



PREFEITURA DE UBERABA

CODAU – Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba

PROJETO ÁGUA VIVA

**AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS
POTENCIALIDADES PALEONTOLÓGICAS**

UBERABA – MG

Banco Mundial



**CENTRO DE PESQUISAS PALEONTOLÓGICAS
LLEWELLYN IVOR PRICE**

Sumário

1 - Introdução	01
2 - Geologia Regional e Geologia do Empreendimento	04
2.1 - Geologia Regional	04
2.2 - Geologia do Empreendimento	07
3 - Metodologia	10
4 - Indicadores	11
5 - Desenvolvimento	12
6 - Potencialidades Paleontológicas	15
7 - Resultados Obtidos e Síntese Conclusiva	18
8 - Recomendações	20
9 - Referências Bibliográficas	23
10 - Anexos	28



1 1 - Introdução

Desde meados do século passado o município de Uberaba, em Minas Gerais, vem sendo alvo de intensas investigações paleontológicas. O motivo é que toda região está inserida, dentro de um dos maiores e mais significativos sítios paleontológicos do Brasil com registros fósseis datados de 83 a 65 milhões de anos de idade. As primeiras descobertas ocorreram ao acaso no ano de 1945, durante as obras de construção de um trecho ferroviário próximo à estação de Mangabeira, localizada a 30 Km ao norte da cidade de Uberaba. Na ocasião o paleontólogo Llewellyn Ivor Price do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM foi o responsável pelos estudos, tendo desenvolvido escavações em diversas localidades até o ano de 1974. Neste período publicou inúmeros trabalhos, contribuindo de forma significativa para o avanço do conhecimento paleontológico no Brasil. Todos fósseis coletados foram depositados na coleção do DNPM no Rio de Janeiro

Em face à riqueza dos jazimentos fossilíferos e objetivando dar continuidade aos estudos, a Prefeitura de Uberaba criou em 1992 o Centro de Pesquisas Paleontológicas L.I.Price e Museu dos Dinossauros, sediados no bairro de Peirópolis, à 20 Km de Uberaba.

Desde então, estas instituições tem norteado suas ações de maneira a atender a três objetivos básicos: proteger e preservar os fósseis e depósitos fossilíferos; fomentar, apoiar e realizar pesquisas nas áreas de geologia e paleontologia e divulgar conhecimentos. O grande interesse pelo assunto, aliado à magia que os dinossauros exercem sobre as pessoas, tem transformado rapidamente Peirópolis em um núcleo regional de turismo e lazer. Neste sentido os fósseis ganharam em Uberaba uma nova aplicação e valor, que transcende até mesmo a importância científica, são elementos de revitalização sócio-econômico-cultural possibilitando o desenvolvimento sustentável e por conseguinte, a melhoria da qualidade de vida dos moradores, em especial de Peirópolis. Desde 17 de julho de 1992 passaram pela exposição do Museu dos Dinossauros mais de um milhão de visitantes de 1200 municípios brasileiros e 45 países.

Nestes 17 anos, o Centro Paleontológico Price realizou escavações sistemáticas anuais, únicas no país, o que possibilitou reunir em sua coleção científica cerca de 2600 exemplares de uma paleobiota bastante diversificada representada notadamente por dinossauros herbívoros e carnívoros com destaque para os saurópodes titanosauria, crocodilomorfos, quelônios, batráquios, peixes, moluscos, crustáceos, algas e pteridófitas, fósseis estes associados a ambientes continentais fluviais e lacustres. Muitos destes registros foram revelados de maneira



inesperada em obras que seccionaram rochas sedimentares ao longo das principais rodovias, construções de adutoras, poços para água subterrânea, fundações de edifícios, hospitais e poços de gasolina, estádio de futebol, etc.

Graças às informações aportadas pelos fósseis descobertos no município, um real avanço pode ser conseguido no estudo e entendimento da evolução da biota terrestre, bem como na melhor compreensão dos ecossistemas continentais no final do Cretáceo. Em face ao exposto, os Sítios Paleontológicos desta região foram inseridos no SIGEP – Sítios Geológicos e Paleontológicos de importância nacional com o nº 028, estando assim cadastrados para comporem em um futuro próximo a lista de GEOPARQUES nacionais a serem tombados pela UNESCO como patrimônios naturais da humanidade.

Uma das mais notórias ocorrências paleontológicas fora do contexto do Cretáceo superior da Bacia Bauru, ocorreu no ano de 2006, tratam-se dos primeiros registros da paleomastofauna do Pleistoceno/Holoceno na região de Uberaba. Foram descobertos dezenas de fósseis, dentre eles fragmentos cranianos representados por ramo mandibular com dentes implantados e isolados, vértebras, elementos locomotores etc.. Mais uma vez uma importante descoberta dentro dos limites urbanos da cidade fora realizada ao acaso. José Bezerra Campos foi o responsável pelo achado, quando coletava solo orgânico às margens de uma drenagem nos limites entre o Bairro Grande Horizonte/Condomínio Village de Fiori/Distrito Industrial. Na ocasião, técnicos do Centro Paleontológico Price e da Universidade Federal do Rio de Janeiro estiveram no local onde foram identificados “in situ” mais três elementos ósseos. As ocorrências estão posicionadas em sedimento arenoso matriz suportado, contendo seixos angulosos a sub-arredondados de quartzo, rico em restos orgânicos, sobrepostos diretamente à Formação Uberaba. Este contexto de depósitos aluviais, associados à pequenas bacias, constituindo possíveis haloformações fossilíferas, abre um enorme precedente no que tange as potencialidades paleontológicas, nomeadamente no empreendimento em questão, haja vista que as principais áreas a serem escavadas constituem pequenas bacias com possíveis depósitos aluvionares holocênicos/pleistocênicos, onde não se tem ao certo as características geológico/estratigráficas dos sedimentos das margens dos canais. Este contexto ímpar demanda um cuidado especial, já que todos os depósitos arenosos parcialmente inconsolidados acima da Formação Uberaba passam a ser áreas críticas de prospecção paleontológica.

Dentre em breve terão início as obras dos Interceptores Sanitários e da Macro Drenagem



na região central da cidade de Uberaba, sub-bacia do Córrego das Lages, compondo parte integrante de um conjunto de ações do Projeto Água Viva. Neste sentido faz-se necessário uma avaliação criteriosa no âmbito das unidades geológicas e sedimentos pleistocênicos/holocênicos a serem interferidas pelo empreendimento em face à real possibilidade de achados paleontológicos. Em atendimento as metas e objetivos estipulados pelo BIRD (Banco Mundial), e em consonância as vocação maior do Centro Paleontológico Price, é aqui apresentado um estudo que tem por objetivo evitar ou mesmo minimizar a destruição do patrimônio paleontológico durante as escavações dos dutos. Esta tubulação será implantada a uma profundidade mínima de 2,5 m, ainda que em sua grande maioria estarão posicionados entre 3,5 e 4,5 m .

A “Avaliação Preliminar das Potencialidades Paleontológicas das obras dos Interceptores Sanitários e do Sistema de Macro Drenagem – Projeto Água Viva”, tem como escopo maior, inventariar antecipadamente as localidades críticas de maior potencialidade paleontológica, de maneira a se implantar um eficiente Programa de Monitoramento e Salvamento Paleontológico quando do início das obras, resguardando não só os possíveis registros paleontológicos resultantes das escavações, bem como a imagem do empreendedor frente a comunidade.

Estes estudos paleontológicos prévios encontram sustentação e justificativas, tendo-se em vista a presença de litologias sedimentares da Formação Uberaba em boa parte da cidade, com comprovadas ocorrências de diversos registros fossilíferos dentro da malha urbana à exemplo do que ocorreu em empreendimentos similares no passado. Somada aos registros pleistocênicos/holocênicos de mamíferos fósseis passíveis de serem interceptados em sedimentos aluvionares dos principais cursos d’água.

2 2- GEOLOGIA Regional e Geologia do empreendimento

2.1 2.1- GEOLOGIA REGIONAL

O município de Uberaba, bem como boa parte do Triângulo Mineiro, está inserido em uma grande unidade geotectônica conhecida como Bacia Bauru. Esta seqüência ocupa cerca de 370.000 Km² da porção centro-sul da plataforma sul-americana. No Brasil, estende-se ainda por grande parte do planalto ocidental de São Paulo, noroeste do Paraná, parte oriental do Mato Grosso do Sul e sul de Goiás. A sudeste ultrapassa a fronteira com o Paraguai, ocorrendo na região noroeste daquele país (Fernandes & Coimbra, 1996, 1999). Seu substrato rochoso

constitui-se de rochas efusivas de composição básica (basaltos) e eventualmente lavas ácidas e intermediárias associadas à Formação Serra Geral - Grupo São Bento.

A história geológica da Formação Serra Geral iniciou-se há aproximadamente 130 milhões de anos. Neste momento, conhecido como Cretáceo Inferior, a crosta terrestre foi submetida à colossal fendilhamento, com magmatismo de proporções sem similares na história do planeta. Dominado por uma tectônica distensiva rompeu-se o então megacontinente Gondwana (América do Sul, África, Índia, Antártica e Austrália) e surgiu o oceano Atlântico Sul.

Este esforço, de proporções gigantescas, foi responsável pela abertura de grandes fendas, por onde ascenderam da porção superior do manto, rochas fundidas, cobrindo vastas regiões em sucessivos derrames. Os basaltos da Formação Serra Geral já foram registrados em vários estados do sul-sudeste do país, se estendendo ao Paraguai, Uruguai e Argentina, totalizando uma área de 1.600.000 Km² (Bacia Chaco-Paraná). Este vulcanismo marcou o fim dos eventos de sedimentação generalizada na Bacia Geológica do Paraná, ocorridos antes do início da deriva dos continentes.

De forma lenta, este magmatismo sepultou os extensos lençóis de areia da Formação Botucatu (porção superior do Grupo São Bento), que tem sua deposição associada a um grande deserto com distribuição geográfica análoga à Formação Serra Geral.

Cessados os derrames, algum tempo decorreu até que sedimentos provenientes das bordas alçadas pudessem acumular-se no centro-sul da plataforma sul-americana, em nova depressão Pós-Gondwanica criada por subsidência termo-mecânica: a Bacia Bauru (FERNANDES & COIMBRA, 1996) (FIGURA 2.1-1). Nesta área, de algumas centenas de quilômetros quadrados, acumulou-se seqüência sedimentar essencialmente arenosa, delimitada por duas discordâncias definidas por superfícies erosivas de caráter continental: uma Basal, Pós-Gondwânica e outra nomeada Sul-Americana, no topo.

BACIA BAURU

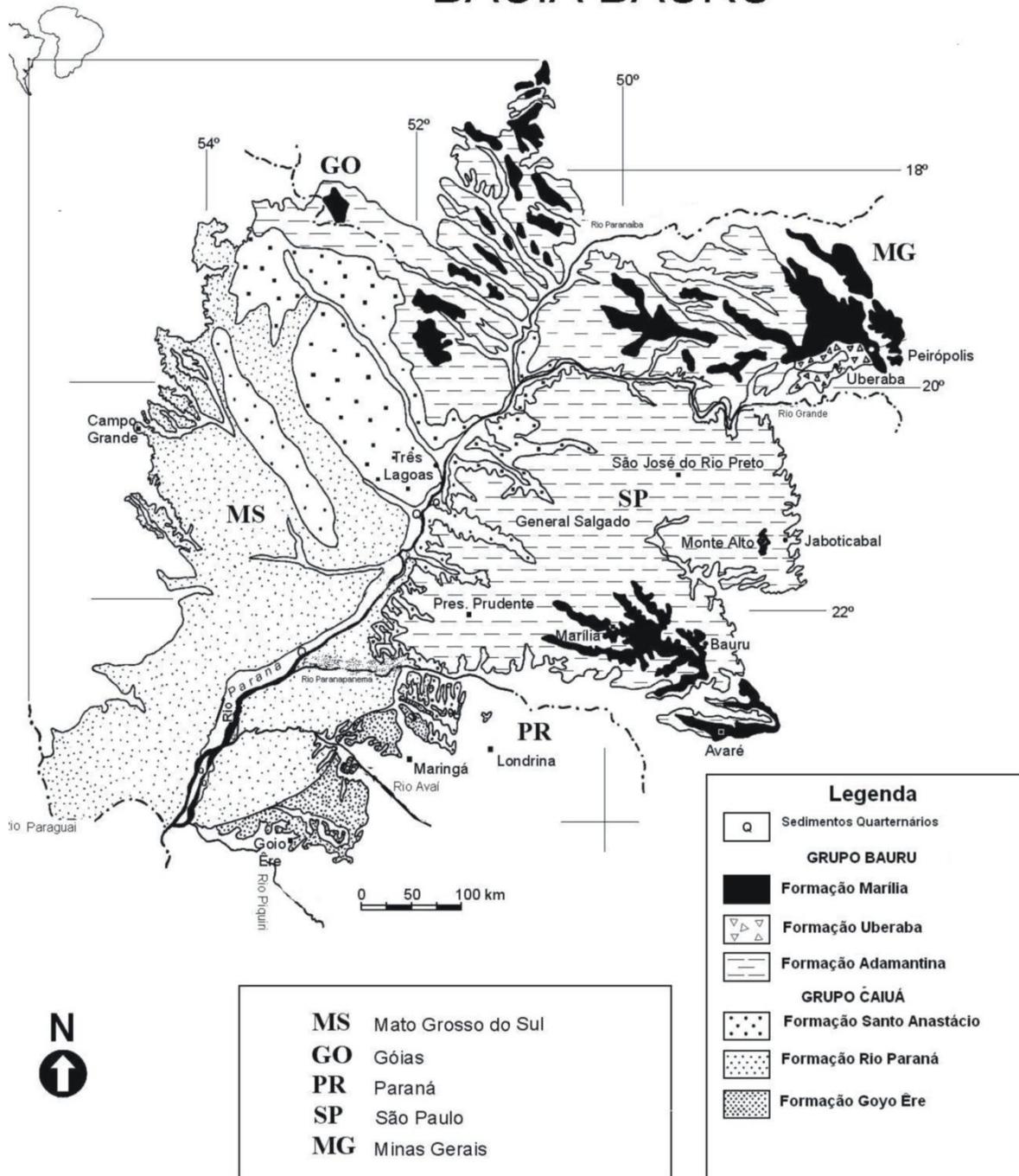


FIGURA 2.1-1: Mapa Geológico da Bacia Bauru

O preenchimento da Bacia Bauru, que tem como substrato a Formação Serra Geral, constitui-se de rochas siliciclásticas essencialmente psamíticas, depositadas em bacia endorreica, de drenagem assimétrica e com desertificação gradual para o depocentro. É composta por 2

pacotes rochosos cronocorrelatos conhecidos como Grupo Caiuá e Bauru (COIMBRA & FERNANDES, 1995). O Grupo Caiuá, composto pelas Formações Santo Anastácio, Rio Paraná e Goio-Erê, não apresenta ocorrência no Triângulo Mineiro, já o Grupo Bauru possui ampla distribuição nesta região, estando representado pelas Formações Adamantina, Marília e Uberaba, esta última, só presente nos arredores do município homônimo (FERNANDES & COIMBRA, 1996).

A Formação Adamantina constitui-se da associação de arenitos finos a muito finos e lamitos, de cor rósea a castanho, com intercalações de argilitos avermelhados. Dispõe-se normalmente em estratos maciços alternados com camadas de estratificação cruzada. Sua deposição ocorreu em sistema fluvial entrelaçado, desenvolvido em extensa planície aluvial com lagoas efêmeras. Seus melhores afloramentos na região encontram-se nos municípios de Prata e Campina Verde, a oeste de Uberaba.

Circunscrita ao município, a Formação Uberaba constitui-se de sedimentos notadamente siliciclásticos, depositados há aproximadamente 83 milhões de anos, tendo como cor diagnóstica característica, o verde acinzentado ao verde oliva.

Esta unidade constitui-se de uma associação de rochas epiclásticas, de seleção moderada, com notável quantidade de grãos clásticos de perovskita. É composta por arenitos finos a lamitos siltosos, arenitos finos subordinados, com matriz argilosa, com intercalações menos expressivas de argilitos, arenitos conglomeráticos e conglomerados com matriz arenosa. Exibem estrutura maciça, estratificação cruzada tabular/acanalada ou laminação plano-paralela. Corresponde a depósitos de sistema fluvial entrelaçado, com predomínio de macroformas de acreção a jusante e formas de crescimento lateral restritas (FERREIRA&CASTRO 1996), transporte por fluxos em lençol. Segundo Hasui(1967), a Formação Uberaba inclui grande quantidade de materiais de retrabalhamento de rochas ígneas efusivas e intrusivas básicas, ultrabásicas e intermediárias, alcalinas ou não.

Já a Formação Marília, com amplos afloramentos nas porções altimétricas mais elevadas, como nas localidades de Peirópolis/Ponte Alta ao leste e nas regiões de Mangabeira, Serra da Galga e Cinquentão ao norte, está subdividida localmente nos Membros Ponte Alta (Basal) e Serra da Galga. Compreende arenitos quartzosos e conglomerados, textural e mineralogicamente imaturos, dispostos em estratos maciços de espessura métrica, com freqüente cimentação e concreções carbonáticas (calcrete). Às vezes, exibem acamamento subparalelo incipiente e estratificação cruzada de médio porte.



Seu ambiente deposicional está associado a leques aluviais com pavimentos detríticos, em zonas marginais e sob clima semi-árido, comprovado pelos depósitos carbonáticos do tipo calcrete (FERNANDES & COIMBRA, 1996).

2.2 2.2- GEOLOGIA DO EMPREENDIMENTO

O arcabouço geológico da área urbana da cidade de Uberaba traduz uma relativa simplicidade litoestratigráfica, dado nomeadamente pela presença das Formações Serra Geral e Uberaba. Depósitos de cobertura datados do Pleistoceno/Holoceno foram recentemente encontrados compondo novo cenário de sedimentação Cenozóica nesta parte da bacia. Não se sabe ao certo, haja vista que os estudos encontram-se em fase preliminar, qual é a extensão e distribuição destas seqüências arenosas inconsolidadas superpostas à Formação Uberaba. Se confinadas a uma pequena e única bacia deposicional (haloformação), onde foram recuperados os fósseis de megafauna ou de amplitude regional associadas então a boa parte dos depósitos aluviais das drenagens recentes.

2.2.1.1.1.1 Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral está constituída essencialmente por basaltos negros maciços, às vezes apresentando níveis vesiculados com cavidades preenchidas por calcita e zeólitas. Em afloramento é marcante a quantidade de diáclases e fraturas dispostas horizontalmente e verticalmente, resultantes provavelmente do processo de alívio de carga por remoção erosiva dos estratos subjacentes, bem como associadas à contração e conseqüente perda de volume durante o resfriamento das lavas vulcânicas. Outro dado que mostra a grande susceptibilidade ao fraturamento por parte dos basaltos também em profundidade, pode ser comprovada através da análise hidrogeológica em uma série de poços tubulares profundos que, só são produtivos quando interceptam estas fraturas, produzindo substancial quantidade de água. Os basaltos apresentam ainda disjunção colunar com poliedros pentagonais e hexagonais e esfoliação esferoidal quando em estado avançado de intemperismo. A espessura da Formação Serra Geral para a cidade de Uberaba é da ordem de 460 m, tal valor pode ser estimado a partir de dados do poço tubular profundo perfurado na avenida Nenê Sabino, mais especificamente na coordenada UTM 23K 0189355E ; 7813401N com cota da boca do poço de 810m. Levando-se em consideração os dados levantados neste poço, associado às medidas realizadas em afloramentos



dispostos ao longo das vertentes do Rio Uberaba, obteve-se como cota média de 742 m para o topo da Formação Serra Geral. Ainda que oscilações da ordem de 10 à 20 m podem ser esperadas para o paleorelevo do topo desta unidade. Acredita-se que boa parte dos canais na área dos Interceptores Sanitários e do Sistema de Macro Drenagem estejam associados a esta unidade geológica.

Em um único ponto, no início da Univerdecidade, próximo a ponte de acesso à antiga sede da Fundação Cultural de Uberaba, pode-se observar no leito do córrego das Lages afloramentos de basaltos vesiculados da Formação Serra Geral, no restante do empreendimento não foi possível acesso direto às rochas do canal por apresentarem-se inteiramente capeadas pelas pistas de rolamento, meio fio e passeios de pedestres.

2.2.1.1.1.2 Formação Uberaba

Segundo Ferreira (1996) a Formação Uberaba estende-se por uma faixa de direção E-W, desde o município de Sacramento até Veríssimo, passando por Ponte Alta, Peirópolis e Uberaba, no médio e alto do vale do Rio Uberaba.

É composta por rochas piroclásticas, onde os sedimentos são derivados de fontes vulcânicas preexistentes e associados a outras fontes não vulcânicas dispostas em estratos tabulares e lenticulares amalgamados (Fernandes 1998). Esta formação se caracteriza pela presença de arenitos médios a muito finos, esporadicamente grosseiros, intercalados com siltitos, argilitos, conglomerados e arenitos conglomeráticos (HASUI, 1967). No geral predomina sedimentos como arenitos e arenitos feldspáticos mal selecionados e angulosos e granulometria com areia muito grossa a fina.

A idade da Formação Uberaba é Senoniana, o que pode ser observado nas áreas de contato com a Formação Adamantina e Marília. Há também registros de sedimentos silto-argilos avermelhados da Era Cenozóica, depositados pós-Bauru, na região de Ponte Alta (BARCELOS, 1984). De acordo com Ferreira Junior (1996), a depressão Uberaba instalou-se na segunda metade do Neocretáceo (<80 m.a), aproveitando-se das zonas de fraquezas NW preexistentes no embasamento. Estudos recentes utilizando-se da associação de microfósseis de carófitas e ostrácodes, apontam uma idade de 83 milhões de anos (Dias Brito et. al. 2001)

Esta formação foi considerada por Hasui (1967) como de origem fluvial atuante em um contexto piemontino; planícies de inundação predominariam em faixas mais distais, onde possivelmente teria ocorrido brusca variação de competência do veículo transportador e

mudanças climáticas com alternância de inundações e ressecamentos. Existe uma grande imaturidade composicional dos sedimentos e as condições climáticas favoráveis levaram a um predomínio de processos físicos alterados.

O clima desta área incluiria períodos semi-áridos marcados por extensiva cimentação carbonática e épocas menos inóspitas, favoráveis a proliferação biológica, sendo grande o número de fósseis de répteis associados a esta Formação, como poderá ser observado no item 6- Potencialidades Paleontológicas. Sendo assim a Formação Uberaba é a única unidade presente no empreendimento que apresenta potencialidade paleontológica, denotando assim os devidos cuidados no mapeamento de suas áreas de ocorrências.

Com raras exceções, esta unidade ocorre na forma de reduzidos afloramentos restritos a porções inferiores dos vales, nas porções mais a montante das avenidas Leopoldino de Oliveira e Santos Dumont. Também foi observada em sub-superfície em fundações de edifícios na avenida Santa Beatriz. Já na meia encosta, é relativamente comum a presença de afloramentos desta sequência, como por exemplo no estádio Eng. João Guido (Uberabão), biblioteca municipal, Igreja Santa Rita, SESC, cortes da ferrovia etc.

Litologicamente está representada no empreendimento por bancos de arenitos métricos, com matriz argilo-siltosa esverdeada e laminações sub-milimétricas plano-paralelas, eventuais estratificações cruzadas aparecem intercaladas nesta sequência. Níveis de arenitos conglomeráticos a conglomerados polimíticos com clastos de até 8 cm, ocorrem de forma subordinada.

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 75m.

DEPÓSITOS DE COBERTURA PLEISTOCÊNICOS/HOLOCÊNICOS

Até o momento estes depósitos sedimentares confinam-se a uma única bacia, inserida dentro da malha urbana da cidade de Uberaba. Localizada nos domínios do Bairro Grande Horizonte/Condomínio Village de Fiori/Distrito Industrial associa-se a um atual curso d'água perene. Sua seção geológica mostra no canal, afloramento de arenitos esverdeados da Formação Uberaba, capeados por 30 à 40 cm de sedimento arenoso matriz suportado contendo seixos angulosos a sub-arredondados, contendo abundantes restos de vegetais, nível onde se inserem os registros fósseis, superpostos por 3 a 4 m de solo negros argilosos, provavelmente turfáceos.



3 3 - Metodologia

As interpretações advindas deste relatório são resultado do confronto de diversas informações e ferramentas de investigação, como melhor forma metodológica de refinamento e exatidão dos dados. Foram levados em consideração: conhecimento prévio acerca da geologia/estratigrafia da malha urbana de Uberaba; ocorrências paleontológicas comprovadas diretamente através de salvamentos realizados pelo Centro Price (Anexo 5), bem como de informações verbais e dados históricos dos achados; análises das sondagens SPT oferecido pela UGP – Água Viva (Anexo 6); leitura e interpretação de perfis litológicos de poços tubulares profundos localizados ao longo das avenidas diretamente interferidas pelo empreendimento (Anexo 7); entrevistas junto às empresas de sondagem (GEOMETA/FUSO); análise criteriosa dos materiais cartográficos fornecidos pela UGP – Água Viva em especial mapa topográfico com equidistância de 1m e visitas à campo para checagem da estrutura geológica “in situ”, realizada nos dias 27 e 28 de outubro. A estes também somam-se os dados coletados em fevereiro de 2006 durante o resgate de fósseis de mamíferos do Pleistoceno/Holoceno em sedimentos aluvionares, localizados no final da Alameda Cobre no Bairro Grande Horizonte.

Como resultado, foram selecionados locais significativos que pudessem representar áreas importantes (Anexo 2) para implantação futura do Programa de Monitoramento e Salvamento Paleontológico, como medida eficaz de se garantir a total integridade de possíveis jazimentos fossilíferos passíveis de serem interferidos pelas escavações dos Interceptores Sanitários e do Sistema de Macro Drenagem.

Atenção especial foi dada à Formação Uberaba, através do estabelecimento da cota aproximada da base desta unidade, ponto crítico a partir do qual foi possível a localização mais precisa das áreas com maiores potencialidades paleontológicas. No entanto fica aqui estabelecido que, as áreas selecionadas por este estudo para o detalhamento a partir do Programa de Monitoramento e Salvamento Paleontológico resumem-se nas áreas de ocorrência da Formação Uberaba e seus possíveis depósitos inconsolidados sobrejacentes comprovadamente fossilíferos. O objetivo maior com este procedimento é certamente reduzir ao máximo a possibilidade de destruição de possíveis registros fossilíferos durante a execução das escavações.

Todo o trajeto em campo foi roteado, anotado as coordenadas UTM dos pontos de interesse com uso de GPS Garmin 60 CSx, realizado o registro fotográfico e ainda a localização em relação aos logradouros, como forma inequívoca de localização precisa.

4 4 - Indicadores

No total, foram inventariados em campo 22 pontos, dentre os quais, localidades com afloramentos para a checagem das informações geológico/estratigráficas, áreas de ocorrências das descobertas paleontológicas e visitas aos poços tubulares profundos em edifícios. Foram percorridos 67,5 km em 2 dias de investigação. Os pontos acessados estão dispostos na tabela 4-1 abaixo.

Tabela 4-1: Tabela dos pontos vistoriados em campo

Ponto	Código	Zona UTM	X	Y	Cota	Data
1	910271533	23K	0191936	7814832	755	27/10/2009
2	910271556	23K	0192022	7814432	751	27/10/2009
3	910271613	23K	0192686	7813907	759	27/10/2009
4	910271657	23K	0191016	7813080	760	27/10/2009
5	910271731	23K	0190614	7811607	785	27/10/2009
6	910271827	23K	0190902	7813258	751	27/10/2009
7	910271842	23K	0190255	7813017	767	27/10/2009
8	910280931	23K	0192945	7814403	764	28/10/2009
9	910280947	23K	0193098	7814381	773	28/10/2009
10	910281012	23K	0193074	7813513	761	28/10/2009
11	910281051	23K	0194398	7813069	781	28/10/2009
12	910281108	23K	0194344	7813042	773	28/10/2009
13	910281121	23K	0196314	7812691	809	28/10/2009
14	910281152	23K	0192660	7813651	763	28/10/2009
15	910281215	23K	0192722	7813873	770	28/10/2009
16	910281225	23K	0191817	7813823	754	28/10/2009
17	910281238	23K	0191411	7814783	734	28/10/2009
18	910281252	23K	0191127	7815092	732	28/10/2009
19		23K	0188593	7814594	671	9/2/2006
Poço 1		23K	192094	7813810	740	30/10/2009
Poço 2		23K	190878	7813149	763	30/10/2009
Poço 3		23K	193335	7813414	753	30/10/2009

5 5 - Desenvolvimento

A Tabela 5-1, abaixo, sintetiza as descrições e informações dos pontos investigados em campo (ver também Anexo 2).

Tabela 5-1: Detalhamento dos pontos investigados em campo.

Ponto	Zona UTM	X	Y	Descrição do Ponto	Fotos
1	23K	0191936	7814832	Perfil com espessura aproximada de 3 metros, sendo a base formada por arenito verde finamente estratificado com laminação plano-paralelo, granulometria fina com matriz siltosa. Acima, nível de arenito compacto com 50 cm de granulometria fina a média, mal selecionado recoberto por arenito laminado. Litologia da Formação Uberaba onde não foram observados fósseis. Ponto localizado ao lado do Estádio Eng. João Guido (Uberabão). Segundo relatos, foram retirados vários exemplares fósseis durante sua construção sendo estes extraviados.	Anexo 1 Fotos 1 à 8
2	23K	0192022	7814432	Afloramento de arenitos verdes da Formação Uberaba, com laminação plano paralela e níveis com estratificação cruzada acanalada de grande porte. Granulometria fina a média com grãos mal selecionados angulosos. Níveis conglomeráticos com grânulos e seixos sub arredondados de arenito silicificado e/ou quartzitos. Ponto localizado na interseção das ruas Ricardo Misson e Jaime Bilharinho na localidade da Cerâmica Misson.	Anexo 1 Fotos 9 à 16
3	23K	0192686	7813907	Afloramento de arenito da Formação Uberaba mostrando rocha com granulometria fina a média, grãos mal selecionados, na base maciços e compactos, no topo apresentando estratificação cruzada. Ponto localizado na interseção entre as ruas Bernardo Guimarães e Presidente Vargas.	Anexo 1 Fotos 17 à 20
4	23K	0191016	7813080	Cruzamento entre as Avs. Santos Dumont e Santa Beatriz, afloramento da Formação Uberaba com arenito esverdeado médio a fino, com grãos angulosos e bastante compacto, estão sendo realizados aterros e cortes para construção de supermercado, até o momento não foi reportada nenhuma ocorrência paleontológica no local.	Anexo 1 Fotos 21 à 25
5	23K	0190614	7811607	Seção de aproximadamente 2,5 m de espessura mostrando afloramento de arenitos verdes de granulometria média, na porção superior apresenta laminação plano paralela, contendo na base estratos maciços. Ponto localizado em escavações para construção de estacionamento do Shopping Uberaba na Av. Santa Beatriz. Não foram reportadas ocorrências fósseis até este momento.	Anexo 1 Fotos 26 à 29
6	23K	0190902	7813258	Blocos de arenito verde da Formação Uberaba com granulometria média a fina em terreno localizado entre a rua Nacib Cury e a Av. Pedro Salomão. Os blocos encontram-se soltos na superfície.	Anexo 1 Fotos 30 à 34
7	23K	0190255	7813017	Terreno mostrando capa de solo areno siltoso com blocos de saprolito de arenitos da Formação Uberaba. Local entre as Ruas Farmaceutico Almílcar Decina e Piauí.	Anexo 1 Fotos 35 à 37
8	23K	0192945	7814403	Estacionamento na Av. Odilon Fernandes, número 185 ao lado do ed. Afonso Teixeira. Grande quantidade de blocos dispersos em superfície, constituídos de arenitos esverdeados, mal selecionados e grãos angulosos, associados à Formação Uberaba.	Anexo 1 Fotos 38 à 41
9	23K	0193098	7814381	Obra de ampliação do SENAC esquina da Rua Capitão Domingos com a Av. Odilon Fernandes, Número 48. No empreendimento foi possível observar saprolito de arenito verde compondo provavelmente o topo da Formação Uberaba.	Anexo 1 Fotos 42 à 44
10	23K	0193074	7813513	Residência na Rua Barão de Ituberaba número 308. Pode-se observar que a fundação da casa fora construída diretamente sobre afloramento de arenitos verdes da Formação Uberaba, capeados por crosta laterítica derivada de intenso processo de ferruginização.	Anexo 1 Fotos 45 à 48
11	23K	0194398	7813069	Perfil aflorante de 3m mostrando na base arenitos verdes maciços, bastante compactos com cerca de 1,20m, sobrepostos por arenitos médios, mal selecionados, apresentando estratificação cruzada com espessura de 1,70m. Todo o perfil está recoberto por cobertura detrítico- laterítica relacionada a intenso processo de intemperização da unidade. Ponto localizado na interseção entre a Av. Leopoldino de Oliveira e Rua José Pimenta Camargo.	Anexo 1 Fotos 49 à 53



Ponto	Zona UTM	X	Y	Descrição do Ponto	Fotos
12	23K	0194344	7813042	Localidade na qual foi recuperado fragmento fóssil relacionado a titanossauria, durante a construção do Posto Mirante Park. Parte das escavações foi acompanhada pela equipe do Centro Paleontológico Price. Arenitos da Formação Uberaba afloram no local em boas seções geológicas, especialmente ao fundo da construção, próximo ao calibrador de pneus. Ponto situado na interseção entre a Av. Leopoldino de Oliveira e Rua José Pimenta Camargo.	Anexo 1 Fotos 54 e 55
13	23K	0196314	7812691	Localidade de onde provém os vários exemplares fósseis da Formação Uberaba que hoje estão depositados na coleção científica do Centro Paleontológico Price. Trata-se da mais importante ocorrência com registros paleontológicos já realizada na mancha urbana da cidade desde a criação do Centro Price em 1992. As descobertas estão associadas à construção de adutora pelo CODAU no ano de 1993. Localiza-se no canteiro central da Av. Niza Marquez Guaritá (continuidade da Leopoldino de Oliveira) próximo à Rua das Orquídeas, no Bairro Manoel Mendes.	Anexo 1 Foto 56 e Anexo 3
14	23K	0192660	7813651	Terreno localizado à Rua Alaor Prata, paralela a Av. Leopoldino de Oliveira em frente a UNIMED setor de promoção à saúde. Afloramento da Formação Uberaba constituído por arenitos cinza esverdeados com aproximadamente 12m de espessura. Presença de níveis conglomeráticos variando de centimétricos à decimétricos intercalados ao arenito compacto/maciço homogêneo. Informação verbal realizada pelo Eng. José Ribeiro, da empresa GEOMETA/FUSO, responsável pela fundação do prédio da UNIMED, relata a presença de diversos registros fósseis relacionados a peixes. Material este não resgatado.	Anexo 1 Fotos 57 à 62
15	23K	0192722	7813873	Localidade onde foram encontrados fósseis durante a construção do Hospital São Paulo de acordo com relatos históricos. Localiza-se em frente a Pça. do Grupo Brasil entre as Ruas Segismundo Mendes e Presidente Vargas.	Anexo 1 Foto 63
16	23K	0191817	7813823	Ed. Via Frattina, no cruzamento entre as ruas São Sebastião e Irmão Afonso. Deste local provém fragmentos ósseos relativos a Titanossauria, na ocasião a equipe do Centro Price esteve no local, mas não foi possível se recuperar mais achados pois as obras de escavações já haviam se encerrado.	Anexo 1 Foto 64
17	23K	0191411	7814783	Final da galeria de drenagem no córrego das Lages, no início da Univerdecidade. A drenagem mostra no fundo do canal, rochas vulcânicas basálticas da Formação Serra Geral. A análise dos sedimentos de corrente mostra a presença de basaltos e blocos de arenitos da Formação Uberaba, em consonância a geologia esperada para as áreas a montante.	Anexo 1 Fotos 65 e 66
18	23K	0191127	7815092	A aproximadamente 500 m a jusante do ponto 17, na ponte do córrego das Lages próximo a antiga Fundação Cultural de Uberaba, é possível se observar grandes afloramentos de basalto vesiculado no leito da drenagem.	Anexo 1 Fotos 67 à 69
19	23 K	0188593	7814594	Drenagem localizada entre o Bairro Grande Horizonte/Condomínio Village de Fiori/Distrito Industrial. No local foram encontrados e recuperados dezenas de fósseis relacionados à provável <i>Eremotherium laurillardii</i> , encontrados em sedimentos arenosos inconsolidados, datados possivelmente do Pleistoceno/Holoceno. Esta descoberta amplia em muito a possibilidade de novos achados em depósitos aluvionares associadas a micro bacias dentro da malha urbana de Uberaba.	Anexo 4
Poço 1	23K	192094	7813810	Poço tubular profundo perfurado no edifício Cap's Ferrat localizado à Avenida Santos Dumont, 950. O perfil estratigráfico do poço aponta que até 3m de profundidade observa-se argila escura, inconsolidada indicando intemperismo de basaltos da Formação Serra Geral. Nos próximos 9m argila amarelada inconsolidada. Dos 12m até atingir a cota de 34m, encontra-se solo arenoso amarelado (possível inter-trapp de arenito), nos próximos 2m passa-se para siltito cinza compacto e até o término da perfuração com 108m observa-se basalto fraturado. A análise permite concluir que toda litologia atravessada é proveniente da Formação Serra Geral. A descrição em momento algum remete à possíveis rochas da Formação Uberaba, o que se considera não estar presente neste local.	Anexo 7



Ponto	Zona UTM	X	Y	Descrição do Ponto	Fotos
Poço 2	23K	190878	7813149	Poço localizado no Edifício Portinari localizado à Rua Coronel Manoel Borges número 300. A análise da estratigrafia mostra presença de 6m de solo argiloso de coloração vermelho escuro, seguido por 6m de argila vermelho escura inconsolidada (intervalo provavelmente associado ao intemperismo da rochas da Formação Uberaba), desta cota até 84m observa-se presença de basaltos da Formação Serra Geral. A análise do perfil estratigráfico do poço permite concluir que o topo da Formação Serra Geral, ou seja, a base da Formação Uberaba está na cota 751m, diferente das demais localidades aqui avaliadas no qual a sua base está a aproximadamente 740m.	Anexo 7
Poço 3	23K	193335	7813414	Poço tubular profundo localizado na Avenida Leopoldino de Oliveira, 2548 no edifício Mediterranée. De acordo com o perfil estratigráfico foi possível notar que a partir dos 6m de profundidade são interceptadas litologias da Formação Uberaba até a profundidade de 11m. Desta cota até a profundidade de 84 metros observa-se basalto intercalado com níveis intemperizados e vesiculados. Com estas informações podemos concluir que a cota da base da Formação Uberaba está próximo à 742m.	Anexo 7
Poço 4	23K	190527	7813076	Poço tubular profundo no Carrefour com perfil apresentando 6 m de solo, de 6 a 35 m arenitos da Formação Uberaba, de 35 a 102 m basaltos da Formação Serra Geral. A base da Formação Uberaba está na cota 736m.	Anexo 7

6 6 - Potencialidades paleontológicas

As sequências sedimentares do Grupo Bauru na região de Uberaba - Minas Gerais estão representadas pelas Formações Uberaba e Marília, ambas com diversas ocorrências paleontológicas, constituindo vários sítios paleontológicos (Figura 6-1). Desde as primeiras descobertas paleontológicas na década de 1940, a Formação Marília tem se mostrado como a principal unidade fossilífera, já que seus bons afloramentos e as atividades exploratórias de calcários para a produção da cal, cimento e corretivo de solo, impulsionaram os trabalhos de escavações, nomeadamente na região de Peirópolis e Serra da Galga. Já a Formação Uberaba teve sua prospecção paleontológica restrita às escavações relacionadas à construção civil, em especial na malha urbana, local onde ocorrem seus melhores afloramentos, ainda que, em sua grande maioria apresentam-se alterados e com espesso manto de intemperismo.

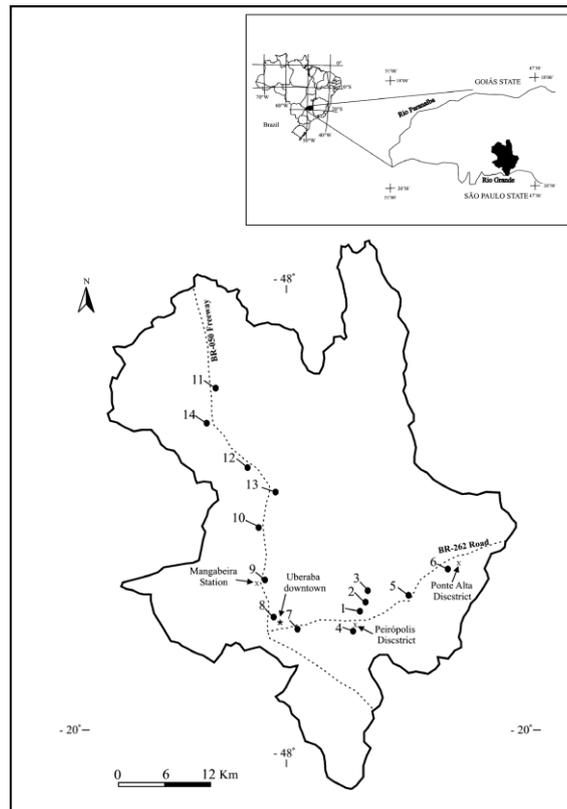


Figura 6-1: Distribuição das Localidades Fossilíferas no Município de Uberaba

Ainda que a Formação Marília não esteja presente na área do empreendimento, breve relato será apresentando sobre seus achados, em especial dado à sua importância no contexto de melhor compreensão da evolução dos táxons e dos ecossistemas terrestres no Cretáceo continental brasileiro.

Os registros da paleobiota da Formação Marília, Membro Serra da Galga são compostos principalmente por vertebrados das Superclasse Pisces e classe Reptilia. Na Superclasse Pisces o conteúdo fossilífero é representado por fragmentos fossilizados de elementos ósseos, dentes e escamas de espécies ainda não identificadas e os registros da classe Reptilia estão representados pelas ordens dos Crocodylianos (*Peirosaurus tormini* (Price, 1955), *Itasuchus jesuinoi* (Price, 1955) e *Uberabasuchus terrificus* (Carvalho, Ribeiro e Ávila, 2004), Testudinata (Chelonia) (*Cambaremys langertoni* (França e Langer, 2005), Squamata (*Pristiguana brasiliensis* (Estes e Price, 1973), Anura (*Baurubatrachus pricei* (Baez e Peri, 1989) e pela Super-ordem Dinosauria (titanossaurídeos, abelissaurídeos, carcarodontídeos e maniraptor) (*Baurutitan britoi* (Kellner, Campos e Trotta, 2005), *Trigonosaurus pricei* (?) e *Uberabatitan riberoi* (Salgado e Carvalho, 2008) e o material encontrado constitui basicamente em elementos ósseos íntegros ou

fragmentados, dentes e ovos. A paleofauna de invertebrados está representada por dois grandes grupos taxonômicos: Crustácea (ostracodes) e Mollusca (gastrópodes e bivalvíos), além dos registros de algas carófitas e esporocarpos de pteridófitas que caracterizam a paleoflora da região.

Dentro da área a ser seccionada pelo empreendimento, a Formação Uberaba apresenta-se como importante unidade para ocorrências paleontológicas. A fim de melhor consubstanciar este relato, mostrando a sua potencialidade, elencamos aqui alguns de seus achados.

Todos os fósseis que se tem notícia, provenientes desta sequência geológica, foram descobertos ao acaso durante obras de construção civil, seja na mancha urbana da cidade bem como em Peirópolis. Nenhuma descoberta realizada na Formação Uberaba, foi resultado de escavações sistemáticas com foco paleontológico à exemplo do que acontece com o fósseis da Formação Marília – Membro Serra da Galga.

Os primeiros restos de vertebrados coletados na Formação Uberaba correspondem a 3 ovos alongados descobertos no bairro de Peirópolis – Uberaba, recuperados ao acaso durante a escavação manual de um poço d'água (Figura 6-2).



Figura 6-2: Ovos de dinossauros da Formação Uberaba (Kellner & Campos, 2000).

Inicialmente foram descritos por Campos e Bertini (1985) como pertencentes a dinossauros Ceratopsídeos, em associação a morfologia de centenas de ovos provenientes da região do deserto de Gobi na Mongólia. Posteriormente, estudos de maior detalhe foram realizados por Kellner et.al.(1998) correlacionando-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 (Anexo 3). Estas descobertas tiveram ampla cobertura jornalística pela imprensa local e estadual, o que demonstra a relevância deste assunto para a mídia (Anexo 5). A última descrição científica sobre este conjunto de fósseis revelados nas obras do CODAU foi recentemente publicado por Santucci (2008), nele descreve duas vértebras caudais pertencentes a dois distintos Titanosaurias. Ainda que apresentassem feições morfológicas e assinaturas totalmente diferentes à qualquer outro Titanosauria já descrito, o autor não propôs táxons novos em face aos poucos elementos ósseos disponíveis.

A ocorrência dos 3 ovos encontrados em Peirópolis, e de mais de uma dezena de elementos ósseos relativos à Dinosauria resultantes das obras do CODAU, constituem os mais representativos achados paleontológicos da Formação Uberaba até o momento. Além destes, a Tabela 6-3 relata diversos outros achados dispersos pela mancha urbana de Uberaba, incluindo as primeiras ocorrências de mamíferos do Pleistoceno/Holoceno registrados em depósitos aluvionares inconsolidados, comprovando ser esta região bastante profícua para novas descobertas paleontológicas.



Tabela 6-3: Ocorrências fossilíferas na malha urbana de Uberaba - Formação Uberaba/Depósitos Inconsolidados Pleistocênicos/Holocênicos

Número do ponto	Nome da Localidade	Logradouro	Tipo de registro	Materiais coletados
1	Estádio Municipal Eng. João Guido	Avenida Maria Carmelita Castro Cunha	Relatos históricos	Não
15	Hospital São Paulo	Av. Presidente Vargas/Rua Segismundo Mendes	Relatos históricos	Não
2	Cerâmica Misson	Ruas Jaime Bilharino/Ricardo Misson	Relatos históricos	Não
14	Unimed Uberaba	Rua Alaor Prata	Informação pessoal	Não
16	Condomínio Edifício Via Fratina	Ruas Imão Afonso/São Sebastião	Monitoramento técnico	Sim
13	Bairro de Lourdes	Av. Nisa Marquês Guaritá (Leopoldino de Oliveira)/Rua das Orquídeas	Monitoramento técnico	Sim
---	Casa do Sr. Langerton N. Cunha	Peirópolis	Monitoramento técnico	Não
12	Auto Posto Mirante	Av. Leopoldino de Oliveira	Monitoramento técnico	Sim
19	Drenagem sem nome	Final da Alameda Cobre (Bairro Grande Horizonte)	Monitoramento técnico	Sim

7 7 - Resultados Obtidos e Síntese Conclusiva

Em face às características geológico/estratigráficas/tafonômicas, das sequências fossilíferas da Formação Uberaba e dos depósitos aluvionares inconsolidados do Pleistoceno/Holoceno, não há como se elaborar o resgate prévio do patrimônio paleontológico, haja vista a impossibilidade de se saber com exatidão as localidades com comprovada existência de materiais fossilíferos. A única maneira de se resguardar a integridade, ou mesmo minimizar a destruição destes exemplares é se fazer um acompanhamento sistêmico das escavações dos dutos por um técnico especialista em escavações de fósseis. Não há no momento dentro da mancha urbana de Uberaba nenhum sítio paleontológico demarcado, já que a maior parte da Formação

Uberaba e seus depósitos sobrejacentes encontram-se recobertos pelas edificações. As escavações paleontológicas realizadas pelo Centro Price tem-se confinado às rochas do Membro Serra da Galga da Formação Marília nas localidades de Peirópolis e Serra da Galga.

Com o resultado do cruzamento dos dados levantados neste estudo, foi possível se demarcar 6 avenidas constituindo 4 áreas críticas que, a princípio, configuram locais de ocorrências da Formação Uberaba e possíveis depósitos aluvionares pleistocênicos/holocênicos (Mapa Anexo 2), e consequentemente inseri-las como áreas alvo para o Programa de Monitoramento e Salvamento Paleontológico. A ferramenta utilizada para o controle foi a cota da base da Formação Uberaba, interpolada através da associação de várias informações, a partir da qual se inserem todos os possíveis depósitos fossilíferos do empreendimento.

São elas:

- Av. Leopoldino de Oliveira - A cota da base da Formação Uberaba encontra-se a aproximadamente 744 m, o que torna recomendável a prospecção a partir do cruzamento com a Av. Guilherme Ferreira. (Sondagem SP 24 – Anexo 6)
- Av. Santos Dumont - A cota da base da Formação Uberaba encontra-se a aproximadamente 742 m, o que torna recomendável a prospecção a partir do cruzamento com a Rua Eptácio Pessoa, incluindo todas as áreas das avenidas Pedro Salomão e Santa Beatriz. (Sondagens SP 46 – Anexo 6)
- Av. Guilherme Ferreira - A cota da base da Formação Uberaba encontra-se a aproximadamente 748 m, o que torna recomendável a prospecção a partir do cruzamento com a rua Carlos Rodrigues da Cunha, incluindo toda a avenida Nelson Freire. (Sondagens SP 77 e 78 – Anexo 6)
- Av. Odilon Fernandes - A cota da base da Formação Uberaba encontra-se a aproximadamente 751 m, o que torna recomendável a prospecção de toda a avenida Odilon Fernandes. (Sondagens SP 67 e 68 – Anexo 6)



8 RECOMENDAÇÕES

Em face ao exposto no item anterior, torna-se imprescindível a implantação de um Programa de Monitoramento e Salvamento Paleontológico a ser colocado em prática quando do início das obras dos Interceptores Sanitários e do Sistema de Macro Drenagem – Projeto Água Viva. Pelas características do empreendimento sugerimos as seguintes atividades.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E SALVAMENTO PALENTOLÓGICO

Este programa objetiva resguardar por completo a integridade do patrimônio paleontológico passível de serem interferido durante as obras de construção dos Interceptores Sanitários e do Sistema de Macro Drenagem, em especial durante as escavações dos dutos. Dará ao órgão ambiental do Estado de Minas Gerais e a comunidade a garantia de que o empreendedor tomou todas as medidas necessárias à total preservação dos jazigos fossilíferos na área de abrangência do projeto.

Etapas previstas:

1. Curso de Treinamento e Capacitação Técnica em Paleontologia
2. Monitoramento e Salvamento Paleontológico
3. Relatório Final Consolidado

8.1- Curso de Treinamento e Capacitação Técnica em Paleontologia

Tal atividade visa proferir mini-cursos de capacitação em paleontologia, destinados prioritariamente aos funcionários das empreiteiras que irão operar as escavações dos dutos. Engenheiros, encarregados de serviços, bem como inspetores ambientais devem participar destes módulos de treinamento. Os cursos serão teórico – práticos e possibilitam na ausência de um técnico especialista, o reconhecimento prévio de possíveis fósseis até que um funcionário do Centro Price possa fazer uma avaliação mais acurada sobre a ocorrência. Esta ação tem-se mostrado bastante profícua em outros empreendimentos tais como: linha de transmissão elétrica, gasodutos e usinas hidrelétricas. Dado a dimensão da obra, sugere-se que seja realizado apenas 1 curso de 8 hs aula, devendo ocorrer no Complexo Científico-Cultural de Peirópolis haja vista a possibilidade de aulas práticas através do manuseio de exemplares fósseis originais e conseqüente maior familiarização com os conteúdos de interesse. Ao final será gerado um

relatório como justificativa do esforço do empreendedor em adotar todas as medidas que levem a preservação do patrimônio cultural – paleontológico, interferidos neste empreendimento.

8.2- Monitoramento e Salvamento Paleontológico

Nas áreas demarcadas como potencialmente fossilíferas (Anexo 2), elencadas no item 7 - Resultados Obtidos e Síntese Conclusiva, haverá a necessidade de acompanhamento sistemático diário por pelo menos um técnico do Centro Price para cada frente de escavação, já que as descobertas paleontológicas ocorrem de forma imprevisível.

Confirmada a presença de fósseis na cava do duto, deverá haver um isolamento de pelo menos 3 m lineares para cada lado do achado, podendo a obra continuar a partir deste distanciamento. Dependendo da extensão do jazigo, quantidade de fósseis e grau de complexidade para a recuperação dos exemplares, a equipe de escavações do Centro Price deverá ser mobilizada, para que mais rápido possível, os materiais paleontológicos sejam resgatados e levados ao laboratório em Peirópolis. Todos espécimes provenientes deste empreendimento deverão ser depositados no repositório do Centro Price para estudos, publicações científicas e exposição em mostra pública caso tenha relevância científica ou museológica.

Ao final será gerado um relatório como justificativa do esforço do empreendedor em adotar todas as medidas que levem ao bom desempenho do programa de monitoramento e salvamento paleontológico nas áreas críticas.

8.3- Relatório Final Consolidado

Ao final do programa será confeccionado um relatório consolidando todos os dados relevantes. Esta descrição abordará todas as ações no âmbito do Programa de Monitoramento e Salvamento Paleontológico, o qual permitirá a comunidade e órgão ambiental uma visão sistêmica das ações empreendidas para a preservação das ocorrências fósseis. Também atenderá ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, órgão responsável pela legislação do patrimônio paleontológico do país.

Geól. Luiz Carlos Borges Ribeiro
CREA: 39860/D – IBAMA: 614310

Francisco Macedo Neto
CRBio: 62344/04D – IBAMA: 2693610

Cristiano Humberto Orsini Borba
CRBio: 57643/04D – IBAMA: 3863464

Robinson Moiseis da Silva
CRBio: 70012/04P – IBAMA: 2654367



9 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARID, F.M. & VIZOTTO, L.D. 1965. Crocodilídeos fósseis nas proximidades de Santa Adélia (SP). *Ciência e Cultura*, 17(2): 138-139.

ARID, F.M. & VIZOTTO, L.D. 1971 Traços paleogeográficos e paleobiológicos do Cretáceo Superior da região norte-ocidental do Estado de São Paulo. *Ciência e Cultura*, 23(3): 229-236.

BAEZ, A.M. & PERI, S. 1989. *Baurubatrachus pricei*, nov. gen. et sp., un anuro del Cretacico Superior de Minas Gerais, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 61(4): 447-458.

BARBOSA, O. 1955. Situação geológica das charophyta de Machado de Melo, Estado de São Paulo. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, 4: 73-74.

BERTINI, R.J. 1994a. 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). *Boletim do 3º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil*, Rio Claro, 1994, UNESP - Campus de Rio Claro/SP, p. 97-100.

BERTINI, R. J. 1994b. 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). *Boletim do 3º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil*, Rio Claro, 1994, UNESP - Campus de Rio Claro/SP, p. 101-104.

BERTINI, R.J. & CARVALHO, I.S. 1999. Distribuição cronológica dos crocodylomorfos notossúquios e ocorrências nas bacias cretácicas brasileiras. *Boletim do 5º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil*, Serra Negra, 1999, UNESP - Campus de Rio Claro/SP, p. 517-523.

BITTENCOURT, J.S. & KELLNER, A.W.A. 2002. Abelisauria (Theropoda, Dinosauria) teeth from Brazil. *Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Geologia*, 63, 8 p.



CANDEIRO C. R. A.; Geologia e Paleontologia de Vertebrados da Formação Marília (Neomaastrichtiano) no Sítio Paleontológico de Peirópolis. Caminhos de geografia, revista *on line* disponível em : <http://www.ig.ufu.br/revista/caminho.html> . 117-124, out/2005. Uberlândia-MG.

CANDEIRO C. R. A.; et al. Tetrapods From the Upper Cretaceous (Turonian-Maastrichtian) Bauru Group of Brazil: a reappraisal. *Cretaceous Research* 27, disponível em: www.elsevier.com/locate/CretRes , 923-946. Ano 2006.

CANDEIRO C. R. A.; et al. The Late cretaceous Fauna And Flora of the Uberaba area (Minas Gerais, Brazil), *journal of south American Earth Sciences* 25 (2008) 203-216. Disponível em: www.elsevier.com/locate.jsames.

CAMPOS, D. A.; KELLNER, A. W. A.; BERTINI, R. J. & SANTUCCI, R.M. 2005. On a titanosaurid (Dinosauria, Sauropoda) vertebral column from the Bauru Group, Late Cretaceous of Brazil. *Arquivos do Museu Nacional*, 63(3): 565-593.

CARVALHO, I.S.; RIBEIRO, L.C.B. & AVILLA, L.S.. 2004. *Uberabasuchus terrificus* sp. nov., a new Crocodylomorpha from the Bauru Basin (Upper Cretaceous), Brazil. *Gondwana Research*, 7(4): 975-1002.

CASTRO, J.C.; DIAS-BRITO, D.; MUSACCHIO, E.A.; SUAREZ, J.; MARANHÃO, M.S.A.S. & RODRIGUES, R. 1999. Arcabouço estratigráfico do Grupo Bauru no oeste Paulista. *Boletim do 5º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil*, Serra Negra, 1999, UNESP - Campus de Rio Claro/SP, p. 509-515.

CRPM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, Formação Serra Geral, disponível em: http://www.cprm.gov.br/Aparados/ap_geol_pag05.htm#top.

DIAS-BRITO, D.; MUSACCHIO, E.A.; CASTRO, J.C.; MARANHÃO, M.S.A.S.; SUÁREZ, J.M. & RODRIGUES, R. 2001. Grupo Bauru: uma unidade continental do Cretáceo no Brasil – concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isotópicos e estratigráficos. *Revue Paleobiologie*, 20(1): 245-304.

ESTES, R. & PRICE, L.I. 1973. Iguanid lizard from the Upper Cretaceous beds of Brazil. *Science*, 180: 748-751.



FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M.; Revisão Estatigráfica da Parte Oriental da Bacia Bauru (Neocretaceo), Revista Brasileira de Geociências, 717-728, dez/2000. Brasília-DF.

FRANÇA M. A. G. & LANGER M. C. 2005. A new freshwater turtle (Reptilia, Pleurodira, Podocnemidae) from the Upper Cretaceous (Maastrichtian) of Minas Gerais, Brazil. *Geodiversitas*, 27(3) : 391-411.

GARCIA, A.J.V.; DA ROSA, A.A.S. & GOLDBERG, K. 1999. Paleoenvironmental and palaeoclimatic controls on early diagenetic processes and fossil records in continental Cretaceous sandstones in Brazil: a petrologic approach. *Boletim do 5º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil*, Serra Negra, 1999, UNESP - Campus de Rio Claro/SP, p. 491-495.

GOLDBERG, K. & GARCIA, A.J.V. 2000. Palaeobiogeography of the Bauru Group, a dinosaur-bearing Cretaceous unit, northeastern Paraná Basin, Brazil. *Cretaceous Research*, 21: 241-254.

GRAVINA, E. G.; et al. Proveniência de arenitos das formações Uberaba e Marília ((grupo Bauru) e do Garimpo do Bandeira: Implicações para a controvérsia sobre a fonte do diamante do triângulo Mineiro. Revista Brasileira de Geociências, v.32, 2002. Brasília-DF.

KELLNER, A.W.A. 2000. New theropod dinosaur from the continental cretaceous of Mato Grosso, Brazil. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS*, 2, 2000, Rio de Janeiro. *Boletim de Resumos...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2000, p. 30.

KELLNER, A.W.A. & CAMPOS, D.A. 2002. On a theropod dinosaur (Abelisauria) from the continental Cretaceous of Brazil. *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, 60(3): 163-170.

KELLNER, A.W.A.; CAMPOS, D.A.; AZEVEDO, S.A.K.; SILVA, W.G.; CARVALHO, L.B. Vertebrados do Cretáceo Superior de Tesouro, Mato Grosso. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA*, 14, 1995, Uberaba. *Anais...* Uberaba: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 1995, p. 68-69.

KELLNER, A. W. A.; CAMPOS, D. A. & TROTTA, M. N. F. 2005. Description of a titanosaurid caudal series from the Bauru Group, Late Cretaceous of Brazil. *Arquivos do Museu Nacional*, 63(3): 529-564.

KISCHLAT, E.E.; BARBERENA, M.C. & TIMM, L.L. 1994. Considerações sobre a queloniofauna do Grupo Bauru, Neocretáceo do Brasil. *Boletim do 3º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil*, Rio Claro. UNESP - Campus de Rio Claro/SP, p. 105-107.

MAGALHÃES RIBEIRO, C.M. 1999. Ovos fósseis da Formação Marília (Bacia Bauru, Cretáceo Superior). *Academia Brasileira de Ciências*, 71(4): 850.

MAGALHÃES RIBEIRO, C.M. 2000. Microstructural analysis of dinosaur eggshells from Bauru Basin (Late Cretaceous), Minas Gerais, Brasil. *Extended Abstracts of the First International Symposium on Dinosaur Eggs and Babies*, p. 117-121.

MAGALHÃES RIBEIRO, C.M. & RIBEIRO, L.C.B. 1999. Um ovo de dinossauro em sucessões fluviais da Formação Marília (Cretáceo Superior), em Peirópolis (Uberaba, Minas Gerais). *Boletim de Resumos do 6º Simpósio de Geologia do Sudeste*, São Pedro, p. 76.

NOVAS, F. E.; RIBEIRO, L.C.B. & CARVALHO, I.S. 2005. [Maniraptoran theropod ungual from the Marília Formation \(Upper Cretaceous\)](#), Brazil. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.*, n. s. 79(1) Buenos Aires p.31-36.

PETRI, S. 1955. Carófitas cretácicas de São Paulo. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, 4: 67-74.

PRICE, L.I. 1945. A new reptile from the Cretaceous of Brazil. *Notas preliminares e estudos*. Departamento Nacional da Produção Mineral, v. 25, 8 p.

PRICE, L.I. 1950 a. On a new Crocodilia, *Sphagesaurus* from the Cretaceous of the State of São Paulo, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 22(1): 77-83.

PRICE, L.I. 1950 b. Os crocodilídeos da fauna da formação Bauru, do Cretáceo terrestre do Brasil meridional. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 22(4), pp. 473-490.

PRICE, L.I. 1955. Novos crocodilídeos dos arenitos da Série Bauru. Cretáceo do Estado de Minas Gerais. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 27(4): 487-498.

RIBEIRO, L. C. B.; CARVALHO, I. S.; SIGEP- Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil- SIGEP 028. Sítio peiropolis e Serra da Galga, Uberaba, MG- terra dos dinossauros do Brasil. Disponível em <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio028/sitio028.pdf> Uberaba-MG 2007.

SALGADO, L.; CARVALHO, I. S. 2008. Uberabatitan ribeiroi a new titanosaur from the Marília Formation (Bauru Group, upper cretaceous), Minas Gerais Brasil. *Paleontology*, Vol. 51, Part 4, 2008, PP. 881-901

SEMAM - Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Plano de manejo APA Rio Uberaba. 112p, Uberaba- MG.

SENRA, M.C.E. & SILVA e SILVA, L.H. 1999. Moluscos dulçaquícolas e microfósseis vegetais associados da Formação Marília, Bacia Bauru (Cretáceo Superior), Minas Gerais, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5, Serra Negra (SP), 1999, *Boletim*, p. 497-500.

SUAREZ, J.M. & ARRUDA, M.R. 1968. Jazigo fossilífero no Grupo Bauru, contendo lamelibrânquios. *Anais do 22º Congresso Brasileiro de Geologia*, Belo Horizonte, 1968, Sociedade Brasileira de Geologia, p. 209-212.