



PROJETO FIOL SALVAMENTO PALEONTOLÓGICO

Uma ponte entre
a universidade e a sociedade

Carolina Saldanha Scherer
Simone Souza de Moraes
Téo Veiga de Oliveira
Organizadores

*FIOL PROJECT
PALEONTOLOGICAL RESCUE
A bridge between university and society*

PROJETO FIOL
SALVAMENTO PALEONTOLÓGICO

Uma ponte entre
a universidade e a sociedade

*FIOL PROJECT
PALEONTOLOGICAL RESCUE
A bridge between university and society*



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Reitor *Silvio Luiz de Oliveira Soglia*

Vice-reitora *Georgina Gonçalves dos Santos*

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Reitor *João Carlos Salles Pires da Silva*

Vice-reitor *Paulo Cesar Miguez de Oliveira*

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Reitor *Evandro do Nascimento Silva*

Vice-reitora *Norma Lúcia Fernandes de Almeida*

VALEC ENGENHARIA CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A

Presidente *Mario Mondolfo*

Diretoria de Engenharia *João Carlos de Magalhães*

Superintendência de Desapropriação e Arqueologia *Rubens Narciso Peduti Dal' Molin*



Financiamento:



Apoio:



Obra financiada através do Termo de Cooperação para Descentralização de Crédito 002/2013 entre VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias, S.A. e Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Carolina Saldanha Scherer
Simone Souza de Moraes
Téo Veiga de Oliveira
Organizadores

PROJETO FIOL SALVAMENTO PALEONTOLÓGICO

Uma ponte entre a universidade e a sociedade

Autores

Carolina Saldanha Scherer, Jasmine Araújo da Cruz, Letícia Francielle Moreira Pales,
Luana de Castro Oliveira Cruz, Mariane Rosa Thomaz da Silva,
Samara de Almeida da Silva, Simone Souza de Moraes, Téo Veiga de Oliveira

Colaboradores – Equipe do Projeto FIOL

Dr. Luciano Artemio Leal (UESB), Dr. Mário André Trindade Dantas (UFBA),
Msc. Leonardo de Souza Lôbo (MN/UFRJ), Biól. Anny Caroliny Freitas Gomes (UFV),
Biól. Daiane Ribeiro dos Santos (UFRB), Danielle Machado Cavalcante (FAPEX),
Biól. Deyziane Santos de Jesus (UEFS), Jéssica Brunhilde Lira Rios (UFBA),
Katharine Santos Martins (UFBA), Miquéias Ayran Nascimento Oliveira (UESB),
Roseane Neves Marques (UFRB), Biól. Taís Teixeira das Neves (UFRB),
Biól. Victor Rocha Bandeira (UFRB)

Salvador • UFBA • 2016





2016, autores.

Direitos para esta edição cedidos à UFRB, UFBA E UEFS.

Feito o Depósito Legal.

Grafia atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, em vigor no Brasil desde 2009.

Capa, Projeto Gráfico e Editoração

Gabriela Nascimento

Revisão e normalização

Susane Barros

Tradução

Carolina Coelho Sokolowicz

Ilustrações

Reconstruções paleoartísticas – Jorge Blanco

Demais ilustrações – os autores

S326 Scherer et al., Carolina Saldanha.

Projeto Fiol: salvamento paleontológico. Uma ponte entre a universidade e a sociedade./ Scherer et al., Carolina Saldanha.

Salvador: UFBA, 2016.

151 p. il.

ISBN 978-85-8292-116-6

1. Paleontologia. 2. Fósseis. 3. Bahia.

I. Título.

CDD 56



SUMMARY

FIOL PROJECT: THE BEGINNING ...	17
Paleontology and its importance ...	18
How did the FIOL Project come about? ...	20
GEOLOGICAL HISTORY OF THE FIOL INFLUENCE AREA ...	25
MAMMALIAN FOSSILS IN BAHIA ...	37
Where did those animals come from? ...	38
Records of pleistocenic megafauna in Bahia ...	42
MAMMALIAN FOSSILS IN THE FIOL INFLUENCE AREA ...	49
Fossil occurrence sites in FIOL ...	50
Sampling and fossil rescue ...	56
Mammals recorded in the FIOL influence area ...	60
Xenarthra: ground sloths, gliptodonts, and giant armadillos ...	60
Notoungulata: toxodonts ...	78
Proboscidea: mastodonts ...	80
Cetartiodactyla: deer, guanacos, and pigs ...	82
Perissodactyla: horses and tapirs ...	90
Carnivora: cats ...	94
The environments where those animals lived ...	98
Guanambi region ...	98
Serra do Ramalho region ...	102
HERITAGE EDUCATIONAL ACTIVITIES AT FIOL AREA ...	109
Target audience profile ...	110
Development of teaching resources ...	118
Activities performed at the administrative sites of the Lots ...	122
Activities performed in Schools ...	126
Importance of developed activities ...	126

SUMÁRIO

PREFÁCIO ... 11

PALEONTOLOGIA ... 13

APRESENTAÇÃO ... 15

PROJETO FIOL: O COMEÇO ... 17

Paleontologia e sua importância ... 19

Como surgiu o Projeto FIOL ... 21

HISTÓRIA GEOLÓGICA DA REGIÃO DE INFLUÊNCIA DA FIOL ... 25

FÓSSEIS DE MAMÍFEROS NA BAHIA ... 37

De onde vieram estes animais? ... 39

Registros da megafauna pleistocênica na Bahia ... 43

OS FÓSSEIS DE MAMÍFEROS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA FIOL ... 49

Os locais de ocorrências fossilíferas na FIOL ... 51

O trabalho de coleta e resgate dos fósseis ... 57

Mamíferos registrados na área de influência da FIOL ... 61

 Xenarthra: preguiças, gliptodontes e tatus gigantes ... 61

 Notoungulata: toxodontes ... 77

 Proboscidea: mastodontes ... 80

 Cetartiodactyla: veados, guanacos e porcos ... 83

 Perissodactyla: cavalos e antas ... 89

 Carnivora: gatos ... 95

Os ambientes em que estes animais viveram ... 99

 Na região de Guanambi ... 99

 Na região de Serra do Ramalho ... 103

AÇÕES DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL NA ÁREA DA FIOL ... 109

 Perfil do público-alvo ... 111

 Elaboração dos recursos didáticos ... 119

 Ações realizadas nos canteiros administrativos dos Lotes ... 123

 Ações realizadas nos Colégios ... 123

 Importância das ações desenvolvidas ... 125

REFERÊNCIAS ... 137

PREFÁCIO



Foi com muita satisfação que recebi o convite para prefaciar o livro *PROJETO FIOL: SALVAMENTO PALEONTOLÓGICO. Uma ponte entre a universidade e a sociedade* organizado por paleontólogos de três universidades baianas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, responsáveis pelo resgate dos fósseis em depósitos fossilíferos do tipo tanque e em cavernas e ações de educação patrimonial, através do projeto “Prospecção e Salvamento de fósseis e Educação Patrimonial na área de influência da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL)”.

Trabalhos de salvamento do patrimônio fossilífero brasileiro são de extrema importância para que tal patrimônio não seja perdido para sempre com o advento da construção de grandes obras como é o caso da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL). A iniciativa dos órgãos fiscalizadores em solicitarem os diagnósticos e, quando necessário, o salvamento do patrimônio fossilífero ao longo das áreas que sofrerão intervenção direta e indireta das obras, bem como o compromisso dos empreendedores de contratar profissionais qualificados para execução das atividades de prospecção, registro e salvamento dos jazigos fossilíferos, vem se tornando frequente nos últimos dez anos, o que é muito importante para o conhecimento científico, a conservação dos fósseis em acervos institucionais e a transferência desse conhecimento aos trabalhadores dos empreendimentos e da população das áreas com tal patrimônio, através das atividades de educação patrimonial.

Os resultados obtidos durante esse trabalho demonstram o conhecimento técnico, a competência e o empenho da equipe em resgatar e estudar os fósseis dos mamíferos, extintos ou não, que viveram durante o Pleistoceno em todo Nordeste brasileiro, em especial o estado da Bahia, onde este trabalho foi realizado, que com sua grandeza territorial apresenta uma significativa concentração de sítios paleontológicos nos mais diversos tipos de ambientes, como exemplo, os depósitos de tanques e as cavernas.

A leitura das páginas seguintes permitirá ao leitor, especializado ou não no tema, uma agradável viagem de aprendizado sobre o passado do nosso território durante a última Era do Gelo e alguns dos seus representantes, tais como: preguiças terícolas, tatus gigantes, toxodontes, mastodontes, paleolhamas, cavalos, porcos e outros mamíferos que no passado deslocavam-se sobre o que hoje é o território da tão amada Bahia.

Desejamos que este livro possa estimular ao leitor conhecer e reconhecer a importância do patrimônio paleontológico do estado da Bahia, como também promover sua conscientização para a preservação de tão relevante bem científico e cultural do nosso país.

Uma boa leitura! “Assim como foi a minha”.

Jorge Luiz Lopes da Silva

Setor de Biodiversidade • Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
Setor de Paleontologia • Museu de História Natural
Universidade Federal de Alagoas

PALEONTOLOGIA



Por ironia da vida, um tema que remete implicitamente ao passado permite um enorme passo ao futuro. Isso fica evidenciado na medida em que a valorização da cultura humana e a sede de conhecimento da história ambiental de nosso planeta conseguem conjugar esforços de instituições de ensino e bem-direcionadas entidades empresariais, compondo uma bem orquestrada organização que avança nas mais atuais técnicas de desenvolvimento do conhecimento das civilizações de melhor desempenho.

Assim, o descortino da Diretoria da VALEC, associado à capacidade do Corpo Técnico Docente e Administrativo da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, permitiram brindar nossos contemporâneos e descendentes com um rico acervo de conhecimentos obtidos pelo resgate e salvamento de fósseis, prospectados durante a execução das obras da Ferrovia de Integração Oeste/Leste – FIOL, no estado da Bahia.

Importantíssimo destacar o trabalho subsequentemente realizado de ministrar aulas sobre as novas descobertas em escolas dos municípios limítrofes à ferrovia. Tal iniciativa propiciou às novas gerações a introdução de uma visão científica da história, com elementos próximos ao seu entorno, inseridos em locais de seu cotidiano.

*Superintendência de Desapropriação
e Arqueologia - VALEC*

APRESENTAÇÃO



O título da obra aqui apresentada *PROJETO FIOL: SALVAMENTO PALEONTOLÓGICO. Uma ponte entre a universidade e a sociedade* guarda uma riqueza implícita e é carregado de significados. O Brasil possui um riquíssimo patrimônio fossilífero, e cada vez mais é reconhecido como um importante gerador de conhecimento em Paleontologia graças à produção científica de qualidade que vem sendo desenvolvida nas suas universidades. Entretanto, é latente o fato de que existe um grande distanciamento entre o que se produz em termos de pesquisa paleontológica na academia e o que é tornado acessível à sociedade em geral, incluindo aí o público escolar. Isso se reflete em um quase total desconhecimento por parte da população acerca da biodiversidade presente no passado geológico brasileiro. Visando modificar este quadro desfavorável, observa-se um crescimento de ações de extensão nas universidades, na forma de oficinas, palestras, exposições itinerantes, cursos para professores etc., as quais vêm desempenhando um importante papel na difusão e divulgação da Paleontologia, apresentando um tratamento cientificamente correto sobre os fósseis e demais conteúdos paleontológicos, e tornando-os acessíveis ao público não acadêmico. Entretanto, a maior parte destas ações, caracteriza-se por atividades pontuais, atingido públicos restritos, em geral somente público escolar. Iniciativas de grande porte, aliando ações integradas entre universidade e empresa, visando não somente o salvamento paleontológico e

as pesquisas científicas decorrentes deste, mas também um amplo trabalho de divulgação científica junto a distintos setores da comunidade, infelizmente, ainda são raras em nosso país. Portanto, ter conhecimento deste rico trabalho desenvolvido por mais de dois anos por pesquisadores de quatro universidades baianas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em parceria com a VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A – que integra pesquisa, ensino e extensão –, é motivo de grande satisfação. O Termo de Cooperação firmado entre as instituições citadas viabilizou o projeto “Prospecção e Salvamento de fósseis e Educação Patrimonial na área de influência da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL)”, o qual resultou em cerca de 5.500 espécimes fósseis resgatados de tanques naturais e de ambientes de cavernas localizados nos municípios de Guanambi, Serra do Ramalho e Carinhanha. O projeto permitiu, através da identificação de mais de 20 táxons fósseis, não só um substancial aumento do conhecimento da fauna de mamíferos que habitava o território baiano no período Pleistoceno, conhecido popularmente como a Era do Gelo, mas também uma reconstituição das diferentes paisagens habitadas por estes elementos faunísticos, como áreas de pastagens abertas e áreas mais arborizadas. Entre tantos outros, um aspecto que merece destaque nesta

parte mais acadêmica do trabalho foi a sua contribuição na formação de recursos humanos, no âmbito da iniciação científica, com envolvimento de vários alunos de graduação e também, de pós-graduação em todas as etapas do trabalho, quais sejam: prospecção e coleta de fósseis, preparação em laboratório, identificação e estudo. Tão importante quanto o mérito científico deste projeto está o seu desdobramento no campo da Educação Patrimonial. Como ocorre no restante do Brasil, foi detectado pelos coordenadores do Projeto FIOLE que a maior parte da população baiana desconhece o patrimônio paleontológico do seu estado. Assim, com o objetivo de contribuir para modificar este quadro, foram planejadas, e levadas a cabo, diferentes ações educativas junto aos funcionários da empresa VALEC (operários, engenheiros, gestores ambientais), junto às comunidades que vivem nas áreas de entorno dos tanques e cavernas alvos do projeto, e junto ao público escolar (professores e estudantes) das escolas públicas da região abrangida pelo projeto. Todas estas ações, envolvendo diferentes estratégias e abordagens pedagógicas, acarretaram no conhecimento sobre conceitos

gerais de Paleontologia (praticamente inexistentes antes do início do projeto) e na consequente sensibilização por parte do público-alvo no que tange à valorização do patrimônio fóssilífero e, conseqüentemente, fomentando uma cultura de preservação dos materiais fósseis. Voltando ao título do Projeto FIOLE, mencionado no início deste texto, com certeza a “ponte entre a universidade e a sociedade” foi construída no estado da Bahia. E daqui para frente, esta ponte só tende a ser reforçada, uma vez que as pessoas atingidas pelas ações de educação patrimonial passam a ser agentes ativos e efetivos na preservação dos fósseis, estando aptos a reconhecê-los e informados acerca dos procedimentos que devem ser feitos em caso de achado de novos fósseis. Este livro materializa uma parceria de sucesso entre universidade e empresa, demonstrando que quando há iniciativa, sensibilidade, comprometimento e disposição de ambos os lados, todos os envolvidos se beneficiam. Só podemos almejar que cada vez mais atividades de salvamento paleontológico integradas a ações educativas, realizadas por profissionais de excelência, como as aqui relatadas, multipliquem-se pelo Brasil.

Marina Bento Soares

Departamento de Paleontologia e Estratigrafia • Instituto de Geociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul



PROJETO FIOL: O COMEÇO

FIOL Project: the beginning

PALEONTOLOGY AND ITS IMPORTANCE

Paleontology is known as the science studying the past living beings based on their fossil records. It investigates which groups of organisms inhabited the planet since the origin of life, approximately three billions years ago, until a few thousands of years ago.

Knowing who were the habitants of Earth in the past is not always easy. The subjects of study of Paleontology, the fossils, often do not represent whole individuals, providing only part of their characteristics to paleontologists. It means that some fossils may represent a whole organism, while others may represent only a small fraction of it. Other fossils may represent a trace of an organism (also called ichnofossil), an evidence that it existed, even if the organism itself is not represented in the fossil record. Examples of remains are bones, shells, and a tree log; examples of traces may be footprints, eggs, and fossilized feces.

An interesting aspect of fossils, that may be confusing, is that the existence of a fossil of an organism does not mean that such organism is extinct. Fossils may also represent records of living animals; therefore, fossils of modern armadillos, jaguars, tapirs, among others, are

also known. In the case of animals introduced in this book, the fossils are records of mammals' remains, especially bones; most of these fossils representing already extinct animals.

Studying fossils is important to know the organisms that inhabited the planet in the past. It is possible to learn about their environments, the relationship with each other, and to comprehend how life forms and ecosystems evolved throughout geological time. Therefore, all knowledge gathered until now concerning species which lived in the planet, mainly those currently extinct, is based on fossils found all over the world. For this reason, the sampling or rescue of fossils, including its conservation, is extremely important. Each fossil represents a single source of information and may significantly contribute to the knowledge of the geological history of a region, country, continent, or even several continents once united and currently completely separated.

In general, most people are unaware of Paleontology and the importance of this type of research. Thus, sometimes, educational activities are needed to bring the general public information obtained from fossil studies. These activities are crucial to make everyone able to understand and contribute to the preservation of the paleontological heritage.

Pegadas de dinossauros em Souza, Paraíba, representando um vestígio fóssil (à esquerda; foto de Rafael Costa da Silva). Esqueleto de peixe fossilizado da Formação Crato, Ceará, representando um resto (à direita)

Footprints of dinosaurs in Souza, Paraíba, representing a trace fossil (left; photo by Rafael Costa da Silva). Fossilized fish skeleton from Crato Formation, Ceará, representing a remain (right)



PALEONTOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA

A Paleontologia é conhecida como a ciência que estuda os seres vivos do passado, através de seus fósseis. É ela que trata de investigar quais eram os grupos de organismos que habitaram o planeta desde a origem da vida, há cerca de três bilhões de anos, até alguns milhares de anos atrás.

Essa tarefa de conhecer quem eram os habitantes da Terra no passado nem sempre é fácil, uma vez que o objeto de estudo da Paleontologia, os fósseis, muitas vezes não representam seres vivos completos, podendo oferecer aos paleontólogos apenas alguns de seus aspectos. Ou seja, alguns fósseis tratam-se de restos dos organismos, podendo ser desde um organismo inteiro ou até mesmo uma pequena parte dele, enquanto outros fósseis podem ser somente o vestígio de um organismo – também chamado icnofóssil –, uma evidência de que o mesmo existiu, sem que o próprio organismo esteja representado no fóssil. Como exemplos de restos, podemos citar ossos, conchas e troncos, já como vestígios, podem ser consideradas as pegadas, ovos e fezes fossilizadas, por exemplo.

Outro aspecto interessante dos fósseis e que, por vezes gera confusão, é que dizer que há fósseis de um organismo não significa, necessariamente, que ele está extinto; fósseis podem, também, representar animais de espécies que ainda vivem.

Assim, são conhecidos, por exemplo, fósseis de tatus modernos, de onças, de antas, dentre muitos outros. No caso dos animais apresentados neste livro, os fósseis encontrados tratam-se, basicamente, de restos, mais especificamente de ossos de mamíferos, sendo que a maioria deles foi extinta.

O estudo dos fósseis tem grande importância para que se conheçam os organismos que habitaram o planeta no passado, bem como conhecer como eram os ambientes, como se estabeleciam as relações entre esses organismos e ainda compreender como ocorreu a evolução das formas de vida e dos ecossistemas ao longo do tempo geológico. Desse modo, todo o conhecimento que se tem até hoje sobre as formas de vida que existiram no passado do planeta, principalmente das diversas espécies que hoje estão extintas, é baseado nos achados de fósseis em diferentes partes do mundo. Por essa razão, a coleta e a guarda dos fósseis são tão importantes, pois cada fóssil é uma fonte única de informações e pode contribuir de maneira ímpar no entendimento da história geológica de uma região, um país, um continente ou até mesmo de vários continentes que já estiveram unidos um dia, mas que hoje são locais completamente distintos.

De uma forma geral, boa parte da população desconhece a Paleontologia e sua importância para este tipo de estudo. Assim, muitas vezes, são necessárias ações educativas para levar ao público

HOW DID THE FIOL PROJECT COME ABOUT?

The Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOL (West-East Integration Railroad) was designed with the main objective of transporting agricultural and mining products. It will comprise 1,527 kilometers (circa of 1,000 miles) connecting the Ilhéus port, in Bahia, to Figueirópolis municipality, in Tocantins. In total, the railroad will cross through 42 municipalities. Therefore, the project execution will be divided into 11 lots which will be managed by VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., a public company linked to the Ministry of Transportation. (VALEC, 2016)

FIOL CONSTRUCTION

In order to execute the construction, FIOL was divided into lots, from 1 to 11, from Ilhéus towards Figueirópolis. Each lot comprises a work section of 100–150 kilometers, with an administrative site in a main city in which are the offices responsible for carrying out the work. Responsible personnel include the VALEC regional manager, engineers, and teams from construction companies and work supervisors responsible for each work section.
Source: VALEC, 2016.

In 2012, during archeologic inventory, rescue, and monitoring activities in the Ferrovia de Integração Oeste-Leste, performed by the Consórcio Arqueologia Oeste-Leste team, two fossil tanks were detected. Based on that finding, VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. contacted paleontology professionals from universities of Bahia state in order to establish a partnership for rescuing and studying all fossils found in the influence area of FIOL.

At that occasion, it was pointed out the need for activities of paleontological education focused on the railroad work staff in order to motivate them to collaborate with rescue

actions. Additionally, it was noticed the need to extent this educational process to residents of the area of influence of FIOL. The majority of Bahia population is unaware of Paleontology and of the existence of fossil records in the state; these activities will spread this science and enhance the value of the paleontological heritage of Bahia.

Thereby, a Cooperation Term between VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. and the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) was establish in order to promote the project entitled “Prospection and fossil Rescue and Heritage Education in the influence area of the Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL)”. The project aimed to rescue the fossil material found at the area and prospect new fossil sites throughout FIOL. The project also aimed to promote heritage education activities focused on the work staff and community of municipalities of the influence area of the railroad. The Universidade Federal da Bahia (UFBA), the Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), and the Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) were partners in this work.

In this book, are described the activities developed by the project teams at sections between Ilhéus and Barreiras municipalities. From the period of 2014 and 2015, the railroad construction had already begun or was in advanced stage.

ARCHEOLOGY, PALEONTOLOGY, AND ANTHROPOLOGY: DISTINCT SCIENCES

Although they have similar work techniques, the objects of study of Archeology, Paleontology, and Biological Anthropology are completely different. An archeologist studies the culture and human life styles in the past based on analyses of traces; this science does not focus on remains of living beings. A paleontologist studies remains or fossilized traces of several life forms, in most cases excepting humans. A bioanthropologist can to use human fossils to understand the mechanisms of human evolution.

em geral as informações obtidas nos estudos sobre os fósseis, sendo esse tipo de atividade de grande importância para que todos conheçam e contribuam com a preservação do patrimônio paleontológico.

COMO SURTIU O PROJETO FIOLE

A Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOLE) foi idealizada com o objetivo principal de escoar produção agrícola e mineral, tendo 1.527 quilômetros interligando o porto do município de Ilhéus, na Bahia, ao município de Figueirópolis, no Tocantins. No total, a Ferrovia deverá passar pelo território de 42 municípios e, por isso, a execução da obra é dividida em 11 lotes, os quais são geridos pela VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., uma empresa pública vinculada ao Ministério dos Transportes. (VALEC, 2016)

Em 2012, durante as atividades de levantamento, salvamento e monitoramento arqueológico da

Ferrovia de Integração Oeste-Leste, realizadas pela equipe do Consórcio Arqueologia Oeste-Leste, foram detectados dois tanques com ocorrência de fósseis. Em virtude disto, em 2013, a VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. entrou em contato com profissionais em Paleontologia de universidades no estado da Bahia, a fim de estabelecer uma parceria para o resgate e o estudo dos fósseis que viessem a ser encontrados na área de influência da FIOLE.

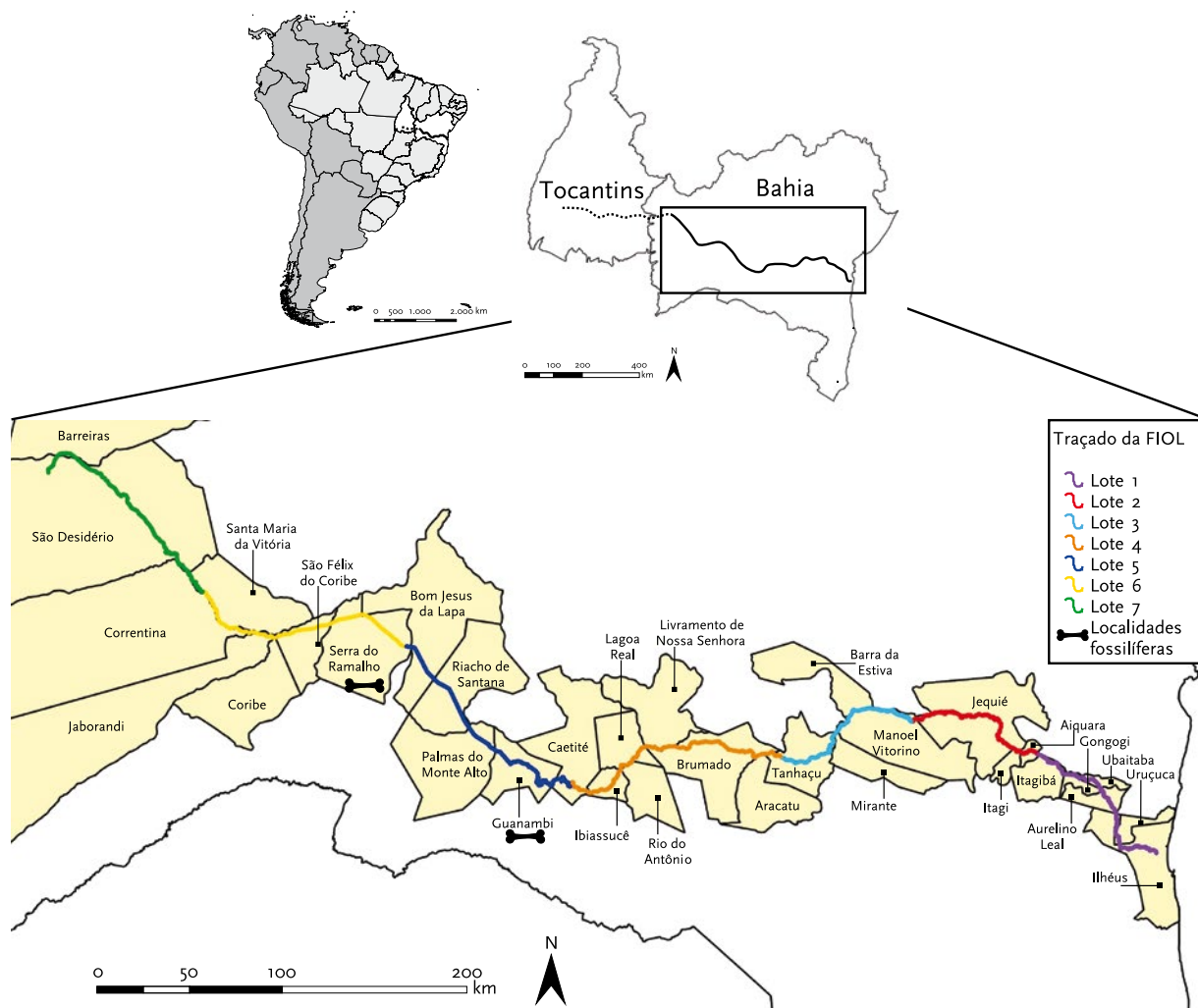
Na ocasião, foi apontada a necessidade de realização de atividades de educação paleontológica para os operários das obras da ferrovia no intuito de motivá-los a colaborar nas ações de resgate. Adicionalmente, tendo em vista o fato de que boa parte da população baiana desconhece a Paleontologia e até mesmo a existência de registros fossilíferos no estado, percebeu-se a importância destas atividades também para os moradores da região influenciada pela FIOLE, contribuindo assim para a difusão desta ciência e para a valorização do patrimônio paleontológico

AS OBRAS DA FIOLE

Para a execução da obra, a FIOLE foi dividida em lotes numerados de 1 a 11 no sentido Ilhéus a Figueirópolis. Cada lote é composto por um trecho de 100 a 150 quilômetros de extensão, com um canteiro administrativo em uma cidade sede no qual ficam os escritórios dos responsáveis pela execução da obra, como o gerente regional da VALEC, engenheiros responsáveis e equipes das respectivas empresas construtoras e supervisoras das obras em cada trecho. Fonte: VALEC (2016).

ARQUEOLOGIA, PALEONTOLOGIA E ANTROPOLOGIA: CIÊNCIAS DIFERENTES

Embora possuam algumas técnicas de trabalho semelhantes, os objetos de estudo da Arqueologia, da Paleontologia e da Antropologia Biológica são totalmente diferentes. Um arqueólogo estuda as culturas e os modos de vida humana no passado a partir da análise de vestígios materiais e, portanto, não trabalha com restos de seres vivos. Já um paleontólogo estuda restos ou vestígios fossilizados de diversas formas de vida. Um bioantropólogo tenta entender os mecanismos da evolução humana e, dentre suas áreas de atuação está a Paleoantropologia, quando seu objeto de estudo são, especificamente, fósseis de seres humanos e suas formas ancestrais.



Localização do traçado da FIOIL nos estados da Bahia e Tocantins (acima). A linha contínua indica o trecho em obras e a linha tracejada corresponde aos lotes onde as obras ainda não iniciaram. Destaque (abaixo) para os municípios sob influência da ferrovia que foram pesquisados no âmbito deste trabalho, por lote de construção e indicação (osso) dos municípios onde ocorrem as localidades fossilíferas

Location of FIOIL rout in Bahia and Tocantins states (top). Continuous line indicates the construction section and dashed line indicates the lots in which the work has not started yet. Emphasis (bottom) to municipalities under railroad influence investigated during this research in each lot, and indication (bone) of those with fossil occurrence

da Bahia. Dessa forma, paralelamente ao resgate e ao estudo dos fósseis, foram desenvolvidas atividades de educação patrimonial.

Com isso, foi estabelecido um Termo de Cooperação entre a VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. e a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) para a realização do projeto “Prospecção e Salvamento de fósseis e Educação Patrimonial na área de influência da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL)”, o qual teve como objetivos o resgate do material fóssil previamente detectado e a prospecção por novos sítios fossilíferos ao longo do percurso da Ferrovia de Integração Oeste-Leste

e a realização de atividades de educação patrimonial para os funcionários da obra e para as comunidades dos municípios de sua região de influência. Este trabalho teve como parceiros a Universidade Federal da Bahia (UFBA), a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Sendo assim, apresentam-se neste livro as ações desenvolvidas pelas equipes do projeto nos trechos entre os municípios de Ilhéus e Barreiras, nos quais as obras da ferrovia já haviam iniciado ou estavam até mesmo em estágio avançado, durante os anos de 2014 e 2015.





HISTÓRIA GEOLÓGICA
DA REGIÃO DE
INFLUÊNCIA DA FIOI

*Geological History of the FIOI
influence area*

The current topography of the influence region of the Ferrovia de Integração Oeste-Leste resulted from a geological history of several collisions and separations of the tectonic plates that occurred during the Archean and Proterozoic Eons.

During the Archean, the planet experienced fast tectonic movements that led to distensions and **subductions**, in a way that intensive lava flows emerged from large volcanoes and were deposited in the bottom of the ancient oceans. The islands formed by those flows collided and originated microcontinents. Records of those events date from 3.4 to 3.1 billions of years at Brumado region, where large **intrusions** (igneous plutonic rock) are found along with volcanic igneous rocks originated from lava flows. At that moment, Ihéus region had an oceanic bottom comprised with dejects of volcanic origin, including silicon oxide and iron.

In geology, the remaining rocks of these microcontinents are called blocks. Therefore, between 3.4 and 3.2 billion years ago, under intense lava flow conditions, intrusions, **exhalative sedimentation** and compressions originated the oldest block in Bahia. The Gavião Block currently corresponds to rocks of the crystalline basement of Brumado, Guanambi, and Tanhaçu region. Afterwards, due to increasing sedimentary and intrusive processes, the Serinha Block was formed in the northeast portion of Bahia, between 3.1 and 2.9 billion years ago. Finally, approximately 2.7 billion years ago, the third and most important block of the state was formed, the Jequié Block, which is currently part of the regional basement under the same name. Because of those processes, different rocks were formed – granite, gneiss, dolomite, magnesite, marble among others – and their commercial value brought several mining companies to Jequié, Tanhaçu, Brumado, Caetité, and Guanambi.

CONTINENTAL DRIFT AND PLATE TECTONICS

In the 1910's, the German climatologist Alfred Wegener developed a theory that would forever change the way we understood the dynamics of our planet. During his researches, Wegener noticed that rocks typically formed in regions of cold climate were subsequently found in areas that currently have warmer weather. He also realized that coal deposits found in Europe and North America had been formed by similar plants and had fossils shared with South America and Africa. With these and other data, Wegener proposed that the current continents had already previously formed a single large continent called Pangea. The fragmentation of Pangea and the resultant landmasses movements would have created the current geographic configuration. Thus, the Continental Drift Theory had been created. However, few scientists accepted the theory, mainly because Wegener did not provide any convincing explanation concerning the continents movements. Only in the 1950' Wegener's theory had a new strength; geologists found out that the earth's crust resembled a puzzle in which the pieces represent extensive crust portions, many of those including continents or part of them. Each piece of the puzzle is what now we call tectonic plate and its position is determined by movements of huge magma currents from Earth's mantle, which drags down the overlying plate. Therefore, the Plate Tectonics was the argument that was missing so the Wegener's Continental Drift could be widely accepted.

O relevo atual dos municípios na região de influência da Ferrovia de Integração Oeste-Leste é reflexo de uma história geológica composta por muitas colisões e afastamentos de placas tectônicas que ocorreram durante os Éons Arqueano e Proterozoico.

Durante o Arqueano, o planeta sofreu rápidas movimentações tectônicas que ocasionaram distensões e **subducções**, de modo que intensos derrames de lava emanaram de grandes vulcões e se depositaram no fundo dos oceanos da época. As ilhas formadas por estes derrames, ao colidirem, originaram microcontinentes. Há registros desses eventos datados de 3,4 a 3,1 bilhões de anos na região de Brumado, onde são encontradas grandes **intrusões** (rocha ígnea plutônica) e também rochas ígneas vulcânicas oriundas de derrames de lava. Nesse momento, a região de Ilhéus representava um fundo oceânico onde eram despejados diversos produtos de origem vulcânica, dentre os quais se destacam os óxidos de silício e de ferro.

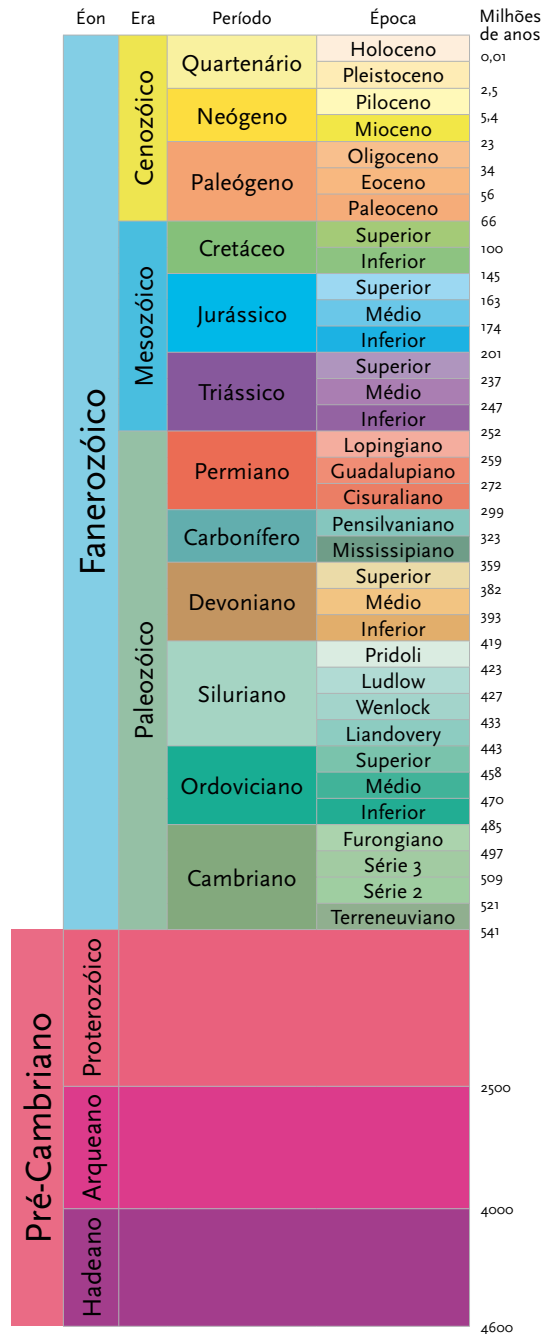
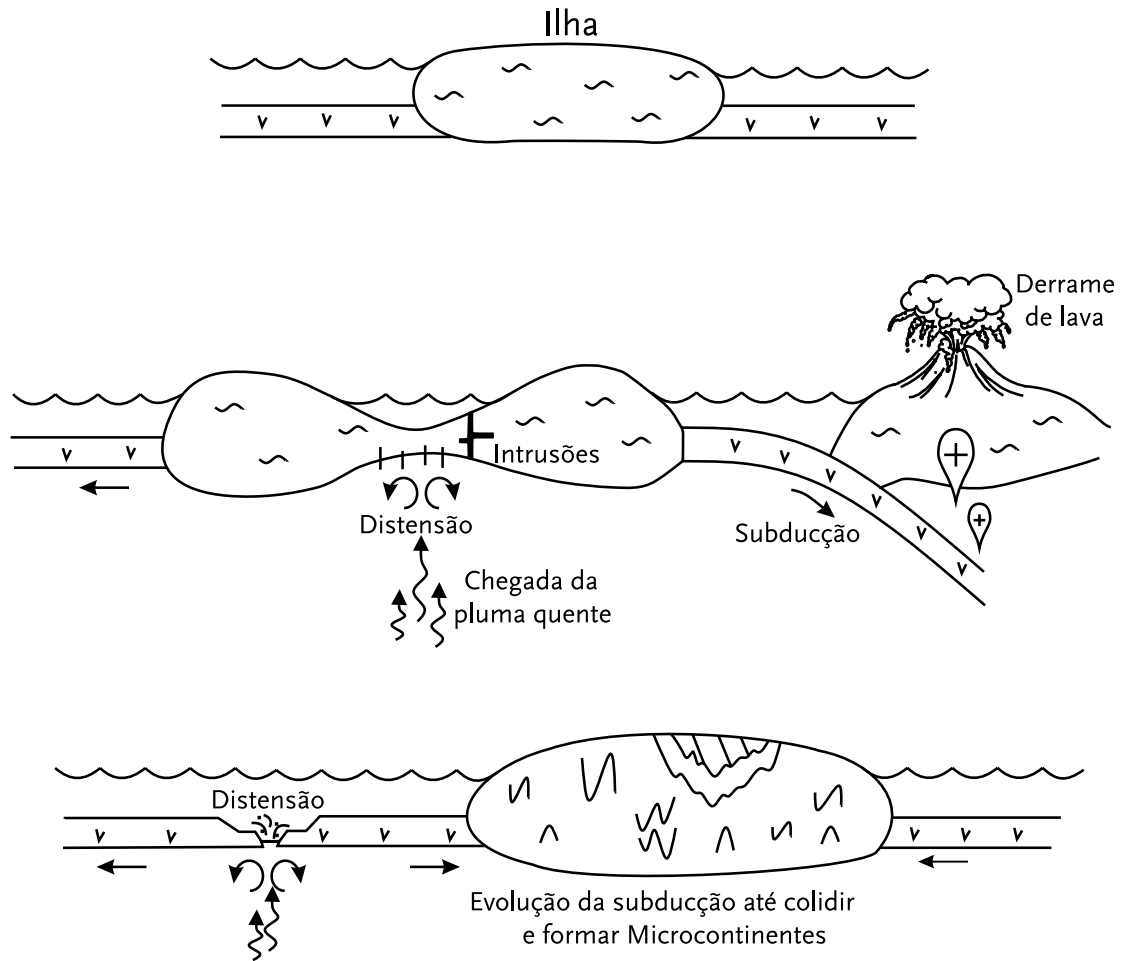


Tabela do Tempo Geológico
Geological Timescale

Formação de
microcontinentes
durante o Arqueano

Microcontinents formation
during Archean

3,4-3,1 bilhões de anos



Em Geologia, as rochas remanescentes destes microcontinentes são chamadas de blocos. Desse modo, entre 3,4 e 3,2 bilhões de anos, sob condições de intensos derrames de lava, intrusões, **sedimentações exalativas** – e compressões, originou-se o bloco mais antigo da Bahia, o Bloco Gavião, o qual atualmente corresponde às rochas do embasamento cristalino da região dos municípios de Brumado, Guanambi e Tanhaçu. Em seguida, devido ao aumento dos processos sedimentares e intrusivos, surgiu o

Bloco Serrinha entre 3,1 e 2,9 bilhões de anos, o qual está localizado na porção nordeste da Bahia. Por fim, há aproximadamente 2,7 bilhões de anos, surgiu o terceiro Bloco mais importante do estado, o Bloco Jequié, que hoje faz parte do embasamento da região de mesmo nome. Em virtude destes processos, originaram-se rochas – granito, gnaiss, dolomita, magnesita, mármore etc. – cujo valor comercial atraiu diversas mineradoras para os municípios de Jequié, Tanhaçu, Brumado, Caetité e Guanambi.

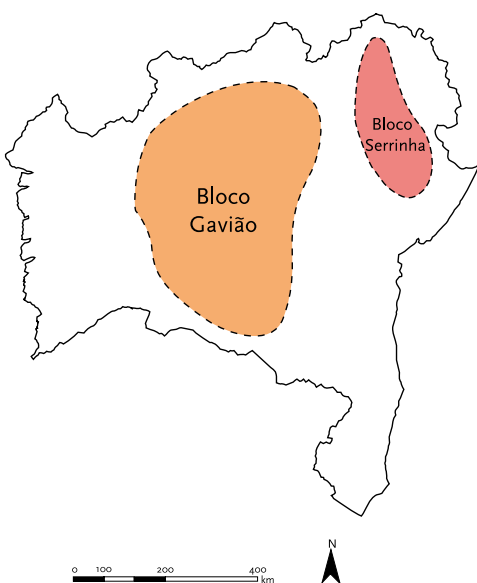
DERIVA CONTINENTAL E TECTÔNICA DE PLACAS

Na década de 1910, o climatologista alemão Alfred Wegener desenvolveu uma teoria que mudaria para sempre a maneira como entendemos a dinâmica do nosso planeta. Durante suas pesquisas, Wegener percebeu que rochas tipicamente formadas em climas frios eram encontradas em áreas que atualmente têm clima mais quente. Ele também percebeu que depósitos de carvão mineral encontrados na Europa e na América do Norte tinham sido formados por plantas similares e que havia fósseis compartilhados entre a América do Sul e a África. Com esses e outros dados que juntou, Wegener propôs que os continentes atuais já haviam formado um único grande continente, chamado Pangeia, e que sua fragmentação e a movimentação das massas de terra resultantes teriam levado à configuração geográfica atual. Nascia, assim, a Teoria da Deriva Continental. Poucos cientistas, entretanto, aceitaram esta teoria, especialmente porque Wegener não ofereceu uma explicação convincente sobre como os continentes se moviam. Foi só na década de 1950 que a teoria de Wegener ganhou um novo fôlego, quando geólogos descobriram que a crosta terrestre tinha a aparência aproximada de um quebra-cabeça, com suas peças representando extensas porções de crosta, muitas das quais incluindo continentes inteiros ou partes deles. Cada peça deste quebra-cabeça é o que hoje chamamos de placa tectônica e sua posição é determinada pela movimentação de imensas correntes de magma no manto terrestre, as quais arrastam consigo a placa sobrejacente. Assim, a Tectônica de Placas foi o argumento que faltava para que a Deriva Continental de Wegener fosse amplamente aceita como é hoje.

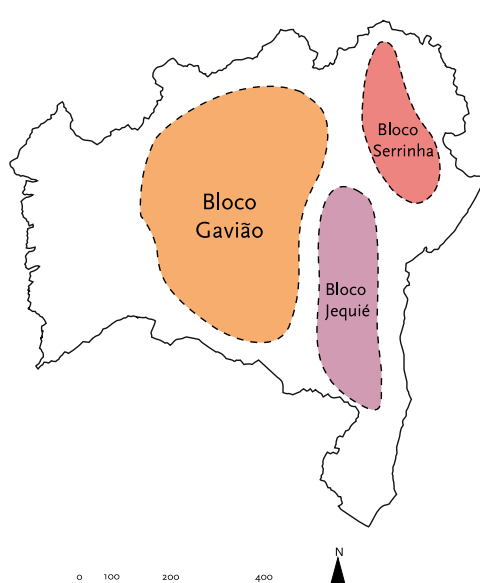
3,4-3,2 bilhões de anos



3,1-2,9 bilhões de anos



2,7 bilhões de anos



Surgimento dos blocos Gavião, Serrinha e Jequié durante o Arqueano

Appearing of Gavião, Serrinha, and Jequié blocks during the Archean

During the Proterozoic, 2.5 billion years ago, a surface-lowering cycle originated new seas; this event coincided with the expansion of the emergence of oxygen caused by **cyanobacteria**, resulting in a worldwide deposition of large iron formations. That is how the iron and manganese deposits were formed in the region between Caetitê and Licínio de Almeida. Thereafter, between 2.2 and 2.0 billion years ago, the “Africa” plate tectonic collided with the “South America” plate, originating the São Francisco-Congo **Craton**. Consequently, the Gavião, Serrinha, and Jequié blocks collided, leading to the disappearance of sea inlets in Bahia and to the elevation of the region extending from Itabuna to Curaçá. Thus, there was the formation of

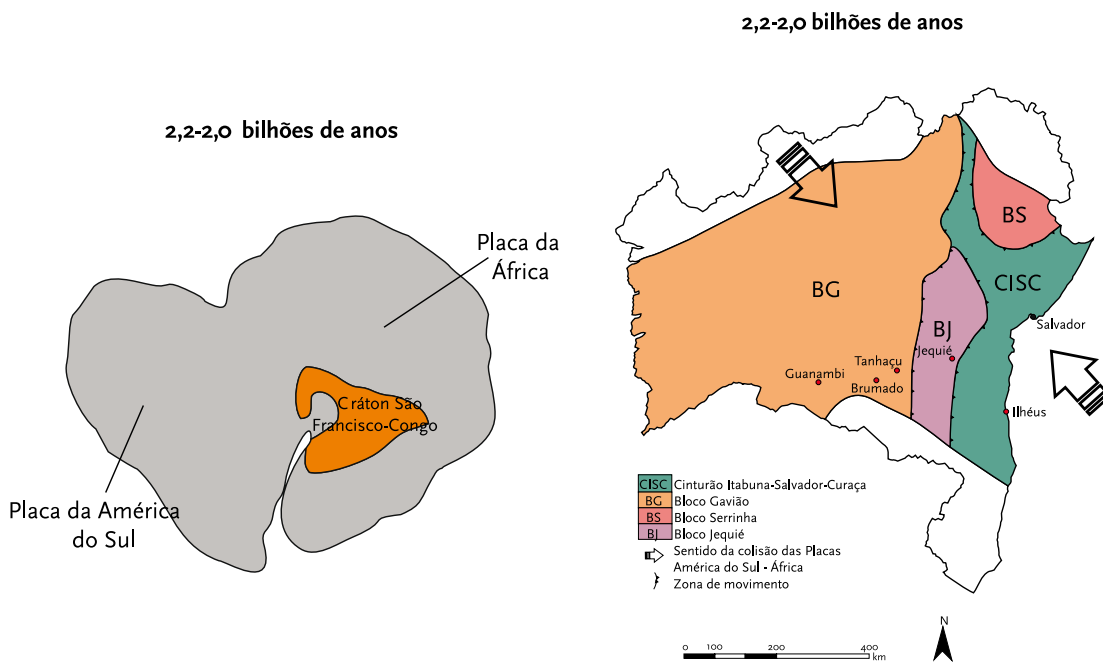
the Itabuna-Salvador-Curaçá Belt, in which is Ilhéus, where plutonic igneous rocks rich in nickel sulfide and platinum minerals are predominant.

Between 850 and 630 million years ago, great **glaciations** occurred, originating massive glaciers all over the planet. However, during warming phases, the glaciers melting led to cycles of marine invasions towards the continent forming the Bambuí Sea, a shallow sea that inundated all continental basis of Bahia. In those calm and clean waters, with great carbon dioxide availability, calcareous rocks – including those originated by algae – and **stromatolites** were formed.

No Proterozoico, há 2,5 bilhões de anos, um ciclo de rebaixamento dos terrenos deu origem a novos mares e este evento coincidiu com a expansão da emanção de oxigênio pelas **cianobactérias**, resultando na deposição mundial de grandes formações ferríferas. Assim foram formadas as jazidas de ferro e manganês da região entre Caetité e Licínio de Almeida. Subseqüentemente, entre 2,2 e 2,0 bilhões de anos, a placa tectônica da “África” se chocou com a placa da “América do Sul”, originando o **Cráton São Francisco-Congo**. Isso fez com que os blocos Gavião, Serrinha e Jequié se chocassem,

resultando no desaparecimento dos braços de mares na Bahia e também na elevação da região que se estende de Itabuna a Curaçá. Deste modo, forma-se o Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá, no qual se localiza o município de Ilhéus, onde predominam rochas ígneas plutônicas ricas em sulfeto de níquel e minerais de platina.

Entre 850 e 630 milhões de anos, houve grandes **glaciações**, que resultaram em volumosas geleiras ao longo de todo o planeta. Todavia, nas fases de aquecimento, o derretimento das geleiras gerava ciclos de invasão marinha sobre o



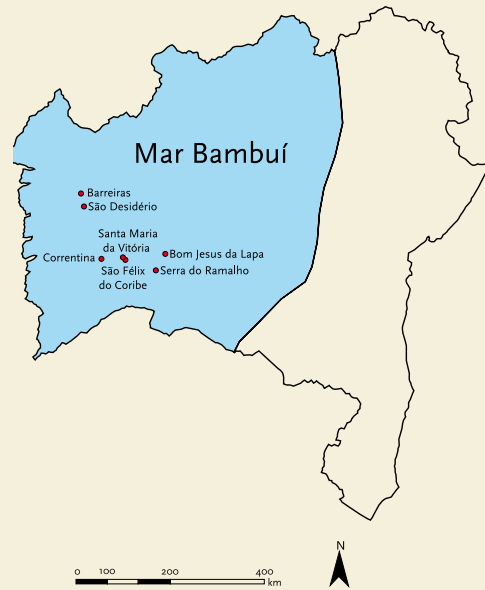
Surgimento do Cráton São-Francisco-Congo e do Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá (CISC) durante o Proterozoico

Appearing of São-Francisco-Congo Craton and Itabuna-Salvador-Curaçá Belt during the Proterozoic

Surgimento do Mar Bambuí durante o Proterozoico

Appearing of Bambuí Sea during the Proterozoic

850-630 milhões de anos



Afterwards, between 650 and 500 million years ago, the Bambuí Sea sediments were compressed and rose, becoming plains and mountains of the **Gondwana** supercontinent. As a consequence, Bom Jesus da Lapa, Santa Maria da Vitória, and São Desidério region have sedimentary (limestones and shales) and metamorphic (metasiltite and slate) rocks originated from Bambuí Sea cycles. In the Phanerozoic Eon, about 89 million years ago, during the Cretaceous Period of the Mesozoic Era, dunes and large river sand and gravel deposits of Urucuia Group were formed. Rocks of the Urucuia Group are still present in Santa Maria da Vitória and São Desidério region and constitute the Urucuia aquifer.

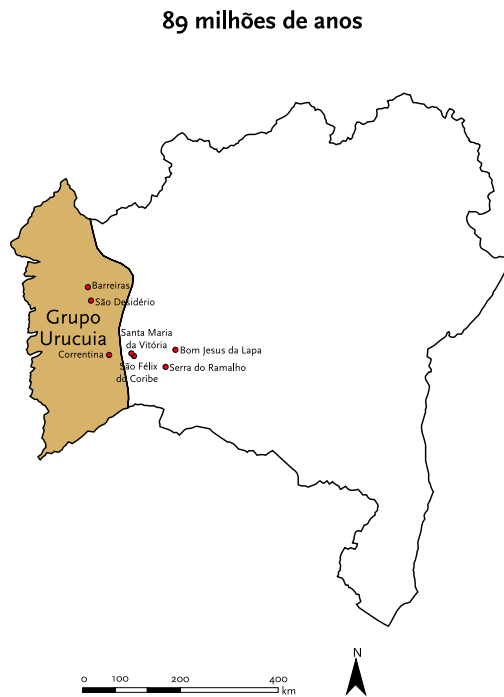
Since then, the processes that are modifying the topography of municipalities of the influence region of FIOLE are weathering and erosion. These processes result in disintegration of preexisting rocks and in the transport of their fragments to other localities. Consequently, the plains of unconsolidated and whitish quartz sands of Santa Maria da Vitória, São Félix do Coribe, Correntina, and Serra do Ramalho arose from the disintegration of sandstones from Urucuia Formation. Sand, silty sands, clay, and gravel deposits from São Francisco, Correntina, and Carinhanha rivers are also derived from this disintegration, which in Jaborandi and São Félix do Coribe regions are associated with large amount of organic matter and peat deposits.

continente, formando-se assim o Mar Bambuí, um mar raso que inundou toda a base continental da Bahia. Nestas águas tranquilas, límpidas e com grande disponibilidade de dióxido de carbono, formaram-se rochas calcárias – algumas inclusive originadas por algas – e **estromatólitos**.

Posteriormente, de 650 a 500 milhões de anos, os sedimentos do Mar Bambuí foram comprimidos e elevados, transformando-se em planaltos e montanhas do supercontinente **Gondwana**. Deste modo, a região de Bom Jesus da Lapa, Santa Maria da Vitória e São Desidério apresenta rochas sedimentares (calcários e folhelhos) e rochas metamórficas (metasiltitos e ardósia) resultantes dos ciclos do Mar Bambuí. Já no Éon Fanerozoico, há cerca de 89 milhões de anos, ou seja, durante o Período Cretáceo da Era Mesozoica, formaram-se dunas e também grandes depósitos fluviais de areia e cascalho do Grupo Urucuia cujas rochas hoje estão presentes na região de Santa Maria da Vitória e de São Desidério e também compõem o aquífero Urucuia.

Desde então, os processos que passaram a modificar o relevo dos municípios da região de influência da FIOL são o intemperismo e a erosão, resultando na desagregação de rochas pré-existentes e no transporte de seus fragmentos para outros lugares, de modo que as planícies de areias quartzosas inconsolidadas e esbranquiçadas de Santa Maria da Vitória, São Félix do Coribe, Correntina e Serra do Ramalho

são oriundas da desagregação dos arenitos da Formação Urucuia; assim como os depósitos de areia, areias siltozas, argila e cascalho dos rios São Francisco, Corrente e Carinhanha, os quais, nas regiões de Jaborandi e São Félix do Coribe, se associam a grande quantidade de matéria orgânica e formam depósitos de turfa.



Surgimento de dunas e rios do Grupo Urucuia durante o Cretáceo

Appearing of dunes and rivers of the Urucuia group during the Cretaceous



SOME IMPORTANT TERMS

The ***subduction*** occurs when a tectonic plate moves under another one during collision.

The ***intrusion*** is an igneous rock formed by the slow cooling of magma in a crust crack.

Exhalative Sedimentation is a type of sedimentary rock derived from hydrothermal mineral deposits. In the case described in the text above, massive lead and zinc sulphide lenses were formed associated with gold, barium, and copper.

Cyanobacteria are photosynthetic prokaryotic individuals; some strains can precipitate calcareous structures called ***stromatolites***.

Craton is a very thick and stable rock that is consequently less susceptible to tectonic actions.

Glaciation is a global cooling event in which great part of the water in the planet is frozen; however, during warming events, the glaciers melt and create an elevation of the sea level.

Gondwana was a supercontinent that included South America, Africa, India, Australia, and Antarctica until its breakage in Cretaceous.

ALGUNS TERMOS IMPORTANTES

A **subducção** ocorre quando uma placa tectônica se move em direção à outra e, durante a colisão, mergulha por baixo desta.

A **intrusão** é uma rocha ígnea que se formou pelo resfriamento lento do magma em uma fissura na crosta.

Sedimentação exalativa é um tipo de rocha sedimentar formada a partir de depósitos de minerais de fontes hidrotermais. No caso descrito no texto, foram formadas lentes de sulfetos maciços de chumbo e zinco contendo ouro, bário e cobre associados.

Cianobactérias são seres procariotos que realizam fotossíntese, sendo que algumas linhagens podem também depositar estruturas calcárias chamadas de **estromatólitos**.

Cráton é uma rocha muito espessa e estável e, por isso, é menos suscetível às ações tectônicas.

Glaciação é um evento de resfriamento global no qual grande parte da água do planeta fica congelada, mas, durante os eventos de aquecimento, as geleiras derretem e ocasionam a elevação do nível do mar.

Gondwana foi um supercontinente ao qual pertenceram a América do Sul, a África, a Índia, a Austrália e a Antártica até a sua ruptura no Cretáceo.



The image features a white background with numerous irregular, yellowish-brown fragments of paper or parchment scattered across it. The fragments vary in size and shape, with some being larger and more rectangular, and others being smaller and more irregular. The overall appearance is that of a broken or torn piece of paper.

FÓSSEIS DE MAMÍFEROS
NA BAHIA

Mammalian fossils in Bahia

The Bahia state is a rich source of fossil heritage that includes microfossils, which are very important for oil prospecting, and mammalian megafauna from Pleistocene. Among these Pleistocene megafauna, several specimens extremely relevant for science were found, with the description of innumerable new species and expansion of knowledge of those already known.

WHERE DID THOSE ANIMALS COME FROM?

The fossils commonly found in tanks and caves in Northeast Brazil are of pleistocenic age. The paleofauna of that age had a composition formed through a complex history, which also influenced the current faunal composition of Brazil.

After the continents formation, the planet went through a long transformation and movement period, culminating in the position we know today. The movement events are widely studied by the Continental Drift Theory.

Among all events of the continental drift, the fragmentation of the old supercontinent Pangaea deserves special attention. The continent fragmentation ended approximately 66 million years ago, at the end of Cretaceous Period. One of the consequences of this fragmentation was the isolation of South America as an island for 60 million years; its fauna and flora during this period had no significant contact with the biodiversity of other continents.

At this scenario, the non-avian dinosaurs had already been extinct and mammals and birds related to recent

species already existed and started to spread through terrestrial and aquatic environments more effectively. Consequently, the mammalian fauna established at the great South American island was a lot different from that of other continents. Among the main groups that originally inhabited the continent, we can highlight the marsupials – mammals similar to recent opossums, in which part of gestation takes place in a pouch called marsupium. We can also mention the South American ungulates – animals with hooves at the extremity of their digits, distant relatives of recent deer and pigs – and the xenarthrans – similar to recent armadillos and sloths.

On the contrary, the landmasses in the north hemisphere, where currently is the North America, Europe, and Asia, were in constant contact. Possibly, the land mass, which today is the African continent, was also part of this territory. Therefore, the mammalian fauna inhabiting those lands maintained greater contact with each other and were composed by different groups and had higher diversity than that of South America. The diversity in north hemisphere included carnivores – lions, wolves, otters, among others; ungulates – camels, antelopes, and rhinoceroses; and insectivores – shrews and moles.

The isolation of South America was interrupted by sparse migration events of some mammalian groups towards the continent. Therefore, starting from the Eocene, South America received its first bats. There are records of some rodent and primate species during the Oligocene, and in Miocene, procyonid carnivores – coatis and raccoons – arrived at South America. However, the complete end of geographic isolation of the continent started to occur in the final Miocene and during the Pliocene, when the

O estado da Bahia é berço de um rico patrimônio fóssil que abrange desde microfósseis, muito importantes para a prospecção do petróleo, até a megafauna de mamíferos do Pleistoceno. Dentre estes últimos organismos, já foram encontrados inúmeros exemplares de extrema relevância para a ciência, tendo sido descritas várias espécies novas, além de ampliar-se o conhecimento acerca de formas já conhecidas.

DE ONDE VIERAM ESTES ANIMAIS?

Os fósseis comumente encontrados em tanques e cavernas no Nordeste do Brasil são de idade pleistocênica. A paleofauna que viveu nesta época teve sua composição formada através de uma complexa história, que também afetou muito a composição das faunas que habitam o Brasil atualmente.

Após a formação dos continentes, o planeta passou por um longo período de transformações e movimentação dos mesmos, até chegar à posição que ocupam hoje. Esses eventos de movimentação dos continentes são amplamente estudados através da Teoria da Deriva Continental.

Dentre os eventos de deriva continental, é importante destacar a fragmentação do antigo supercontinente Pangeia, a qual se encerrou há cerca de 66 milhões de anos atrás no final do Período Cretáceo. Uma das consequências desta fragmentação foi o isolamento da América do

Sul que permaneceu por cerca de 60 milhões de anos como uma ilha, sem que sua fauna e flora tivesse contato significativo com as de outros continentes.

Neste cenário, os dinossauros não-avianos já haviam sido extintos e os mamíferos e aves aparentados aos atuais já existiam e começavam a ocupar os ambientes terrestres e aquáticos de forma mais efetiva. Com isso, a fauna de mamíferos que se desenvolveu nesta grande ilha, que hoje seria a América do Sul, foi bastante distinta da existente em outros continentes. Dentre os principais grupos que originalmente habitavam este continente estão os marsupiais – mamíferos como os gambás e cuícas atuais, nos quais parte da gestação dos filhotes ocorre numa bolsa chamada marsúpio –, os ungulados sul-americanos – animais com cascos na extremidade de seus dígitos, parentes longínquos de veados e porcos atuais – e os xenartros – como os tatus e as preguiças modernos.

Por outro lado, as massas de terra do hemisfério norte, que hoje formam a América do Norte, a Europa e a Ásia, estavam em constante contato entre si e, possivelmente, também com o que se tornaria o continente africano. Dessa forma, as faunas de mamíferos que habitavam estas áreas do planeta mantinham maior contato entre si e eram compostas por uma diversidade maior de grupos, diferentes daqueles da América do Sul, como carnívoros – leões, lobos, lontras etc. –, ungulados, como: os camelos, antílopes e



Representação do Grande Intercâmbio Biótico Americano. Os animais em vermelho são de origem sul-americana e os em azul são de origem norte-americana

Representation of the Great American Biotic Interchange. Animals with South American origin are represented in red; animals with North American origin are represented in blue

formation of Central America finished due to tectonic activity of the region. The resultant terrestrial bridge allowed one of the biggest, most famous, and well-studied mammalian migratory event of the planet history, the Great American Biotic Interchange (GABI).

During this event, some mammalian forms native from South America migrated to North America but were not successful in that continent – nowadays, there is only one opossum, one anteater, and one armadillo species inhabiting North America. On the other side, most forms that migrated towards the opposite direction had great success and many of them still inhabit the continent.

Therefore, species native from South America and those that migrated from the North Hemisphere during the GABI composed the mammalian fauna living in South America during the Pleistocene. As a marked feature of this fauna, we can highlight the large size of most mammals; this is the reason why they are called pleistocenic megafauna. Among the native specimens, there are the Xenarthra, such as ground sloths, glyptodonts, pampatheres, and armadillos; the Notoungulata, such as toxodonts; and the Litopterna which includes genus as Xenorhinotherium and Macrauchenia. The forms that migrated from north include organisms like the Proboscidea, represented by mastodonts; the Perissodactyla, such as horses and tapirs; the terrestrial Cetartiodactyla, such as pecaries, deer, and guanacos; and the Carnivora, like wild cats and dogs.

At the end of Pleistocene, climatic changes – and other factors – led to the extinction of almost all megafauna, mainly the large-sized animals – such as ground sloths,

rinocerontes, e insetívoros, tais como musaranhos e toupeiras.

Esse isolamento da América do Sul foi interrompido por poucos eventos de migração de alguns grupos de mamíferos para este continente. Assim, a partir do Eoceno, a América do Sul recebeu os primeiros morcegos; no Oligoceno passam a ser registrados fósseis de algumas espécies de roedores e primatas; e a partir do Mioceno, os carnívoros procionídeos (quatis e guaxinins) chegam à América do Sul. Contudo, o encerramento definitivo do isolamento geográfico deste continente ocorreu a partir do final do Mioceno e durante o Plioceno, quando a formação da América Central se completa, graças à atividade tectônica na região. Esta ponte terrestre permitiu, então, um dos maiores, mais famosos e mais bem estudados eventos migratórios de mamíferos na história do planeta, o Grande Intercâmbio Biótico Americano (GIBA).

Nesse evento, algumas formas de mamíferos nativos da América do Sul migraram para a América do Norte, mas não tiveram muito sucesso naquele continente – hoje, há apenas um gambá, um tamanduá e um tatu que habitam a América do Norte. Por outro lado, a maior parte das formas que migraram no sentido contrário teve grande sucesso e muitas habitam este continente até hoje.

Desse modo, a fauna de mamíferos que viveu na América do Sul durante o Pleistoceno era composta tanto por formas nativas deste continente quanto por formas do Hemisfério Norte que migraram para ele durante o GIBA. Como característica marcante desta fauna, pode-se apontar o grande porte da maioria dos mamíferos, motivo pelo qual a mesma é comumente chamada de megafauna pleistocênica. Dentre as formas nativas, destacam-se os Xenarthra, como preguiças terrícolas, gliptodontes, pampatérios e tatus; os Notoungulata, como os toxodontes; e os Litopterna, que incluem formas como o xenorrinotério e a macrauquênia. Já as formas que migraram do norte incluem organismos como os Proboscidea, representados pelos mastodontes; os Perissodactyla, como os cavalos e antas; os Cetartiodactyla terrestres, incluindo os porcos-do-mato, os veados e os guanacos; e os Carnivora, como os gatos e cães silvestres.

Ao final do Pleistoceno, mudanças climáticas, dentre outros fatores, levaram à extinção de boa parte desta megafauna, principalmente das formas de maior porte – como preguiças terrícolas, gliptodontes, pampatérios, litopternos, toxodontes e mastodontes –, de modo que apenas as espécies da fauna de médio a pequeno porte sobrevivem até hoje na América do Sul.

gliptodonts, pampatheres, litopterns, toxodonts, and mastodonts. As a result, only medium- and small-sized fauna species survived until today in South America.

RECORDS OF PLEISTOCENIC MEGAFUNA IN BAHIA

Most of the pleistocenic fossil record collected in Bahia was recovered from limestone caves. However, the paleontology in the state of Bahia has recently distinguished due to findings in fossil sites of tank deposits, known as cacimba, in Caatinga region, similar to what has been found for decades in other states of northeast Brazil.

The tanks – also called natural tanks or cacimbas – are naturally formed round- or oval-shaped valleys with crystalline basement rock. At these places, there are accumulation of sediments such as mud or sand carried from surrounding higher areas. Frequently, these areas are excavated and used by the local community for water supply, mainly during drought periods. Therefore, during these excavations, fossils that had been preserved in the sediments are also often removed; these fossils are more recent than the basement.

As it occurs nowadays, it is likely that during raining seasons flash floods carried sediments and animals remains to the surrounding areas, leading to deposition of these materials in the tank bottom. Alternatively, it is possible that animals using the tanks as drinking places, when water was still available, have fallen into the tank and died, being preserved at those sites. The second possibility is

less likely to have happened because most fossils found were skeleton remains instead of whole animals.

Caves are defined as any naturally-formed rock cavity large enough for a human to enter. (CPRM, 2016) Most of these cavities are filled with recent sediments in which pleistocenic megafauna remains can be found. As in the tanks, the animals remains may have been carried into the caves by flash floods after the animals have died; or they could have also entered involuntarily in the caves, for example animals that fell into the caves, and there were preserved. Another hypothesis is that the animals could have used the caves as habitation or shelter against predators or harsh environmental conditions and then died, being preserved at those places.

Fossils can be preserved in several ways; however, those found in tanks and caves are presented in two ways: permineralized or incrustated. The permineralization is a frequent process in tanks because the material is buried by sediments and minerals are consequently dissolved in water and permeate the bones of animals. The minerals are accumulated in the spaces inside the bones, either in large cavities, visible to the eye, and in microscopic ones typical to the bone structure. This is a very slow process which allows that the bone structure is well preserved. The incrustation is a different process since the minerals dissolved in groundwater are slowly deposited on bone structures. This deposition forms a type of mineral cover on the bones and minerals do not obligatorily enter the bones. This is a very frequent processes in caves in which the bones do not necessarily need to be buried, only have to be accumulated inside them.

REGISTROS DA MEGAFUNA PLEISTOCÊNICA NA BAHIA

A maior parte do material fóssil pleistocênico coletado na Bahia foi recuperada de cavernas calcárias, porém, recentemente, a Paleontologia no estado tem se destacado com os achados feitos em depósitos fossilíferos do tipo tanque, ou cacimba, na região da Caatinga, a exemplo do que já ocorre há muitas décadas no restante dos estados do Nordeste do Brasil.

Os tanques – também chamados de tanques naturais ou cacimbas – são depressões ovais ou circulares, formadas naturalmente, com embasamento de rocha cristalina. Nestes locais, observa-se o acúmulo de sedimentos como lama ou areia, transportados de áreas mais altas nos arredores. Muitas vezes, estes locais são escavados e utilizados pelas comunidades para o armazenamento de água, sobretudo nos períodos de seca. Sendo assim, durante estas escavações, comumente são também retirados fósseis que foram preservados nestes sedimentos, os quais são de idade mais recente do que o embasamento.

É provável que, assim como ocorre hoje, na época das chuvas, as enxurradas tenham arrastado sedimentos e os restos de animais mortos nas proximidades, causando, assim, a deposição destes no fundo do tanque. Além disso, é possível que os animais que utilizassem estes tanques como bebedouros, caso ainda houvesse água em

seu interior, tivessem caído no tanque e sem conseguir sair, acabaram morrendo no local, sendo ali preservados. A segunda alternativa é a menos provável porque a maioria dos fósseis encontrados são apenas de partes dos esqueletos e não animais completos.

As cavernas, por sua vez, são definidas como qualquer cavidade natural em rocha com dimensões que permitam o acesso a seres humanos. (CPRM, 2014) Essas cavidades, na sua grande maioria, foram preenchidas por sedimentos mais recentes, onde podem ser encontrados restos da megafauna pleistocênica. Estes materiais, assim como ocorre nos tanques, podem ter sido transportados por enxurradas para o interior das cavernas, após a morte do organismo, ou serem oriundos da entrada involuntária dos mesmos ainda em vida na caverna, por exemplo, animais que tenham caído em seu interior, sendo então preservados. Outra hipótese é que os animais poderiam utilizar as cavernas como moradia ou abrigo, tanto contra predadores quanto para se proteger de condições climáticas adversas, e, caso acabassem morrendo, poderiam ser preservados nestes locais.

Os fósseis podem ser preservados de inúmeras maneiras, porém, aqueles encontrados em tanques e cavernas, geralmente, apresentam-se de duas formas: permineralizados ou incrustados. A permineralização é um processo comum em tanques porque os materiais são soterrados

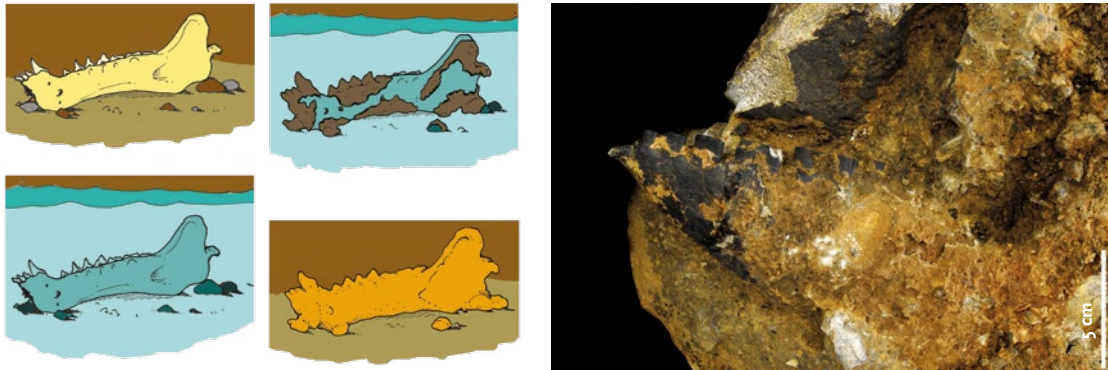
Esquema do processo de permineralização, no qual as setas indicam a água percolando no sedimento e na estrutura do osso (à esquerda), e um osso permineralizado (à direita)

Draft of permineralization process; arrows indicate water permeating the sediment and bone structure (left) and a permineralized bone (right)



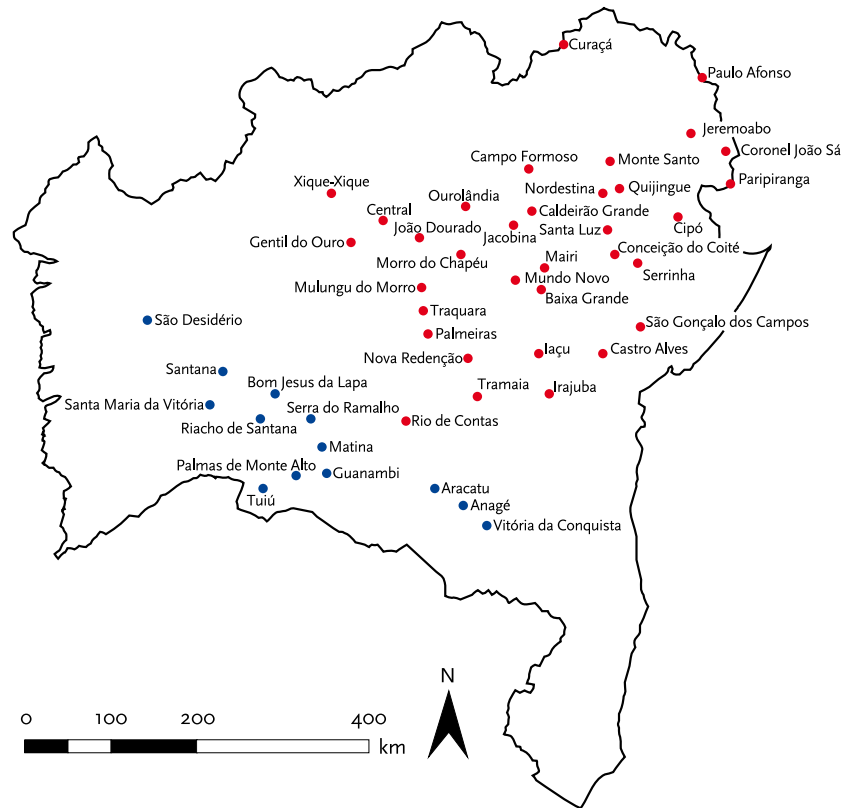
Esquema do processo de incrustação (à esquerda) e um osso incrustado (à direita)

Draft of incrustation process (left) and an incrustated bone (right)



pelos sedimentos e, conseqüentemente, os minerais dissolvidos na água permeiam os ossos e se acumulam nos espaços existentes no interior dos mesmos, sejam as cavidades maiores, visíveis a olho nu, sejam espaços microscópicos, típicos da estrutura óssea. Esse é um processo bastante lento e permite que a forma dos ossos seja muito bem preservada. Já a incrustação é um processo um pouco diferente, uma vez que os minerais dissolvidos em águas subterrâneas acabam sendo lentamente depositados sobre a superfície dos ossos, formando um tipo de crosta de minerais sobre a estrutura, sem, obrigatoriamente, haver a entrada de minerais no interior do osso. Esse processo é bastante comum em cavernas, onde os ossos não necessariamente precisam ter sido soterrados, mas somente acumulados em seu interior.

Como mencionado anteriormente, a Bahia abriga uma grande quantidade de cavernas e tanques fossilíferos, como pode ser observado no mapa ao lado, de modo que representantes da megafauna pleistocênica também já foram registrados na região de influência da FIOI. Alguns destes registros são bastante antigos e imprecisos, tendo sido realizados desde 1938 nos municípios de Santa Maria da Vitória, Santana, Bom Jesus da Lapa e Riacho de Santana, porém há novos locais fossilíferos que foram descobertos, principalmente a partir de 2010, nos municípios de São Desidério, Serra do Ramalho, Iuiú, Anagé, Aracatu, Palmas do Monte Alto, Vitória da Conquista, Matina e Guanambi.



Mapa do estado da Bahia com indicação dos municípios onde já foram registrados fósseis de mamíferos pleistocênicos, em Tanques ou Cavernas. Os Pontos em azul indicam aqueles municípios na região de influência da FIOI

Map of Bahia state indicating the municipalities where pleistocenic mammalian fossils have been recorded in Tanks and Caves. Blue Points indicate the municipalities in the influence region of FIOI

As it was previously mentioned, Bahia has a great amount of cave sites and fossil tanks, as it can be seen in the previous map. Therefore, representatives of pleistocene megafauna had already been recorded in the influence region of FIOL. Some of these records are quite old and inaccurate and have been documented since 1938

in Santa Maria da Vitória, Santana, Bom Jesus da Lapa, and Riacho de Santana municipalities. However, new fossil sites were found, mainly since 2010, in São Desidério, Serra do Ramalho, Iuiú, Anagé, Aracatu, Palmas do Monte Alto, Vitória da Conquista, Matina, and Guanambi municipalities.



OTHER FOSSILS FOUND IN THE INFLUENCE REGION OF FIOL

Due to their geological history, the municipalities in the region of influence of FIOL are less suitable for fossil occurrence.

In Ilhéus municipality, at the locality called Lagoa Encantada it has already been recorded the presence of fish fossils in the Almada Bay, Morro do Barro Formation, in bituminous shales.

Another important finding concerns the ichnofossils of Correntina municipality assigned to the ichnogenus *Palaeophycus* which were found in rocks of Urucuia Group. These ichnofossils are probably habitation and feeding marks, originated from the activity of some arthropod invertebrate animal. These marks could indicate a marine environment of platform shelf.

In Santa Maria da Vitória, researchers from the Serviço Geológico do Brasil – Brazilian Geological Service (CPRM) found round fossil marks with radial structures in limestones from Sete Lagoas Formation. These fossils could represent organisms from the Ediacara biota, the most ancient complex multicellular organisms. This is an unprecedented finding for Bambuí Group and for Bahia, which can help establishing a more precise determination of Bambuí sea age.

Source: Campos et al. (2013a), Carvalho (2002), CPRM (2014), Leal et al. (2013a).

OUTROS FÓSSEIS ENCONTRADOS NA REGIÃO DA FIOI

Devido à sua história geológica, os municípios da região de influência da FIOI são pouco propícios para a detecção de fósseis.

Para o Município de Ilhéus, na localidade conhecida como Lagoa Encantada, já foi referida a presença de peixes fósseis para a Bacia de Almada, Formação Morro do Barro, em folhelhos betuminosos.

Outro achado importante trata-se de icnofósseis para o município de Correntina, em rochas do Grupo Uruçuia, atribuídos ao icnogênero *Palaeophycus*. Estes icnofósseis tratam-se de marcas, possivelmente de habitação ou alimentação, resultante da atividade de algum invertebrado artrópode, podendo indicar ambiente marinho de plataforma continental.

Em Santa Maria da Vitória, pesquisadoras do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), encontraram marcas fósseis circulares com estruturas radiais em calcários da Formação Sete Lagoas que podem ser de organismos pertencentes à biota de Ediacara, os mais antigos seres multicelulares complexos. Trata-se de uma descoberta inédita no Grupo Bambuí e também para a Bahia, o que pode colaborar para uma determinação mais precisa da idade dos ciclos do mar Bambuí.

Fonte: Campos e colaboradores (2013a), Carvalho (2002), CPRM (2014), Leal e colaboradores (2013a).

.....







OS FÓSSEIS DE
MAMÍFEROS DA ÁREA DE
INFLUÊNCIA DA FIOL

*Mammalian fossils in the influence
area of FIOL*

FOSSIL OCCURRENCE SITES IN FIOLE

Evidences of fossil material were found only in Guanambi, Serra do Ramalho, and Carinhanha municipalities in tank-type deposits of or in caves.

Guanambi Tanks

Guanambi municipality is allocated at the Gavião Block and is part of the São Francisco-Congo Craton, which have been previously mentioned. Although it has rocks extremely resistant to weathering, over millions of years the erosion allowed the formation of highland escarpments, planed surfaces, hills, low hills, and domes. The structural discontinuities of these formations created pitfalls and hydrological barriers that are able to store superficial water, creating tanks in which fossils were recorded.

The tanks found in Guanambi were at localities known as Lagoa das Abelhas and Lagoa do Rancho. The localities' names are references to lagoons and lakes excavated by local residents to accumulate pluvial water; the region is located in Caatinga domain and suffers from extensive drought periods. During these excavations, sediments that filled the tanks were removed along with the fossils which were recovered during rescue activities performed during FIOLE construction work.

At Lagoa das Abelhas locality, the sediments resultant from the excavations performed by local residents were placed next to the tank. These sediments were partially placed in the central line of the railroad; the fossils were

collected on the surface or buried under the sediment. After the beginning of construction work, all accumulated sediment was moved to other locality, in the opposite side of the railroad, so the central line would be free to the work and fossil rescue.

At the Lagoa do Rancho locality, two tanks previously excavated for water accumulation were found; the resultant sediments were deposited in the tank margins. The rescue of fossil material started in one tank located at the railroad path, although some fragments were collected in another tank more distant from the construction site. As the work in the railroad progressed, a large excavation along the rail line was needed, right next to the tank that was being analyzed. Therefore, the excavation was monitored by the paleontology team and several specimens were found in situ, or at the site they were deposited and fossilized. The fossils were deposited on igneous rock flagstone, approximately two meters deep. These findings were really important because, unlike the material collected so far, they were placed at the context where they were deposited, providing additional information to environment interpretation.

Serra do Ramalho Caves

Serra do Ramalho and Carinhanha region, in southeast Bahia, is known by its large cave systems developed in neoproterozoic rocks amid the massive limestone karst system of the Bambuí Group, as previously mentioned. The caves are located in the Sete Lagoas Formation which limestone has been eroding along the years, forming caves at which fossils are often found.

OS LOCAIS DE OCORRÊNCIAS FOSSILÍFERAS NA FIOLE

As evidências de material fóssil foram encontradas apenas nos municípios de Guanambi, Serra do Ramalho e Carinhanha, em depósitos do tipo tanque ou em cavernas.

Os Tanques de Guanambi

O município de Guanambi está inserido no Bloco Gavião e faz parte do Cráton do São Francisco-Congo, os quais já foram mencionados anteriormente. Apesar da presença de rochas bastante resistentes ao intemperismo, a erosão possibilitou, ao longo de milhões de anos, a formação de escarpas serranas, superfícies aplainadas, colinas, morros baixos e domos cujas descontinuidades estruturais geram armadilhas e barreiras hidrogeológicas que permitem o armazenamento de água em superfície, formando assim os tanques nos quais foi registrada a ocorrência de fósseis.

Os tanques encontrados ficavam nas localidades conhecidas como Lagoa das Abelhas e Lagoa do Rancho, as quais receberam estes nomes, justamente por tratarem-se de “lagoas” ou lagos que foram escavados pelos moradores locais para o acúmulo de água pluvial, já que a região fica no domínio da Caatinga e passa por extensos períodos de seca. Durante estas escavações, os sedimentos que preencheram os tanques foram

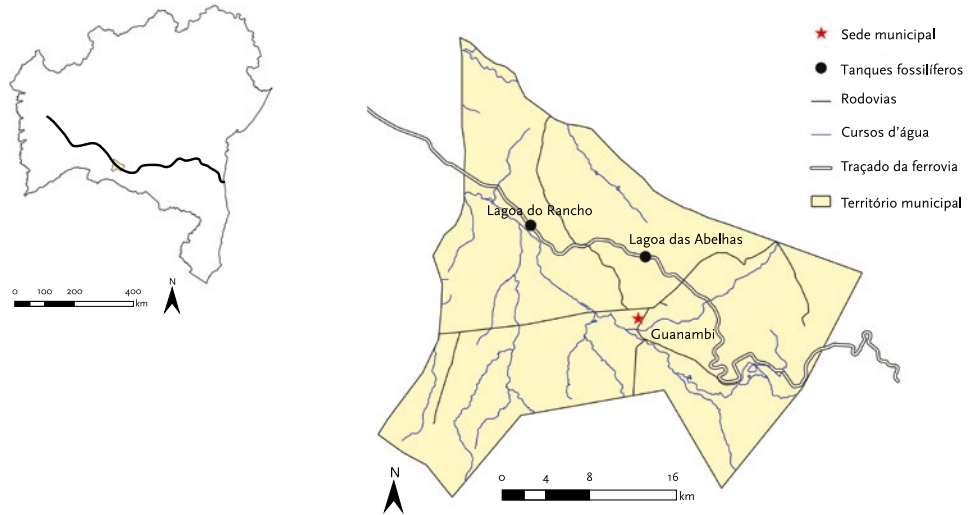
retirados, juntamente com os fósseis, os quais foram recuperados durante as atividades de resgate por ocasião das obras da FIOLE.

Na localidade Lagoa das Abelhas, os sedimentos resultantes da escavação feita pelos moradores locais estavam depositados ao lado do tanque. Estes sedimentos estavam parcialmente no eixo da ferrovia e neste local foram coletados os fósseis que se encontravam em superfície e também alguns que estavam soterrados. Após o início das obras no local, todo o acúmulo de sedimentos foi transferido para outro local, no lado oposto da ferrovia, para que o eixo da mesma fosse liberado para as obras e para que o resgate pudesse continuar.

Na localidade Lagoa do Rancho, encontravam-se dois tanques que foram previamente escavados para sua utilização como reservatório de água, sendo os sedimentos resultantes dessas escavações depositados nas margens dos tanques. Um dos tanques encontrava-se dentro da faixa de domínio da ferrovia, de forma que o resgate do material foi iniciado por este local, embora alguns fragmentos também tenham sido coletados no outro tanque, mais afastado das obras. Com o avanço da obra, houve a necessidade de realizar uma grande escavação ao longo do eixo da ferrovia, exatamente ao lado do tanque que vinha sendo analisado. Sendo assim, a escavação foi monitorada pela equipe de Paleontologia e no local foram encontrados vários espécimes *in situ*,

Tanques das localidades Lagoa das Abelhas (acima) e Lagoa do Rancho (abaixo) no município de Guanambi. Nos mapas, encontram-se a localização do município, do traçado da ferrovia, a posição da sede do município e dos dois tanques

Tanks at Lagoa das Abelhas (top) and Lagoa do Rancho (bottom) localities in Guanambi municipality. In the map, the municipality location and railroad route (line) and, in detail, the location of municipality seat and the two tanks



The cave called Gruna do Carlinhos is located in Carinhanha municipality, near the border with Serra do Ramalho. The Gruna do Carlinhos was discovered by local residents who entered the cave out of curiosity and found fossils inside it. Since the cave is located in the region of influence of

FIOL, the sampling and study of fossils preserved in its interior was included in the established activities. During fieldwork, besides sampling several fossils, a map of the interior of the cave was created in order to obtain data for comprehending the deposition processes of the cave.

ou seja, onde foram depositados e fossilizados. Os fósseis estavam depositados sobre o lajedo de rocha ígnea, a cerca de dois metros de profundidade. Esses achados foram importantes porque, diferentemente do material coletado até então, eles ainda estavam no contexto onde foram depositados, oferecendo informações adicionais à interpretação das condições ambientais vigentes à época.

As Cavernas de Serra do Ramalho

A região de Serra do Ramalho e Carinhanha, no sudoeste da Bahia, é conhecida pelos grandes sistemas de cavernas desenvolvidos em rochas neoproterozoicas, em meio ao maciço calcário do sistema cárstico do Grupo Bambuí, conforme mencionado anteriormente. As cavernas encontram-se na Formação Sete Lagoas cujo calcário, ao longo de milhares de anos, vem sendo erodido, constituindo assim as cavidades nas quais são, muitas vezes, encontrados fósseis.

A caverna denominada Gruna do Carlinhos fica no município de Carinhanha, quase na divisa com Serra do Ramalho, e foi descoberta por moradores da região, os quais nela adentraram por curiosidade e acabaram descobrindo fósseis em seu interior. Como essa caverna está localizada na área de influência indireta da FIOL, o estudo e coleta dos fósseis preservados em seu interior também foi parte das atividades desenvolvidas.

Durante as atividades em campo, além da coleta de vários fósseis, foi confeccionado o mapa do interior da caverna e procedida a obtenção de dados para a compreensão da forma de deposição do material na mesma.

A Gruna do Carlinhos apresenta dois níveis distintos. O nível inferior é basicamente linear, com uma orientação aproximadamente no sentido leste-oeste. Algumas partes da caverna são compostas por fendas estreitas e altas, e há presença de alguns travertinos e raros espeleotemas. Não foram observadas estruturas indicativas de direção de corrente, mas ainda hoje, nas épocas de cheias, a caverna funciona como um conduto fluvial cuja abertura principal age como ressurgência. A recarga – contribuição de água para o fluxo que sairá da caverna –, no entanto, parece ser difusa, fluindo a partir de diversos pontos menores.

O nível inferior apresenta, ainda, um extenso depósito sedimentar formado principalmente por areia e silte mal selecionados, com cimentação carbonática, onde os fósseis encontram-se distribuídos. O topo desse depósito é marcado por uma crosta muito dura de carbonato de cálcio, onde também são encontrados fósseis. Em alguns locais, o sedimento abaixo da crosta foi erodido formando um paleopiso suspenso, fazendo com que os fósseis nela presentes fossem cimentados ao teto.

SPELEOTHEMS: INTERNAL STRUCTURES OF CAVES

Speleothems are rock formations that occur in the roof, floor, and walls of caves; they originate from the recrystallization of minerals dissolved in underground water. Most speleothems is composed by calcium carbonate and its creation is often very slow.

Examples of speleothems are: stalactites, structures formed in the roof of caves from dripping water with minerals through holes and crevices; the stalagmites, formed by water with minerals dropping on the cave floor; the columns, originated through the joining of stalactites and stalagmites; the draperies, formed by the runoff water through the cave walls, among others.

The Gruna do Carlinhos has two distinct levels. The lower level is basically linear, nearly east-west oriented. Some parts of the cave are composed by narrow and high crevices with the presence of a few travertines and rare speleothems. No indicative structures of current direction were found; however, until today, during flood periods, the cave serves as a fluvial canal whose main opening acts as upwelling. However, the recharging – water contribution for the flow coming out of the cave – seems to be diffuse, flowing from several smaller points.

The lower level also has an extensive sedimentary deposit formed mainly by sand and select silt with carbonatite cementation in which the fossils are distributed. The top of this deposit is marked by a very hard crust of calcium carbonate where the fossils are found. At some locations, the sediment under this crust was eroded forming a suspended paleofloor, incrusting the fossils to the cave roof.

The upper level is discontinuous and is located eight meters above the lower one; its access is made only by an opening in the lower level. There are also other two accesses to higher levels that possibly converge into one. However, the ascension to those levels would only be possible with climbing techniques, for which the team did not have proper safety equipment at the occasion the cave was explored. The accessed portion of the upper level has an irregular shape with both southeast-northwest and northwest-southeast orientations. It has a large amount of speleothems with predominance of columns,

draperies, stalactites, and stalagmites, but small amount of sediment. There are also entrapped water pools in basins of metric dimensions, demonstrating that the upper level also contributes to the recharging of the fluvial canal. The continuing exploration of the upper level can reveal new information concerning the genesis of the cave development.

As it is common in caves of this same morphological pattern, the upper level is probably the most ancient, as evidenced by the larger speleothems accumulation. As the exhumation of massive limestone proceeds, the water table level is deeper, leading to an enlargement of the most deep crevices, therefore creating a lower level. As the cavity increases, the water flowing through it becomes stronger and more turbulent, the conduit then will have a predominant fluvial behavior.

Besides this cave, material was found in a small non-nominal cave located at the Agrovila 12, in Serra do Ramalho municipality. The material was found by residents and donated to the paleontology team. This cave was visited but none additional material as collected; the cave is very small and its initial portion was filled with sediment in a way that an excavation would be needed to enter it. The materials collected at the cave have different aspect compared with those from Gruna do Carlinhos. They have a “more recent” appearance and are not permineralized, which can indicate recent material or subfossil – material in initial stages of fossilization processes.

O nível superior é descontínuo e encontra-se a cerca de oito metros acima do inferior, tendo sido acessado apenas por uma abertura no nível inferior. Há ainda outros dois acessos a níveis superiores, que possivelmente se unem em um só, mas a ascensão só seria possível com técnicas de escalada para a qual a equipe não contava com o equipamento de segurança adequado na ocasião em que a caverna foi visitada. O nível superior, na porção acessada, tem forma irregular, mas com desenvolvimento nos sentidos sudeste-noroeste e sudoeste-nordeste. Apresenta grande quantidade de espeleotemas, predominando colunas, cortinas, estalactites e estalagmites, mas pouca quantidade de sedimentos. Ocorrem, ainda, piscinas formadas pelo aprisionamento de água em bacias de dimensões métricas, mostrando que o nível superior também contribui com a recarga do conduto fluvial. A continuidade da exploração do nível superior poderá revelar novas informações a respeito da gênese e do desenvolvimento da caverna.

Como é comum em cavernas com esse padrão morfológico, o nível superior, provavelmente, é mais antigo, como evidenciado pelo maior acúmulo de espeleotemas. Conforme ocorre a exumação do maciço calcário, o nível do lençol freático é aprofundado, o que causa o alargamento das fissuras mais profundas, gerando assim um nível inferior. Conforme a cavidade aumenta e o fluxo de água através dela se torna mais forte e turbulento, o conduto passa a ter um comportamento predominantemente fluvial.

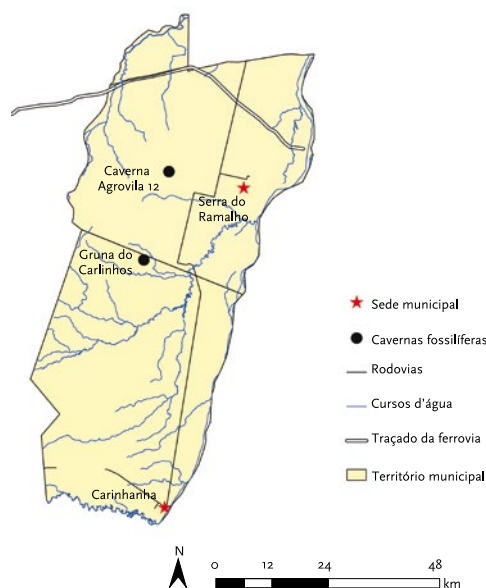
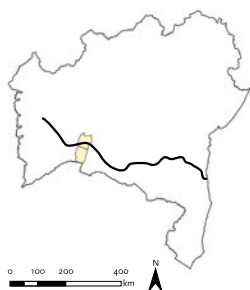
Além desta caverna, também foram encontrados materiais em uma pequena caverna sem denominação, localizada na Agrovila 12, município de Serra do Ramalho. Os materiais foram encontrados pelos moradores locais e doados à equipe de Paleontologia. Essa caverna foi visitada, mas não foram coletados outros materiais, pois a mesma é bastante pequena e sua porção inicial apresentava-se preenchida por sedimentos, sendo necessária sua escavação para o ingresso nela.

.....

ESPELEOTEMAS: ESTRUTURAS INTERNAS DAS CAVERNAS

Espeleotema é o nome dados a formações rochosas no teto, piso e paredes das cavernas, as quais são originadas a partir da recristalização de minerais dissolvidos na água subterrânea. A maioria dos espeleotemas é formada por carbonato de cálcio e sua formação geralmente é bastante lenta. São exemplos de espeleotemas: as estalactites, que são as estruturas formadas no teto da caverna, a partir do gotejamento da água com minerais através de furos ou fendas; as estalagmites, que se formam através da água com minerais que cai no chão da caverna; as colunas, originadas através da união de estalactites e estalagmites; as cortinas, formadas pelo escorrimento da água pelas paredes da caverna, entre outros.

Cavernas na região de Serra do Ramalho. Acima, a Gruna do Carlinhos, município de Carinhanha, com vista da entrada (esquerda), interior (centro) e detalhe de um fóssil encontrado no interior da caverna (direita). Abaixo, vista geral da entrada da caverna da Agrovila 12, município de Serra do Ramalho. O mapa indica a localização dos municípios de Carinhanha e Serra do Ramalho, o traçado da ferrovia, a posição da sede dos municípios e das duas cavernas



Caves of the Serra do Ramalho region. Above, the Gruna do Carlinhos in Carinhanha municipality with entrance view (left), interior view (center), and detail of a fossil found inside the cave (right). Below, general view of the entrance of the cave at the Agrovila 12, in Serra do Ramalho municipality. Map indicates the localization of Carinhanha and Serra do Ramalho municipalities, and the railroad route (line); in detail, the location of municipality seat and the two caves

SAMPLING AND FOSSIL RESCUE

The work of prospecting and rescuing fossil material along the construction area of FIOL was performed during two years of field work in which some sections were searched for fossil deposits. The searches were intensified at places where there were concrete evidences of

fossil occurrence. At those places, standard methodology for fossil sampling was used, performing a manual collection of specimens exposed on the surface and the excavation of sediments whenever needed.

In the tanks, at Lagoa das Abelhas and Lagoa do Rancho localities, in Guanambi, most fossils were found in sediments

Os materiais provenientes dessa caverna têm aspecto um pouco diferente daqueles recuperados na Gruna do Carlinhos, tendo uma aparência “mais recente”, não estando permineralizados, podendo tratar-se de material recente ou subfóssil – material nos estágios iniciais do processo de fossilização propriamente dito.

O TRABALHO DE COLETA E RESGATE DOS FÓSSEIS

O trabalho de prospecção e resgate do material fóssil ao longo das obras da FIOOL aconteceu durante dois anos de atividades em campo, nos quais alguns trechos foram percorridos à procura de depósitos fossilíferos e, nos locais onde havia evidências concretas da presença de fósseis, o trabalho foi intensificado. Nesses casos, foi utilizada a metodologia padrão para coleta de material fóssil, utilizando-se a coleta manual dos espécimes expostos em superfície e a escavação dos sedimentos, quando necessário.

Nos tanques, nas localidades Lagoa das Abelhas e Lagoa do Rancho, em Guanambi, a maior parte dos fósseis encontrados estava nos sedimentos previamente retirados de seu interior e, dessa forma, o material estava sem contexto estratigráfico. A coleta e a escavação nesses sedimentos foi realizada com o auxílio de ferramentas como martelos, curetas odontológicas, talhadeiras e pincéis. Na Lagoa do Rancho, para efetivação

da obra, foi necessária uma ampla escavação do local, durante a qual foram encontrados alguns fósseis *in situ* no que teria sido o fundo do tanque. Por essa razão, a coleta foi mais minuciosa, com o estabelecimento de quadrículas para a avaliação da posição onde os fósseis foram preservados. O principal cuidado neste tipo de trabalho é manter a integridade dos fósseis, sendo, para tal, utilizadas bandagens embebidas em gesso para a proteção dos espécimes durante a coleta. Espécimes menores ou mais resistentes foram acondicionados em recipientes adequados para o transporte.

Na Gruna do Carlinhos, a maior parte do material estava totalmente incrustada em meio ao calcário. Por esta razão a coleta foi feita com cuidado, evitando causar fraturas nos espécimes. Os locais de coleta de cada um dos materiais foram indicados no mapa da caverna, para que a formação do depósito fossilífero pudesse ser melhor compreendida.

Após a coleta, o material foi levado ao Laboratório de Paleontologia da UFRB para preparação e limpeza, ou seja, a retirada dos sedimentos que envolviam os espécimes. Esse processo é importante para que todas as estruturas dos ossos possam ser observadas, permitindo a identificação dos organismos a que pertenceram e também a realização de outros estudos. Após a preparação, o material foi devidamente catalogado e tombado na Coleção de Paleontologia da UFRB.

Equipe em campo nas obras da FIOLE para prospecção de locais com ocorrência de fósseis

Field work teams in the area of FIOLE for prospection of fossil occurrence sites





Equipe em campo realizando a coleta de material fóssil com uso de ferramentas (acima, à esquerda) e com orientação em quadrículas (acima, à direita); detalhe da confecção dos blocos de gesso no tanque (abaixo, à esquerda) e coleta nos sedimentos da caverna (abaixo, à direita)

Field work team collecting fossil material with aid of tools (top and left) and oriented by squares (top and right). In detail, plaster blocks manufacturing in the tanks (bottom left) and sediments of caves (bottom right)

previously removed from their interior. Therefore, the material was not in a stratigraphic context and the sediment excavation was made using tools such as hammers, dental cures, chisels, and brushes. At Lagoa do Rancho locality, an extensive local excavation was needed to the implementation of railroad construction; during this excavation fossils in situ were found where it would have been the tank bottom. For this reason, the sampling was more accurate, with the establishment of squares to assess the position where the fossils were preserved. The main concern with this type of work is to maintain the fossil integrity; for such, bandages embedded in plaster were used for protecting the specimens during sampling. Smaller or more resistant specimens were stored in recipients suitable for transportation.

At Carlinhos Grana, most of the material was totally incrustated in limestone. Therefore, the sampling was carefully performed in order to avoid fractures in the specimens. The sampling sites of each material were indicated in the respective cave map so the fossil deposit formation was better understood.

After sampling, material was transported to the Laboratório de Paleontologia – Paleontology Laboratory – of the UFRB for preparation and cleaning, at mean removal of sediment involving the specimens. This procedure is important so the bone structures are visible, allowing the organism identification processes and the performance of other studies. After the material preparation, it was catalogued and deposited in the Coleção de Paleontologia – Paleontology Collection – of the UFRB.

MAMMALS RECORDED IN THE FIOLE INFLUENCE AREA

The fossils were collected in two tanks and caves previously described. All material found belong to animals, mainly to pleistocenic mammals. In total, approximately 5,500 fossils were collected, which belong to 21 taxa. Although none complete skeleton was recovered and few whole fossils were found, some bones and teeth allowed the identification of organisms that will be presented herein.

Xenarthra: ground sloths, glyptodonts, and giant armadillos

The group known as Xenarthra is characterized by the presence of additional articular structures in lumbar vertebrae, condition denominated xenarthry. Additionally, the individuals have the important feature of teeth without enamel layer and with continuous growth. The group is native from South America; it was originated in this continent where it currently remains with important diversity. Nowadays, the xenarthrans are represented by arboreal sloths, anteaters, and armadillos. However, their current diversity is only a small portion of that existed in the Cenozoic of South America.

In the studied fossil material, there were records of the families Mylodontidae and Megatheriidae – representing the Pilosa, xenarthrans with bodies almost completely covered by hair; Pamphathiidae, Dasypodidae, and



Equipe no Laboratório de Paleontologia realizando procedimentos de preparação mecânica (acima, à esquerda), lavagem (acima, à direita), tombamento (abaixo, à esquerda) e acondicionamento na Coleção de Paleontologia da UFRB (abaixo, à direita)

Team of the Paleontology Laboratory performing procedures of mechanical (top and left), washing (top and right), deposit (bottom and left), and storing preparation in the Paleontology Collection of the UFRB (bottom and right)



MAMÍFEROS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA FIOLE

Os fósseis foram coletados nos dois tanques e na caverna descritos anteriormente. Todo o material encontrado pertence a animais que viveram no Pleistoceno, na sua grande maioria mamíferos. No total, foram coletados cerca de 5,500 fósseis pertencentes a 21 táxons. Muito embora nenhum esqueleto completo tenha sido recuperado e poucos fósseis tenham sido encontrados inteiros, alguns dos ossos e dentes permitiram a

identificação dos organismos que serão apresentados a seguir.

Xenarthra: preguiças, gliptodontes e tatus gigantes

O grupo conhecido como Xenarthra é caracterizado por apresentar estruturas articulares adicionais nas vértebras lombares, condição denominada de xenarthria. Além disso, tem como característica importante a presença de dentes

Glyptodontidae – known as Cingulata, xenarthrans with bodies partially covered by a bony armor; which will be described below.

The Family Mylodontidae, here referred as mylodontids, comprises extinct large-sized sloths, which resemble the current arboreal sloths, but were much larger, reaching up

to 500 kilograms. For obvious reasons, those animals did not live up on trees like their current relatives; they lived on the ground, reason why they are called ground sloths.

Amongst the sampled fossils, several skeleton elements were identified such as cranium, lower jaw fragments, limb bones, and teeth. These materials were found at the Gruna do Carlinhos and were identified as *Catonyx cuvieri* and *Valgipes bucklandi*, Subfamily Scelidotherinae. One tooth of *Glossotherium* sp., Subfamily Mylodontinae, was found at Lagoa das Abelhas locality.

The Family Megatheriidae includes representatives of extinct larger-sized ground sloths. The head was relatively small in comparison with the body; they had 18 teeth, five at each side of the cranium and four at each side of the mandible. Those ground sloths could weigh up to three to four tons and measured approximately six meters long. They were herbivorous animals, feeding on leaves and grass, although it has been hypothesized that they could have been omnivorous or scavengers, at mean feeding on dead animal carcasses.

Several bones belonging to this group were collected and the identification of *Eremotherium laurillardi* was possible, even with fragmented material. The main analyzed fossils of this species were teeth, vertebrae, and member bones. The material was collected in tanks of Lagoa das Abelhas and Lagoa do Rancho which were in the area of direct influence of the railroad.



Crânio de *Catonyx cuvieri*, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 1624), em vistas dorsal (à esquerda), palatal (à direita) e lateral esquerda (abaixo). Escala 5 cm

Catonyx cuvieri cranium, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 1624), in dorsal (left), palatal (right) and lateral (bottom) views. Scale bars 5 cm

sem esmalte e com crescimento contínuo. Esse grupo é nativo da América do Sul, ou seja, teve sua origem neste continente e aqui permanece até os dias atuais com uma importante diversidade. Atualmente, os xenartros são representados pelas preguiças arborícolas, tamanduás e tatus. Porém, sua atual diversidade é uma pequena parcela da que existia no Cenozoico da América do Sul.

No material fóssil estudado, foi identificada a presença das famílias Mylodontidae e Megatheriidae – pertencentes a Pilosa, os xenartros onde o corpo é quase que completamente coberto por pelos – e Pampatheriidae, Dasypodidae e Glyptodontidae – todas incluídas em Cingulata, os xenartros onde o corpo é parcialmente coberto por uma carapaça óssea –, as quais serão apresentadas a seguir.

A Família Mylodontidae, aqui tratados como mylodontídeos, é composta por preguiças extintas de grande porte, ou seja, animais semelhantes às preguiças arborícolas atuais, porém de tamanho muito maior, chegando a pesar 500 quilos. Por razões óbvias, estes animais herbívoros não viviam em árvores como suas parentes atuais, mas sim sobre o solo, motivo pelo qual são chamadas de preguiças terrícolas.

Dentre os fósseis coletados, foram identificados vários elementos do esqueleto, como crânios, fragmentos de mandíbulas, ossos dos membros e dentes. Estes materiais foram encontrados na

Gruna do Carlinhos e foram identificados como pertencentes às espécies *Catonyx cuvieri* e *Valgipes bucklandi*, as quais fazem parte da Subfamília Scelidotherinae. Também foi encontrado um dente pertencente a *Glossotherium* sp., Subfamília Mylodontinae, na localidade Lagoa das Abelhas.

A Família Megatheriidae inclui as formas de preguiças terrícolas extintas de maior porte. A cabeça era relativamente pequena em relação ao corpo; possuíam um total de 18 dentes, sendo cinco em cada lado do crânio e quatro em cada lado da mandíbula. Estas preguiças terrícolas poderiam chegar a pesar de três a quatro toneladas e medir cerca de seis metros de comprimento. Eram herbívoras, alimentando-se de folhas e gramíneas, embora já tenha sido proposta a hipótese de que pudessem ter sido onívoros ou necrófagos, ou seja, se alimentar de carcaças de animais mortos.

Muitos ossos pertencentes a este grupo foram coletados e, mesmo estando fragmentados, foi possível identificá-los como *Eremotherium laurillardi*. Os principais fósseis estudados desta espécie foram dentes, vértebras e ossos dos membros. Este material foi coletado nos tanques da Lagoa das Abelhas e da Lagoa do Rancho, os quais estavam na área de influência direta da ferrovia.

Além das preguiças, também foram vários fósseis pertencentes aos Cingulata, os quais, embora representados atualmente apenas pelos

Falange ungueal de *Catonyx cuvieri*, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4606), em vista palmar. Escala 5 cm

Catonyx cuvieri ungual phalanx, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4606), in palmar view. Scale bars 5 cm



Reconstituição de *Catonyx cuvieri*

Life restoration of *Catonyx cuvieri*



Reconstituição de *Valgipes bucklandi*
Life restoration of *Valgipes bucklandi*



Falange ungueal de *Valgipes bucklandi*, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4560), em vista lateral. Escala 5 cm

Valgipes bucklandi ungual phalanx, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4560), in lateral view. Scale bars 5 cm

Dentes de um indivíduo juvenil (UFRB-PV 747) de *Eremotherium laurillardi* coletado na Lagoa das Abelhas, em vistas oclusal (acima, à esquerda) e lateral (abaixo, à esquerda), e de um indivíduo adulto (UFRB-PV 1320) coletado na Lagoa do Rancho, em vista lateral (à direita). Escala 5 cm

Eremotherium laurillardi teeth; of juvenile individual (UFRB-PV 747) collected at Lagoa das Abelhas, in occlusal (top and left) and lateral (bottom and left) views; of an adult individual (UFRB-PV 1320) collected at Lagoa do Rancho, in lateral view (right). Scale bars 5 cm



Reconstituição de *Eremotherium laurillardi*
Life restoration of *Eremotherium laurillardi*



Úmero direito incompleto de *Eremotherium laurillardi*, coletado na Lagoa do Rancho (UFRB-PV 4731a), em vista anterior. Escala 5 cm

Eremotherium laurillardi incomplete right humerus, collected at Lagoa do Rancho (UFRB-PV 4731a), in anterior view. Scale bars 5 cm



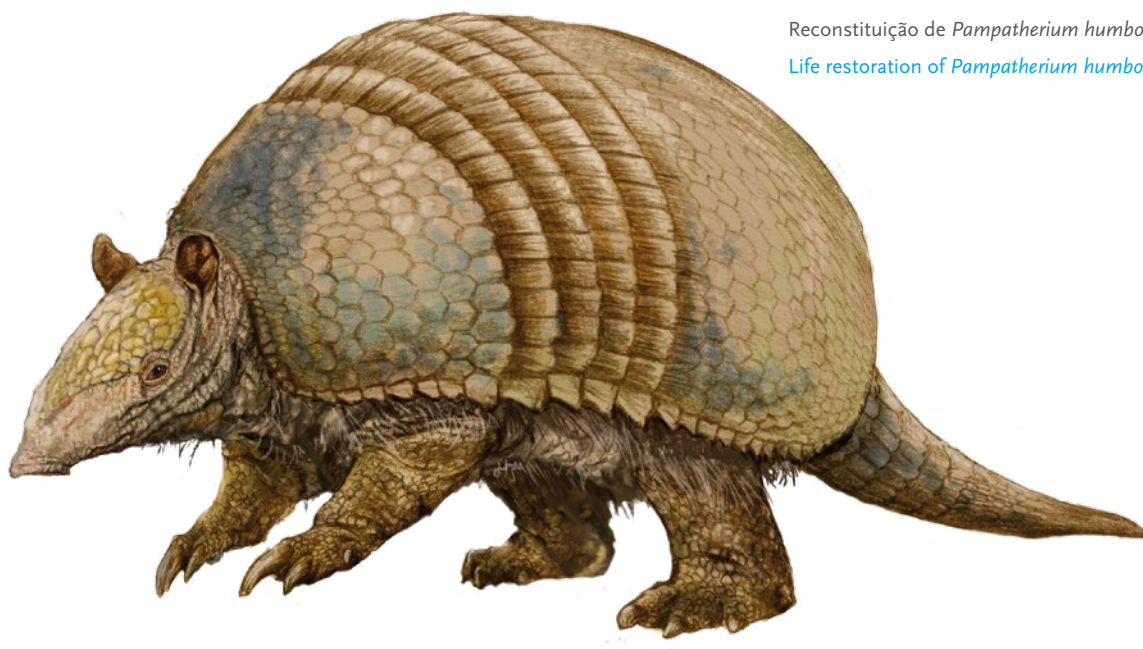


Reconstituição de *Glossotherium*
Life restoration of *Glossotherium*

Dente inferior de *Glossotherium sp.*,
coletado na Lagoa das Abelhas (UFRB-
PV 626), em vistas oclusal (acima) e
lateral (abaixo). Escala 5 cm

Glossotherium sp. lower tooth, collected
at Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 626),
in occlusal (top) and lateral (bottom)
views. Scale bars 5 cm





Reconstituição de *Pampatherium humboldti*

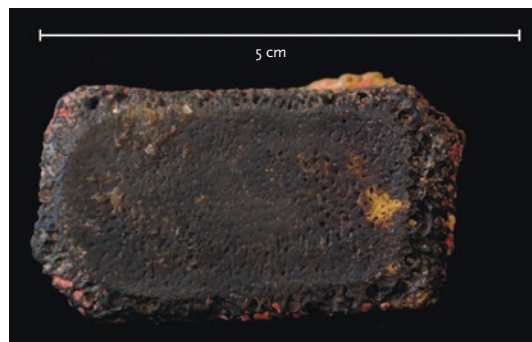
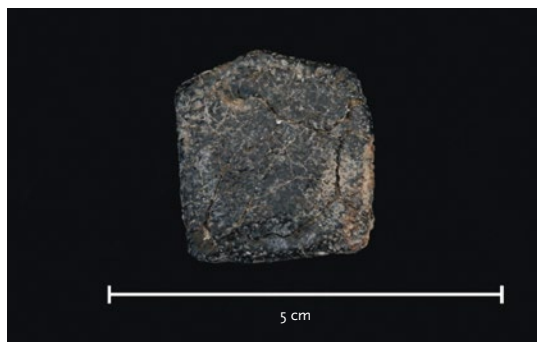
Life restoration of *Pampatherium humboldti*

Osteodermo da carapaça de *Pampatherium humboldti*, coletado na Lagoa do Rancho (UFRB-PV 630), em vista dorsal. Escala 5 cm

Pampatherium humboldti carapace osteoderms, collected at Lagoa do Rancho (UFRB-PV 630), in dorsal view. Scale bars 5 cm

Osteodermo da carapaça de *Pampatherium sp.*, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4610), em vista dorsal. Escala 5 cm

Pampatherium sp. carapace osteoderms, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4610), in dorsal view. Scale bars 5 cm



Besides sloths, fossils of Cingulata were also found; although this taxon is currently represented only by armadillos, it had a great diversity during the Pleistocene. The taxon has two superfamilies, Dasypodoidea – Families Dasypodidae and Pamphathiidae, called true armadillos – and Glyptodontoidea – represented only by Family Glyptodontidae which does not include true armadillos. Specimens of both families have an armor formed by osteoderms – bones developed inside the animal’s skin – as main feature. The difference between the two groups is that Dasypodoidea has movable bands in the armor, providing better movement to the animal. Glyptodontoidea had osteoderms completely joined, without any mobility. During fieldwork, fossils of these three groups were found.

The pamphathes are an extinct group, popularly called giant armadillos due to the large size of some species. Their skeleton were adapted to support the heavy armor which was formed by three parts: immovable portions on shoulders and hips and at least three rows of movable bands among those portions. Those animals could reach three meters long and about 300 kilograms, they probably had a variable diet, feeding mainly on grass.

Concerning this family, the following specimens were found: a dentary – mandibular bone –, several isolated osteoderms, distal portion of a humerus – arm bone –, and a tibia – leg bone –, from Grana do Carlinhos and several isolated osteoderms from Lagoa das Abelhas and Lagoa do Rancho. The species identified based on this material were *Pamphathium humboldti* and *Holmesina*

paulacoutoi. Postcranial remains, a mandibular fragment, and osteoderms of *Pamphathium* and osteoderms of *Holmesina* were also found at Grana do Carlinhos.

Dasypodidae is a family of armadillos with recent morphology, and includes several current species. They are small- to medium-sized omnivorous animals which have a thin armor that gives some mobility to the animal. Some species are capable of rolling into a ball. The current specimens often have terrestrial and digging habits, are insectivorous or omnivorous; some of them are necrophagous. Amongst the studied material, several complete or fragmented osteoderms were found at Lagoa das Abelhas and Lagoa do Rancho localities; they probably belong to the genus *Propraopus*.

The glyptodonts are undoubtedly the most interesting group of Cingulata; besides their large body sizes, they have the most diverse body shapes. Some glyptodonts species could reach up to four meters long and weight more than one ton. They had immobile armor composed by thick osteoderms complemented with a cephalic armor and caudal osteoderms, forming a continuous tube (called caudal tube). They were probably grazers and some studies have hypothesized that they used to live in burrows. The analyzed material was basically complete or fragmented isolated osteoderms and some skeletal bones such as tibia-fibula (both leg bones which were often merged). The taxa were identified as *Pachyarmatherium brasiliense* and *Glyptotherium* sp. for specimens from Guanambi tanks, and *Panochthus* sp. for specimens from Grana do Carlinhos.

tatus, tiveram uma grande diversidade de outros representantes pleistocênicos. Este grupo apresenta duas superfamílias, Dasypodoidea – Famílias Dasypodidae e Pamphathiidae, que podem ser chamados de tatus verdadeiros – e Glyptodontoidea – somente a Família Glyptodontidae, que não representam tatus verdadeiros –, ambas apresentando como principal característica a presença de uma carapaça constituída por osteodermos – ossos desenvolvidos no interior da pele do organismo. A diferença entre estes grupos é que os Dasypodoidea têm carapaça com cintas móveis que conferem a ela uma certa mobilidade, enquanto que nos Glyptodontoidea estas cintas móveis eram ausentes e a carapaça não tinha mobilidade. Durante as atividades de campo foram encontrados fósseis desses três grupos.

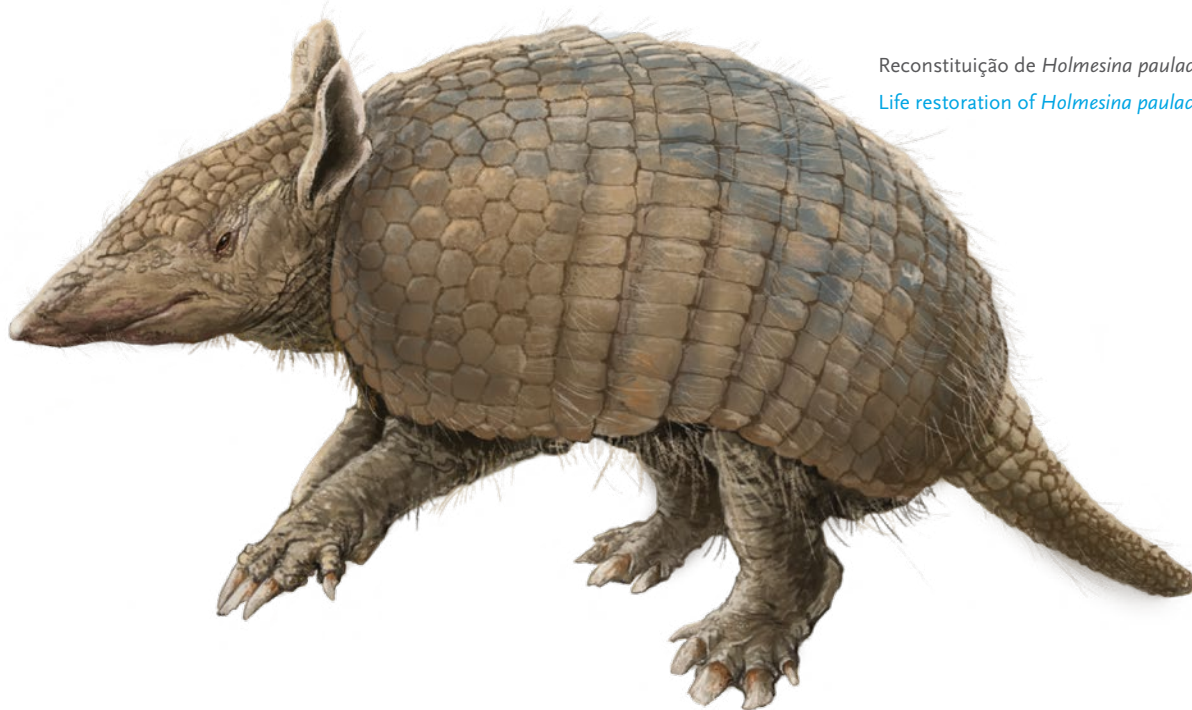
Os pamphatídeos são um grupo extinto e são comumente chamados de tatus-gigantes, devido ao grande porte que algumas espécies atingiam. Seu esqueleto era adaptado ao suporte da pesada carapaça, a qual era formada por três regiões: porções imóveis sobre os ombros e sobre os quadris e, pelo menos, três fileiras de cintas móveis entre elas. Estes animais podiam alcançar três metros de comprimento e cerca de 300 quilos, e provavelmente tinham uma dieta composta preferencialmente por gramíneas.

Referentes a esta família, foram identificados um dentário – osso mandibular –, vários

osteodermos isolados, a porção distal de um úmero – osso do braço – e uma tíbia – osso da perna – da Gruta do Carlinhos e vários osteodermos isolados da Lagoa das Abelhas e da Lagoa do Rancho. As espécies identificadas a partir desse material foram *Pamphathium humboldti* e *Holmesina paulacoutoi*. Também foram identificados restos pós-cranianos, um fragmento de mandíbula e osteodermos de *Pamphathium* e de *Holmesina* na Gruta do Carlinhos.

Os dasipodídeos representam o grupo dos tatus de morfologia moderna, com várias espécies ainda viventes. São animais onívoros, de médio a pequeno porte dotados de uma carapaça pouco espessa, com certa mobilidade, com algumas espécies tendo a capacidade de se enrolarem completamente, como o tatu-bola. Os representantes atuais dessa família geralmente têm hábito terrestre e escavador, sendo insetívoros ou onívoros, com algumas espécies podendo ser necrófagas. Dentre o material estudado, foram encontrados vários osteodermos inteiros ou fragmentados nas localidades da Lagoa das Abelhas e da Lagoa do Rancho, as quais possivelmente pertencem a *Propaopus*.

Os gliptodontídeos são, sem dúvida, o grupo mais interessante de Cingulata, pois além de atingirem os maiores tamanhos, são aqueles que apresentaram as formas mais diferenciadas. Algumas espécies de gliptodontes podiam alcançar o tamanho de um carro pequeno, podendo



Reconstituição de *Holmesina paulacoutoi*
Life restoration of *Holmesina paulacoutoi*

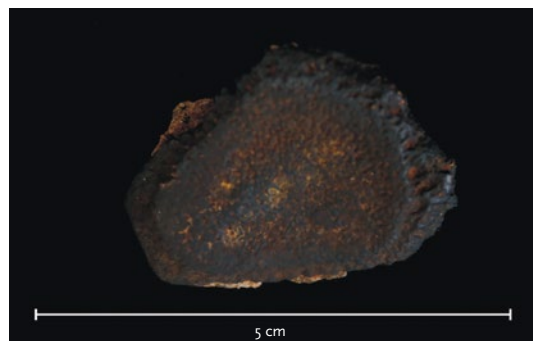
Osteodermos da carapaça de *Holmesina paulacoutoi*, coletados na Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 628, à esquerda; e UFRB-PV 621, à direita), em vista dorsal. Escala 5 cm

Holmesina paulacoutoi carapace osteoderms, collected at Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 628, left; and UFRB-PV 621, right), in dorsal view. Scale bars 5 cm



Osteodermo da carapaça de *Holmesina* sp., coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4562), em vista dorsal. Escala 5 cm

Holmesina sp. carapace osteoderms, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4562), in dorsal view. Scale bars 5 cm

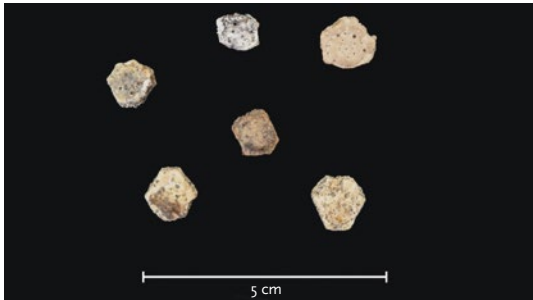


Reconstituição de *Propraopus*
Life restoration of *Propraopus*



Osteodermos fixos da carapaça de *Propraopus* sp., coletados na Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 764, 786 e 784) e na Lagoa do Rancho (UFRB-PV 704, 857 e 1074), em vista dorsal. Escala 5 cm

Propraopus sp. buckler osteoderms, collected at Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 764, 786 e 784) and at Lagoa do Rancho (UFRB-PV 704, 857 e 1074), in dorsal view. Scale bars 5 cm

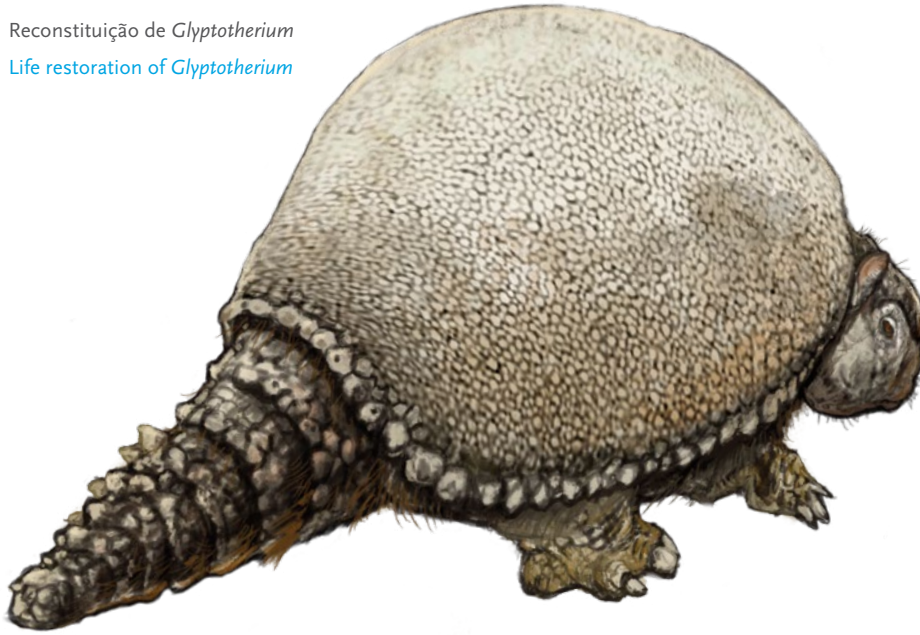


Osteodermos incompletos da banda móvel da carapaça de *Propraopus* sp. coletados na Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 618 e 623) e na Lagoa do Rancho (UFRB-PV 633, 1461, 812 e 1413), em vista dorsal. Escala 5 cm

Propraopus sp. incomplete movable osteoderms, collected at Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 618 e 623) and at Lagoa do Rancho (UFRB-PV 633, 1461, 812 e 1413), in dorsal view. Scale bars 5 cm



Reconstituição de *Glyptotherium*
Life restoration of *Glyptotherium*



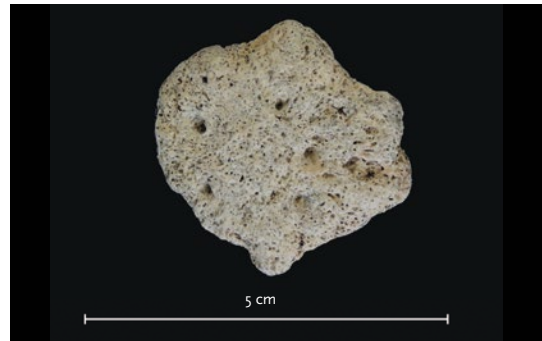
Fragmento de osteodermo da carapaça de *Glyptotherium* sp., coletados na Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 776), em vista dorsal. Escala 5 cm

Glyptotherium sp. carapace osteoderm fragment, collected at Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 776), in dorsal view. Scale bars 5 cm



Osteodermo da carapaça de *Glyptotherium* sp., coletados na Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 795), em vista dorsal. Escala 5 cm

Glyptotherium sp. carapace osteoderm, collected at Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 795), in dorsal view. Scale bars 5 cm

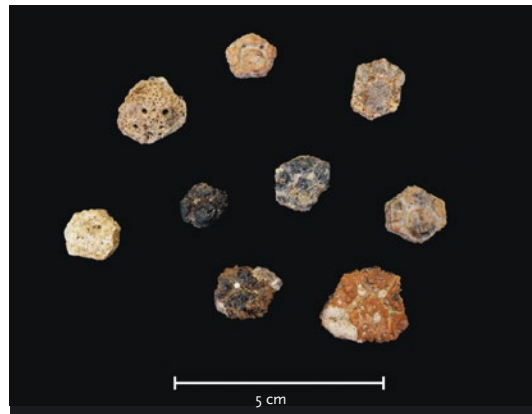


Reconstituição de *Pachyarmatherium brasiliense*
Life restoration of *Pachyarmatherium brasiliense*



Osteodermos da carapaça de *Pachyarmatherium brasiliense*, coletados na Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 783 e 813) e na Lagoa do Rancho (UFRB-PV 702, 1178, 966, 1562, 1176, 1043 e 983), em vista dorsal. Escala 5 cm

Pachyarmatherium brasiliense carapace osteoderm, collected at Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 783 e 813) and at Lagoa do Rancho (UFRB-PV 702, 1178, 966, 1562, 1176, 1043 e 983), in dorsal view. Scale bars 5 cm



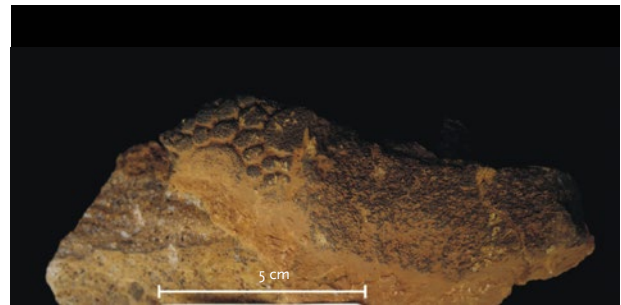


Reconstituição de *Panochthus*
Life restoration of *Panochthus*



Tíbia-fíbula de *Panochthus* sp., coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4714), em vista anterior. Escala 5 cm

Panochthus sp. tibia-fíbula, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4714), in anterior view. Scale bars 5 cm



Fragmento de tudo caudal de *Panochthus* sp., coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4584), em vista dorsal. Escala 5 cm

Panochthus sp. caudal tube fragment, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4584), in dorsal view. Scale bars 5 cm

chegar a quatro metros de comprimento e pesar até mais de uma tonelada. Possuíam uma carapaça sem mobilidade, composta por osteodermos espessos, complementada por uma carapaça céfalica e osteodermos caudais formando um tubo contínuo (chamado tubo caudal). Possivelmente, foram herbívoros pastadores e alguns estudos apontam a hipótese de que vivessem em tocas. O material estudado trata-se basicamente de osteodermos isolados inteiros e fragmentados e alguns ossos do esqueleto, como tíbia-fíbula (os dois ossos da perna que, normalmente, fusionavam-se). Os táxons identificados foram *Pachyarmatherium brasiliense* e *Glyptotherium* sp., para os tanques de Guanambi, e *Panochthus* sp. para a Gruna do Carlinhos.

Notoungulata: toxodontes

Os Notoungulata são o grupo mais característico dos extintos ungulados – como se chamam comumente os animais dotados de casco – nativos sul-americanos. Eram animais herbívoros, com tamanho variando desde o de pequenos

roedores até formas tão grandes como um hipopótamo ou um rinoceronte – mesmo que não tivessem nenhum parentesco com estes animais. Neste grupo, os mais conhecidos pertencem à Família Toxodontidae, a qual foi a única a sobreviver até o Pleistoceno.

Os toxodontídeos tinham membros curtos e uma cabeça proporcionalmente grande, com dentes de crescimento contínuo, adaptados à sua dieta herbívora. Apresentavam grande porte, podendo alcançar cerca de três metros de comprimento e mais de uma tonelada. Muito provavelmente, tinham hábito terrestre, embora vários autores tenham atribuído a estes animais um hábito semiaquático, devido à sua semelhança superficial com os hipopótamos.

Vários fragmentos de dentes e calcâneos (um dos ossos do pé) pertencentes a toxodontídeos foram encontrados nos afloramentos das localidades da Lagoa das Abelhas e da Lagoa do Rancho. Neste caso, porém, a fragmentação dos fósseis era tamanha que não foi possível identificar a qual espécie pertenciam.

Notoungulata: toxodons

The Notoungulata are the most characteristic group of extinct South American native ungulates – as animals with hooves are commonly called. They were herbivorous with sizes ranging from as small as a rodent to as large as a hippopotamus or a rhinoceros – although with no relationship to these animals. The most popular members of this group belong to the Family Toxodontidae, the only one that survived until the Pleistocene.

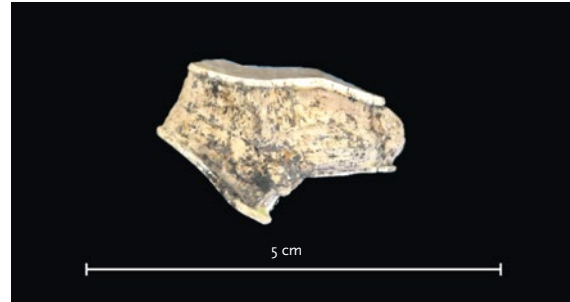
The toxodons had short limbs and a proportionally large head with continuous growth teeth, adapted to the herbivorous diet. They were large-sized animals, reaching up to three meters long and weighing over a ton. They probably had terrestrial habits, although several authors have attributed semiaquatic habits to those animals due to their superficial resemblance to a hippopotamus.

Several fragments of teeth and calcaneum (foot bone) belonging to toxodons were found from outcrops at Lagoa das Abelhas and Lagoa do Rancho localities. However, the fossil fragmentation was such that it was not possible to identify to which species the fragments belonged.





Reconstituição de *Toxodon*
Life restoration of *Toxodon*



Fragmento de dente de Toxodontidae, coletado na Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 625), em vista oclusal. Escala 5 cm

Toxodontidae tooth fragment, collected at Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 625), in occlusal view. Scale bars 5 cm

Calcâneos esquerdo e direito de Toxodontidae, coletados na Lagoa do Rancho (UFRB-PV 638) (à esquerda) e na Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 779) (à direita), em vista dorsal. Escala 5 cm

Toxodontidae calcanea, collected at Lagoa do Rancho (left calcaneum, UFRB-PV 638) (left) and at Lagoa das Abelhas (right calcaneum, UFRB-PV 779) (right), in dorsal view. Scale bars 5 cm



Proboscidea: mastodonts

The Order Proboscidea comprises large-sized ungulates such as the current elephants and the extinct mammoths and mastodons. The latter were the only ones inhabiting the South America, where they arrived during the Great American Biotic Interchange and had size similar to that of current elephants. Mastodons are proboscideans of the Family Gomphotheriidae and, in Brazil, there is the record of only one species, *Notiomastodon platensis*, one of the most common mammals found in pleistocenic sites.

One of the main features of those animals was their two upper incisors, which were quite large and slightly curved, shaped as fangs (also called defenses). Other important feature of the group is the skull suggesting the presence of a long trunk or proboscis similar to modern elephants. Mastodons were herbivorous and could measure approximately 2.5 meters long, weighing up to seven tons.

The fragments of molar teeth found in outcrops from Lagoa das Abelhas and Lagoa do Rancho localities were identified as *Notiomastodon platensis*.

Proboscidea: mastodontes

A ordem Proboscidea compreende ungulados de grande porte como os elefantes atuais e os extintos mamutes e mastodontes. Estes últimos foram os únicos que habitaram a América do Sul, chegando durante o Grande Intercâmbio Biótico Americano, e tinham o porte dos elefantes atuais. Mastodontes são proboscídeos pertencentes à Família Gomphotheriidae e, no Brasil, registra-se apenas uma espécie, *Notiomastodon platensis*, sendo um dos mamíferos mais comuns em sítios pleistocênicos.

Uma das características mais marcantes destes animais foram seus dois dentes incisivos superiores, bastante grandes e levemente curvados, em formato de presa (também chamados de defesas). Outra característica bastante marcante do grupo é seu crânio sugerindo a presença de uma longa tromba ou probóscide, como nos elefantes modernos. Os mastodontes foram herbívoros que podiam alcançar cerca de 2,5 metros de altura, pesando até sete toneladas.

Os fragmentos de dentes molares encontrados nos afloramentos das localidades Lagoa das Abelhas e Lagoa do Rancho foram identificados como pertencentes à espécie *Notiomastodon platensis*.



Reconstituição de *Notiomastodon platensis*
Life restoration of *Notiomastodon platensis*

Fragmento de dente de
Notiomastodon platensis, coletado na
Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 759),
em vista oclusal. Escala 5 cm

Notiomastodon platensis tooth
fragment, collected at Lagoa das
Abelhas (UFRB-PV 759), in occlusal
view. Scale bars 5 cm



Cetartiodactyla: deer, guanacos, and pigs

This group comprises a variety of animals such as pigs, deer, camels, dolphins, and whales. The terrestrial specimens of this order are characterized mainly by the presence of hoofed paws and by the even number of toes (two or four). Besides, the terrestrial cetartiodactyls have other features such as a double-pulley astragalus (foot bone with reel-shaped articular extremities). The terrestrial Cetartiodactyla, previously called artiodactyls, migrated from North America to South America during the Great American Biotic Interchange. Among the already known pleistocenic taxa, three families were identified: Camelidae, Tayassuidae, and Cervidae; all families have living representatives.

The Tayassuidae are commonly known as wild pigs or peccaries; they have medium size and are related to swine (pigs and boars). These animals have slightly curved canines, bunodont – teeth with round cusps – and braquiodonts – with small crown, showing the limited tooth growth – premolars and molars, which show their omnivorous and frugivorous diet, consisting of fruits, bulbs, and roots.

An upper dental series, an astragalus, and a calcaneum collected at Gruna do Carlinhos were identified as Tayassuidae. The material was found amid unconsolidated sediments on the cave floor and it has a recent bone appearance, which could indicate they are subfossils. There is also an almost complete Tayassuidae cranium donated by residents of Agrovila 12, in Serra do Ramalho

municipality. This material came from a cave located at this same locality and it is probably a subfossil, since it was collected by the residents amid the filling sand in the cave entrance. It has a recent bone appearance with no evidence of permineralization.

The cervids are considered true ruminants – they have a complex stomach formed by several chambers, as in cows. They have horns forming antlers – that fall annually –, absence of upper incisors, and selenobranchidonts teeth – with half-moon shaped cusps, which grow for a longer period. These animals are grazers, leaf eaters, or mixed feeders. Concerning the Family Cervidae, two isolated molars, a fragment of dentary with two implanted molars, and an astragalus were found at Gruna do Carlinhos. Based on the size, it could belong to the genus *Mazama*.

Finally, the Camelidae are currently represented in South America by wild guanacos and vicuñas, and by llamas and alpacas, which are domesticated from wild forms. The main feature of the group is a narrow and long metapodial bone in the paws – the metapodium is a portion of foot or hand that is between the digits and the ankle or wrist, respectively –, and the absence of horns and antlers. The extant representatives of these animals are strictly grazers, reason why they have selenobranchidont teeth with high crown resistant to abrasion generated by grass during mastication. Currently, they live in cold- and dry-weather regions, so their fossil records lead to important paleoenvironmental discussions. Only a calcaneum bone fragment and a metapodial (paw bone) fragment, found at Lagoa do Rancho locality, were found and they can be possibly assigned to the genus *Palaeolama*.

Cetartiodactyla: veados, guanacos e porcos

Esse grupo é formado por diversos animais, como porcos, veados, camelos, golfinhos e baleias. Os representantes terrestres desta ordem são caracterizados principalmente pela presença de cascos nas patas e pelo número par de dedos (dois ou quatro). Além disso, os cetartiodáctilos terrestres apresentam outras características como um astrágalo (osso do pé) dotado de polia dupla (suas duas extremidades articulares têm o formato aproximado de um carretel). Os Cetartiodactyla terrestres, anteriormente denominados como artiodáctilos, migraram da América do Norte para América do Sul no Grande Intercâmbio Biótico Americano. Dentre os táxons já conhecidos para o Pleistoceno foi possível identificar três famílias: Camelidae, Tayassuidae e Cervidae, as quais apresentam representantes viventes.

Os taiassuídeos são conhecidos popularmente como porcos-do-mato ou caititus, apresentam tamanho moderado e são aparentados com os súdeos (porcos e javalis). Os taiassuídeos apresentam caninos levemente encurvados, dentes pré-molares e molares bunodontes – dentes com as cúspides arredondadas – e braquiodontes – com coroa baixa, evidenciando o crescimento limitado do dente –, o que evidencia sua dieta onívora e frugívora, composta por frutos, bulbos e raízes.

Foram identificados como Tayassuidae uma série dentária superior, um astrágalo e um calcâneo, coletados na Gruna do Carlinhos em meio a sedimentos inconsolidados no assoalho da caverna e com aparência de ossos recentes, podendo tratar-se de subfósseis. Há também um crânio quase completo de Tayassuidae, doado pelos moradores da Agrovila 12, município de Serra do Ramalho. Este material é proveniente de uma caverna localizada na mesma localidade e possivelmente trata-se de um subfóssil, uma vez que foi coletado pelos moradores em meio à areia de preenchimento da porção da entrada da caverna e tem aspecto de ossos recentes, sem evidência de permineralização.

Os cervídeos são considerados ruminantes verdadeiros – ou seja, têm um estômago complexo, formado por várias câmaras, como nas vacas –; apresentam chifres em formas de galhadas, que caem anualmente, ausência de incisivos superiores e dentes selenobraquiodontes – cúspides em forma de meia lua e que crescem por um tempo maior. Estes animais são pastadores, comedores de folhas ou podem ter uma dieta mista. Referentes à Família Cervidae, foram identificados dois molares isolados, um fragmento de dentário com dois molares implantados e um astrágalo na Gruna do Carlinhos,. Devido ao tamanho, este material pode pertencer ao gênero *Mazama*.



Reconstituição de *Pecari*
Life restoration of *Pecari*



Fragmento de maxilar com série dentária superior de Tayassuidae, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4406), em vista oclusal. Escala 5 cm

Tayassuidae maxilar fragment with upper teeth series, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4406), in occlusal view. Scale bars 5 cm



Crânio incompleto de Tayassuidae, coletado na caverna da Agrovila 12 (UFRB-PV 1632), em vista dorsal (à esquerda), palatal (à direita) e lateral (abaixo). Escala 5 cm

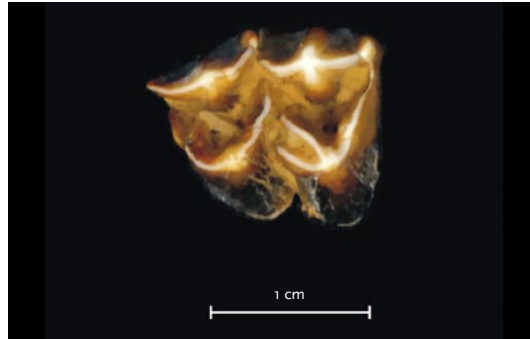
Tayassuidae incomplete cranium, collected at Agrovila 12 Cave (UFRB-PV 1632), in dorsal (left), palatal (right) and lateral (bottom) views. Scale bars 5 cm



Reconstituição de *Mazama*
Life restoration of *Mazama*

Dente molar superior de Cervidae, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4439), em vista oclusal. Escala 1 cm

Cervidae upper molar tooth, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4439), in occlusal view. Scale bars 1 cm



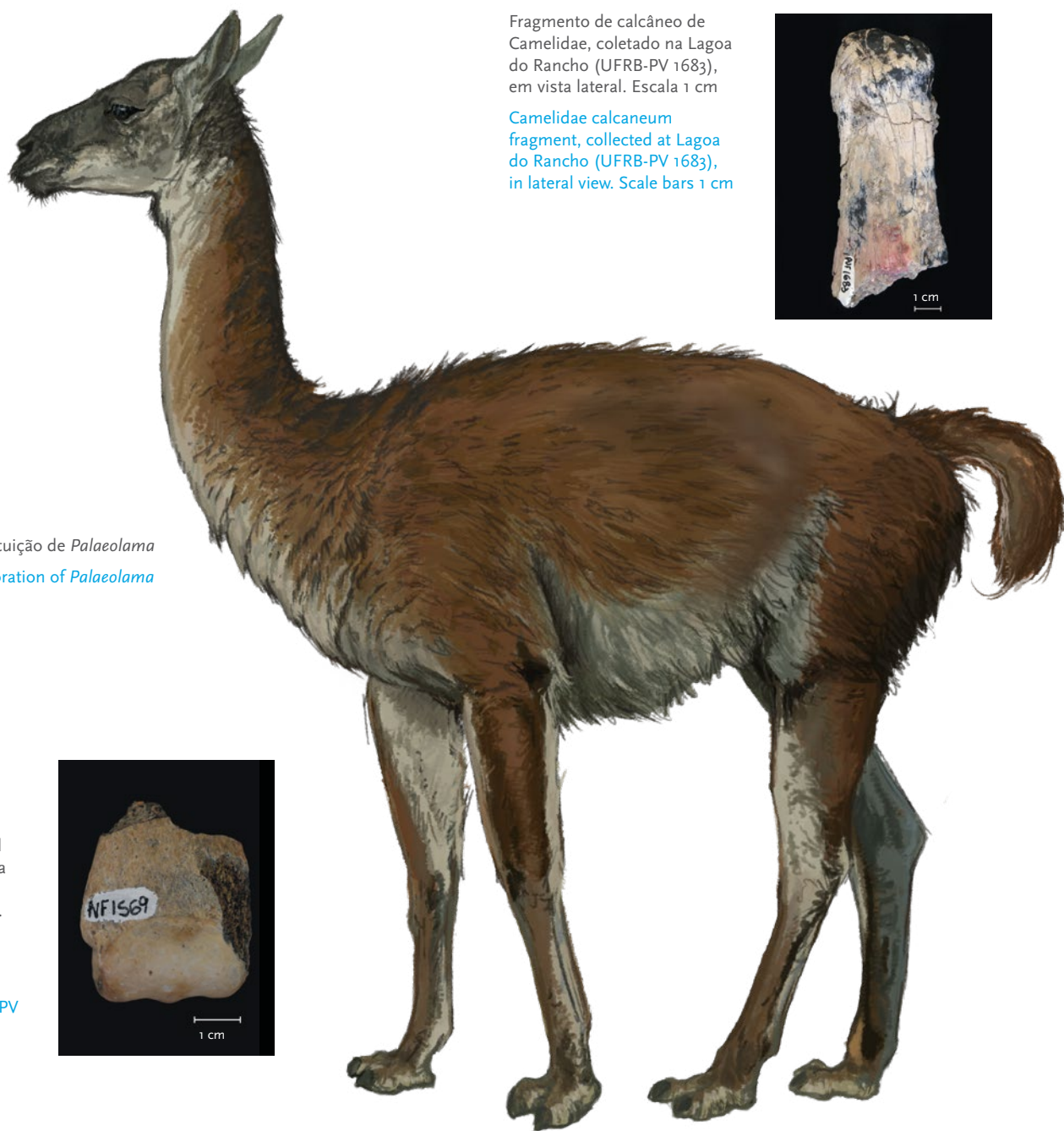
Fragmento de dentário com série dentária inferior de Cervidae, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4555), em vista oclusal. Escala 1 cm

Cervidae dentary fragmente with lower teeth series, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4555), in occlusal view. Scale bars 1 cm



Astrágalo de Cervidae, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4438), em vista plantar. Escala 1 cm

Cervidae astragalus, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4438), in plantar view. Scale bars 1 cm



Fragmento de calcâneo de Camelidae, coletado na Lagoa do Rancho (UFRB-PV 1683), em vista lateral. Escala 1 cm

Camelidae calcaneum fragment, collected at Lagoa do Rancho (UFRB-PV 1683), in lateral view. Scale bars 1 cm

Reconstituição de *Palaeolama*
Life restoration of *Palaeolama*

Fragmento de metapodial de Camelidae, coletado na Lagoa do Rancho (UFRB-PV 1569), em vista dorsal. Escala 1 cm

Camelidae metapodial fragment, collected at Lagoa do Rancho (UFRB-PV 1569), in dorsal view. Scale bars 1 cm

Outra família, Camelidae é representada, atualmente na América do Sul, pelos guanacos e vicunhas, que são formas silvestres, e pelas lhamas e alpacas, respectivamente domesticadas a partir das duas formas silvestres. Este grupo tem como principal característica um estreito e longo osso metapodial nas patas – o metapódio é a parte do pé ou da mão entre os dígitos e o tornozelo ou o pulso, respectivamente – e a ausência de chifres ou cornos. Os representantes vivos desses animais são estritamente pastadores e, por isso, apresentam dentes selenobraquiodontes com uma coroa alta que resiste à abrasão gerada pelas gramíneas durante a mastigação. Atualmente, vivem em regiões de clima frio e seco, ou seja, a presença de seus fósseis leva a importantes discussões paleoambientais. Somente um fragmento do osso calcâneo e um fragmento de metapodial, coletados na localidade Lagoa do Rancho, foram atribuídos a este grupo, possivelmente pertencentes ao gênero *Palaeolama*.

Perissodactyla: cavalos e antas

A Ordem Perissodactyla é composta por animais dotados de cascos, com número ímpar de dígitos nas patas – embora haja exceção na mão das antas – e é dividida no grupo dos cavalos e no das antas e rinocerontes.

Os cavalos fazem parte da Família Equidae, cujos representantes caracterizam-se pelo crânio alongado, caninos reduzidos ou ausentes e ausência do primeiro dente pré-molar. Os fósseis de equídeos sul-americanos são muito semelhantes aos cavalos atuais, com apenas um dígito nas patas e dentes que indicam um hábito pastador. Na localidade da Lagoa das Abelhas, foi encontrado um dente incompleto, com morfologia bastante típica, permitindo atribuí-lo à Família Equidae, possivelmente ao gênero *Equus*, o mesmo gênero dos cavalos vivos.

As antas fazem parte da Família Tapiridae, bastante característica pela presença de quatro dedos na pata anterior e três dedos na pata posterior, além de uma pequena tromba ou probóscide em seus representantes atuais, sendo muito provável que as espécies fósseis também apresentassem esta característica. São animais de grande porte, com hábito semi-aquático e comedores de folhas e frutos.

Foi encontrado um astrágalo de *Tapirus* na Lagoa do Rancho, em Guanambi. Também foi doado por moradores da Agrovila 12, município de Serra do Ramalho, um crânio e uma mandíbula de anta (*Tapirus*) quase completos, possivelmente tratando-se de um subfóssil, proveniente de uma caverna localizada na mesma localidade.

Perissodactyla: horses and tapirs

Reconstituição de *Equus*

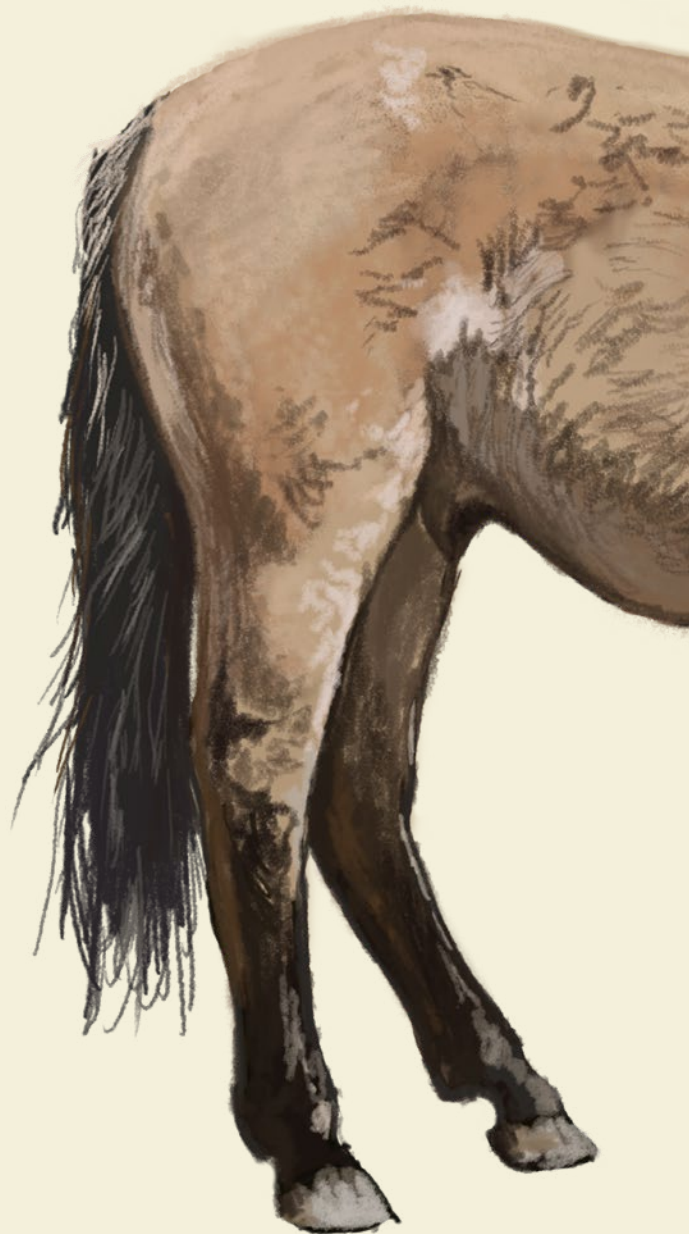
Life restoration of *Equus*

The order Perissodactyla comprises hoofed animals with an odd number of toes – although tapirs' hands are an exception –; it is divided into the group of horses, and the group of tapirs and rhinoceros.

The horses belong to the Family Equidae, which is characterized by the elongated skull, reduced or absent canines, and absence of the first premolar. The South American fossil equids resemble modern horses, with a single-digit paw and teeth that indicate grazer habit. At the Lagoa das Abelhas locality, an incomplete tooth was found and its very typical morphology allowed its assignment to the Family Equidae, probably to the genus *Equus*, the same genus of extant horses.

The tapirs are included in the Family Tapiridae characterized by the presence of four toes in the anterior paw and three in the posterior. Other feature is the small trunk or proboscis of the modern specimens; it is very possible that the fossil species also had this feature. Members of this family are large-sized animals with semi aquatic habits, which fed on leaves and fruits.

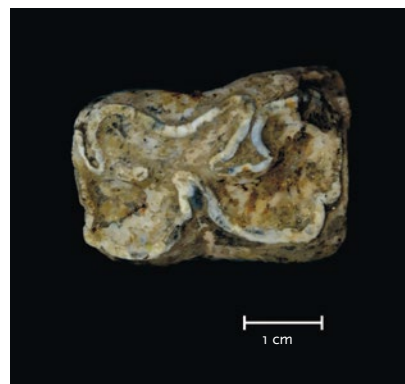
An astragalus of *Tapirus* was found in the Lagoa do Rancho, in Guanambi. An almost complete cranium and a mandible of *Tapirus* were donated from residents of Agroville 12; it is probably a subfossil from a cave at the same locality.





Dente pré-molar inferior de Equidae, coletado na Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 624), em vista oclusal. Escala 1 cm.

Equidae premolar lower tooth, collected at Lagoa das Abelhas (UFRB-PV 624), in occlusal view. Scale bars 1 cm.



Reconstituição de *Tapirus*
Life restoration of *Tapirus*





Crânio incompleto de *Tapirus*, coletado na caverna da Agrovila 12 (UFRB-PV 1625), em vista dorsal (à esquerda), palatal (à direita) e lateral direita (abaixo). Escala 5 cm.

Tapirus incomplete cranium, collected at Agrovila 12 Cave (UFRB-PV 1625), in dorsal (left), palatal (right) and lateral (bottom) views Scale bars 5 cm.

Astrágalo de *Tapirus*, coletado na Lagoa do Rancho (UFRB-PV 1675), em vista lateral. Escala 5 cm.

Tapirus astragalus, collected at Lagoa do Rancho (UFRB-PV 1675), in lateral view. Scale bars 5 cm.



Carnivora: cats

This is an order characterized by the life style of its species, which in general feed on the meat of other vertebrates using their claws, teeth, mandibles, and skull particularly adapted to such habit. The Order Carnivora includes felids, canids, hyenas, bears, seals, sea lions, among others. The fourth upper molar and the first lower molar of carnivores form a particular group of teeth called carnassial dentition, adapted to shear smaller meat pieces from their preys – although in less carnivorous species those teeth might have modified morphology.

In Bahia, the fossil record of carnivores is scarce when compared with other mammals. Bones from representatives of Family Felidae were found in Gruna do Carlinhos, probably subfossils since they were found amid the unconsolidated sediments inside the cave and had a recent bone appearance.

The felids are carnivores with a nocturne life style and with well-developed canines and carnassial dentition. The most popular and well known extinct felid species is *Smilodon populator* (saber-toothed-tiger); however, other fossils from modern felids were already found in pleistocenic caves such as *Panthera onca* (jaguar) and *Leopardus pardalis* (ocelot). The specimens found in this research are probably from the genus *Puma*. The found material includes lower jaw fragments with third and fourth pre-molars and carnassial tooth (first molar), a few isolated canines and incisors, and complete and fragmented post-cranial bones.



Dente canino de Felidae, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4405), em vista lateral. Escala 1 cm

Felidae canine tooth, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4405), in lateral view. Scale bars 1 cm



Fragmento de dentário com série dentária inferior de Felidae, coletado na Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4402), em vista lateral. Escala 1 cm

Felidae lower jaw fragment with lower teeth series, collected at Gruna do Carlinhos (UFRB-PV 4402), in lateral view. Scale bars 1 cm

Carnivora: gatos

Essa ordem é caracterizada devido ao hábito de suas espécies, que de uma forma geral, se alimentam de carne de outros vertebrados, utilizando suas garras, dentes, mandíbula e crânio particularmente fortes para tal. Na Ordem Carnivora, que inclui, dentre outros, os felídeos, os canídeos, as hienas, os ursos, as focas e os leões-marinhos, o quarto pré-molar superior e o primeiro molar inferior formam um conjunto particular de dentes, chamado aparelho carniceiro, adaptado em cortar pedaços menores de suas presas – embora em espécies menos carnívoras estes dentes possam mudar sua morfologia.

Na Bahia, o registro fóssil dos carnívoros é escasso quando comparado a outros grupos de mamíferos. Na Gruna do Carlinhos foram identificados

ossos pertencentes à Família Felidae, que possivelmente se tratam de subfósseis, uma vez que foram encontrados em meio aos sedimentos inconsolidados no interior da caverna e tinham aparência de ossos recentes.

Os felídeos são carnívoros com hábito de vida noturno, caninos e dentes carniceiros bem desenvolvidos. A espécie mais conhecida de felídeo extinto é *Smilodon populator* (tigre-de-dentes-de-sabre), contudo outros fósseis de felídeos viventes já foram encontrados em cavernas pleistocênicas como *Panthera onca* (onça-pintada) e *Leopardus pardalis* (jaguatirica). Os espécimes encontrados neste trabalho possivelmente pertencem ao gênero *Puma* e são fragmentos dentários, com o terceiro e o quarto pré-molares e o dente carniceiro (primeiro molar), alguns caninos e incisivos isolados e ossos pós-cranianos completos e fragmentados.

Mammalian fossil taxa recorded at each locality of the present study

Taxa	Tanks		Caves	
	Lagoa das Abelhas	Lagoa do Rancho	Cave at Agrovila 12	Gruna do Carlinhos
Xenarthra				
<i>Eremotherium laurillardi</i>	X	X		
<i>Catonyx cuvieri</i>				X
<i>Valgipes bucklandii</i>				X
<i>Glossotherium</i> sp.	X			
<i>Glyptotherium</i> sp.	X	X		
<i>Panochthus</i> sp.				X
<i>Pachyarmatherium brasiliense</i>	X	X		
<i>Pampatherium humboldti</i>		X		
<i>Pampatherium</i> sp.				X
<i>Holmesina paulacoutoi</i>	X	X		
<i>Holmesina</i> sp.				X
<i>Propraopus</i> sp.	X	X		
Notoungulata				
Toxodontidae	X	X		
Cetartiodactyla				
Camelidae		X		
Cervidae	X			X
Tayassuidae			X	X
Perissodactyla				
Equidae	X			
<i>Tapirus</i> sp.		X	X	
Carnivora				
Felidae				X
Proboscidea				
Gomphotheriidae	X	X		

Táxons de mamíferos fósseis registrados por localidade no presente estudo

Táxon	Tanques		Cavernas	
	Lagoa das Abelhas	Lagoa do Rancho	Caverna da Agrovila 12	Gruta do Carlinhos
Xenarthra				
<i>Eremotherium laurillardi</i>	X	X		
<i>Catonyx cuvieri</i>				X
<i>Valgipes bucklandii</i>				X
<i>Glossotherium</i> sp.	X			
<i>Glyptotherium</i> sp.	X	X		
<i>Panochthus</i> sp.				X
<i>Pachymatherium brasiliense</i>	X	X		
<i>Pampatherium humboldti</i>		X		
<i>Pampatherium</i> sp.				X
<i>Holmesina paulacoutoi</i>	X	X		
<i>Holmesina</i> sp.				X
<i>Propraopus</i> sp.	X	X		
Notoungulata				
Toxodontidae	X	X		
Cetartiodactyla				
Camelidae		X		
Cervidae	X			X
Tayassuidae			X	X
Perissodactyla				
Equiidae	X			
<i>Tapirus</i> sp.		X	X	
Carnivora				
Felidae				X
Proboscidea				
Gomphotheriidae	X	X		

THE ENVIRONMENTS WHERE THOSE ANIMALS LIVED

Based on the material found at each fossil site some inferences about how the environment of the region would have been in the past were made.

Guanambi region

Based on fossil dating performed with the material found in the tanks of Guanambi municipality, it was estimated that the animals from Lagoa do Rancho Tank lived approximately 16,000 years ago. Similarly, the megafauna representatives found at Lagoa das Abelhas lived approximately 22,000 years ago. These ages were estimated based on fossils found at each locality, which were submitted to carbon-14 dating analysis (C14). The C14 analysis is a dating method that allows estimating the age at which organisms, represented by fossil records, died; the dating is made by measuring the amount of C14 isotopes in the sample.

The mammalian paleofauna found in the two tanks is basically the same, meaning that the same mammalian species were found at both localities. Based on the species found, it is possible to infer the regional paleoenvironment composition. The presence of ground sloths *Eremotherium laurillardi* and *Glossotherium* sp. suggests open landscapes since those animals could have not lived in the woods or dense vegetation because of their large size. However, previous studies demonstrated additional data. Based on carbon isotopes present on animals' teeth, it is known that giant sloths had a diet not entirely comprised of grass typical of open areas.

They had a mixed diet composed by leaves and buds that would have composed the arboreal or shrubby vegetation at the time.

The glyptodonts and pampatheres, should also have lived in open areas because of their large size. Besides, previous studies indicated that those animals had a diet based mainly on grass, which also suggests open landscapes comprised by pasture lands.

Concerning ungulates, *Notiomastodon platensis* had a mixed diet with predominance of grass. The toxodonts also had a mixed diet, which could have the predominance of leaves and buds. This might suggest that those animals could eat either grass and leaves, depending on their availability. On the other hand, camelids, represented by *Palaeolama*, had a leafy diet; while horses, as *Equus*, had an exclusively grazer diet.

There were no records of any remains of carnivorous, predators, or scavenger animals in both fossil sites from Guanambi. That does not mean that those animals were not in the paleofaunal composition of the region; they are normally in small densities in the environment, compared with carnivorous.

Besides mammals, fragments of Testudines shell were found at Lagoa do Rancho locality, probably a tortoise, what suggests the presence of water bodies in the region.

Based on the paleofaunal composition, it can be suggested that the landscape of Guanambi region during the final Pleistocene, was similar to as we currently know. The landscape is composed by open areas, pasture lands,

OS AMBIENTES EM QUE ESTES ANIMAIS VIVERAM

Com base nos fósseis encontrados em cada uma das localidades fossilíferas, foram feitas algumas inferências de como deveria ser o ambiente da região no passado.

Na região de Guanambi

Com base nas datações realizadas para fósseis encontrados nos tanques do município de Guanambi, pode-se estimar que os animais encontrados no tanque da Lagoa do Rancho viveram há cerca de 16.000 anos atrás. Da mesma forma, os representantes da megafauna encontrados na Lagoa das Abelhas viveram há cerca de 22.000 anos atrás. Estas idades foram estimadas com base nos fósseis encontrados nestas localidades, respectivamente, os quais foram submetidos a análises de carbono quatorze (C₁₄), um método de datação que permite estimar a idade em que os organismos, representados pelos fósseis, morreram, através da medição da quantidade de isótopos do C₁₄ na amostra.

A paleofauna de mamíferos presente nos dois tanques é basicamente a mesma, ou seja, as mesmas espécies de mamíferos foram encontradas em ambas as localidades. Com base nestas espécies encontradas, é possível sugerir a composição do paleoambiente na região. A presença das preguiças terrícolas *Eremotherium laurillardii* e *Glossotherium* sp. permite inferir a presença de

paisagens abertas, uma vez que tais animais, pelo seu grande tamanho, não poderiam viver em meio a matas ou vegetação fechada. Contudo, sabe-se, através de estudos feitos anteriormente, com base nos isótopos de carbono presentes na dentição destes animais, que as preguiças gigantes apresentavam uma dieta composta não só por gramíneas típicas de pastagens e áreas abertas, mas sim uma dieta mista composta também por folhas e brotos que comporiam uma vegetação arbórea ou arbustiva.

Os gliptodontes e pampatérios, também pelo seu grande porte, deveriam habitar áreas abertas. Além disso, estudos prévios indicam que apresentavam uma dieta composta principalmente por gramíneas, o que também indicaria uma paisagem mais aberta, composta por pastagens.

Dentre os ungulados, *Notiomastodon platensis* apresentava uma dieta mista, com predominância de gramíneas, enquanto que os toxodontes apresentavam dieta mista, podendo haver predominância de folhas e brotos. Isso significa que estes animais poderiam comer tanto gramíneas quanto folhas, dependendo da disponibilidade de alimento. Por outro lado, os camelídeos, representados por *Palaeolama*, apresentavam uma dieta mais folívora, enquanto que os cavalos, representados por *Equus*, apresentavam uma dieta exclusivamente pastadora.

Não foram registrados quaisquer restos de animais carnívoros, predadores ou carniceiros, nas

Reconstituição da paisagem na região de Guanambi durante o Pleistoceno final
Landscape of Guanambi region during the Late Pleistocene





with points of arboreal and shrubby vegetation and water bodies. Therefore, the environment could comprise all animal forms found preserved in the studied tanks: grazers, leaf eaters, or those with mixed diet, as well as frugivorous, omnivorous, and insectivorous animals such as tapirs and armadillos.

Serra do Ramalho region

As well made to the Guanambi fossils, it was processed a C₁₄ date for the Gruna do Carlinhos fossil, indicating that this fauna lived about 15,000 years before.

Despite of the geographic proximity with the region where today is Guanambi municipality – about 200 kilometers –, Serra do Ramalho and Carinhanha region probably used to have a different landscape.

The ground sloths found in Gruna do Carlinhos belong to the Family Mylodontidae, Subfamily Scelidotheriinae, which are smaller than *Eremotherium laurillardi* and *Glossotherium* sp. found in Guanambi tanks. Due to their smaller size and their diet composed mainly by buds and leaves, we can infer that sloths found in Serra do Ramalho and Carinhanha region used to live in more wooded environments.

The ungulates found in Gruna do Carlingos, such as Tayassuidae and Cervidae, have current representatives which often live in wooded environments with closed

arboreal vegetation. On the other hand, glyptodonts and pampatheres found in the cave are indicative of open environments since, as previously mentioned, they are mainly grazers with a preference for grass.

Based on the faunal fossil composition found incrustated in Gruna do Carlinhos, during the Late Pleistocene, the Serra do Ramalho region seem to have been predominated by wooded environments in the surroundings of the limestone outcrops of Bambuí Group. The caves are located in this environment and they were already formed at the period that the ancient fauna lived. This landscape was probably similar to the current one where small vegetation formations are distributed near the mountains. This scenario is different from that of open areas, which can be confirmed by the presence of taxa indicative of this type of environment.

Besides these taxa found incrustated amid Gruna do Carlinhos limestone, some material previously referred as subfossils were found in this cave and in the Agrovila 12 cave. The subfossils were on unconsolidated sediments inside the cave. The material belong to Tayassuidae, *Tapirus*, and Felidae, and their current South American representatives live in environments with more arboreal or closed vegetation. Those animals, however, seem to be more recent than the fossils found in this cave since they were not permineralized or incrustated, but dispersed on the unconsolidated sand sediment and had an appearance of recent bones.

duas localidades fossilíferas de Guanambi. Isso não quer dizer que estes animais não estivessem presentes na composição paleofaunística da região, mas sim que a probabilidade de serem fossilizados fosse mais baixa, uma vez que normalmente apresentam um menor número de indivíduos no ambiente, em relação ao número de herbívoros.

Além dos mamíferos, na localidade Lagoa do Rancho, foram também encontrados fragmentos da carapaça de um representante de Testudines, possivelmente um cágado, o que indica a presença de corpos d'água na região.

Com base na composição paleofaunística pode-se sugerir que a região de Guanambi, durante o Pleistoceno final, apresentava uma paisagem semelhante à atual, composta por áreas abertas, dominadas por pastagens, pontuadas por uma vegetação arbórea e arbustiva e com a presença de corpos d'água. Dessa forma, o ambiente poderia comportar todas as formas de animais encontrados preservados nos tanques estudados, tanto formas pastadoras, quanto folívoras ou de dieta mista, podendo abrigar, inclusive formas frugívoras, onívoras e insetívoras, como antas e tatus.

Na região de Serra do Ramalho

Assim como para os fósseis de Guanambi, foi feita uma datação por C14 para o material fóssil encontrado na Gruna do Carlinhos, indicando


que esta fauna viveu há cerca de de 15.000 anos atrás.

Apesar da proximidade geográfica com a região onde hoje fica o município de Guanambi – cerca de 200 quilômetros –, a região de Serra do Ramalho e Carinhanha parece ter sido composta por uma paisagem um pouco distinta.

As preguiças presentes na Gruna do Carlinhos pertencem à Família Mylodontidae e à Subfamília Scelidotheriinae, as quais são de menor porte do que *Eremotherium laurillardi* e *Glossotherium* sp., encontradas nos tanques em Guanambi. Por seu menor porte e por sua dieta ser composta, predominantemente, por brotos e folhas, pode-se sugerir que as preguiças encontradas na região de Serra do Ramalho e Carinhanha viviam em ambientes mais arborizados.

Os representantes atuais dos ungulados encontrados na Gruna do Carlinhos, como Tayassuidae e Cervidae, vivem geralmente em ambientes florestados, com vegetação arbórea mais fechada. Por outro lado, os gliptodontes e os pampatérios encontrados na caverna, parecem ser indicativos da presença de ambientes mais abertos, uma vez que, como mencionado anteriormente, apresentam uma dieta mais pastadora, composta preferencialmente por gramíneas.

Com base na composição da fauna fóssil encontrada incrustada na Gruna do Carlinhos, durante o Pleistoceno final, a região de Serra do Ramalho



Reconstituição da paisagem na região de Serra do Ramalho durante o Pleistoceno final
Landscape of Serra do Ramalho region during the Late Pleistocene







parece ter sido composta pela predominância de ambientes mais florestados nas imediações dos locais em que afloram os calcários do Grupo Bambuí, onde inclusive, encontram-se as cavernas, as quais já estavam formadas na época em que tais faunas viveram. Possivelmente, o ambiente era similar ao atual, onde pequenas formações vegetacionais de florestas ocorrem nas imediações das serras formando habitats distintos destas, nos quais ocorrem ambientes mais abertos, o que pode ser confirmado pela presença de táxons indicativos deste tipo de ambiente.

Além destes táxons, que foram encontrados incrustados em meio aos calcários da Gruna do Carlinhos, também foram encontrados, nesta e na caverna da Agrovila 12, alguns materiais mencionados anteriormente como subfósseis, os quais estavam em meio aos sedimentos soltos no interior da caverna. Estes materiais pertencem a Tayassuidae, Tapiridae e Felidae, cujos representantes atuais na América do Sul vivem em ambientes de vegetação mais arbórea ou fechada. Esses animais parecem, entretanto, ter uma idade mais recente do que os demais fósseis encontrados na caverna, uma vez que não estavam permineralizados ou incrustados, mas sim dispersos em meio ao sedimento arenoso inconsolidado e tinham a aparência de ossos recentes.





AÇÕES DE EDUCAÇÃO
PATRIMONIAL
NA ÁREA DA FIOL

*Heritage Educational Activities at
FIOL area*

Studying fossil and reconstructing different forms of life and environments from the past are aims of paleontology. It gives explanations about the life on Earth, its environmental changes, and extinctions events, providing to the society a new insight about the planet and its natural phenomena. Because of that, the paleontological knowledge is crucial for shaping citizens; being its approach during Basic Education recommended by the Brazilian Ministry of Education through the National Curricular Parameters for High School (Brasil, 2000) and the Curricular Guidelines for High School (Brasil, 2006).

However, despite the large number of fossils already found in Bahia, which includes publications of international relevance, most Bahian population is unaware of the paleontological heritage of the state. Often, the knowledge obtained from these publications is restrict to scientific community. Aiming at changing this situation, projects linking paleontological research to teaching activities have been developed by universities in order to make this science more popular in Bahia.

Concerning this context, heritage educational activities, initiated from the project that originated this book, were developed. The activities aimed:

a) to educate construction employees about the educational and scientific importance of fossils found in FIOL work sections, and encourage them to collaborate when new discoveries are made;

b) to show the community the results of researches conducted with the fossils rescued/discovered during the construction, contributing to the valorization of the paleontological heritage of Bahia;

c) to share knowledge and teaching resources with teachers working in the municipalities of the influence region of FIOL, providing them support to bring paleontological themes to Basic Education.

TARGET AUDIENCE PROFILE

In order to know the profile of target audience of heritage educational activities, recognition visits were performed at the construction lots and in state schools in the municipalities of the influence region of FIOL. In construction lots, interviews with administrative managers – engineers and environmental managers team – were made in order to provide information about number of employees – which ranged from 300 to 2,700 –, activities with environmental education team, and organization of meetings infrastructure. Additionally, approximately 30 employees, class leaders, machine operators, and topography members team were interviewed near the construction sites. A guide with open questions about fossils and their importance was used. People were asked if they had already seen a fossil, if they would know how to proceed in case of fossil discovery in a work section. They were also asked about the types of rocks existing in the construction

Ao estudar os fósseis e reconstituir as diferentes formas de vida e ambientes do passado, a Paleontologia fornece explicações sobre a história da Terra, suas mudanças ambientais e sobre os eventos de extinção de espécies, deste modo, proporcionando à sociedade um novo olhar sobre o planeta e seus fenômenos naturais. Em função disto, os conhecimentos paleontológicos são cruciais para a formação do cidadão, sendo sua abordagem no Ensino Básico recomendada pelo Ministério da Educação nos *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio* (BRASIL, 2000) e nas *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*. (BRASIL, 2006)

Todavia, apesar do grande número de fósseis já encontrados na Bahia e da relevância, até mesmo mundial, das publicações científicas relativas a eles, a maior parte da população baiana desconhece o patrimônio paleontológico do estado, ficando este conhecimento, na maioria das vezes, restrito à comunidade científica. Na tentativa de mudar esta realidade, projetos que vinculam a pesquisa paleontológica a atividades de ensino e extensão vêm sendo desenvolvidos pelas universidades para a popularização desta ciência na Bahia.

Associadas a este contexto, foram desenvolvidas as ações de educação patrimonial do projeto que deu origem a este livro, as quais visaram:

- a) conscientizar os funcionários das construtoras sobre a importância científica e didática dos fósseis encontrados nos trechos de obra da FIOL e sensibilizá-los a colaborar em caso de novas descobertas;
- b) apresentar à comunidade os resultados da pesquisa com os fósseis resgatados/descobertos na obra, contribuindo para a valorização do patrimônio fossilífero da Bahia;
- c) compartilhar conhecimentos e recursos didáticos com os professores que atuam nos municípios da região de influência da FIOL, possibilitando-lhes abordar temas paleontológicos no Ensino Básico.

PERFIL DO PÚBLICO-ALVO

Para o levantamento do perfil do público-alvo das ações de educação patrimonial, foram realizadas visitas de reconhecimento nos lotes de construção e em colégios estaduais dos municípios da região de influência da FIOL. Nos lotes de construção, ocorreram entrevistas com os gestores administrativos – engenheiros e equipe de gestão ambiental – para o levantamento de informações sobre o número de funcionários – que variava de 300 a 2.700 –, atividades junto às equipes de educação ambiental e organização

Entrevistas com engenheiros (à esquerda) e equipe de gestão ambiental (à direita) nos canteiros administrativos

Interviews with engineers (left) and environmental managers team (right) at administrative sites



Entrevistas com encarregados/líderes de turmas (acima, à esquerda), operadores de máquinas (acima, à direita), equipes de topografia (abaixo, à esquerda) e operários (abaixo, à direita) nas frentes de obra

Interviews with class leaders (top and left), machine operators (top and right), topography members (bottom and left) and employees (bottom and right) near the construction sites



da infraestrutura para reuniões. Além disso, nas frentes de obra, foram entrevistados cerca de 30 encarregados, líderes de turmas, operadores de máquinas e equipe de topografia, utilizando-se um roteiro com questões abertas sobre o que são fósseis e sua importância, se já haviam visto fósseis, se sabiam como proceder em caso de descoberta de material fóssil nos trechos de obra, sobre os tipos de rochas que ocorrem na região em que trabalhavam, se havia tanques naturais e cavernas na área e como eles imaginavam que era a região há centenas, milhares e milhões de anos. A maioria demonstrou ter pouco conhecimento sobre fósseis em geral e sobre a Geologia local, o que reforçou a necessidade da educação patrimonial.

No intuito de planejar as ações nos colégios, buscou-se, junto aos diretores e coordenadores pedagógicos, dados sobre a infraestrutura das escolas – auditórios, laboratórios, recursos didáticos e disponibilidade de salas –, os estudantes (número, séries, turnos de ensino, receptividade a atividades extracurriculares) e os professores – número, disciplinas que lecionavam e nível de formação. Adicionalmente, foram realizadas entrevistas com os professores para análise do seu nível de conhecimento sobre Geologia e Paleontologia, constatando-se a notória confusão com a Arqueologia; pouco conhecimento sobre a pesquisa paleontológica, a descoberta de fósseis na Bahia e a história geológica da região em que vivem; e, conseqüentemente, a impossibilidade de abordarem temas da Paleontologia em suas aulas.

region, if they knew there were natural tanks and caves in the area, and how they imagine that region would be hundreds, thousands, and millions of years ago. Most people demonstrated little knowledge about fossils and the local geology, which reinforced the need of heritage education.

Aiming at planning actions at schools, data about their infrastructure – auditoriums, laboratories, teaching resources, and classrooms availability –, students – number, grades, teaching shifts, receptivity to extracurricular activities –, and teachers – number, which subject they teach, and education level – were provided by principals and pedagogical teachers. Additionally, interviews were conducted with teachers in order to analyze their level of knowledge on Geology and Paleontology, which were evidently confound with Archeology. They also had little knowledge about paleontological researches, the discovery of fossils in the region they live and, consequently, were unable to include a paleontological approach in their lessons.



Consórcio PAVOTEC-TRAIL

ÁREA DE
INTERESSE
PALEONTOLÓGICO



*Data of schools visited in March 2014 (Lots 1F–4F) and March 2015 (Lots 5F–7F)
for audience profile survey*

Lot	Municipality	School	Level of education	Number of students
1	Ilhéus	Colégio Estadual Paulo Américo	Elementary, Middle and High	1650
		Colégio Estadual Moyses Bohana	Elementary, Middle and High	1404
	Barra do Rocha	Colégio Estadual Antônio Mota Bittencourt	High	323
2	Jequié	Colégio Estadual Luís Viana Filho	Elementary, Middle and High	374
		Colégio Estadual César Borges	Elementary, Middle and High	1280
		Colégio Estadual Doutor Milton Santos	Elementary, Middle and High	317
3	Tanhaçu and Sussuarana	Colégio Estadual Antônio Carlos Magalhães	High	506
		Colégio Estadual Costa e Silva	High	426
4	Brumado	Colégio Nossa Senhora de Fátima	Elementary, Middle and High	108
		Colégio Estadual Getúlio Vargas	High	372
5	Guanambi	Colégio Estadual Governador Luiz Viana Filho	Elementary, Middle and High	438
		Colégio Modelo Luis Eduardo Magalhães	High	986
	Bom Jesus da Lapa	Colégio Modelo Luis Eduardo Magalhaes	High	938
		Colégio Estadual Monsenhor Turíbio Vilanova	High	513
6	São Félix do Coribe	Colégio Estadual Professor Valdir de Araújo Castro	High	1426
	Santa Maria da Vitória	Colégio Estadual Rolando Laranjeira	High	990
7	São Desidério	Colégio Estadual Bento Alves das Neves	High	397
		Colégio Estadual Presidente Médici	High	321
	Barreiras	Colégio Estadual Antônio Geraldo	High	2150

Perfil dos colégios visitados em março de 2014 (Lotes 1F a 4F) e em março de 2015 (Lotes 5F a 7F) para levantamento do perfil do público-alvo

Lote	Município	Colégio	Níveis de ensino	Número de estudantes
1	Ilhéus	Colégio Estadual Paulo Américo	Fundamental e Médio	1650
		Colégio Estadual Moyses Bohana	Fundamental e Médio	1404
	Barra do Rocha	Colégio Estadual Antônio Mota Bittencourt	Médio	323
2	Jequié	Colégio Estadual Luís Viana Filho	Fundamental e Médio	374
		Colégio Estadual César Borges	Fundamental e Médio	1280
		Colégio Estadual Doutor Milton Santos	Fundamental e Médio	317
3	Tanhaçu e Sussuarana	Colégio Estadual Antônio Carlos Magalhães	Médio	506
		Colégio Estadual Costa e Silva	Médio	426
4	Brumado	Colégio Nossa Senhora de Fátima	Fundamental e Médio	108
		Colégio Estadual Getúlio Vargas	Médio	372
5	Guanambi	Colégio Estadual Governador Luiz Viana Filho	Fundamental e Médio	438 570
		Colégio Modelo Luis Eduardo Magalhães	Médio	986
	Bom Jesus da Lapa	Colégio Modelo Luis Eduardo Magalhaes	Médio	938
		Colégio Estadual Monsenhor Turíbio Vilanova	Médio	513
6	São Félix do Coribe	Colégio Estadual Professor Valdir de Araújo Castro	Médio	1426
	Santa Maria da Vitória	Colégio Estadual Rolando Laranjeira	Médio	990
7	São Desidério	Colégio Estadual Bento Alves das Neves	Médio	397
		Colégio Estadual Presidente Médici	Médio	321
	Barreiras	Colégio Estadual Antônio Geraldo	Médio	2150

Entrevistas com diretores (acima) e professores (abaixo) nos colégios dos municípios da região de influência da FIOl

Interviews with principals (top) and teachers (bottom) at the schools in municipalities of the influence region of FIOl



DEVELOPMENT OF TEACHING RESOURCES

Based on the target audience profile, teaching material was designed for Heritage Education activities. The material included: explanatory folders, banners, and handbooks to FIOl's workers; handbooks and fossil cast kits to teachers; and fossil exhibitions.

The folders and banners designed to construction work staff had brief information with accessible language. The material contained images with the definition of fossil,

paleontology, fossil importance, fossils found at the influence region of FIOl, and procedures in case of fossil discovery. The material was delivered to environmental managers in the lots so it could be used during Daily Safety Dialogues (DSD) and distributed in areas of greatest circulation at the construction sites.

The handbooks designed for managers were aimed at engineers, environmental managers, class leaders, and responsible. The material contained more elaborated information and images with several definitions: fossil, paleontology, fossilization process, fossil records in

ELABORAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS

Com base nos dados do perfil do público-alvo, produziu-se materiais para as atividades de Educação Patrimonial, os quais consistiram de: folhetos explicativos (*folder*), cartilhas e painéis para os funcionários das obras da FIOl; cartilhas e *kits* de réplicas de fósseis para os professores; e exposições de fósseis.

Os folhetos e os painéis foram elaborados para os operários das obras com textos breves em linguagem acessível e imagens sobre definição de fóssil e da Paleontologia, importância dos fósseis, fósseis encontrados na região de influência da FIOl e procedimentos em caso de novos achados nas obras. Esses recursos foram entregues aos gestores ambientais dos lotes para utilização durante os Diálogos Diários de Segurança (DDS) e distribuição nas áreas de maior circulação nos canteiros de obra.

A cartilha dos gestores destinava-se, principalmente, aos engenheiros, gestores ambientais, encarregados e líderes de turmas, de modo que trazia textos mais amplos e imagens sobre definição de fóssil e da Paleontologia, processos de fossilização, registro fóssil no Brasil e na Bahia, fósseis encontrados na região de influência da FIOl, legislação acerca do patrimônio fóssil e procedimentos em caso de novos achados nas obras. Este material foi entregue aos gestores dos

canteiros administrativos no intuito de auxiliá-los na abordagem destes temas durante os DDS.

A cartilha dos professores foi elaborada para ser utilizada por estes como fonte de consulta para a abordagem dos seguintes temas: noções de Geologia e de Paleontologia, tempo geológico, história geológica e registro fóssil na região (inclusive aqueles descobertos/resgatados pela equipe do projeto) e ensino de Paleontologia. Tendo em vista o nível de instrução de seu público-alvo (superior e muitos com pós-graduação), o texto e as imagens desta cartilha encontravam-se em linguagem técnica e seu conteúdo foi abordado com maior profundidade. Além disso, foi elaborado um *kit* de réplicas dos fósseis encontrados nos canteiros de obra (e também de outros organismos de interesse didático), acompanhado de um folheto explicativo.

Para a exposição nos colégios, selecionou-se exemplares, preferencialmente brasileiros, de icnofósseis e de restos fósseis de invertebrados, vertebrados e plantas, os quais foram identificados por fichas explicativas contendo o nome, a idade, a procedência geográfica e uma imagem com a reconstituição do organismo quando vivo. Tendo em vista o fato de que a maior parte das cidades visitadas encontra-se distante do mar e, conseqüentemente, a maioria da população desconhece os organismos marinhos, também foram disponibilizados conchas de moluscos e esqueletos de coral, ouriços-do-mar e

Folheto explicativo (acima) e cartilha (abaixo) elaborados para os funcionários das obras da FIOl

Explanatory folder (top) and handbook (bottom) designed to FIOl construction work staff

Por que devemos proteger os fósseis?

Conforme a legislação brasileira, os fósseis e os depósitos fossilíferos existentes em território nacional são bens da União e fazem parte do patrimônio cultural e natural brasileiro, por isso a sua coleta, transporte e guarda só são autorizados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) a pesquisadores e instituições brasileiras que realizam estudos paleontológicos.

Se achar um fóssil, saiba o que fazer:

1*) Evite removê-lo do local. Fósseis são frágeis e o manuseio da peça pode quebrá-la, além disso, muitas informações importantes são perdidas se o fóssil não for coletado por um especialista.

2*) Isole a área e, se possível, cubra o fóssil com terra ou material similar para evitar que ele seja destruído pela chuva, pelo trânsito das máquinas, pelo pisoteio de animais ou ainda por curiosos que passam pelo local.

3*) Informe ao engenheiro, encarregado ou líder de turma. Ele avisará o gestor ambiental do Lote que entrará em contato com a equipe de Paleontólogos responsável pela coleta do material.

Sobre o Projeto FIOl: Salvamento Paleontológico

O Projeto Prospecção e Salvamento de Fósseis e Educação Patrimonial na Área de Influência da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOl) é desenvolvido através de Termo de Cooperação para Descentralização de Crédito firmado entre a VALEC e a UFRB com o objetivo de resgatar os fósseis encontrados nas obras da ferrovia, pesquisar novos sítios fossilíferos e realizar atividades de educação patrimonial para os funcionários da VALEC e professores do ensino básico que atuam nos municípios da região de influência da FIOl.

Coordenação Geral: Profa. Dra. Carolina Saldanha Scherer (UFRB) – (75) 3621-3176 carolina.ss@ufrb.edu.br

Ações de Educação Patrimonial: Profa. Dra. Simone Souza de Moraes (UFBA) – (71) 3283-8568 e smoraes@ufba.br

Resgate e pesquisa de fósseis na região de influência da FIOl: Profa. Dra. Carolina Scherer (UFRB), Prof. Dr. Téo Veiga de Oliveira (UEFS) e Prof. Dr. Luciano Artemio Leal (UESB).

Gestor na VALEC: Gerência de Arqueologia/ Superintendência de Desapropriação/ VALEC (www.valec.gov.br)

FÓSSEIS: O QUE SÃO E POR QUE PRESERVÁ-LOS



Projeto FIOl: Salvamento Paleontológico
Ações de Educação Patrimonial



EDUCAÇÃO PATRIMONIAL CARTILHA DOS FUNCIONÁRIOS

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE-LESTE (FIOl)



Ações de Educação Patrimonial



FÓSSEIS: O QUE SÃO E POR QUE PRESERVÁ-LOS



Ações de Educação Patrimonial



FÓSSEIS: O QUE SÃO E POR QUE PRESERVÁ-LOS

O QUE SÃO FÓSSEIS?

São restos (folhas, ossos, conchas, etc.) de organismos que viveram no passado ou evidências de suas atividades (pegadas, fezes, ovos, etc.), mas que agora são encontrados preservados em rocha.



Impressão de folha Concha Fezes de vertebrado

PARÁ QUE SERVEM OS FÓSSEIS?

Os fósseis são estudados pela Paleontologia com o objetivo de:

- Conhecer as formas de vida do passado;
- Determinar a idade de eventos geológicos (formação de montes, montanhas, etc.);
- Descrever ambientes (mares, desertos, florestas, etc.) que existiram ao longo da história da Terra.

Além disso, os fósseis constituem ou possibilitam encontrar rochas em que ocorrem substâncias como o petróleo, o calcário e o carvão mineral.

POR QUE DEVEMOS PROTEGER OS FÓSSEIS?

Conforme a legislação brasileira, os fósseis e os depósitos fossilíferos são bens da União e fazem parte do patrimônio cultural e natural brasileiro, por isso a sua coleta, transporte e guarda só são autorizados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) a pesquisadores e instituições brasileiras que realizam estudos paleontológicos.

ICM - Instituto Cultural de Maricá
ICM - Instituto Cultural de Maricá
 Rua Santa Helena, 100 - Maricá - RJ - CEP: 24.200-000
 Fone: (24) 2412-1100 - Fax: (24) 2412-1101
 E-mail: icm@icm.org.br - www.icm.org.br

QUAIS FÓSSEIS JÁ FORAM ENCONTRADOS NA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA DA FIOLE?

Durante as obras do Lote 5, foram encontradas fósseis de representantes da chamada Megafauna Pleistocênica, ou seja, animais de grande porte que viveram há mais de 10 mil anos. Dentre os materiais já encontrados, destacam-se dentes e fragmentos de ossos de:

- gipilodontes - um animal de grande porte, aparentado aos latus;
- touros - semelhante a um hipopótamo, mas sem parentesco com este animal;
- mastodontes - da mesma linhagem dos elefantes atuais;
- cavalos extintos - animais bastante semelhantes aos cavalos atuais.

Além disso, juntamente com os fósseis, foram coletados algumas pequenas partes do casco de um cigódeo.



Coleta de fósseis realizada por paleontólogos da FIOLE



Dente de premaxila gigante (Dactynis) Parte do braço e antebraço de premaxila gigante (Dactynis)

Dente de cavalo extinto (Equus) Oso do calcâneo do touro (Bos) Peça do casco de touro gigante (Dactynis)

Alguns dos fósseis encontrados no Lote 5 - Guaraná

SE ACHAR UM FÓSSIL, SAIBA O QUE FAZER:

- 1) Este removedor do local. Fósseis são frágeis e o manuseio do peça pode quebrá-la, além disso, muitas informações importantes são perdidas se o fóssil não for coletado por um especialista.
- 2) Tome o cuidado de não lavar o fóssil com água ou material similar para evitar que ele seja destruído pelo choque, pelo trânsito das mídiagens, pelo contato com animais ou ainda por curativos que passem pelo local.
- 3) Informe ao engenheiro, encarregado ou líder de turma. Ele avisará o gestor ambiental do Lote que entrará em contato com a equipe de Paleontólogos do projeto.

Educação Patrimonial: Cartilha dos Professores

Pedras e Fósseis: uma história para contar sobre Santa Maria da Vitória e São Desidério

Ferrovias de Integração Oeste-Leste (FIOL)

SALVAMENTO
PALEONTOLOGICO

Ações de Educação Patrimonial

UFPA VALEC OFAPEX

UFPA UES UERJ

Painel (acima e à esquerda) elaborado para os funcionários das obras da FIOLE; cartilha (acima e à direita) e kits de réplicas de fósseis (no centro e à direita) desenvolvido para os professores; e exposição de fósseis organizada para os colégios (abaixo e à esquerda) e os canteiros de obra (abaixo e à direita)

Banner (top and left) designed to FIOLE construction work staff; handbook (top and right) and cast fossil kit (center and right) designed to teachers; and fossil exhibitions organized to the schools (bottom and left) and FIOLE administrative sites (bottom and right)



Brazil and Bahia, fossils found in the influence region of FIOLE, legislation on fossil heritage, and procedures in case of fossil discovery. The material was delivered to managers of the administrative sites to assist them in addressing these issues during the DSD.

The teachers' handbook was designed to be used as a reference source for addressing the following themes during classes: Geology and Paleontology notions, geological time, geological history, fossil records in the region (including those discovered/rescued by the project team), and Paleontology teaching. Considering the instruction level of the target audience (college and graduate levels), the handbook text and images had a technical language, and the subject was addressed with more details. Besides, replicate kit of cast fossils found at the construction sites was designed (including other organisms of educational interest) along with an explanatory folder.

For school exhibitions, ichnofossils and fossil remains of invertebrates, vertebrates, and plants were selected, preferably Brazilian ones. This material was identified with explanatory tags containing name, age, geographical origin, and a reconstruction image of the animal when alive. Considering that most visited municipalities are distant from the sea and, consequently, most part of population is unaware of marine organisms, some material was provided. Mollusks shells, coral skeleton, sea urchins, and sand dollar specimens of still living species were provided for comparison with fossils.

The collection also had plaster replicates of extinct animals and a banner with the History of Earth and the

Fossilization Processes aiming at facilitating monitors explanations and visitors comprehension concerning the exhibited material. Resin replicates of fossils found at the construction sites (the same included in teachers' kit) were also exposed in the exhibition along with explanatory banners about the project and research results.

The exhibition aimed at employees of administrative lot sites comprised only the most probable fossils of being found during construction (stromatolites, vertebrates, and plants), the project banner, and replicates of fossils found in the construction sites.

ACTIVITIES PERFORMED AT THE ADMINISTRATIVE SITES OF THE LOTS

Aiming at informing the construction employees about the fossil material found at the construction sites and encouraging them to help in the case of new discoveries, a few activities were performed. Lectures, fossil exhibitions, and meetings with environmental managers were conducted at the administrative sites of the lots. At each lot, a lecture was given to engineers, environmental managers, class leaders and responsible focusing on the following themes: a) fossil definition, ichnofossils, and natural tanks; b) fossils found at the construction sites; c) scientific and educational importance of fossils; d) procedures that should be followed in case of new fossil records; and e) importance of transmitting this information during Daily Safety Dialogues (DSD). After the lecture, employees were invited to visit the exhibition in order to know the fossil organisms that could be found

bolacha-de-praia de espécies ainda viventes para comparação com os fósseis.

O acervo contou ainda com modelos em gesso de animais extintos e um painel sobre a História da Terra e os Processos de Fossilização no intuito de facilitar as explicações dos monitores e a compreensão dos visitantes sobre o material da exposição. Além disso, foram expostos réplicas em resina dos fósseis encontrados nos canteiros de obra – os mesmos do *kit* dos professores – e painéis explicativos sobre o projeto e os resultados da pesquisa.

Na exposição para os funcionários nos canteiros administrativos dos Lotes, optou-se por apresentar apenas os fósseis mais prováveis de serem encontrados durante as obras (estromatólitos, vertebrados e plantas), o painel do projeto e as réplicas dos fósseis encontrados nos canteiros de obras.

AÇÕES REALIZADAS NOS CANTEIROS ADMINISTRATIVOS DOS LOTES

Com o objetivo de informar os funcionários das construtoras sobre o material fóssil encontrado nos canteiros de obra e sensibilizá-los a colaborar em caso de novas descobertas, foram realizadas palestras, exposições de fósseis e reuniões com os gestores ambientais nos canteiros administrativos dos lotes. Em cada lote, uma palestra foi

proferida para os engenheiros, gestores ambientais, encarregados e líderes de turmas e versou sobre os seguintes temas: a) conceito de fósseis, icnofósseis e tanques naturais; b) fósseis encontrados nos canteiros de obra, c) importância científica e didática dos fósseis; d) procedimentos a serem adotados em caso de ocorrência de novos registros de fósseis; e e) importância da transmissão destas informações nos Diálogos Diários de Segurança (DDS). Após a palestra, os funcionários foram convidados a visitar uma exposição, com o intuito de conhecer fósseis de organismos que poderiam ser encontrados durante as obras e réplicas do material encontrado nos lotes.

Na mesma ocasião, discutiu-se com os gestores ambientais informações mais amplas acerca a) do reconhecimento do material fóssil, b) dos procedimentos a serem adotados em caso de ocorrência de novos registros de fósseis e c) da importância da transmissão das informações nas DDS para uma cultura de preservação dos fósseis, tendo então sido entregues os folhetos explicativos, os painéis e as cartilhas para auxiliá-los na divulgação.

AÇÕES REALIZADAS NOS COLÉGIOS

No intuito de informar as comunidades na região de abrangência da FIOI, sobre o material fóssil encontrado nos canteiros de obra

Palestras (acima),
exposições de fósseis (no
centro) e reuniões com os
gestores ambientais (abaixo)
realizadas nos canteiros
administrativos dos lotes

Lectures (top), fossil
exhibitions (center)
and meetings with
environmental managers
team (bottom) conducted
on the FIOLE administrative
sites



e conscientizá-los de sua importância científica e didática, realizou-se uma exposição de fósseis para os estudantes e a comunidade em geral. Concomitantemente, foi ministrado um curso para professores sobre a abordagem de Paleontologia no Ensino Básico.

Para abranger o maior número possível de pessoas, a exposição foi divulgada previamente nos diversos meios de comunicação utilizados pela comunidade – rádios comunitárias, redes sociais e *sites* de notícia locais – e foi instalada nos dois maiores colégios de cada município. O evento iniciou-se com uma breve explanação dos monitores sobre conceitos básicos – fósseis, icnofósseis e processos de fossilização – e o motivo da realização da exposição – os fósseis encontrados nos canteiros de obras –, seguida da visita à exposição de icnofósseis, invertebrados, vertebrados e plantas.

Nesses mesmos colégios, ministrou-se o curso para os professores, o qual consistiu de explicações teóricas sobre conceitos básicos de Geologia e Paleontologia, tempo geológico e história da Terra, história geológica e registro fóssil – inclusive os que foram resgatados/descobertos pela equipe do projeto – da região de influência da FIOLE. Adicionalmente, no intuito de discutir a importância e exemplificar formas de abordagem dos conteúdos de Paleontologia no ensino básico, foram realizadas atividades com jogos educativos sobre a História da Terra

e a apresentação do método desenvolvido por Chaves e colaboradores (2011) para a elaboração de modelos tridimensionais de plantas extintas para a abordagem da conquista do ambiente terrestre pelas plantas.

Ao final do curso, a cartilha dos professores e o *kit* de réplicas de fósseis foram entregues aos docentes, juntamente com os seus certificados de participação, sendo, também, doados conjuntos extras de cartilhas e *kits* para os colégios nos quais eles lecionavam, ampliando, desta forma, o acesso a estes recursos.

IMPORTÂNCIA DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS

Analisando-se as contribuições das ações de Educação Patrimonial deste projeto, pode-se constatar que as palestras e as exposições de fósseis para os funcionários das construtoras consistiram na oportunidade destes não apenas conhecerem os fósseis, já que muitos nunca os haviam visto, mas compreender suas aplicações científicas e didáticas, permitindo o estabelecimento de uma cultura de preservação do material fóssil que vier a ser encontrado nos canteiros de obras.

A exposição foi visitada por moradores da comunidade e por estudantes e professores de todos os níveis do ensino básico, de cursos técnicos

during construction and the replicates of the material found in the lots.

At the same occasion, there was a more accurate discussion with environmental managers concerning: a) the recognition of fossil material; b) the procedures that should be conducted in case of new fossil records; and c) the importance of transmitting information during DSD in order to maintain fossil preservation. During this discussion meeting, explanatory folders, banners, and handbooks were delivered to help the managers spreading the information.

ACTIVITIES PERFORMED IN SCHOOLS

Aiming at informing the communities of the influence region of FIOL about the fossil occurrence at the construction sites and making them aware of their scientific and educational importance, a fossil exhibition was held for students and community. At the same time, a course about the approach of Paleontology in Basic Education was given to teachers.

To englobe as much audience as possible, exhibition was previously divulgated in various medias used by the community – community radio, social medias, and local news websites – and was installed in the two biggest schools of each municipality. The exhibition started with monitors giving a brief explanation about basic definitions – fossils, ichnofossils, and fossilization processes – and the motivation for the exhibition – fossils found at the construction sites. Afterwards, participants could visit

the ichnofossil, invertebrate, vertebrate, and plants exhibitions.

At those same schools, a course was offered to teachers. The course included theoretical explanations on basic Geological and Paleontological definitions, geological time and Earth history, and geological history and fossil record – including those rescued/discovered by the project team – in the influence region of FIOL. Aiming at discussing the importance of Paleontology and give examples of its approach during classes, additional activities were implemented. Educative games about the History of Earth were performed; and a method developed by Chaves *et al.* (2011) was presented for elaborating tridimensional models of extinct plants to address the matter of their conquest of terrestrial environment.

At the end of the course, the teachers' handbook and fossil replicate kits were delivered to teachers along with participation certificates. Extra sets of handbooks and kits were donated to schools where each teacher worked, expanding the assess to these resources.

IMPORTANCE OF DEVELOPED ACTIVITIES

Looking at the contributions achieved by Heritage Education activities developed by the present project, it can be concluded that lectures and fossil exhibitions available for construction employees was very positive. The employees had the opportunity of knowing the fossils, most of them had never seen one, and comprehending



Exposições de fósseis nos colégios dos municípios da região de influência da FIOI

Fossil exhibitions at schools in municipalities of the influence region of FIOI



Curso para professores do ensino básico desenvolvido a partir de aulas teóricas e atividades com jogos educativos e modelos tridimensionais

Educative games and tridimensional models activities conducted during the course to Basic Education teachers





Visitas de moradores, professores e estudantes à exposição. Destaca-se à direita e abaixo a transmissão das informações em LIBRAS

Visit of public, teachers and students to the fossil exhibition. It highlights at right and below the transmission of information in Brazilian Sign Language





their scientific and educational applicability. These activities allowed the establishment of a preservation culture of the fossil material that may be found at the construction sites from now on.

The exhibition was visited by community and by students and teachers of all basic education levels, technical courses and adult education. Furthermore, the explanations of monitors were preceded, by teachers, in Brazilian Sign Language for students with hearing deficiency. For visitors, it was also the first opportunity for people to know fossils and learn about their importance to ancient environments determination and find that the region where they live also have registers like this. Because of that, the exhibition was well received by all municipalities, which was reflected in its propagation on social medias, local news websites, Youtube, and newspapers.

Concerning the importance of the course given to teachers, it is important to highlight that 183 registrations were made – more than an average of 20 per municipality –,

although only 108 attended the course – approximately 60% of registrations, and average of 12 per municipality. The ability that these teachers have in spreading the acquired information is beyond this statistic since they have under their responsibility six to ten classes with 40 to 60 students. They often teach in the high education – some of them work also in the elementary and middle education – in more than one school of the municipal, state, and private system and, sometimes, in more than one municipality.

All teachers have college educational level and several of them were in graduate courses at the time. Since most of them teach History (24.8%), Geography (19.5%), Portuguese (9.0%), Philosophy (8.3%), and Sociology (8.3%), only few of these teachers had Geology and Paleontology classes during college course; these are obligatory subjects in Biology majors. Therefore, the course was considered very important by the teachers to complement their formation, which will allow them spreading the knowledge to their community.

e da educação de jovens e adultos, inclusive as explicações dos monitores foram transmitidas, pelos professores, na linguagem brasileira de sinais para estudantes portadores de deficiência auditiva. Para os visitantes, esta foi também a primeira oportunidade de conhecer os fósseis, de aprender sobre a sua importância na determinação de ambientes pretéritos e de constatar que na região em que eles residem também há registros como estes. Em virtude disto, a atividade foi muito bem recebida em todos os municípios, resultando inclusive no seu registro e repercussão na internet através de redes sociais, *sites* de notícias locais, no *site* de compartilhamento de vídeos Youtube e em jornais.

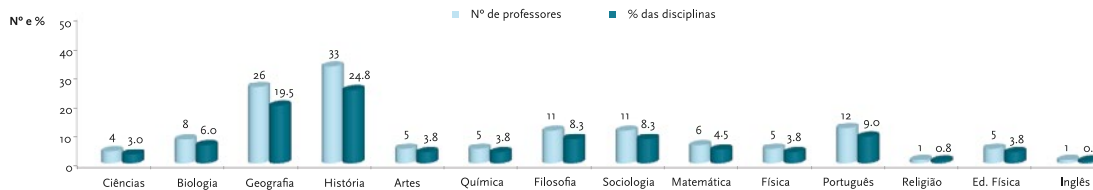
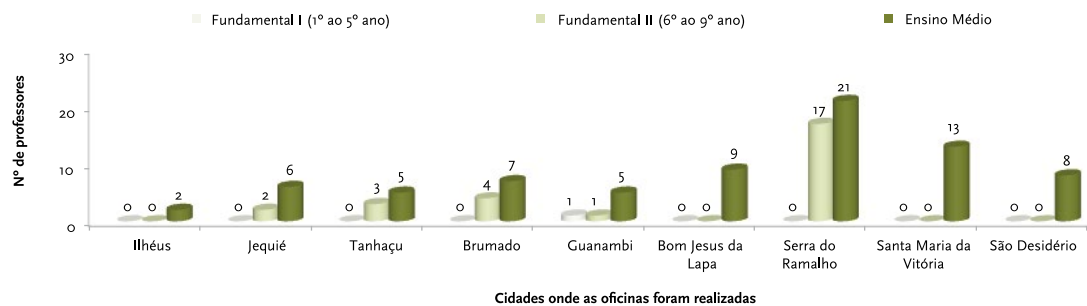
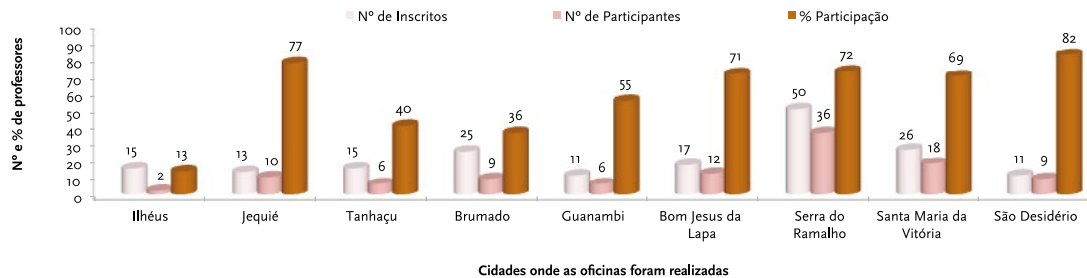
No que tange à importância do curso para os professores, é preciso ressaltar que foram realizadas 183 inscrições – mais de 20 por município, em média –, embora apenas 108 professores – cerca de 60% das inscrições; média de 12 por município – tenham efetivamente participado

do curso. A capacidade destes professores de atuar como multiplicadores destas informações, entretanto, ultrapassa muito este quantitativo, já que eles tinham sob sua responsabilidade de seis a dez turmas com 40 a 60 estudantes e, geralmente, lecionavam no ensino médio – alguns também no ensino fundamental – em mais de um colégio da rede municipal, estadual e particular e, às vezes, até em mais de um município.

Todos os docentes tinham o nível superior completo e vários cursavam pós-graduação. Uma vez que a maioria dos docentes lecionava História (24,8%), Geografia (19,5%), Português (9,0%), Filosofia (8,3%) e Sociologia (8,3%), poucos tiveram aulas de Geologia e Paleontologia na graduação, já que estas disciplinas são obrigatórias apenas para o curso de Biologia. Deste modo, o curso foi considerado por eles como tendo sido importante para complementar a sua formação, o que lhes permitirá transmitir este conhecimento em suas comunidades.

Perfil dos professores que participaram do curso: número de participantes (acima), níveis de ensino (no centro) e disciplinas (abaixo)

Profile of teachers who participates the course: number of participants (top), educational levels (center) and disciplines (bottom)







REFERÊNCIAS

- ALTAMIRANO, A. J. Los camélidos fósiles del sitio Toca da Esperança, Bahia, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*, Belém, v. 1, n. 2, p. 147-162, maio/ago. 2006.
- BANDEIRA, V. R.; SCHERER, C. S. 2015. Primeiros registros de Pamphathiidae (Xenarthra, Cingulata) para o Município de Guanambi, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: XXIV Congresso Brasileiro de Paleontologia, Crato, 2015], Rio de Janeiro, n. esp., p. 216, 2015.
- BARBOSA, J. S. F.; CRUZ, S. C. P.; SOUZA, J. S. Terrenos metamórficos do embasamento. In: BARBOSA, J. S. F. (Coord.). *Geologia da Bahia*. Salvador: CBPM, 2012. v. 1, cap. III, p. 101-201.
- BARBOSA, J. S. F.; SABATÉ, P. Colagem paleoproterozóica de placas arqueanas do Cráton do São Francisco na Bahia. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 33, n. 1 (Suplemento), p. 7-14, mar. 2003.
- BELTRÃO, M. C. M. C.; LOCKS, M. Pleistocene fauna from the “Toca da Esperança” Site, (Archaeological-Region of Central, Bahia, Brazil): Mammals – N° 1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 9., 1989, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 1989. v. 1, p. 685-696.
- BERNARDES, E. S. et al. Registro das mudanças climáticas do Quaternário em um tanque de Anagé, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [XXIII Congresso Brasileiro de Paleontologia, Gramado, 2013], Rio de Janeiro, n. esp., p. 212-213, out. 2013.
- BERTONI-MACHADO, C.; SCHERER, C. S.; OLIVEIRA, T. V. Afloramento “Sítio: uma nova localidade fossilífera para o plesitoceno da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 22., 2011, Natal. *Atas...* Natal: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2011. p. 621-624.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Orientações curriculares para o ensino médio*. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF, 2006. v. 2. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais*. Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2016.
- BUSTAMENTE, D. E. F. et al. Primeiro registro de Tardigrada (Xenarthra, Mammalia) no Pleistoceno da Serra do Ramalho, Sudoeste da Bahia. *Paleontologia em Destaque: Boletim Informativo da SBP*, Rio de Janeiro, Ano 29, n. 67, p. 60, maio 2014.
- CAMPOS, L. S. et al. Prospecção paleontológica no Grupo Urucuia, Cretáceo da Bacia Sanfranciscana, Oeste do Estado da Bahia. *Paleontologia em Destaque* [XXIII Congresso Brasileiro de Paleontologia, Gramado, 2013], Rio de Janeiro, n. esp., p. 299, out. 2013a.

- CAMPOS, L. S. et al. Novo registro de mamíferos da Megafauna Pleistocênica no Sudoeste da Bahia. *Paleontologia em Destaque: Boletim Informativo da SBP*, Rio de Janeiro, Ano 28, n. 66, p. 109, out., 2013b.
- CAMPOS, L. S. et al. Novo registro de *Eremotherium laurillardii* (LUND, 1842) para a região Sudoeste da Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: VIII Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Recife, 2012], Rio de Janeiro, n. esp., p. 31, ago. 2012.
- CARTELLE, C. Estudo comparativo do Rádío e Esqueleto da mão de *Glossotherium* (*Ocnotherium giganteum* (Lund, 1942)). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 52, n. 2, p. 359-377, 1980.
- CARTELLE, C. *Edentata e megamamíferos herbívoros extinto da Toca dos Ossos (Ourolândia, BA, Brasil)*. 1992. 516 f. Tese (Doutorado em Morfologia) - Programa de Pós-Graduação em Morfologia, Universidade Federal de Minas Gerais. 1992.
- CARTELLE, C. Presença de Lama (*Artiodactyla*, *Camelidae*) no Pleistoceno Final – Holoceno da Bahia. *Acta Geologica Leopoldensia*, São Leopoldo, v. 17, n. 1, p. 399-410, 1994a.
- CARTELLE, C. *Tempo passado: mamíferos do Pleistoceno de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Ed. Palco, 1994b.
- CARTELLE, C. Pleistocene mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. In: EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. (Ed.). *Mammals of the Neotropics, The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. Chicago: University of Chicago Press, 1999. p. 27-46.
- CARTELLE, C. Preguiças terrícolas, essas desconhecidas. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 161, p. 18-25, 2000.
- CARTELLE, C. *Das grutas à luz: os mamíferos pleistocênicos de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Bicho do Mato Ed., 2012.
- CARTELLE, C.; ABUHID, V. S. Novos espécimes brasileiros de *Smilodon populator* (Lund, 1842), Carnívora, Machairodontinae: Morfologia e conclusões taxonômicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11., 1989, Curitiba. *Anais...* Curitiba, Sociedade Brasileira de Paleontologia, 1989. v. 1, p. 607-620.
- CARTELLE, C.; BOHORQUEZ, G. A. *Eremotherium laurillardii* (Lund, 1842). Parte I. Determinação específica e dimorfismo sexual. *Iheringia Serviço Geológico*, Porto Alegre, v. 7, p. 45-63, 1982.
- CARTELLE, C.; BOHORQUEZ, G. A. *Pampatherium paulacoutoi*, uma nova espécie de tatu gigante da Bahia, Brasil (*Ledentata*, *Dasypodidae*). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 2, n. 4, p. 229-254, 1984.

- CARTELLE, C.; BOHORQUEZ, G. A. As Pre-Maxilas de '*Eremotherium laurillardii*' (Lund) e de '*Nothrotherium Maquinense*' (Lydekker) Edentata Megatheriidae. *Iheringia*, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 9-14, 1986a.
- CARTELLE, C.; BOHORQUEZ, G. A. Presença de ossículos dérmicos em *Eremotherium laurillardii* (Lund). Edentata, Megatheriidae. *Iheringia*, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p.3-8, 1986b.
- CARTELLE, C.; DE IULIIS, G.; PUJOS, F. A new species of Megalonychidae (Mammalia, Xenarthra) from the Quaternary of Poço Azul (Bahia, Brazil). *Comptes Rendus Paleovol*, Paris, v. 7, n. 6, p. 335-346, ago. 2008.
- CARTELLE, C.; FONSECA, J. S. Contribuição ao melhor conhecimento da pequena preguiça terrícola *Nothrotherium maquinense* (Lund) Lydekker, 1889. *Revista Lundiana*, n. 2, p. 127-181, dez. 1983.
- CARTELLE, C.; HARTWIG, W. C. A new extinct primate among the Pleistocene megafauna of Bahia, Brazil. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, Washington, v. 93, p. 6405-6409, June, 1996.
- CARTELLE, C.; IULIIS, G. D.; FERREIRA, R. L. Systematic Revision of Tropical Brazilian Scelidotheriine Sloths (Xenarthra, Mylodontoidea). *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 29, n. 2, p. 555-566, June, 2009.
- CARTELLE, C.; LESSA, G. Descrição de um novo gênero e espécie de Macraucheniidae (Mamalia, Litopterna) do Pleistoceno do Brasil. *Paula-Coutiana*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 3-26, 1988.
- CARTELLE, C.; LESSA, G. 1989. Presença de *Myocastor coypus* (Molina, 1782), Rodentia, Myocastoridae, do Pleistoceno final – Holoceno no Centro-Oeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11. 1989, Curitiba, *Anais...* Curitiba, Sociedade Brasileira de Paleontologia, 1989. v.1, p. 583-591.
- CARVALHO, I. D. S. *Paleontologia: conceitos e métodos*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. v. 1.
- CARVALHO, I. D. S. *Paleontologia: microfósseis, paleoinvertebrados*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- CARVALHO, I. D. S. *Paleontologia: paleovertebrados, paleobotânica*. 3. ed. Rio de Janeiro. Interciência, 2011. v. 3.
- CARVALHO, M. S. S. *O gênero Mawsonia (Sarcopterygii, Actinistia) no Cretáceo das Bacias Sanfranciscana, Tucano, Araripe, Parnaíba e São Luís*. 2002. 177 f. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
- CASTRO, M. C.; MONTEFELTRO, F. C.; LANGER, M. C. The Quaternary vertebrate fauna of the limestone cave Gruta do Ioiô, northeastern Brazil. *Quaternary International*, Oxford, v. 352, p. 164-175, Nov. 2014.

CHAVES, R. S.; MORAES, S. S.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Confecção de modelos didáticos de plantas extintas: arte aplicada à Paleontologia no ensino da conquista do ambiente terrestre pelas plantas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 8., 2011, Campinas. *Anais...* Campinas: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0273-5.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2016.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. *CPRM descobre fósseis inéditos no Grupo Bambuí*. 11 fev. 2014. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=3012&sid=48>>.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 2016. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Espeleologia%3A-o-estudo-das-cavernas-1278.html>>.

DANTAS, M. A. T.; DREFAHL, M.; LUCK, G. (Ed.). Ocorrência de subfamílias Toxodontinae Trouessart, 1898 e Mylodontinae Ameghino, 1904 na Caverna Bom Pastor, nordeste da Bahia, Brasil. In: CALVO, I. et al. (ed.). *Paleontologia y dinosaurios desde América Latina*. Mendoza: EDIUNC, 2011. p. 97-105. (Serie Documentos y Testemonios/Aportes, n. 24)

DANTAS, M. A. T.; TASSO, M. A. L. Megafauna do Pleistoceno final de Vitória da Conquista, Bahia: taxonomia e aspectos tafonômicos. *Scientia Plena*, Aracaju, v. 3, n. 3, p. 30-36, 2007.

DANTAS, M. A. T.; ZUCON, M. H. Sobre a ocorrência de fósseis da megafauna do Pleistoceno final de Coronel João de Sá, Bahia, Brasil. *Revista UnG – Geociências*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 191-200, 2007.

DANTAS, M. A. T.; SANCHES, A. L.; TASSO, M. A. L. Nota sobre ocorrência de fósseis da megafauna do Pleistoceno final – Holoceno de Palmas de Monte Alto, Bahia, Brasil. *Revista de Geologia*, Fortaleza, v. 21, n. 1, p. 109-114, 2008.

DA-ROSA, Á. A. S. *Vertebrados fósseis de Santa Maria e região*. Santa Maria: Palloti, 2009.

DE IULIIS, G.; PUJOS, F.; CARTELLE, C. A new ground sloth (Mammalia: Xenarthra) from the Quaternary of Brazil. *Comptes Rendus Palevol*, v. 8, n. 8, p. 705-715, Dec. 2009.

DREFAHL, M.; MORAES, S. S.; MARTINS, G. A.; MACHADO, A. J. 2009. Primeiro registro de paleomastofauna do Pleistoceno no Município de Quijingue, Bahia. *Paleontologia em Destaque* [PALEO 2009 Resumos]. Rio de Janeiro, Ano 25, n. 63, p. 10, mar. 2010.

FARIA, F. H. C.; RIBEIRO, R. C.; CARVALHO, I. S. Análise das feições de intemperismo em fósseis da megafauna do quaternário tardio da Lagoa do Rumo, Baixa Grande, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 22., 2011. Natal. *Atas...*, Natal: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2011. p. 625-628.

- FARIÑA, R. A.; VIZCAÍNO, S. F. *Hace sólo diez mil años: donde se trata de como era la gran fauna que habitó América del Sur antes de los indios*. 6. ed. Montevideo: Fin de Siglo, 1995.
- FERREIRA, M. T. G. 1997. *Haplomastodon waringi* (Holand, 1920) procedente de Nordeste, BA. *Paleontologia em Destaque* [PALEO 2009 Resumos]. Rio de Janeiro, Ano 25, n. 63, p. 133, mar. 2010, p. 133.
- FORASIEPI, A.; MARTINELLI, A.; BLANCO, J. *Bestiario fóssil: mamíferos del pleistoceno de la Argentina*. Buenos Aires: Albatros, 2007.
- GOMES, A. C. F.; SCHERER, C. S. Registro de roedores do Pleistoceno-Holoceno da Toca dos Ossos, Ourulândia, BA. *Paleontologia em Destaque* [XXIII Congresso Brasileiro de Paleontologia, Gramado, 2013], Rio de Janeiro, n. esp., p. 233, out. 2013.
- GOMES, A. C. F.; SCHERER, C. S. Morfologia dentária de roedores do Pleistoceno-Holoceno da Toca dos Ossos, Ourulândia, BA. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: IX Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Vitória, 2014]. Rio de Janeiro, n. esp. p. 65, ago. 2014.
- GUIMARÃES, S. S.; PEREIRA, N. R.; BARRETO, R. C. A. B. Os fósseis da megafauna de Anagé e sua importância para a difusão científica da Paleontologia no Sudoeste da Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2012 – Súmula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 28, n. 66, p. 133, 2013.
- HASUI, Y. et al. *Geologia do Brasil*. São Paulo: Beca, 2012.
- JESUS, J. F. M.; FERNANDES, M. A. 2014. Nova ocorrência de *Holmesina paulacoutoi* Cartelle e Bohórquez, 1985 (Xenarthra, Cingulata, Pampatheriidae) em caverna da Chapada Diamantina, Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: IX Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Vitória, 2014]. Rio de Janeiro, n. esp. p. 69, ago. 2014.
- LANGER, M. C. et al. Fósseis de *Caiman* da Gruta Ioiô, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [XXIII Congresso Brasileiro de Paleontologia, Gramado, 2013], Rio de Janeiro, n. esp., p. 239, out. 2013.
- LEAL, L. A. et al. Prospecção paleontológica no Grupo Urucuia (Cretáceo) da Bacia Sanfranciscana, Oeste do Estado da Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2012 – Súmula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 28, n. 66, p. 113-114, 2013a.
- LEAL, L. A. et al. 2013b. Geologia da ocorrência fóssilífera do Sítio Pau de Colher, Jacobina, BA. *Paleontologia em Destaque* [XXIII Congresso Brasileiro de Paleontologia, Gramado, 2013], Rio de Janeiro, n. esp., p. 240, out. 2013.
- LEAL, L. A. et al. Análise tafonômica da megafauna do Tanque de Anagé, BA, e comentários sobre a paleoecologia da transição Pleistoceno/Holoceno. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: IX Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Vitória, 2014]. Rio de Janeiro, n. esp. p. 70, ago. 2014.

LESSA, G. et al. Novos achados de mamíferos carnívoros do Pleistoceno final – Holoceno em Grutas calcárias do Estado da Bahia. *Acta Geologica Leopoldensia*, São Leopoldo, v. 21, p. 157-169, 1988.

LÔBO, L. S. *Estudo de Mamíferos do Pleistoceno de Matina, Bahia*: anatomia e sistemática. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Disponível em: < <http://www.repositoriodigital.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/771/1/Lobo,%202012.pdf>>.

LÔBO, L. S.; SCHERER, C. S. Novas ocorrências de mamíferos pleistocênicos em um depósito de tanque de Matina, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: VIII Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Recife, 2012], Rio de Janeiro, n. esp., p. 134, ago. 2012. Disponível em: < <http://www.mz.ufv.br/resumos-8sbpv.pdf>>.

LÔBO, L. S.; SCHERER, C. S. Novas ocorrências de mamíferos pleistocênicos em um depósito de Tanque de Matina, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: VIII Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Recife, 2012], Rio de Janeiro, n. esp., p. 134, ago. 2012.

LÔBO, L. S.; SCHERER, C. S.; DANTAS, M. A. T. Megafauna do Pleistoceno final de Matina, Bahia, Brasil: sistemática, cronologia e paleoecologia. *Revista Brasileira de Paleontologia*, v. 18, n. 2, p.325-338, 2015.

LÔBO, L. S. et al. 2011. Estudo da megafauna do Pleistoceno de Matina, Bahia, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Paleontologia. 22. 2011, Natal. *Atas...* Natal: [s. n.], 2011. p.647-650.

LÔBO, L. S. et al. Novo depósito fossilífero em João Dourado, Região Centronorte da Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2012 – Súmula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 28, n. 66, p. 104, 2013.

MISSAGIA, R. V. et al. Registro fossilífero de mamíferos da caverna Toca Fria, Iuiú, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2012 – Súmula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 28, n. 66, p. 71, 2013.

MORATO, L.; VIANA, D. M. Um primeiro diagnóstico do potencial paleontológico no distrito cárstico-espeleológico de São Desidério (BA), 2010. In: PALEO 2010 NORDESTE. 2010. *Resumos...* Vitória de Santo Antão, 2010. p. 38.

PALES, L. F. M.; SILVA, S. A.; SCHERER, C. S. 2015. Nova ocorrência de *Pachyarmatherium* brasileiro para os sítios paleontológicos da Ferrovia de Integração Oeste/Leste, Guanambi, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: XXIV Congresso Brasileiro de Paleontologia, Crato, 2015], Rio de Janeiro, n. esp., p. 202, 2015.

PAULA-COUTO, C. *Tratado de Paleomastozoologia*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1979.

PAULA-COUTO, C. D. de. *Paleontologia brasileira: mamíferos*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1953.

- RIBEIRO, J. P. 2015. Primeiro registro de Cingulata (Mammalia, Xenarthra) no Quaternário da região de Serra do Ramalho, Sudoeste da Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: XXIV Congresso Brasileiro de Paleontologia, Crato, 2015], Rio de Janeiro, n. esp., p. 29, 2015.
- RIBEIRO, R. C. et al. 2011. Electron spin resonance dating of Stegomastodon waringi and Toxodontinae teeth from Lagoa do Rumo, Baixa Grande, Bahia Brazil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 4., 2011. San Juan. *Boletim de Resumos...* San Juan, p. 38.
- RIBEIRO, R. C.; CARVALHO, I. S. Megafauna do Quaternário tardio de Baixa Grande, Bahia, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 42-50, 2009.
- RIBEIRO, R. C.; FARIA, F. H. C.; CARVALHO, I. S. Análise tafonômica de duas defesas de Notiomastodon platensis (Quaternário Tardio) provenientes de Lagoa do Rumo, Baixa Grande, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2012 – Súpula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 28, n. 66, p. 104, 2013.
- RIFF, D. et al. 2008. Novos registros de megafauna de mamíferos para o sertão do sudoeste baiano. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: VI Simpósio Brasileiro de Paleontologia dos Vertebrados, Ribeirão Preto, 2008], Rio de Janeiro, v. 23, n. esp., p. 177-178, maio, 2008.
- RIOS, V. A. et al. Didelfídeos (Mammalia, Didelphimorphia) Pleistocênicos-Holocênicos coletados na Toca dos Ossos, Ourolândia, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [XXIII Congresso Brasileiro de Paleontologia, Gramado, 2013], Rio de Janeiro, n. esp., p. 272, out. 2013.
- SANTORO, T. N. et al. Registro de mamíferos ungulados em cavernas da região de Serra do Ramalho, Sudoeste da Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2014 – Súpula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 30, n. 68, p. 153, out. 2015.
- SANTORO, T. N. et al. Primeira ocorrência de Camelidae e Macraucheniiidae (Cetartiodactyla e Litopterna: Mammalia) do Pleistoceno na Serra do Ramalho, Sudoeste da Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2013 – Súpula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 29, n. 67, p. 71, maio 2014.
- SANTOS, D. R.; MARQUES, R.; SCHERER, C. S. Ocorrência de Megatheriidae e Megalonychidae (Mammalia, Xenarthra) na área de influência da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), Município de Guanambi, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: IX Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Vitória, 2014]. Rio de Janeiro, n. esp. p. 122, ago. 2014.
- SANTOS, D. R.; SCHERER, C. S. 2013. Nova localidade fossilífera para o Pleistoceno da Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [XXIII Congresso Brasileiro de Paleontologia, Gramado, 2013], Rio de Janeiro, n. esp., p. 277, out. 2013.

- SANTOS, L. V. et al. Primeiro registro de um espécime jovem de *Ahytherium aureum* (*Xenarthra*, *Megalonychidae*), Quaternário da caverna Poço Azul (Bahia, Brasil). *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2012 – Súmula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 28, n. 66, p. 118, 2013a.
- SANTOS, L. V. et al. Ocorrência de *Toxodon platensis* na gruta do Poço Azul, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2012 – Súmula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 28, n. 66, p. 121, 2013b.
- SCHERER, C. S.; GOMES, A. C. F.; OLIVEIRA, T. V. A fauna de vertebrados de pequeno porte do Pleistoceno/Holoceno da Toca dos Ossos, Bahia, Brasil: dados preliminares. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: VIII Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Recife, 2012], Rio de Janeiro, n. esp., p. 62, ago. 2012.
- SCHERER, C. S. et al. Novo depósito fossilífero pleistocênico em Lagoa Escura, Santa Luz, Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2012 – Súmula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 28, n. 66, p. 119, 2013b.
- SCHERER, C. S. et al. Resgate e estudo de fósseis da Megafauna Pleistocênica ao longo das obras da Ferrovia de Integração Oeste-Leste no Município de Guanambi, Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: IX Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Vitória, 2014]. Rio de Janeiro, n. esp. p. 126, ago. 2014.
- SILVA FILHO, R. A. *História geológica da Bahia*. Salvador: CBPM, 2010.
- SILVA, A. P. L. et al. Registro fóssil de *Tayassu tajacu* (Linnaeus, 1758) na fauna do Fim do Morro do Parafuso, Município de Paripiranga, BAHIA. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: VIII Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Recife, 2012], Rio de Janeiro, n. esp., p. 173, ago. 2012.
- SILVA, K. O.; DANTAS, M. A. T. Registro de fósseis de *Eremotherium laurillardi* (Lund, 1842), (Mammalia, *Megatheriidae*) em Aracatu, Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2014 – Súmula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 30, n. 68, p. 156, out. 2015.
- SILVA, M. R. T.; SCHERER, C. S. Estudo dos *Gomphoteriidae* (Mammalia, Proboscidea) de Santaluz, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: XXIV Congresso Brasileiro de Paleontologia, Crato, 2015], Rio de Janeiro, n. esp., p. 195, 2015a.
- SILVA, S. A.; SCHERER, C. S. Novos registros de *Toxodontidae* (Mammalia, *Notoungulata*) para o Município de Guanambi, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: XXIV Congresso Brasileiro de Paleontologia, Crato, 2015], Rio de Janeiro, n. esp., p. 206, 2015b.
- SILVA, M. R. T. et al. Novas evidências fósseis de *Eremotherium laurillardi* (*Xenarthra*, *Megatheriidae*) no Município de Santaluz, Bahia, Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: IX Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Vitória, 2014]. Rio de Janeiro, n. esp. p. 130, ago. 2014b.

SILVA, R. C. et al. Aspectos tafonômicos de uma concentração de fósseis Pleistocênicos na Lapa dos Peixes, Sudoeste da Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: IX Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, Vitória, 2014]. Rio de Janeiro, n. esp. p. 131, ago. 2014a.

SILVA, R. C.; SOUZA, J. B. Assinaturas tafonômicas em vertebrados fósseis na Lapa dos Peixes, Sudoeste da Bahia. Brasil. *Paleontologia em Destaque* [Boletim de Resumos: XXIV Congresso Brasileiro de Paleontologia, Crato, 2015], Rio de Janeiro, n. esp., p. 187, 2015b.

TEIXEIRA, L.; POZZI, H. A.; SILVA, J. L. L. *D. Patrimônio arqueológico e paleontológico de Alagoas*. Maceió: Iphan, 2012.

TONNI, E. P.; PASQUALI, R. C. *Mamíferos fósseis: cuando em las pampas vivían los gigantes*. 2. ed. Córdoba: Jorge Sarmiento Editor/Universitas Libros, 2005.

TONNI, E. P.; PASQUALI, R. C.; LAZA, J. H. *Buscadores de fósiles: los protagonistas de la Paleontología de los vertebrados em la Argentina*. Córdoba: Jorge Sarmiento Editor Universitas Libros, 2007.

UHLEIN, A. et al. Faixa de dobramentos Rio Preto e Riacho do Pontal. In: BARBOSA, J. S. F. (Coord.). *Geologia da Bahia*. Salvador: CBPM, 2012. v. 2, cap. IX, p. 87-198.

VALEC. 2016. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/acoes_programas/FerrovialIntegracaoOesteLeste.php>. Acesso em: 21 ago. 2016.

VIANA, D. M.; MORATO, L. Dados preliminares sobre as ocorrências fossilíferas e os estudos tafonômicos em cavernas, Município de São Desidério, Bahia. *Paleontologia em Destaque* [Paleo 2012 – Súmula dos Encontros e Resumos], Rio de Janeiro, v. 28, n. 66, p. 107, 2013. Disponível em: <[file:///C:/Users/SusaneSantos/Downloads/Paleontologia%20em%20Destaque%20n%C2%BA%2066%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/SusaneSantos/Downloads/Paleontologia%20em%20Destaque%20n%C2%BA%2066%20(3).pdf)>. Acesso em: 21 ago. 2016.

XIMENES, C. L. Tanques Fossilíferos de Itapipoca, CE: Bebedouros e cemitérios de megafauna pré-histórica. In: WINGE, M. et al. (Ed.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. SIGEP, 2008. <http://sigep.cprm.gov.br/sitio014/sitio014_impreso.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2016.

XIMENES, C. L. Tanques Fossilíferos de Itapipoca, CE: Bebedouros e cemitérios de megafauna pré-histórica. In: WINGE, M. et al. (Ed.). *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*. SIGEP, 2008. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio014/sitio014.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2016.





CAT

320D

101
0.75
1.5
2.25
3.0
3.75
4.5
5.25
6.0
6.75
7.5
8.25
9.0
9.75
10.5
11.25
12.0
12.75
13.5
14.25
15.0
15.75
16.5
17.25
18.0
18.75
19.5
20.25
21.0
21.75
22.5
23.25
24.0
24.75
25.5
26.25
27.0
27.75
28.5
29.25
30.0
30.75
31.5
32.25
33.0
33.75
34.5
35.25
36.0
36.75
37.5
38.25
39.0
39.75
40.5
41.25
42.0
42.75
43.5
44.25
45.0
45.75
46.5
47.25
48.0
48.75
49.5
50.25
51.0
51.75
52.5
53.25
54.0
54.75
55.5
56.25
57.0
57.75
58.5
59.25
60.0
60.75
61.5
62.25
63.0
63.75
64.5
65.25
66.0
66.75
67.5
68.25
69.0
69.75
70.5
71.25
72.0
72.75
73.5
74.25
75.0
75.75
76.5
77.25
78.0
78.75
79.5
80.25
81.0
81.75
82.5
83.25
84.0
84.75
85.5
86.25
87.0
87.75
88.5
89.25
90.0
90.75
91.5
92.25
93.0
93.75
94.5
95.25
96.0
96.75
97.5
98.25
99.0
99.75
100.0











UF B

Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia



Financiamento:

VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

SUDES
Superintendência de Desapropriação
e Arqueologia

ISBN 978-85-8292-116-6



9 788582 921166