

## **GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA DO AFLORAMENTO DO SÍTIO I, CRETÁCEO SUPERIOR, MUNICÍPIO DE PRATA, MINAS GERAIS**

*geología y paleontología de lo afloramiento de sitio i, cretácico superior, Cuidade de Prata, Minas Gerais - Brasil.*

Lara Cristina Alves de Souza<sup>1</sup>  
Carlos Roberto dos Anjos Candeiro<sup>2</sup>

### **Resumo**

O Sítio delimitado para este estudo paleontológico pertence ao município de Prata-MG( BR-497 sentido Prata-Campina Verde), cuja unidade geológica é a Formação Adamantina (Turoniano-Santoniano) do Grupo Bauru, no Pontal do Triângulo Mineiro (19°27'26.0"S, 49°14'46.6"W). O objetivo principal consistiu em levantar, identificar e mapear os principais afloramentos com potencial fóssilífero neste município em um único Sítio I. A pesquisa realizou-se através de levantamento bibliográfico, quatro trabalhos de campo, coleta de rochas e fósseis, mapeamento do Sítio, construção do esboço geológico e obtenção de imagens através de câmera digital. Foram coletados diversos exemplares de rochas, a maioria contendo fósseis, (microfósseis e macrofósseis). Com a realização deste, pretendeu-se elaborar um estudo integrado que possibilitasse um melhor conhecimento geológico e paleogeográfico da área selecionada.

**Palavras-chave:** Sítio I. Formação Adamantina. Prata (MG).

### **Resumen**

El Sitio delimitado para este estudio es perteneciente el municipio de Prata (MG), BR-497 sense Prata-Campina Verde, cuya unidad geológica es Formación Adamantina (Turoniano-Santoniano) del Grupo Bauru, en las proximidades del municipio de Prata (MG), en el "Pontal do Triângulo Mineiro" entre las coordenadas aproximadas de 19°27'26.0"S, 49°14'46.6"W. El objetivo principal consistió en levantar, identificar y mapear los principales afloramientos de la unidad geológica Formação Adamantina y con potencial fóssilífero en este município en un solo Sítio I. La investigación se realizó a través de levantamiento bibliográfico, cuatro trabajos de campo, recolecta de rocas y fósiles, mapeamento del Sitio, construcción de perfil geológico y obtención de imágenes a través de cámara digital. Fueron recolectados diversos ejemplares de rocas, la mayoría conteniendo fósiles, (microfósiles y macrofósiles). Con la realización de este trabajo se pretendió elaborar un estudio integrado que posibilitara un mejor conocimiento geológico y paleogeográfico del área seleccionada.

**Palabras-clave:** Sitio I. Formación Adamantina. Prata (MG).

### **Introdução**

A Bacia Bauru é uma unidade geológica subdividida nos grupos Caiuá e Bauru (FERNANDES; COIMBRA, 1996). Os sedimentos do Grupo Bauru cobrem todo o Triângulo

<sup>1</sup> Graduanda em Geografia, Laboratório de Geologia (LABGEOL), Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, *Campus* do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia

<sup>2</sup> Prof. do Curso de Geografia, Laboratório de Geologia (LABGEOL), Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, *Campus* do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia

Mineiro, sendo composto nessa região pelas formações Marília, Adamantina e Uberaba, sendo o segundo de maior abrangência (FERNANDES; COIMBRA, 1996). A região denominada “Pontal do Triângulo Mineiro” apresenta grande potencial de estudos estratigráficos e paleontológicos, já que possui inúmeros afloramentos cretáceos com boas exposições, principalmente nos municípios de Capinópolis, Ituiutaba, Monte Alegre de Minas, Campina Verde e Prata.

O município de Prata no “Pontal do Triângulo Mineiro” é uma das mais importantes áreas com potencial fóssilífero e boa exposição de afloramentos, e alguns estudos isolados tem demonstrado essa importância (Kellner et al. 2006, Oliveira; Santos; Candeiro 2006). O primeiro traz a descrição da espécie *Maxakalisaurus topai*, descoberta em um sítio do município de Prata (MG), e outro trata do levantamento das localidades fóssilíferas no Triângulo Mineiro, onde Prata é também pontuada. No entanto, até o momento nenhum estudo sistemático e integrador foi realizado nesta área.

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi levantar, identificar e mapear os principais afloramentos da unidade geológica Formação Adamantina e com potencial fóssilífero pertencentes ao Grupo Bauru no município de Prata, Minas Gerais. Pretendemos elaborar um documento que diagnosticasse a geologia e paleontologia do afloramento no Sítio delimitado para este estudo.

## **Métodos**

O presente trabalho foi realizado através das seguintes etapas:

(1) Buscamos artigos, monografias, dissertações, teses, entre outros, que versassem sobre a unidade geológica Grupo Bauru, especificamente sobre a Formação Adamantina no Triângulo Mineiro;

(2) Realizamos quatro trabalhos de campo ao Sítio I delimitado para este estudo, na BR-497 no município de Prata-MG. Ressaltamos que os primeiros foram para o reconhecimento da área;

(3) Coletamos rochas e fósseis durante os trabalhos de campo, no afloramento do Sítio I, para posteriores análises de sedimentos e identificação de fósseis (macrofósseis e microfósseis);

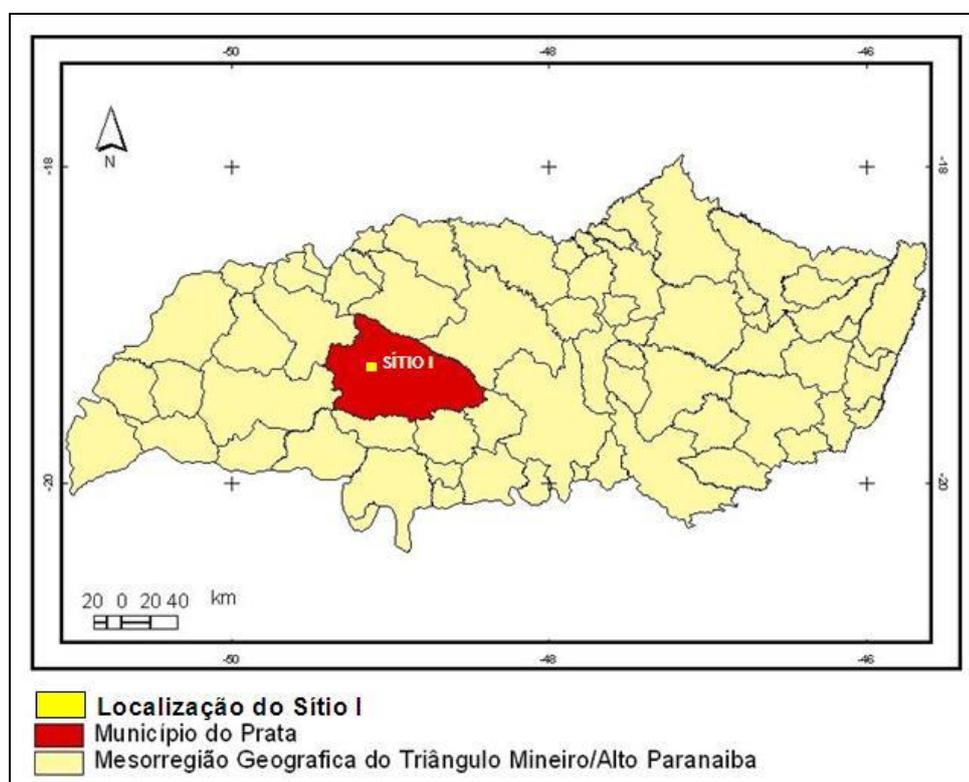
(4) Mapeamos o Sítio I com o *software Arc View 3.2*;

(5) Construímos o esboço geológico do afloramento do Sítio I com o *software CorelDRAW X4*;

(6) Documentamos imagens com câmera digital, algumas das quais foram editadas com auxílio do programa *Microsoft Office PowerPoint 2003* e *Microsoft Office Picture Manager*.

### Localização Geográfica

O afloramento do Sítio I, delimitado para esta pesquisa, se encontra na região do Triângulo Mineiro, a oeste do município de Prata, perto de uma localidade denominada Serra da Boa Vista (BR-497 sentido Prata-Campina Verde, 19°27'26.0"S, 49°14'46.6"W, Figura 1).



**Figura 1:** Triângulo Mineiro com destaque para o município de Prata e o Sítio I. **Fonte:** Malha Digital IBGE (2001). **Org.:** MARQUES, E. S. (2012).

### Levantamento da Geologia da Bacia Bauru

No início do Cretáceo Inferior a crosta terrestre foi submetida à um intenso fendilhamento associado com um grande magnetismo, e consequentemente o megacontinente Gondwana se rompeu, despontando assim o Oceano Atlântico Sul (FERNANDES; COIMBRA, 1996). O derrame basáltico que deu origem à Formação Serra Geral finalizou a

extensa sedimentação da Bacia do Paraná, desenvolvida anteriormente ao início da deriva dos continentes (FERNANDES; COIMBRA, 1996). Após o término dos derrames (Cretáceo Inferior), ocorreu a deposição de sedimentos derivados das bordas do continente que acumularam-se no centro-sul da Plataforma Sul-Americana, e a Bacia Bauru se desenvolveu em uma nova depressão pós-gondwânica (FERNANDES; COIMBRA, 1996).

Segundo Fernandes; Coimbra (1996), a Bacia Bauru cobre parte de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás. Sobre a litoestratigrafia da Bacia Bauru, essa sequência recobre a Formação Serra Geral do Grupo São Bento, sendo limitada por discordância, as rochas que compõe esta unidade são siliciclásticas de origem vulcânica (FERNANDES; COIMBRA, 1996).

Essa bacia é composta pelo Grupo Caiuá que se subdivide nas formações Santo Anastácio, Rio Paraná e Goio Erê, e em Grupo Bauru que contém as formações Adamantina, Uberaba e Marília.

Estes sedimentos, dispostos sobre os basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento) em ambiente de depósito fluvial e leques aluviais, sofreram significativas alterações de ordem litoestratigráfica (FERNANDES; COIMBRA, 1996).

A Bacia Bauru é do tipo continental interior, formada a partir de compensação isostática, consequência do acúmulo de 2.000m aproximadamente de lavas basálticas, derrame este ocorrido no Jurássico Superior-Cretáceo Inferior, depositando-se assim uma sequência sedimentar essencialmente arenosa, e supra basáltica (FERNANDES; COIMBRA, 1996). A Bacia Bauru (FERNANDES; COIMBRA, 1996) é uma unidade geológica que possui 330.000 km<sup>2</sup> de extensão, localizando-se na parte centro-setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná.

### **Grupo Bauru**

A divisão litoestratigráfica aceita neste estudo e as características geológicas descritas em sequência estão em conformidade com Fernandes; Coimbra (1996). Em seu interior o Grupo Bauru é constituído por arenitos finos e lamitos, dispostos em estratos tabulares e lenticulares, por vezes ricos em estruturas hidrodinâmicas. Nas bordas aumentam os componentes rudáceos, a imaturidade e a frequência de cimentação carbonática. Essas características refletem condições deposicionais de ambiente fluvial entrelaçado com planícies periodicamente alagadas (interior), e sistemas de leques aluviais marginais (bordas) da Bacia Bauru.

No Triângulo Mineiro o Grupo Bauru é a única porção da bacia que aflora nessa região, onde são conhecidos extensos afloramentos datados do Turoniano-Santoniano (93-83 m. a.) da Formação Adamantina, Coniaciano-Santoniano (89-83 m. a.) da Formação Uberaba (89-83 m. a.) e Maatrichtiano (71-65 m. a.) da Formação Marília (DIAS-BRITO *et al.*, 2001, Figura 2).

Segundo Soares (1980), as condições paleoambientais vigentes naquele período auxiliaram no desenvolvimento de um ambiente desértico, que em consequência do resfriamento ocorrido na região de abrangência do Grupo Bauru levou à substituição desse ambiente por um sistema fluvial em clima úmido, e ao término do ciclo por leques aluviais.

De acordo com Barcelos (1984, 1993); Fernandes; Coimbra (1996), na região do Triângulo Mineiro os sedimentos são caracterizados como das formações Adamantina e Marília, sendo de grande significância paleontológica e econômica (depósitos calcários). Os autores finalizam um momento considerável do registro fóssilífero, demonstrando ambientes que propiciaram a presença de vida, já que havia a presença de água (FERNANDES, 1998).

### **Aspectos Paleontológicos do Grupo Bauru**

No que tange a paleontologia do Grupo Bauru, Candeirol (2005) afirma que fósseis dessa unidade são reconhecidos desde 1920, e que somente com os estudos de L. I. Price a partir do ano de 1947 a paleontologia nesta área mereceu destaque, principalmente com relação à Formação Marília, no Sítio Paleontológico de Peirópolis em Uberaba-MG.

No Grupo Bauru a paleofauna possui importantes espécies de ambientes aquáticos e terrestres relevantes para a paleobiogeografia, e correlacionável com o conteúdo faunístico do Grupo Neuquén na Patagônia, Argentina (OLIVEIRA; SANTOS; CANDEIRO, 2006). Este grupo possui uma das mais diversas assembléias de vertebrados fósseis datadas do Cretáceo Superior, que foram registradas para a América do Sul (ALVES, 2012). Estes fósseis são reconhecidos desde o início do século passado, principalmente pelos trabalhos de Price em meados de 1947 (ALVES, 2012).

Os fósseis atribuídos ao Cretáceo Superior, como os da Bacia Bauru, são de grande relevância, pois registram uma fauna Neotropical basal (BRITO *et al.* 2006). Os grupos Bauru e Caiuá, em geral, são grandes unidades geológicas com potencial fóssilífero, fauna de dinossauros diversificada, e uma distribuição característica do Gondwana, como por exemplo de Titanosauria e Abelisauridae (Candeirol; Marinho; Oliveira, 2004). O conteúdo fóssilífero foi reportado principalmente nas formações Adamantina e Marília, depositados em ambiente

flúvio-lacustre, sendo correlatos ao período da Índia e Madagascar, refletindo uma origem Gondwânica comum (CANDEIRO; MARINHO; OLIVEIRA, 2004).

### Aspectos Geológicos - Formação Adamantina

Segundo Barcelos (1984), a Formação Adamantina recobre toda a região do Triângulo Mineiro, alcançando também o sul de Goiás, sudeste de Mato Grosso do Sul e São Paulo. No Triângulo Mineiro a Formação Adamantina ao chegar a escarpa da Serra da Galga, sentido Uberlândia (MG), percorre o Membro Serra da Galga da Formação Marília, à 50 km de Uberaba (BARCELOS, 1984).

Em direção a Goiás, os afloramentos da Formação Adamantina surgem próximos ao município de Monte Alegre de Minas (MG), seguindo até Caçu (GO). Em direção a oeste do Triângulo Mineiro os sedimentos dessa unidade, começam a predominar nas proximidades de Prata, Monte Alegre de Minas, Campina Verde, Iturama e Santa Vitória (BARCELOS, 1984). A Formação Adamantina foi proposta por Soares (1980) e datada por Dias-Brito et al. (2001) do Turoniano-Santoniano. Segundo Dias-Brito *et al.* (2001) a idade dessa unidade geológica foi atribuída ao conteúdo de carófitas e ostracodes. É subdivida nos Membros São José do Rio Preto e Araçatuba (BARCELOS, 1984).



Figura 2: Localização da Formação Geológica no Tempo Geológico. Org.: SOUZA, L. C. A. (2012).

Segundo Barcelos; Fúlfaro; Perinotto (1995), a Formação Adamantina possui uma ampla distribuição geográfica, o que lhe atribui uma importante diversidade litológica. Em conformidade com Fernandes; Coimbra (1996) a litologia da mesma dispõe de arenitos finos a muito finos, associados a lamitos, variando suas cores de rósea a castanho, com estratos maciços ou de acabamento plano-paralelo, e presença de estruturas hidrodinâmicas, tais como marcas onduladas.

Em concordância com Barcelos (1984), a Formação Adamantina possui estratificações cruzadas que variam em sua espessura de 2 a 20 m. Candeiro; Marinho; Oliveira (2004) acrescentam ainda que esta formação possui também conglomerados basais com cimentação carbonática. Nesse sentido a espessura tem a variabilidade de 80 a 200m. Almeida; Avilla; Candeiro (2004) apontam que essa unidade ainda apresenta conglomerados intraformacionais e folhelhos vermelhos.

Na região da Serra da Boa Vista, localidade próxima ao Sítio I, a litologia se caracteriza com “conglomerados e arenitos de granulometria fina a média com estratificação cruzada, além de abundantes nódulos e horizonte de concreções carbonáticas” (ALMEIDA; AVILLA; CANDEIRO 2004, p. 242). O afloramento do Sítio I possui características semelhantes, já que se situa nas imediações da Serra da Boa Vista.

Em contrapartida, análises petrográficas de Batezelli *et al.* (2005) na região da cidade de Veríssimo (MG) comprovam que os arenitos da Formação Adamantina nessa área são semelhantes aos da Formação Uberaba. Acredita-se assim que estas formações são interdigitadas lateralmente.

Batezelli *et al.* (2005) afirma ainda que as amostras de rochas da Formação Adamantina coletadas no Vale do Rio Tijuco a noroeste do município de Prata-MG, apresentaram também características similares as da Formação Uberaba. As características apresentadas podem indicar que o ambiente de deposição desses arenitos podem ter extrapolado a Depressão de Uberaba, apresentando assim evidências de que essa feição estrutural pode ter sido desenvolvida posteriormente à sedimentação ao longo do Terciário (BATEZELLI *et al.* 2005).

Em Fernandes; Coimbra (2000) a unidade Bacia Bauru foi redefinida, e em destaque à Formação Adamantina (Grupo Bauru). A Formação Adamantina foi reorganizada de acordo com características litoestratigráficas, sendo Formação Vale do Rio do Peixe a nova nomenclatura. Esta é a maior unidade da Bacia Bauru em extensão, recobrando a porção leste da mesma, e abrangendo o oeste de São Paulo e o Triângulo Mineiro (FERNANDES; COIMBRA, 2000).

Em conformidade com os autores supracitados, essa nova formação corresponde a grande parte da antiga Formação Adamantina, que recobre os basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), e atinge espessura preservada de 100m comprovados através de medições feitas em poços perfurados para águas subterrâneas. Assim, a unidade Formação Vale do Rio do Peixe é composta por estratos de espessura submétrica (geometria tabular

típica), de arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos, possuindo contatos não ou pouco erosivos. A granulação dos arenitos são classificados de muito finos a finos, com coloração marrom-claro rosado a alaranjado, de seleção moderada a boa, aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular, e acanalada de médio a pequeno porte (FERNANDES; COIMBRA, 2000).

A definição que é levada em conta neste estudo é a de Formação Adamantina (SOARES, 1980), pois as características presentes no local delimitado para o estudo se encaixam nessa atribuição, sendo aceita assim a divisão de Fernandes; Coimbra (1996) do Grupo Bauru em formações Adamantina, Uberaba e Marília, acomodada sobre a Formação São Bento.

A Formação Adamantina é extensa, e sua ocorrência equivale a quase toda área do Grupo Bauru, sendo parcialmente recoberta pela Formação Marília na porção centro-oriental da Bacia Bauru (PAULA E SILVA; CHANG; CAETANO-CHANG, 2003). Em conformidade com Sgarbi; Dardenne (1997, ??pág.) “A Formação Adamantina mostra a intensificação do clima úmido na região, constituindo o período climaticamente mais ameno da sedimentação Bauru, apesar de mostrar episódios cíclicos e curtos de aquecimento”, isto pode ser comprovado de acordo com os estudos de Suguio, Barcelos (1983) relacionados as análises de níveis de calcretes.

Ao término da sedimentação Adamantina o clima super árido retorna, dando inicio ao desenvolvimento de outra unidade, a Formação Marília que será superposta à formação anterior no Maastrichtiano (SUGUIO; BARCELOS, 1983, PETRI, 1983 *apud* SGARBI; DARDENNE, 1997).

### **Aspectos Paleontológicos – Formação Adamantina**

A região da Formação Adamantina foi propícia à vida, ao longo de sua sedimentação, como é evidenciado pela quantidade de fósseis já registrados nessa unidade (SGARBI; DARDENNE, 1997), e como será visto no decorrer deste trabalho. De acordo com Soares (1980), o ambiente de deposição desta formação foi fluvial meandrante, possuindo também no estado de São Paulo porções anastomosadas.

Mezzalira; Arid (1980) destacam que esta unidade geológica é representada por uma considerável diversidade de fósseis, entre eles ostracódes, conchostráceos, bivalves, gastrópodes, peixes e répteis representados por quelônios, crocodilianos e dinossauros. Assim, observa-se que as condições ambientais da unidade podem ter sido as causas da diversidade

de indivíduos registrados até o momento, pois a presença de água nessa formação ou em qualquer outra é o fator principal para organismos se desenvolverem. Os vertebrados reportados por diversos autores no Grupo Bauru viveram em um clima árido a semi-árido (CANDEIRO *et al.* 2010).

Em relação a registros fósseis na Formação Adamantina, esta unidade geológica possui significativo potencial. Candeirol; Marinho; Oliveira (2004) afirmam que os dinossauros encontrados no Grupo Bauru se concentram principalmente nas formações Adamantina e Marília, sendo as espécies identificadas através de fragmentos fósseis que foram depositados em ambiente flúvio-lacustre. Nesse sentido de acordo com Candeirol; Marinho; Oliveira (2004) saurópodes (dinossauros herbívoros) e terópodes (dinossauros carnívoros) vêm sendo encontrados nas formações supracitadas nos estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo. Candeirol *et al.* (2006) relatam também a presença de peixes, tartarugas, anuros, mesoeucrocodilianos, dinossauros, aves e mamíferos na Formação Adamantina e Formação Marília. Esta paleofauna de vertebrados é correlata com a do sul da América do Sul (Cretáceo Tardio), com exceção pela ausência dos dinossauros da ordem ornithischia (CANDEIRO *et al.* 2006).

Os registros de fósseis do Cretáceo Superior encontrados no município de Prata (MG) são os mais representativos do “Pontal do Triângulo Mineiro”, sendo constituídos por restos de terópodes (Abelisauridae, Carcharodontosauridae e Theropoda indet.), dinossauros herbívoros (*Aelosaurus* e Sauropoda indet.), e possíveis materiais de crocodiliformes, tartarugas, peixes e vertebrados.

Um dos registros mais relevantes para a Formação Adamantina na região de Prata (MG) é *Maxakalisaurus topai*, a quinta espécie brasileira de titanossauro descrita, foi descoberta a partir de quatro expedições (1998, 2000, 2001 e 2002) do Setor de Paleovertebrados do Museu Nacional (KELLNER *et al.* 2006). O esqueleto incompleto desse dinossauro saurópode foi coletado na rodovia Campina Verde–Prata, BR 497, próximo a Serra da Boa Vista, situada a cerca de 45 km na porção oeste do município de Prata-MG (KELLNER *et al.* 2006). Isso reforça o potencial fossilífero do afloramento do Sito I.

Abaixo no Quadro 1 é apontado (segundo CANDEIRO; MARTINELLI; VERA 2009), alguns dos principais fósseis reportados para esta formação, com o nome da espécie, procedência, horizonte, idade, holótipo e algumas de suas características:

**Quadro 1:** Revisão de alguns dos principais fósseis reportados para a Formação Adamantina

<b>Espécie</b>	<b>Procedência</b>	<b>Horizonte</b>	<b>Idade</b>	<b>Holótipo</b>	<b>Características</b>
<i>Adamantisaurus mezzalirai</i> (Santucci & Bertini, 2006)	Encontrado nas proximidades de Flórida Paulista (SP)	Formação Adamantina	Turoniano-Santoniano, Grupo Bauru, Cretáceo Superior	MUGEO 1282 (Museu Geológico Valdemar Lefèvre, SP): seis vértebras caudais anteriores articuladas; dois arcos hemais	Vértebras caudais procélicas, sendo as espinhas neurais retas ou suavemente inclinadas para trás com seu extremo superior muito expandido lateralmente; a lâmina pré-espinhal era robusta, as pré-zigapófizes e pós-zigapófizes possuem facetas articulares muito largas (CANDEIRO; MARTINELLI; VERA, 2009).
<i>Gondwanatitan faustoi</i> (Kellner & Azevedo, 1999)	Fazenda Yoshitoshi Myzobuchi, nas adjacências da cidade de Álvares Machado (SP). Alguns exemplares já foram coletados também na Chapada dos	Formação Adamantina e Formação Cambambe	Turoniano-Santoniano, Grupo Bauru, Cretáceo Superior	MN 4111-V (Museu Nacional, UFRJ):corresponde a maior parte do esqueleto	Estima-se que esse dinossauro alcançou de 8 a 9 metros de comprimento, possuía as faces articulares das vértebras caudais anteriores e médias com o contorno em forma de coração, condição semelhante a

	Guimarães, no Morro de Cambebe no Mato Grosso.				do <i>Pelligrinisaurus poweli</i> Salgado, 1996, pertencente ao Cretáceo Superior da Patagônia (Argentina) (CANDEIRO; MARTINELLI; VERA, 2009).
<i>Maxakalisaurus topai</i> (Kellner et al., 2006)	A 45 km do município de Prata, próximo a Serra de Boa Vista, Minas Gerais	Formação Adamantina	Turoniano-Santoniano, Grupo Bauru, Cretáceo Superior	MN 5013-V (Museu Nacional, UFRJ): foi encontrado grande parte do esqueleto como maxilar incompleto com dentes, numerosas costelas e arcos hemais, ambas placas esternais, alguns metacarpos, um osteoderma, entre outras partes do esqueleto	Alcançou aproximadamente 13 metros, o corpo vertebral das vértebras caudais é dorsoventralmente comprimido com face lateral côncava (CANDEIRO; MARTINELLI; VERA, 2009).
<i>Aelosaurus</i> sp. (Powell, 2003)	Em Monte Alto (São Paulo) e nos municípios de Prata, Peirópolis e Uberaba em Minas Gerais	Formação Adamantina e Formação Marília	Formação Adamantina datada do Turoniano-Santoniano e Formação Marília do Maastrichtiano, ambas do Grupo Bauru, Cretáceo Superior	Não há holótipo, o material encontrado é bem fragmentado	Foi descrito a partir dos restos do mesmo gênero, encontrados nas formações Los Lamitos e Allen (Cretáceo Superior), Planície de Rio Negro (Argentina), no Brasil

					foram achados restos pós-cranianos bem fragmentados, ou seja, há a necessidade de se achar um material mais completo para novas contribuições, porém sem dúvida esse pertence aos dinossauros titanossaurídeos pois as vértebras caudais são procélicas (CANDEIRO; MARTINELLI; VERA, 2009).
“ <i>Antartictosaurus brasiliensis</i> ” (Arid & Vizzoto, 1971)	São José do Rio Preto (São Paulo)	Formação Adamantina	Turoniano-Santoniano, Grupo Bauru, Cretáceo Superior	GP-RD-2,3 E 4 (Museu de Geologia, UNESP): consiste em um fêmur esquerdo, um úmero direito e uma vértebra dorsal posterior fragmentada	Este táxon foi descrito em restos muito fragmentados, podendo ser diferenciados de outros titanossaurídeos, por esse motivo foi considerado <i>nomem dubium</i> , mas o que sustenta este no grupo dos Titanosauria é o pleurocelo alongado preservado da vértebra dorsal fragmentada

					(CANDEIRO; MARTINELLI; VERA, 2009).
<i>Pycnonemosaurus nevesi</i> (Kellner & Campos, 2002)	Procedente da fazenda Roncador, Morro do Roncador, estado de Mato Grosso	Formação Adamantina	Turoniano-Santoniano, Grupo Bauru, Cretáceo Superior	DGM 859-R ( Museu de Ciências da Terra, DNPM): corresponde à cinco dentes, sete vértebras caudais incompletas, fragmentos de costelas, tibia e fíbula direita	Este foi o primeiro terópode abelisaurídeo descrito convencionalmente no Brasil, atingiu aproximadamente de 6 a 7 metros de comprimento, seus dentes são fortemente comprimidos de seção transversal oval, com bordes cortante e finas serrilhas (CANDEIRO; MARTINELLI; VERA, 2009).
Carcharodontosauridae gen. et SP. Indet.	Minas Gerais e São Paulo	Formação Adamantina e Formação Marília	Formação Adamantina datada do Turoniano-Santoniano e Formação Marília do Maastrichtiano, ambas do Grupo Bauru, Cretáceo Superior	Não há holótipo, dezenas de dentes são encontrados isoladamente	Além de ter sido documentado na América do Sul foi documentado na África, seus dentes possuem enrugamentos na superfície lingual e labial, sendo presente também dentículos, característica que diferencia dos outros

					grupos de terópodes (CANDEIRO; MARTINELLI; VERA, 2009).
--	--	--	--	--	--

**Fonte:** Candeiro; Martinelli; Vera (2009), **Org.:** SOUZA, L. C. A. (2012)

Segundo Candeiro *et al* (2006) e Kellner *et al.* (2006) estes registros reforçam uma conexão paleogeográfica no Cretáceo Superior entre a região do “Pontal do Triângulo Mineiro” e o norte da Patagônia Argentina. A paleofauna de vertebrados da região do Triângulo Mineiro é correlata com as assembléias Neuqueniana, Coloradiana e Alleniana registradas na Patagônia (CANDEIRO *et al.* 2010). Assim, de acordo com Candeiro; Marinho; Oliveira (2004), essa composição sugere a presença de uma assembléia comum no Cretáceo Superior nessas regiões. Uma das evidências dessa correlação são os tetrápodes das formações Candeleros, Huincul, Bajo De La Carpa (Grupo Neuquén) na Argentina, que são coletados em dunas flúvio-lacustres e em lagos e riachos intermitentes, característica deposicional semelhante à encontrada na Formação Adamantina (LEANZA *et al.* 2004 *apud* CANDEIRO *et al.* 2010).

Essas similaridades de fauna dinossauriana podem também ser observadas nos espécimes coletados em rochas do mesmo período da Índia e Madagascar, refletindo uma origem Gondwânica comum em oposição a propostas feitas por alguns autores que sugeriram anteriormente uma origem Laurasiana para os terópodes do Grupo Bauru (CANDEIRO; MARINHO; OLIVEIRA, 2004). O registro de Carcharodontosauridae tem demonstrado que esses dinossauros sobreviveram até o final do Cretáceo (CANDEIRO; MARINHO; OLIVEIRA, 2004).

## **Resultados e Discussão**

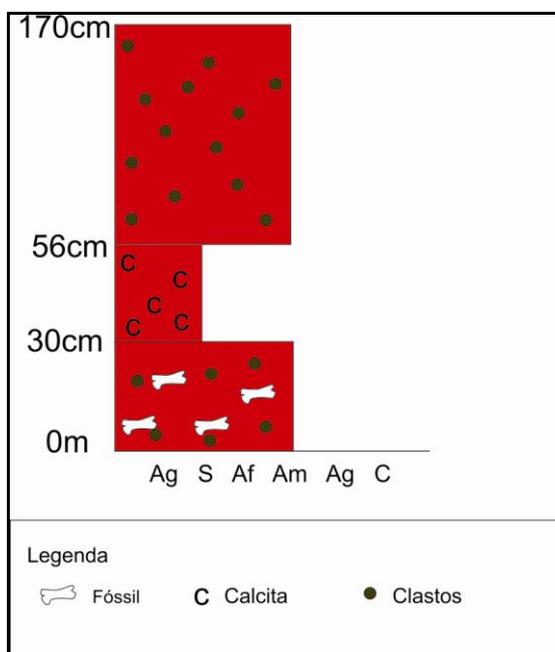
Diversos os afloramentos da Formação Adamantina foram registrados em Prata masnã demonstram boa exposição, além daquele delimitado para o desenvolvimento desta pesquisa. Entretanto, o Sítio I demonstrou-se uma área com potencial fossilífero, ou seja, um novo sítio paleontológico dessa região.

### **Afloramento do Sítio I**

Localizado na Formação Adamantina (Turoniano-Santoniano), unidade geológica pertencente ao Grupo Bauru, este afloramento tem um pacote sedimentar compatível com as características já relatadas por diversos autores em seus trabalhos, como por exemplo Fernandes; Coimbra (1996).

Este pacote sedimentar da base ao topo possui três camadas com cerca de 1,70m. A primeira tem aproximadamente 30cm de espessura, sedimentos com granulação média, presença de clastos desordenados e fragmentos de vertebrados fósseis. A segunda possui 26cm médios de espessura, e foi classificada como uma camada de

lamito com presença de calcita. A terceira camada assemelha-se à primeira, com 1,14 m, granulação média e clastos desordenados, porém não se detectou fragmentos de vertebrados fósseis (Figura 3). Visualmente este afloramento não mostrou contato com os basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), como pode ser visualizado no esboço geológico a seguir:



**Figura 3:** Esboço geológico do afloramento do Sítio I da Formação Adamantina (Grupo Bauru) no município de Prata (MG). **Org.:** TAVARES, C. (2012).

Essas características podem indicar que houve baixa energia, a camada de lamito com calcita sugere a diminuição da energia no sistema e posteriormente o aumento novamente da energia no canal. A presença dos fragmentos fósseis na primeira camada sugere que nas imediações deste canal poderia haver carcaças de animais carreados pelo fluxo de água, o que pode ter interferido na sua preservação.

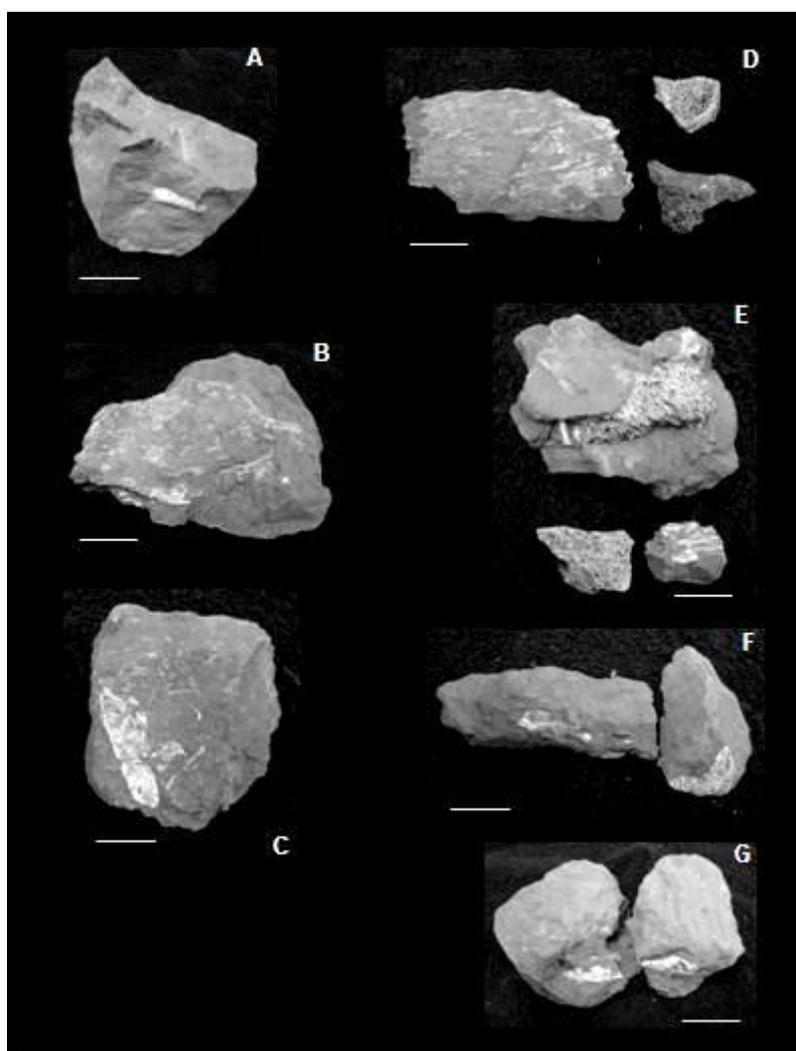
O pacote sedimentar desse afloramento apresentou as características descritas por Fernandes; Coimbra (1996), que é a presença de arenitos finos a muito finos, de cor rósea a castanho, lamito e camadas com estratificação cruzada (não representado no perfil geológico). Há ainda a presença de clastos com diferentes graus de arredondamento e maturidade.

O afloramento do Sítio I não apresenta características visíveis à aquelas apresentadas pela Formação Uberaba, no entanto outras áreas (não descritas aqui) do

entorno do município de Prata podem apresentar as semelhanças apontadas por Batezelli *et al.* (2005).

No Sítio I foram coletados diversos exemplares de rochas, a maioria contendo fósseis, sejam microfósseis (nos sedimentos desagregados) ou macrofósseis (nos sedimentos consolidados). Este resultado concorda com a afirmação de Oliveira *et al.* (2006) que a região de Prata-MG é a segunda área com mais fósseis reportados para o Cretáceo Superior no Triângulo Mineiro.

Os fósseis coletados nesta área ainda não foram identificados e não passaram ainda pelas técnicas de preparação de vertebrados fósseis. No entanto, inicialmente foi observado que a maior parte do material esta bem fragmentado. As imagens abaixo representam parte do material coletado:



**Figura 4:** A – F, vertebrados fósseis indeterminados em rocha matriz. Escala em A – F = 1 cm. Foto: L. C. A. SOUZA.

O estado em que os fósseis fragmentados foram encontrados, pode demonstrar as condições de deposição dos mesmos, que Candeiro; Marinho; Oliveira (2004) afirmam ser condições de origem fluvio-lacustre. Assim o grau de preservação dos fósseis, tal como nível de fragmentação, pode ser atribuído a fatores bioestratinômicos como o transporte (HOLZ; SIMÕES, 2002). Esta pode ser uma das causas do estado em que se encontram os fósseis coletados.

Algumas das espécies representadas no Quadro 1 demonstram este fato, já que o estado de algumas amostras se mostra fragmentado. Em relação a isso Carvalho (2004) afirma que o intemperismo e as características da rocha onde o fóssil está preservado pode torná-lo frágil.

### **Conclusão**

O município de Prata possui boa exposição de sedimentos fossilíferos, O afloramento do Sítio I demonstrou que a diversidade de fragmentos fósseis coletados é bem relevante, já que através de análises preliminares com as amostras, pôde-se concluir até o momento que nesta assembléia possam ter restos de quelônia, crocodylomorpha, dinosauria e anura. O que questiona-se tafonomicamente é como essa diversidade de possíveis grupos de fósseis pode ter vindo a ser fossilizados num mesmo local e ainda, que fatores (geológicos, pleoambientais, paleobiogeográficos, entre outros) levaram essa assembléia fossilifera a estar presente nesse Sítio I, o que requer estudos mais detalhados. Portanto, é necessário que novos afloramentos e/ou sítios sejam explorados e pesquisados nessa região do Triangulo Mineiro, Este estudo encontra-se em desenvolvimento, e futuramente poderá contribuir para solucionar muitas questões levantadas

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao CNPq pela Bolsa de Iniciação Científica concedida a L. A. S. Souza para a realização da mesma, e pela Bolsa de Produtividade concedida a R. Candeiro. Aos integrantes do Laboratório de Geologia (LABGEOL/FACIP/UFU) pelo apoio durante os trabalhos de campo, especialmente à Camila Tavares (Programa de Pós-Graduação em Geologia, UNICAMP), pela realização do esboço geológico da área de estudo, Caio C. Rangel (Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRJ), e Victor Hugo Dominato (Programa de Pós-Graduação em Geologia, UFRJ) pelo apoio em questões tafonomicas, e ao Laboratório de Geotecnologias

(LAGEOTEC/FACIP/UFU) pelo mapeamento do afloramento. Dois revisores anônimos fizeram valiosas críticas a versões anteriores do manuscrito.

## Referências

ALVES, Y. M. **Revisão taxonômica de Dipnoiformes e Siluriformes do Grupo Bauru (Cretáceo Superior) provenientes dos municípios de Santo Anastácio, estado de São Paulo, e Uberaba, estado de Minas Gerais.** 2012. 113 p. Dissertação (Mestrado em Geologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ALMEIDA, E. B., AVILLA, L. S.; CANDEIRO, C. R. A. Restos caudais de Titanosauridae da Formação Adamantina (Turoniano-Santoniano), Sítio do Prata, Estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, julho/agosto de 2004, p. 239-244.

BARCELOS, J. H. Geologia Regional e Estratigráfica Cretácica do Triângulo Mineiro. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia (MG), março de 1993, p. 9-24.

BARCELOS, J. H.; FÚLFARO, V. J; PERINOTTO, J. A. J. Evolução Tectônica e paleogeográfica do Grupo Bauru – Cretáceo continental do centro-sul brasileiro. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia (MG), 1995, p. 25-35.

BARCELOS, J. H.; SUGUIO, K. Correlação e extensão das unidades litoestratigráficas do Grupo Bauru, definidas em território paulista, nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná. In: Simpósio de Geologia, VI, 1987, Rio Claro. **Atas do 6º Simpósio Regional de Geologia**. Rio Claro: SBG/SP, 1987, p. 313-321.

BARCELOS, J. H. **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 p. Tese (Livre Docência, IGCE/UNESP). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

BATEZELLI et al. Análise estratigráfica aplicada à Formação Araçatuba (Grupo Bauru-K<sub>2</sub>) no centro-oeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 2003, p. 5-19.

BATEZELLI et al. Petrografia e evolução diagenética dos arenitos da porção norte e nordeste da Bacia Bauru (Cretáceo Superior). **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 2005, p. 311-322.

BRITO M., do AMARAL, C. R. L., MACHADO, L. P. C. A. **Ictiofauna do Grupo Bauru, Cretáceo Superior da Bacia Bauru, Sudeste do Brasil.** In: Gallo, V., Brito, P. M., Silva, H. M. A., Figueiredo, F.J. (Eds), *Paleontologia de Vertebrados: Grandes Temas e Contribuições Científicas*. Rio de Janeiro: Interciência, 2006, p. 133-143.

CANDEIRO, C. R. A.; MARINHO, T. S., OLIVEIRA, E. C. Distribuição geográfica dos dinossauros da Bacia Bauru (Cretáceo Superior). **Sociedade & Natureza**, Uberlândia (MG), junho de 2004, p. 33-55.

CANDEIRO, C. R. A. Geologia e paleontologia de vertebrados fósseis da Formação Marília (Neomaastrichtiano) no sítio paleontológico de Peirópolis. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia (MG), outubro de 2005, p. 117-124.

CANDEIRO, C. R. A. et al. Vertebrate fossils from the Adamantina Formation (Late Cretaceous), Prata Paleontological District, Minas Gerais State, Brazil. **Elsevier**, maio/junho de 2006, p. 319-327.

CANDEIRO, C. R. A.; MARTINELLI, A. G.; VERA, E. I. **Os Dinossauros do Brasil**, 1 ed. Buenos Aires: El Autor, 2009.

CANDEIRO et al. Continental Upper Cretaceous red, Green and white beds from the Bauru Group (Triângulo Mineiro region, Minas Gerais State, Brazil) and their vertebrate fauna. **Brazilian Geographical Journal**, Uberlândia (MG), julho/dezembro de 2010, p. 238-253.

CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

DIAS-BRITO, D. et al. Grupo Bauru: uma unidade continental do Cretáceo no Brasil - concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isótopos e estratigráficos. **Revue Paléobiologique**, 2001, p. 245-304.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M. A Bacia Bauru (Cretáceo Superior, Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 195-205, 1996.

FERNANDES, L. A. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil)**. 1998. 226 p. Tese (Doutorado em Geociências). Universidade de São Paulo, São Paulo.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M. Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo). **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, dezembro de 2000, p. 717-728.

GHILARD, R. P.; CARBONARO, F. A.; SIMONE, L. R. *Physa mezzalirai*: um novo gastrópode da Formação Adamantina (Bacia Bauru), Cretáceo, Superior, São Paulo, Brasil. **Journal Geoscience**, julho/dezembro de 2010, p. 63-68.

HOLZ, M.; SIMÕES, M. G. **Elementos Fundamentais de Tafonomia**, 1 ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2002.

KELLNER, A. W. A. et al. On a new titanosaur sauropod from the Bauru Group, late Cretaceous of Brazil. **Boletim do Museu Nacional**, Rio Janeiro, nº 74, p. 1-31, 1º sem. 2006.

LEANZA, H. A. et al. Cretaceous terrestrial beds from the Neuquén Basin (Argentina) and their tetrapod assemblages. **Cretaceous Research**, fevereiro de 2004, p. 61-87.

MEZZALIRA, S.; ARID, F. M. Contribuição preliminar e bioestratigrafia da Formação Bauru. In: MESA REDONDA: A FORMAÇÃO BAURU NO ESTADO DE SÃO PAULO E REGIÕES ADJACENTES, São Paulo, 1980. **Coletânea de Trabalhos e Debates**. São Paulo, SBG: 116 – 127. (Publicação especial, 7), 1980.

MILONISANTUCCI, R.; BERTINI, R. J. Distribuição paleogeográfica e biocronológica dos Titanosauros (Saurischia, Sauropoda) do Grupo Bauru, Cretáceo Superior do sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 2001, p. 307-314.

NOBRE et al. *Marialiasuchus robustus*, um Novo Crocodylomorpha (Mesoeucrocodylia) da Bacia Bauru, Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 30, p. 38-49, 2007.

OLIVEIRA, E. C.; SANTOS, A. R.; CANDEIRO, C. R. A. Localidades fossilíferas do Cretáceo Superior da região do Triângulo Mineiro (Estado de Minas Gerais, Brasil). **Sociedade & Natureza**, Uberlândia (MG), dezembro de 2006, p. 151-167.

PAULA E SILVA, F.; CHANG, H. K.; CAETANO-CHANG, M. R. Perfis de referência do Grupo Bauru (K) no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 2003, p. 21-32.

PETRIS.,1983. Brazilian Cretaceous paleoclimates: evidences from clay-minerals, sedimentary structures and palynomorphs. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 1983, p. 215-222.

SGARB, G. N. C., DARDENNE, M. A. Evolução climática do Gondwana nas regiões centro-sul do Brasil e seus registros geológicos continentais durante o Mesozóico, enfatizando o Arco do Alto Paranaíba, a borda NNE da Bacia do Paraná e a porção meridional da Bacia Sanfranciscana, no oeste do estado de Minas Gerais. **Geonomos**, 1997, p. 21-49.

SOARES, P. C. et al. Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no estado de São Paulo: Grupo Bauru. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 1980, p. 177- 185.

SUGUIO, K.; BARCELOS, J. H. Significado paleoambiental de estrutura “baldinóide” e outras feições presentes na seção-tipo da Formação Santo Anastácio do Grupo Bauru, estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Geociências**, v. 14, p. 49-54, 1983.

---

*Trabalho enviado em junho de 2012, trabalho aceito em setembro de 2012.*