



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

PIETRA MORI MICHELETTI

ICNOFÓSSEIS COMO TEMA DE EXPOSIÇÕES

São Carlos – SP
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E BIOLOGIA EVOLUTIVA
LABORATÓRIO DE PALEOECOLOGIA E PALEOICNOLOGIA

PIETRA MORI MICHELETTI

ICNOFÓSSEIS COMO TEMA DE EXPOSIÇÕES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna para obtenção do título de Mestra Profissional em Conservação da Fauna.

Orientação: Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes

São Carlos – SP
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Pietra Mori Micheletti, realizada em 04/07/2017:

Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes
UFSCar

Prof. Dr. João Batista da Cruz
FPZSP

Profa. Dra. Aline Marcele Ghilardi
UFSCar

Prof. Dr. André Guelli Lopes
AEJASC

Agradecimentos

Ao PPGCFau, UFSCar e FPZSP por possibilitarem esta etapa do meu desenvolvimento e crescimento acadêmico.

Ao meu orientador Marcelo, querido e amigo, por essa oportunidade.

À Luciana Bueno dos Reis Fernandes, pelo apoio sempre, pelas dicas, correções e pelo tratamento das imagens.

Ao Paulo Roberto Milanez pelo carinho especial dado nesta etapa.

Às queridas Paula Corsso e Eloísa Nascimento por toda ajuda que vocês me deram na montagem da exposição do museu.

A toda equipe do Museu da Ciência pelas valiosas contribuições.

À Prefeitura Municipal de São Carlos por permitir o desenvolvimento do projeto.

À Aline Ghilardi, por todas as contribuições e ilustrações.

À equipe do LPP: Aline, Bernardo, Carol, Jorge, Luciana, Marcelo, Pedro, Tito, Willian. Neste trabalho há um pedacinho de cada um de vocês.

À minha turma de mestrado: Cláudia, Cybele, Fernanda, Karen, Marcos, Mariano, Olivaldi. Especiais de diversas maneiras.

À minha “equipe técnica”: Antonio, Ana, Carla, Jorge, Lena, Sônia. A dedicação e o comprometimento com este trabalho foram de tod@s.

Gabriel e Giovana: conseguimos!

Resumo

Ícnofósseis são o resultado das atividades dos organismos que se preservaram nos sedimentos e nas rochas sedimentares e são encontrados no local em que a atividade do organismo foi realizada. Os ícnofósseis podem ser pistas, pegadas, escavações, perfurações, tocas, ninhos, ovos, excrementos, regurgitos. No interior de São Paulo, onde ocorre a Formação Botucatu, é um dos mais importantes locais onde se encontram ícnofósseis da América Latina e é na região de Araraquara e de São Carlos que ocorrem as áreas de afloramento do Arenito Botucatu, um dos maiores pontos de acesso à diversidade de ícnofósseis desta Formação. Os objetivos gerais deste trabalho foram resgatar fatos históricos e construir o histórico do Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino” (MCMT); desenvolver a documentação museológica de seus objetos paleontológicos; reestruturar a exposição de paleontologia existente no MCMT com a criação de um setor com o tema “ícnofósseis” e localizar, identificar e propor uma exposição dos ícnofósseis existentes no Parque Zoológico de São Paulo. Para a construção do histórico do Museu, foi feito um levantamento de leis, documentos e referencial teórico sobre a história da cidade de São Carlos relacionadas com o MCMT, sendo também considerados relatos da experiência das pessoas que trabalham no Museu; este histórico resgata a sua criação até a formação das equipes de educadores, descrevendo suas missões e relatando o histórico do prédio onde se localiza. Para desenvolver a documentação museológica do acervo de paleontologia existente no MCMT, foi feito um inventário dos 299 objetos emprestados em regime de cessão de uso pela UFSCar seguido da elaboração e preenchimento de 58 fichas de registros informatizadas (que facilitam a gestão do acervo e a divulgação das informações para outras instituições sobre os ícnofósseis) dos ícnofósseis. Para reestruturar a exposição de paleontologia do MCMT com enfoque nos ícnofósseis, foi feita uma readequação do espaço do museu, seguida da delimitação de setores; foram selecionados 26 objetos que comporiam a exposição, o material visual foi desenvolvido (legendas e cartazes, logomarca da exposição, palheta de cores e fontes), foram selecionados vídeos explicativos que seriam exibidos em totem informativo e foi desenvolvida uma atividade sobre paleontologia e questões ambientais para a educação infantil. Para propor uma exposição a céu aberto sobre os ícnofósseis existentes nas lajes de arenito nas calçadas do Parque Zoológico, foi feito o levantamento desses ícnofósseis por meio da documentação fotográfica e localização geográfica, seguida da identificação, confecção de um mapa geral com as suas respectivas localizações e elaboração de um modelo de placa educativa para compor a exposição com a seleção de ilustrações e a elaboração de textos explicativos.

Abstract

Ichnofossils as exhibitions theme

Ichnofossils are the result of the activities of organisms that have been preserved in sediments and in sedimentary rocks and are found in the place where the organism activity was performed. The ichnofossils can be clues, footprints, excavations, perforations, burrows, nests, eggs, excrement or regurgitates. The São Paulo state countryside, where the Botucatu Formation lays, is one of the most important sites where ichnofossils are found in Latin America. The region of Araraquara and São Carlos cities is where the outcrops of Botucatu Sandstone occur, one of the major access to the ichnofossils diversity from this Formation. The general objectives of the present work were to recover historical facts and build the history of the Museum of Science of São Carlos "Prof. Mário Tolentino" (MCMT); develop the museological documentation of its paleontological objects; restructure the existing paleontology exhibition in the MCMT with the creation of a sector with the "ichnofossils" theme and to locate, identify and propose an exhibition of the existing ichnofossils in the São Paulo Zoo. To build the Museum history, a survey of laws, documents and academical references about the São Carlos city history related to the MCMT was carried out. Experience reported by the people who work in the Museum were also considered. This history rescues the Museum inception until the creation of its educators' teams, describing their missions and the history of the building where it is located. To develop the museological documentation of the paleontology collection existing in the MCMT, an inventory of the 299 objects loaned from UFSCar under a usage cession regime was carried out, followed by the elaboration and completion of 58 computerized records about the ichnofossils (which facilitate the collection's management and help to disseminate the information about the ichnofossils to other institutions). To restructure the MCMT paleontology exhibition with a focus on the ichnofossils, a re-adaptation of the museum layout was made, followed by the sectors delimitation, 26 objects that would compose the exhibition were selected, visual aids were developed (subtitles and posters, the exhibition logo, color palette and sources), explanatory videos to be displayed in an informational totem were selected and an activity, about paleontology and environmental issues targeting early childhood education, was developed. In order to organize an open sky exhibition on the ichnofossils existing in the sandstone slabs on the sidewalks of the São Paulo Zoo, a survey of these ichnofossils through the photographic documentation and geographical location was conducted, followed by its identification, creation of a general map with their respective locations and the elaboration of an educational plaque model to compose the exhibition with the selection of illustrations and explanatory texts elaboration.

Lista de Figuras

Figura 1 - Diferentes icnofósseis que um único indivíduo é capaz de produzir.	10
Figura 2 - Classificação etológica dos icnofósseis proveniente da atividade de organismos e seus respectivos produtos.	13
Figura 3 - Como ocorre a formação da pegada. (A) Pegada original. (B) deposição de sedimentos sobre a pegada, formando o contra-molde. (C) Deformação do sedimento na camada inferior, formando undertrack.	14
Figura 4 - Paleodeserto Botucatu. (A) Provavelmente possuía aparência similar ao deserto do Saara com suas grandes dunas eólicas. (B) Reconstituição do paleodeserto Botucatu e sua fauna extinta.	15
Figura 5 - Mapa da localização de Araraquara e da área de afloramento do arenito Botucatu no Estado de São Paulo, inserido na Bacia do Paraná.	15
Figura 1 - Pedreira São Bento, em Araraquara (SP), onde afloram os arenitos da Formação Botucatu.	18
Figura 7 - Padre e paleontólogo italiano Giuseppe Leonardi.	19
Figura 8 - Armazenamento em residência das lajes de arenito contendo icnofósseis antes de serem depositadas no LPP.	19
Figura 9 - Possíveis interações tróficas entre grupos registrados por seus vestígios para a Formação Botucatu. (1) Besouro, (2) Ornitópode, (3) Aranha, (4) Escorpião, (5) Mamífero, (6) Terópode.	21
Figura 10 - (A) Mouseion de Alexandria. (B) Gabinetes de curiosidades.	23
Figura 11 - Fachada do Museu Nacional do Rio de Janeiro (Palácio Imperial de São Cristóvão), antigo Museu Real do Rio de Janeiro.	24
Figura 12 - Palácio de Cristal, em Londres, local onde ocorreu a primeira grande exposição de dinossauros. (A) Fachada do Palácio de Cristal. (B) Interior do Palácio de Cristal.	25
Figura 13 - Primeiras esculturas de dinossauros do mundo elaboradas por Benjamin Waterhouse Hawkins.	26
Figura 14 - Fachada do Museu da Ciência "Prof. Mário Tolentino".	33
Figura 15 - Localização do MCMT na região central de São Carlos (SP).	33
Figura 16 - Praça Coronel Salles, 1940.	34
Figura 17 - Antigo "Theatro São Carlos" localizado na Praça Coronel Salles, demolido na década de 1970.	35
Figura 18 - Prédio da atual Câmara Municipal que já abrigou o Fórum e a cadeia até 1952.	36
Figura 19 - Subsolo da Praça Coronel Salles em 2007. (A) Vista lateral da antiga Casa do Trabalhador. (B) Entrada da antiga garagem do subsolo. (C) e (D) interior da antiga garagem no subsolo.	37
Figura 20 - Professor Mário Tolentino.	38

Figura 21 - Espaços existentes no MCMT.	40
Figura 22 - Exposição PaleoBrasil, 2012.	43
Figura 23 - Ficha de registro elaborada para a coleção de paleontologia do MCMT.	55
Figura 24 - O museu e as relações entre as suas principais funções.	62
Figura 25 - Exposição "Icnofósseis de Araraquara" na Oca, localizada no Parque do Ibirapuera em São Paulo, 2006.	67
Figura 26 - PaleoExpo 2012, na BCo da UFSCar.	68
Figura 27 - Exposição "PaleoBrasil – na trilha dos dinossauros", realizada no MCMT em 2012.	69
Figura 28 - Planta baixa do MCMT com a área já ampliada destinada à exposição de paleontologia (em verde), ocupando 92 m ² .	72
Figura 29 - Planta baixa da exposição PaleoMundo com os seus setores delimitados.	73
Figura 30 - Logomarca da exposição "PaleoMundo".	77
Figura 31 - Paleoarte utilizada para auxiliar na composição do Setor de Icnofósseis.	79
Figura 32 - Pseudoicnofósseis nas calçadas da FPZSP. (A) Marcas de ondas de colapso de desmoronamento de dunas. (B) Dendrito de manganês. (C) Concreções.	85
Figura 33 - Amostra de icnofósseis de invertebrados encontrados na FPZSP.	86
Figura 34 - Pegadas/pistas encontradas nas calçadas da FPZSP. (A-D) Dinossauros Terópodes Celurossauros. (E-F) Dinossauros Ornitópodos.	86
Figura 35 - Sistema de identificação das pegadas de dinossauros a ser utilizado nas placas educativas no Zoológico.	88
Figura 36 - Pegadas/pistas encontradas nas calçadas da FPZSP. (A-D) <i>Brasilichnium elusivum</i> . (E-G) <i>Brasilichnium saltatorium</i> . (H) <i>Aracoaraichnium leonardii</i> .	89
Figura 37 - Pegadas/pistas associadas encontradas nas calçadas da FPZSP. (A) <i>Brasilichnium elusivum</i> e invertebrados. (B-C) <i>Brasilichnium elusivum</i> e Celurossauro.	92
Figura 38 - Sistema de identificação das pegadas de mamaliformes a ser utilizado nas placas educativas no Zoológico.	93
Figura 39 - Mapa geral da exposição a céu aberto "Pegadas fósseis do Zoo de São Paulo"	93
Figura 40 - Modelo de placa educativa a ser utilizada na exposição "Pegadas fósseis do Zoo de São Paulo".	94
Figura 41 - Ilustrações sobre questionamentos ambientais a serem inseridos nas placas educativas da exposição a céu aberto no Zoo de São Paulo.	97

Lista de quadros

Quadro 1 - Instituições brasileiras com acervos paleontológicos visitáveis.	27
Quadro 2 - Número de educadores, funcionários, dias e horários de funcionamento do MCMT desde sua inauguração em 2012. M=manhã, T=tarde e N=noite.	42
Quadro 3 - Inventário de objetos da exposição de paleontologia do MCMT emprestados em regime de cessão de uso pelo LPP.	49
Quadro 4 - Resumo do levantamento dos itens emprestados ao MCMT pelo LPP.	54
Quadro 5 - Icnofósseis que tiveram fichas de registro preenchidas.	56
Quadro 6 - Classificação quanto aos tipos de exposições que um museu pode oferecer ao seu público.	63
Quadro 7 - Elementos essenciais para a realização de uma exposição e suas respectivas características.	63
Quadro 8 - Histórico de exposições dos icnofósseis que hoje se encontram no Museu da Ciência de São Carlos "Prof. Mário Tolentino"	66
Quadro 9 - Icnofósseis selecionados para compor o respectivo Setor na nova exposição "Paleo-Mundo" no MCMT com a indicação dos espaços que ocupariam.	74

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	
1.1 Icnofósseis	10
1.2 A Formação Botucatu	14
1.3 A Paleontologia e as Exposições	21
1.4 Questões de pesquisa e objetivos gerais	30
1.5 Estrutura e organização da dissertação	31
2. O MUSEU DA CIÊNCIA DE SÃO CARLOS “PROF. MÁRIO TOLENTINO”	32
3. DOCUMENTAÇÃO MUSEOLÓGICA: O ACERVO PALEONTOLÓGICO DO MUSEU DA CIÊNCIA DE SÃO CARLOS “PROF. MÁRIO TOLENTINO”	46
4. ICNOFÓSSEIS DO MUSEU DA CIÊNCIA DE SÃO CARLOS “PROF. MÁRIO TOLENTINO”: UMA NOVA EXPOGRAFIA	60
5. PEGADAS FÓSSEIS NO ZOOLOGICO DE SÃO PAULO: UMA PROPOSTA DE EXPOSIÇÃO A CÉU ABERTO	81
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
7. REFERÊNCIAS	101
APÊNDICES	
A – Legendas do Setor de Icnofósseis da exposição “PaleoMundo” do MCMT ...	105
B – Cartazes do Setor de Icnofósseis da exposição “PaleoMundo” do MCMT	113
C – Atividade para a educação infantil sobre a exposição “PaleoMundo” do MCMT	117
D – A Fundação Parque Zoológico de São Paulo	126

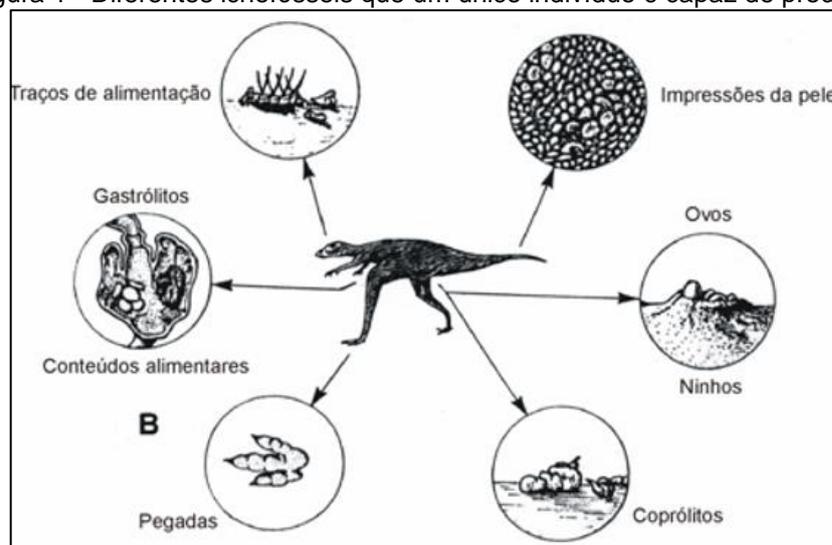
1. INTRODUÇÃO

1.1 Icnofósseis

Icnofósseis são definidos como o resultado das atividades dos organismos que viveram em épocas passadas e que se preservaram nos sedimentos e nas rochas sedimentares (CARVALHO; FERNANDES, 2000; FERNANDES; CARVALHO; AGOSTINHO, 2007) (**Figura 1**). Ainda de acordo com esses autores, por meio dos icnofósseis é possível inferir a presença de animais em determinados ambientes em que geralmente não se preservam partes do seu corpo (somatofósseis). Ademais, icnofósseis evidenciam a diversidade de comportamentos dos organismos e o grau de retrabalhamento nos sedimentos, além de ajudar a compreender o paleoambiente e a paleoecologia de ecossistemas pretéritos e indicar a estratificação da camada.

Os icnofósseis são encontrados no local em que a atividade do organismo foi realizada (são registros autóctones, *in situ*). Ocorrem com frequência em siltitos e arenitos (rochas que dificilmente preservam fósseis corporais) e não é raro que as alterações químicas e físicas que o sedimento tende a sofrer após sua deposição inicial (durante a diagênese) acabem por evidenciar ainda mais suas estruturas (CARVALHO; FERNANDES, 2000; FERNANDES; CARVALHO; AGOSTINHO, 2007).

Figura 1 - Diferentes icnofósseis que um único indivíduo é capaz de produzir.



Fonte: Carvalho (1989).

Os icnofósseis, que também podem ser chamados de icnitos, incluem bioturbações (produção no sedimento de pistas, escavações e túneis), bioerosões (orifícios ou tubos resultantes da escavação mecânica ou bioquímica em um substrato rígido), coprólitos (excrementos de animais fossilizados), ovos e ninhos de vertebrados e invertebrados. Pseudoicnofósseis são marcas de onda, gretas de contração, marcas diversas, escape de gases e moldes de sais que se parecem com as marcas produzidas por animais e vegetais (CARVALHO; FERNANDES, 2000; FERNANDES; CARVALHO; AGOSTINHO, 2007).

Etologia é o estudo ou interpretação do comportamento dos organismos que pode ser refletido por meio dos icnofósseis. Seilacher (1953, 1954) foi o primeiro a propor uma classificação etológica para os icnofósseis. A classificação etológica dos icnofósseis é a mais utilizada porque viabiliza a interpretação do comportamento que o organismo possuía e a resposta desses organismos às condições paleoambientais em que estavam imersos. (CARVALHO; FERNANDES, 2000; FERNANDES; CARVALHO; AGOSTINHO, 2007). As dez categorias etológicas existentes criadas por Bromley (1996) são os icnitos de repouso (*Cubichnia*), locomoção (*Repichnia*), pastagem (*Pascichnia*), alimentação (*Fodinichnia*), habitação (*Domichnia*), escape (*Fugichnia*), equilíbrio (*Equilibrichnia*), armadilha e cultivo (*Agrichnia*), predação (*Praedichnia*) e nidificação (*Calichnia*) (**Figura 2**).

Em relação à classificação taxonômica dos icnofósseis e sua nomenclatura, esta segue o Código para Nomenclatura de Icnofósseis de Sarjeant e Kennedy¹ e Basan², citados por Fernandes, Carvalho e Agostinho (2007, p. 14) e segue os seguintes princípios:

Princípio I. Icnofóssil é definido como a indicação de atividade de um vegetal ou animal preservado em rocha, sedimento ou fóssil corporal.

Princípio II. A nomenclatura dos icnofósseis é baseada totalmente nas características da estrutura deixada pela atividade do organismo. É reconhecido que membros de categorias taxonômicas distintas podem produzir estruturas biogênicas similares, e uma mesma espécie ou indivíduo pode dar origem a estruturas diferentes. Portanto a aplicação de um nome específico não implica necessariamente que este tenha sido formado por um certo organismo.

Princípio III. Apesar da nomenclatura dos icnofósseis ser independente da nomenclatura zoológica ou botânica, é aconselhável (para evitar confusão) que os nomes escolhidos não correspondam a nomes existentes em taxa animais ou vegetais.

¹SARJEANT, W.A.S e KENNEDY, W.J. 1973. Proposal of a code for the nomenclature of trace fossils. **Canadian Journal of Earth Sciences**, 10(4):460-475.

²BASAN, P.B. 1979. Trace fossil nomenclature: the developing picture. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 28: 143-167.

Princípio IV. A aplicação dos nomes dos táxons é determinada através de tipos nomenclaturais.

Princípio V. A nomenclatura do táxon é baseada na prioridade de publicação.

Princípio VI. Cada táxon, com um certo nível e caracterização morfológica, tem somente um nome correto (normalmente o nome publicado primeiro, de acordo com as regras).

Princípio VII. Nomes científicos de um táxon são tratados em latim, desconsiderando sua derivação.

Princípio VIII. A aplicação das regras de nomenclatura é retroativa, a não ser que expressamente limitada.

Princípio IX. A nomenclatura dos icnofósseis é independente da nomenclatura zoológica e botânica.

(Sarjeant e Kennedy¹ e Basan² citados por Fernandes, Carvalho e Agostinho, 2007, p. 14)

Como os icnofósseis não são organismos ou partes deles, eles não seguem as regras taxonômicas normalmente aplicadas aos seres vivos. Desta maneira, é utilizada uma parataxonomia em que são atribuídos icnogêneros e icnoespécies que diferenciam morfológicamente os icnofósseis e facilitam os estudos e divulgação no meio acadêmico (FERNANDES; CARVALHO; AGOSTINHO, 2007).

De acordo com Fernandes, Carvalho e Agostinho (2007), icnocenose é uma associação natural de icnitos ambientalmente relacionados (icnofauna e icnoflora) que refletem as atividades e interações organismo-substrato. Enquanto que icnofácies, de acordo com Fernandes (2007, p.48):

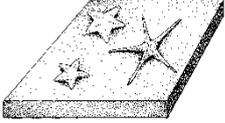
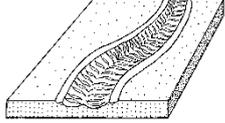
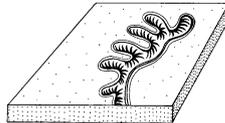
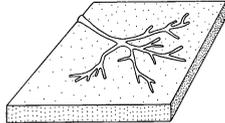
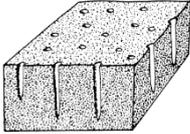
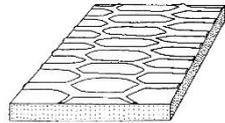
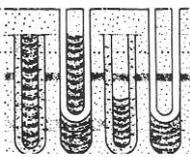
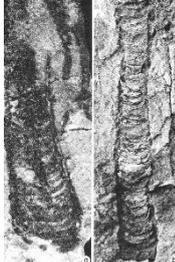
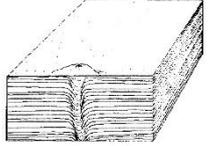
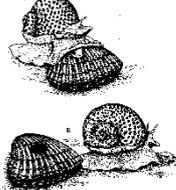
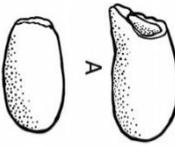
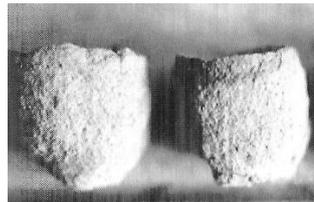
refere-se a múltiplas icnocenoses com composições icnotaxômicas similares, e que mostram associações recorrentes em ambientes particulares. (FERNANDES, 2007, p.48).

Das diversas icnofácies que abrangem os ambientes continentais, marinhos e a transição entre eles, temos as que são associadas a invertebrados (com ampla distribuição temporal) e aquelas que são associadas a vertebrados (geralmente mais restritivas a uma época ou período geológico) (FERNANDES, 2007).

Icnofácies continentais geralmente possuem a presença marcante de icnitos de vertebrados, especialmente pegadas. As impressões de pegadas são os moldes (ou epirrelevo negativo) das plantas do pé, dedos e/ou garras de organismos. Os sedimentos que virão a recobrir essas pegadas são chamados de contra-moldes (ou

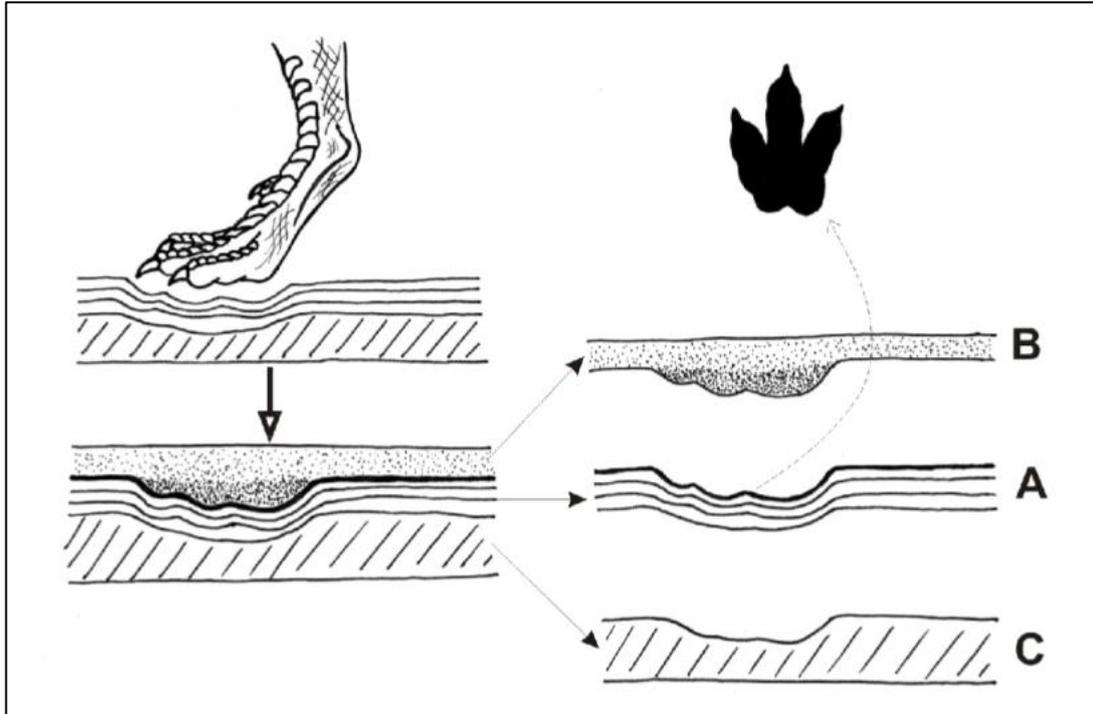
epirrelevo positivo) (Figura 3). Deformações no substrato que possam a vir ser provocadas por animais mais pesados, atingindo camadas mais inferiores dos sedimentos, são chamadas de *undertracks* (subpegadas). (FERNANDES, 2007).

Figura 2 - Classificação etológica dos icnofósseis proveniente da atividade de organismos e seus respectivos produtos.

 <p><i>Asteriacites isp.</i> Fm. Inajá, Bacia de Jatozá</p>		 <p><i>Cruziana isp.</i> Fm. Pimenteira.</p>	
<p style="text-align: center;">ICNITO DE REPOUSO</p>  <p><i>Phycosiphon incertum</i>, Fm. Longá</p>		 <p><i>Chondrites isp.</i>, Fm. Pimenteira</p>	
 <p><i>Skolithos linearis</i></p>		 <p><i>Paleodictyon majus</i>, Eoceno da Espanha.</p>	
 <p><i>Diplocraterion paralellum</i></p>		 <p>Fm. Rio Bonito / Palermo.</p>	
 <p><i>Centrichnus</i></p>		 <p><i>Celliforma rosellii</i>, Fm. Pinturas, Mioceno, Argentina</p>	

Fonte: Fernandes (2002).

Figura 3 – Como ocorre a formação da pegada. (A) Pegada original. (B) deposição de sedimentos sobre a pegada, formando o contra-molde. (C) Deformação do sedimento na camada inferior, formando undertrack.



Fonte: Fernandes (2007).

1.2 A Formação Botucatu

De acordo com Leonardi e Carvalho (2002), a Formação Botucatu é uma das unidades geológicas mais importantes onde se encontram icnofósseis da América Latina. Ela cobre grande parte da Bacia do Paraná, se espalhando por mais de 1.300.000 km². Abrange os Estados de São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, além de serem encontradas unidades cronologicamente correlacionadas no Uruguai, Paraguai e Namíbia (África). A Fm. Botucatu é considerada a maior deposição árida contínua do mundo, ou seja, o maior deserto que já existiu no planeta, conhecido hoje como o paleodeserto Botucatu (**Figura 4**).

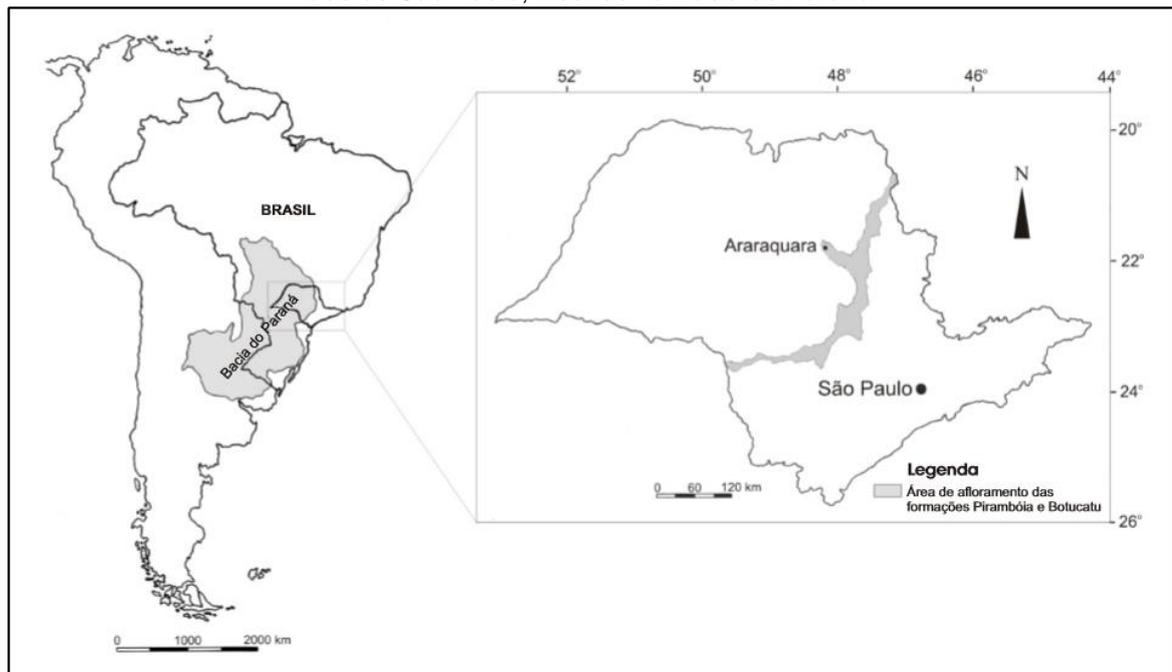
Na região de Araraquara e de São Carlos (interior de São Paulo) encontram-se os arenitos de topo da Formação Botucatu, ou seja, locais onde ocorrem áreas de afloramento do Arenito Botucatu (**Figura 5**), um dos maiores pontos de acesso à diversidade de icnofósseis desta unidade.

Figura 4 – Paleodeserto Botucatu. (A) Provavelmente possuía aparência similar ao deserto do Saara com suas grandes dunas eólicas. (B) Reconstituição do paleodeserto Botucatu e sua fauna extinta.



Fontes: A, <http://diferencial.tecnico.pt/2015/12/05/mega-projeto-de-energia-solar-no-deserto-do-saara/>; B, ilustração de Ariel Milani.

Figura 5 - Mapa da localização de Araraquara e da área de afloramento do arenito Botucatu no Estado de São Paulo, inserido na Bacia do Paraná.



Fonte: Fernandes (2005).

O paleodeserto Botucatu encontrava-se sobre o antigo continente Gondwânico. Caracterizado por um extenso campo de dunas formado a partir do Jurássico, ele mais tarde foi recoberto por uma das maiores atividades vulcânicas da história do nosso planeta, representada hoje pela Formação Geral. Neste evento,

ocorreu a ruptura do supercontinente Gondwana e a abertura do Oceano Atlântico Sul.

A Formação Botucatu representa vários “subambientes de um grande deserto climático de aridez crescente, cuja existência se prolongou até a ocasião do vulcanismo basáltico”. (FERNANDES, 2005, p. 30). Esse deserto tinha como maior característica o empilhamento de grandes a medianas dunas eólicas em um amplo espaço, formando as paleodunas, com vales interdunais (TALBOT, 1985), muito similar aos desertos arenosos e quentes que existem hoje.

A silicificação das dunas eólicas, o que acabou por preservá-las, “ocorreu devido à elevação da temperatura da água subterrânea que, associada aos elementos vulcânicos (soluções ionicamente carregadas), migrou à superfície por capilaridade ajudando a cimentar a areia”. (FERNANDES, 2005, p. 32).

As dunas se formaram há algumas centenas de milhares de anos antes do vulcanismo da Formação Serra Geral. Por isso, considera-se a idade dos derrames vulcânicos para estimar a idade da Formação Botucatu. Deste modo, o deserto teria existido antes de 132 milhões de anos (RENNE e outros, 1992).

A Formação Botucatu caracteriza-se por arenitos avermelhados com estratificações cruzadas de grande porte. A cor marrom-avermelhada dos arenitos deve-se ao fato de que seus “grãos são envolvidos por uma fina película de óxido-hidróxido de ferro e argila, precipitados de água capilares e infiltração por águas meteóricas” (FERNANDES, 2005).

A pedreira São Bento (21°49'03”S e 48°04'22”W), em Araraquara (**Figura 6**), apresenta uma secção de uma grande duna com 20 metros de altura e 100 metros de comprimento, com uma média de inclinação de 29° na direção S-SW. Dessa pedreira foram extraídas lajes de arenito para pavimentação de calçadas e revestimento de paredes, o que permitiu que inúmeras lajes contendo icnofósseis pudessem ser resgatadas. Atualmente, a pedreira encontra-se desativada. Porém, diversas pedreiras na região conhecida como jazido icnofossilífero do Ouro (LEONARDI; CARVALHO, 2002) foram exploradas ao longo de décadas, possibilitando que icnitos das lajes extraídas dessas pedreiras fossem descobertos.

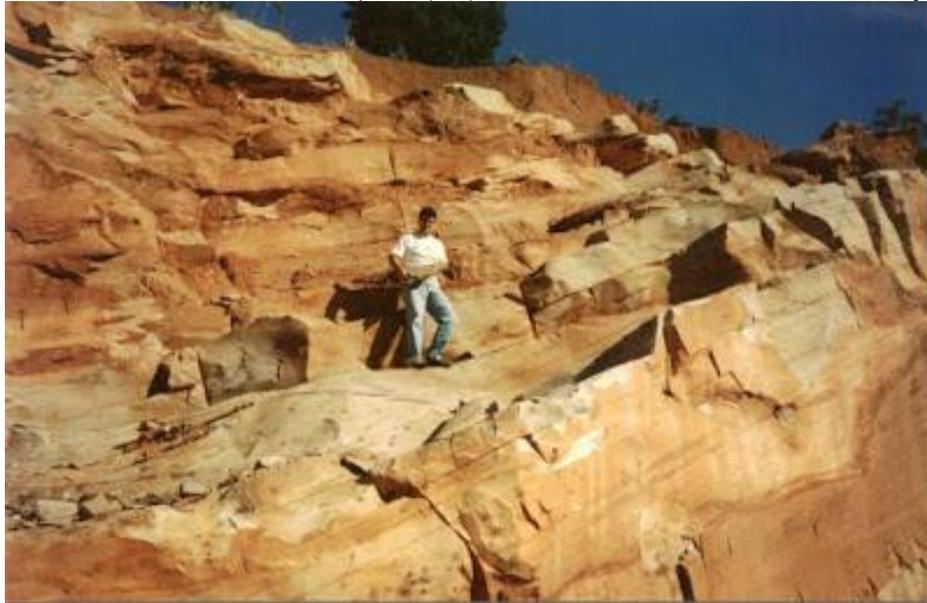
Essa região é de extrema relevância histórica desde que os primeiros rastros de tetrápodes da América do Sul foram descobertos em São Carlos pelo engenheiro de minas Joviano A. A. Pacheco em 1911 (BUCK e outros, 2016).

Conta-se que em 1976 um dos mais reconhecidos paleontólogos do mundo, o padre italiano Giuseppe Leonardi (**Figura 7**), estava viajando no interior do Estado de São Paulo quando uma súbita e lancinante dor de dente o obrigou a fazer uma parada na cidade de Araraquara. Ao andar pelas lajes de arenito utilizadas como calçamento nas vias públicas do centro da cidade procurando por um dentista, deparou-se com algo inusitado presente nessas lajes cor de rosa: marcas que não haviam sido feitas por acaso. Ficou tão entusiasmado com sua descoberta que até esqueceu de sua dor nos dentes! Ao analisar mais criteriosamente essas marcas/vestígios seu palpite inicial foi confirmado: eram mesmo marcas impressas de pegadas isoladas e trilhas de répteis (dinossauros) que habitaram a região de São Carlos e Araraquara no paleodeserto Botucatu, há cerca de 135 milhões de anos. Essas lajes haviam sido extraídas de uma pedreira localizada na região que possuía os únicos registros de dinossauros brasileiros do Período Cretáceo. Ao se encontrar com o prefeito de Araraquara da época, explicar sua incrível descoberta e solicitar a retirada das lajes das calçadas que possuíam pegadas de dinossauros, foi ironizado pelo mesmo e teve seu pedido negado. Não se dando por satisfeito, o padre-cientista esperou a época do Carnaval, quando a cidade inteira estava ocupada se divertindo, pegou uma picareta e arrancou as lajes do calçamento, levando-as para o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), no Rio de Janeiro, que o guarda até hoje. A história verdadeira não foi bem assim, como relata o próprio paleontólogo Giuseppe Leonardi. Claramente que essa história relatada acima trata-se de um “conto paleontológico”...

Até 1987, Giuseppe Leonardi se dedicou solitariamente a coletar, recuperar e estudar as lajes com registros icnofossilíferos da Formação Botucatu, quando teve que retornar à Itália. Nos próximos 10 anos, mesmo com as pedreiras em funcionamento, poucas lajes foram salvaguardadas por pesquisadores e seus estudantes quando passavam por Araraquara em excursões eventuais. Entre 1997 e 2006, os pesquisadores Marcelo Adorna Fernandes e Luciana Bueno dos Reis Fernandes, ao estabelecerem residência em Araraquara, coletaram uma significativa quantidade de lajes ao fazerem visitas semanais à Pedreira de São Bento, localizada nos arredores da cidade de Araraquara. Na maioria das vezes, encontravam as lajes agrupadas em lotes retiradas do seu contexto estratigráfico original, prontas para serem comercializadas (essas lajes eram guardadas na residência do casal, **Figura 8**). Atualmente, essas lajes estão depositadas no Laboratório de Paleoecologia e Paleoicnologia (LPP) do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São

Carlos (DEBE/UFSCar). No Museu de Arqueologia e Paleontologia de Araraquara (MAPA) também há lajes coletadas pelos pesquisadores acima. Algumas lajes foram doadas para museus e pesquisadores. E várias lajes se encontram em exposição ao público em geral no setor de Icnofósseis da exposição de longa duração “Paleo-Mundo” do Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino”, considerada a maior exposição de icnofósseis do Brasil aberta ao público. Em meados de 2006, a Pedreira São Bento encerrou suas atividades.

Figura 6 - Pedreira São Bento, em Araraquara (SP), onde afloram os arenitos da Formação Botucatu.



Fotos: Luciana Bueno dos Reis Fernandes.

Figura 7 - Padre e paleontólogo italiano Giuseppe Leonardi.



Fonte: http://crendiospadre.blogspot.com.br/2014_02_01_archive.html

Figura 8 – Armazenamento em residência das lajes de arenito contendo icnofósseis antes de serem depositadas no LPP.



Fonte: Alice Devoto.

Na Pedreira São Bento, o arenito silicificado possui textura fina, sem seixos, com grãos selecionados, com cor variando de branco e amarelo a avermelhado e arroxeado, mais comumente encontrado róseo. Parte desta coloração ocorre porque partículas ferromagnesianas, transportadas pelo vento, depositaram-se sobre as areias do paleodeserto. (FERNANDES, 2005).

Na porção do paleodeserto representada atualmente pela pedreira São Bento “haveria uma região mais úmida na base e menos úmida no topo da paleodunas. Esse teor de umidade poderia ser mais ou menos intenso dependendo das condições de sazonalidade.” (FERNANDES, 2005, p. 176). Haveria a presença de um lençol freático alto na duna, que tornava mais rápida a preservação das pegadas na região da frente da duna, a de desmoronamento (*foreset*). Assim, a região interdunas era úmida, “possibilitando a existência de lagoas efêmeras com o estabelecimento temporário da biota” (FERNANDES, 2005, p. 167). De acordo com Buck e outros (2016), a região de Araraquara poderia estar localizada na fronteira do deserto. A presença de umidade e água disponíveis durante a deposição são registradas pela abundante icnofauna e diversas estruturas não biogênicas, como impressões de gotas de chuva, por exemplo (BUCK e outros, 2016).

São encontrados diversos icnofósseis na Formação Botucatu, mas poucos somatofósseis (fósseis corporais). A umidade existente no paleodeserto não era suficiente para fossilizar os corpos dos animais que lá morriam. Além disso, os restos desses animais acabavam sendo destruídos em razão do clima árido, da ação erosiva dos ventos e dos grãos de areia.

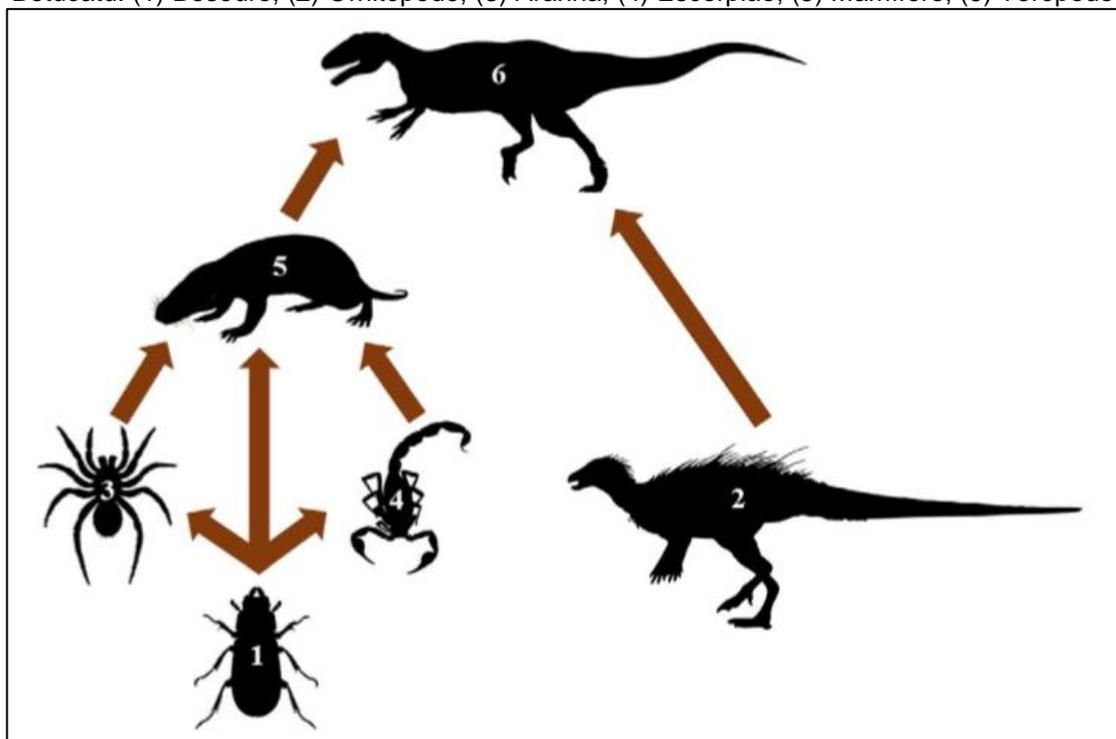
De acordo com Fernandes (2005),

No paleodeserto Botucatu coexistiram mamíferos de pequeno a médio porte, dinossauros Theropoda (carnívoros de pequeno a médio porte), dinossauros Ornithopoda (herbívoros de médio a grande porte), além de invertebrados como besouros e aracnídeos. Essas ocorrências sugerem uma relação paleoecológica bem diversificada, com organismos detritívoros e coprofágicos, como besouros; escorpiões que se alimentariam desses besouros; mamíferos que poderiam se alimentar de besouros e escorpiões; dinossauros herbívoros que pastariam às margens das pequenas lagoas formadas em períodos de maior umidade; dinossauros carnívoros de pequeno porte que poderiam se alimentar dos pequenos mamíferos; até carnossauros de topo das cadeias alimentares. (FERNANDES, 2005, p. 181-182).

Essa diversidade faunística (mamíferos, dinossauros herbívoros e carnívoros e invertebrados) e sua relação paleoecológica (**Figura 9**) foi preservada por

meio do comportamento desses animais, ou seja, principalmente por pegadas, que poderiam ser diferentes em um mesmo grupo, ou até mesmo no mesmo animal, dependendo de como eles caminhavam (correndo, andando ou pulando) e a direção que seguiam (subindo, descendo ou caminhando lateralmente pela duna do paleodeserto). Pegadas de saurópodes (dinossauros de pescoço longo) não foram encontradas até o momento, o que justificaria a aridez do ambiente com escassez de alimento (LEONARDI, 1991).

Figura 9 - Possíveis interações tróficas entre grupos registrados por seus vestígios para a Formação Botucatu. (1) Besouro, (2) Ornitópode, (3) Aranha, (4) Escorpião, (5) Mamífero, (6) Terópode.



Fonte: Buck e outros (2016).

1.3 A Paleontologia e as Exposições

Os fósseis, na Grécia antiga, eram considerados pelos filósofos clássicos Senofane de Colofone e Empédocles de Agrigento como sendo *restos de um passado diferente* dos seres de hoje. Platão defendia a visão plástica desses vestígios, o qual acreditava que os fósseis eram “figuras esculpidas” *na terra* de organismos que não deram certo na sua formação. Para Aristóteles, numa visão formativa, fósseis

eram estruturas formadas nas rochas “que cresceram a partir de sementes originadas da geração espontânea”. Essa ideia de Aristóteles permaneceu até mesmo quando Leonardo da Vinci, no século XV, afirmou que os fósseis teriam origem a partir da matéria orgânica. Foi Georgius Agricola, contemporâneo de da Vinci, o primeiro a introduzir o termo “fóssil”, apesar de ser utilizado tanto para vestígios orgânicos petrificados como para os minerais (VIEIRA e outros, 2007).

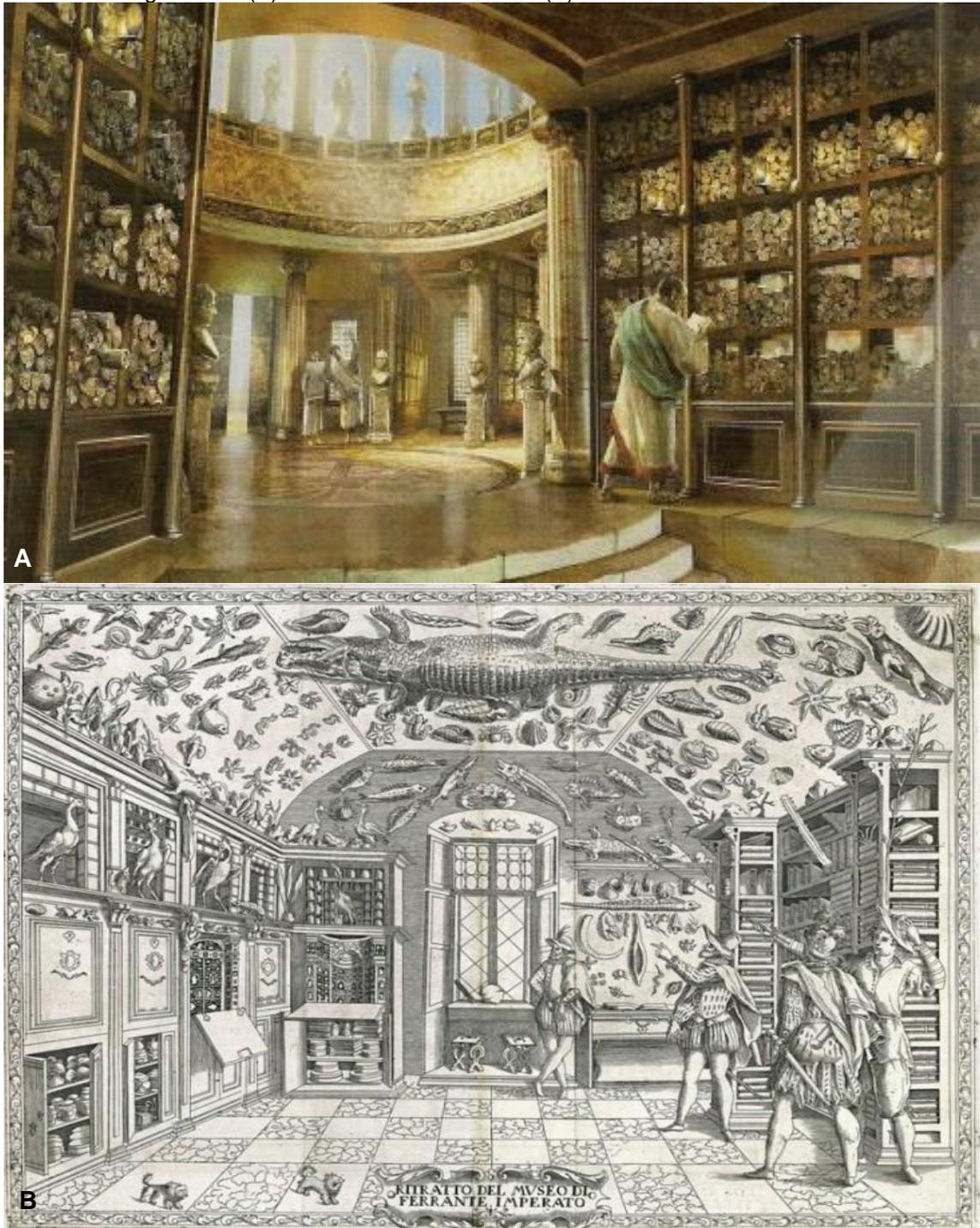
Concomitante a esse período, em homenagem ao *mouseion* de Alexandria (**Figura 10A**), local de coleções de textos e de discussões e estudos de estudiosos, começou a ser utilizada a palavra *museu* para coleções que, na época do Renascimento, simbolizavam riqueza e poder, além de refletir o desejo de reis e imperadores de preservar sua glória à prosperidade. Além disso, nessa época, com a busca pela racionalidade, surgiu o pensamento científico. Assim, os fenômenos naturais passaram a ter uma visão desvinculada da Igreja, iniciando-se os primeiros estudos da história natural. Deste modo, da união dessas ideias surgiram as primeiras coleções particulares que continham inúmeros objetos variados. Os “gabinetes de curiosidades” (**Figura 10B**) possuíam desde antiguidades clássicas a curiosidades naturais, valorizando o peculiar e o raro, muito em razão das viagens marítimas exploratórias a partir da Europa no século XV, com o descobrimento de “novas terras” e seus espécimes exóticos que passaram a compor essas coleções (VIEIRA e outros, 2007).

A partir do século XVII e no Iluminismo, esses gabinetes passaram a apresentar um caráter mais científico, metódico e especializado, dedicados à história e exaltação da natureza, tornando-os locais de pesquisa e de conhecimento. Alguns deles tiveram a coleção aberta ao público (apesar deste ser restrito à elite acadêmica e intelectual da época) e assim teve início a divulgação do saber e a utilização desses espaços para o ensino, ou seja, o museu moderno e a consolidação dos museus de história natural, portanto, como centros de produção de conhecimento e difusão da cultura científica no século XIX (VIEIRA e outros, 2007; ELIAS, 2015).

O primeiro museu moderno, Ashmolean Museum (1683), foi criado a partir da doação da coleção do gabinete de curiosidades do antiquário Elias Ashmole à Universidade de Oxford. O Museu Britânico (1759), por sua vez, originou-se da compra de uma coleção. Nesse período, William Smith (Inglaterra) e Georges Cuvier (França) fundamentaram com seus trabalhos a ciência dos fósseis. Em 1822, Henri Marie Ducrotay de Blainville, discípulo de Cuvier, cunhou o termo “Paleontologia”, passando o estudo de fósseis a ser reconhecido como disciplina científica. Diversos itens

fósseis encontrados ao redor do mundo estavam em exibição e eram estudados nos primeiros museus (VIEIRA e outros, 2007).

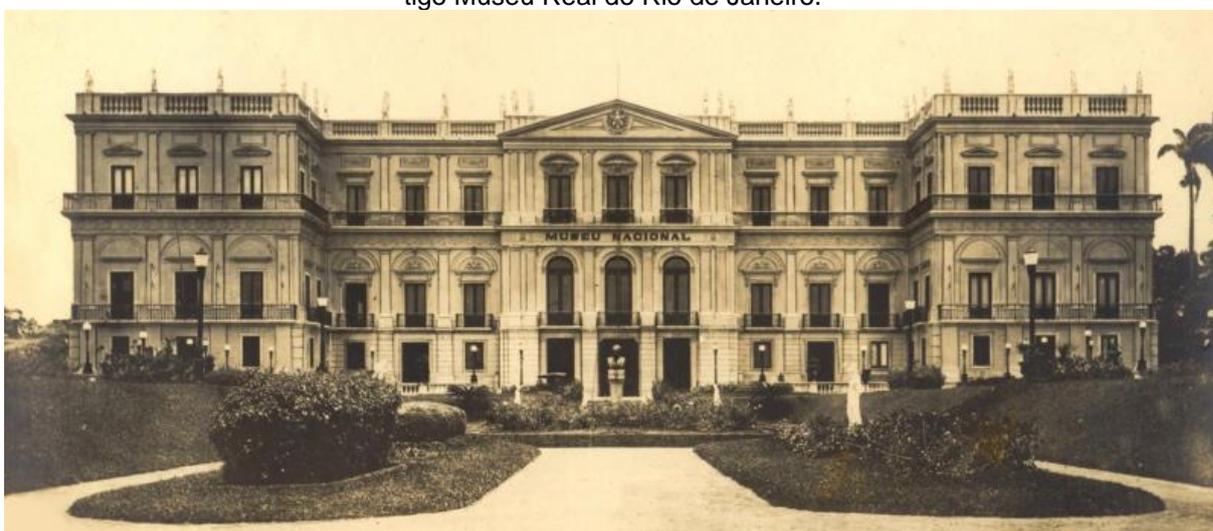
Figura 10 – (A) Mouseion de Alexandria. (B) Gabinetes de curiosidades.



Fonte: A, <https://omarjasim.org/2013/09/13/>. B, <http://gabinetedecuriosidades.org/o-gabinete>

O primeiro museu de história natural do Brasil foi criado em 1794, no Rio de Janeiro e tinha como principal função fornecer produtos naturais para museus portugueses. Em 1818 foi criado o Museu Real (hoje, Museu Nacional do Rio de Janeiro, **Figura 11**), a princípio com caráter enciclopédico e universal. Ao longo do século XIX, assim como em outros museus, passou a ser mais especializado e institucionalizou as Ciências Naturais (e, conseqüentemente, a paleontologia) onde, além de armazenar as coleções, tinha como propósito o estudo das mesmas e o intercâmbio dessas coleções, de pesquisadores e de conhecimentos.

Figura 11 – Fachada do Museu Nacional do Rio de Janeiro (Palácio Imperial de São Cristóvão), antigo Museu Real do Rio de Janeiro.



Fonte: <http://www.revistahcsm.coc.fiocruz.br>

Duas disputas ideológicas surgidas com a fundação do Museu de História Natural de Londres no final de século XIX foram importantes para a perspectiva das exposições em museus. Uma delas foi a de Sir Richard Owen, a de um museu enciclopédico, com um enorme acervo a ser exibido e apreciado, num local considerado como uma imponente catedral da ciência (THACKRAY e PRESS³ citado por

³THACKRAY, J.; PRESS, B. 2001. **The Natural History Museum: Nature's Treasurehouse**. London: The Natural History Museum, 144p.

⁴YANNI, C. 2005. **Nature's Museums: Victorian Science and the Architecture of Display**. New York: Princeton Architectural Press, 199p.

ELIAS, 2015). A outra ideologia era a de Thomas Henry Huxley, defendendo a pesquisa e a vertente científica da instituição e a educação na organização do acervo, propondo “exposições mais didáticas e exploratórias, estruturadas por um número menor de objetos e amparadas pela abundância de recursos de apoio, tais como legendas, imagens e diagramas” (YANNI⁴ citado por ELIAS, 2015, p. 41).

Figura 12 – Palácio de Cristal, em Londres, local onde ocorreu a primeira grande exposição de dinossauros. (A) Fachada do Palácio de Cristal. (B) Interior do Palácio de Cristal.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Crystal_Palace

Foi Owen, em 1842, a primeira pessoa a descrever um grupo de répteis gigantes até então desconhecido, dando a eles o nome de “Dinosauria”. Foi ele também o diretor científico da primeira grande exposição de dinossauros aberta ao público, em 1854, no Palácio de Cristal (**Figuras 12A e B**), em Londres, com as primeiras esculturas de dinossauros do mundo com modelos projetados e esculpidos por Benjamin Waterhouse Hawkins (**Figura 13**).

Nos museus de história natural do Brasil uma grande dificuldade encontrada (e que continua presente) era a falta de material para completar as coleções. Isso ocorreu (e ainda ocorre) não pela ausência de localidades ou de profissionais para realizar a coleta, mas pela falta de recursos e pela dificuldade de vigilância nas nossas fronteiras e proteção do acesso ao campo, culminando numa grande extração de fósseis realizada por instituições estrangeiras. Essa cultura colonial, que vem desde a descoberta do Brasil e o processo de exploração das nossas riquezas naturais, prevalece até hoje (ELIAS, 2015).

Figura 13 - Primeiras esculturas de dinossauros do mundo elaboradas por Benjamin Waterhouse Hawkins.



Fonte: http://www.copyrightexpired.com/hawkins/nyc/Benjamin_Waterhouse_Hawkins.html

Quadro 1 – Instituições brasileiras com acervos paleontológicos visitáveis.

REGIÃO	Localidade		Instituição	Criação	Acervo			
					Quant.	Principais grupos	Local	Idade
NORTE	AC	Rio Branco	Laboratório de Pesquisas Paleontológicas da UFAC	1983	5 mil	Vertebrados e moluscos	Região Amazônica; AC	Mio Plioceno
	PA	Belém	Museu Paraense Emilio Goeldi	1866	4 mil	Invertebrados, vertebrados, plantas e microfósseis	Bacias Amazônicas	Diversas
NORDESTE	BA	Salvador	Museu Geológico da Bahia	1975	1,4 mil	Mamíferos	Bahia	Pleistoceno
	CE	Crato	Escritório Regional do Crato da Superintendência do DNPM	1986	4 mil	Peixes, vegetais e artrópodes	Bacia do Araripe	Cretáceo
		Fortaleza	Museu do Ceará	1932	120	Peixes, pterossauros, tartarugas e artrópodes	Bacia do Araripe	Cretáceo
		Itapipoca	Museu de Pré-História de Itapipoca	2005	5 mil	Mamíferos	Ceará	Pleistoceno
		Jardim	Museu de Ciências Naturais e de História Barra do Jardim	2001	400	Peixes	Bacia do Araripe	Cretáceo
		Santana do Cariri	Museu de Paleontologia da URCA em Santana do Cariri	1985	10 mil	Peixes e artrópodes	Cretáceo	Bacia do Araripe
		Sobral	Museu Dom José	1951	702	Mamíferos e icnofósseis	Vale do Aracá, Ceará	Pleistoceno e Siluriano
	PE	Recife	Departamento de Geologia da UFPe	1959	8 mil	Invertebrados e icnofósseis	Bacias do Nordeste	Cretáceo e Devoniano
	RN	Mossoró	Museu de Paleontologia Professor Vingt-un-Rosado	1988	1209	Equinoides, moluscos e corais	Bacia Potiguar	Cretáceo
SE	Aracaju	Fundação Paleontológica Phoenix	1999	38,5	Invertebrados, vertebrados, plantas e icnofósseis	Bacias Sergipe, Camamu e europeias	Cretáceo	
CENTRO-OESTE	MS	Campo Grande	Museu das Culturas Dom Bosco	1951	3.681	Peixes, mesosaurídeos e outros	Brasil, Itália, EUA e Inglaterra	Diversas
SUDESTE	RJ	Rio de Janeiro	Museu de Ciências da Terra	1930	200 mil	Vários	Bacias Brasileiras	Diversas
			Museu da Geodiversidade	2009	10 mil	Vários	Bacias do Nordeste	Diversas
			Museu Nacional	1818	60 mil	Invertebrados	Bacias brasileiras e EUA, Canadá e Portugal	Diversas
	MG	Belo Horizonte	Museu de Ciências Naturais da PUCMG	1983	400	Mamíferos	BA e cavernas de MG	Pleistoceno
			Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG	1968	200	Mamíferos	Bahia e MG	Pleistoceno
	SP	Ouro Preto	Museu da Ciência e Técnica	1884	2 mil	Invertebrados	Brasil, Europa e Japão	Diversas
		Peirópolis	Museu dos Dinossauros	1989	4 mil	Dinossauros	Minas Gerais	Cretáceo
		Monte Alto	Museu de Paleontologia de Monte Alto	1992	1,3 mil	Dinossauros, tartarugas, crocodilomorfos, bivalvíos e icnofósseis	Bacia do Paraná	Cretáceo
		Rio Claro	Museu de Paleontologia e Estratigrafia Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim	1992	19 mil	Vegetais, invertebrados, vertebrados e oriundos de apreensão	Bacias Brasileiras	Diversas
		São Carlos	Museu de História Natural Prof. Dr. Mário Tolentino	1995	1,2 mil	Icnofósseis	Bacia do Paraná	Mesozoico
São Paulo	Museu de Geociências da USP	1934	16 mil	Vários	Bacias Brasileiras	Diversas		
Taubaté	Museu de História Natural de Taubaté	2004	300	Répteis e outros	Bacia de Taubaté e Bacias brasileiras e estrangeiras	Cretáceo e outros		
SUL	RS	Porto Alegre	Museu de Ciências Naturais da FZBR	1974	10.106	Vertebrados, invertebrados e vegetais	Bacia do Paraná	Triássico
			Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS	1967	7,4 mil	Vertebrados, invertebrados e plantas	Bacia do Paraná RS	Diversas
	Santa Maria	Museu Histórico e Cultural Vicente Pallotti	1935	20 mil; (150)	Vários; (vertebrados)	Vários; (Bacia do Paraná)	Diversas; (Triássico)	
	São Leopoldo	Museu e Centro de Informações Geológicas	1981	7.155	Vegetais, invertebrados, icnofósseis e vertebrados	Bacia do Paraná e Antártica	Diversas	
	SC	Mafra	Museu da Terra e da Vida (CENPALEO)	1997	8 mil	Invertebrados, peixes, icnofósseis e plantas	Bacia do Paraná	Paleozoico

Fonte: Modificado de Pássaro, Hessel e Neto (2014).

Em relação aos museus com acervos paleontológicos existentes no Brasil, Pássaro, Hessel e Neto (2014) listaram trinta instituições que além de possuírem um rico acervo, são abertos ao público em geral (**Quadro 1**). Coleções de instituições acadêmicas não abertas ao público, parques a céu aberto, coleções predominantemente didáticas, acervos com uma centena de macrofósseis não foram incluídas nessa lista. Sendo assim, inúmeros acervos da paleontologia brasileira foram excluídos dessa listagem. Em seu site, a Sociedade Brasileira de Paleontologia mantém uma listagem de museus de paleontologia existentes no Brasil, mas está defasada.

Pelo fato da paleontologia ser uma ciência multidisciplinar, ela pode se relacionar ao dia a dia das pessoas de maneiras diferentes: no contexto escolar com sua educação formal em ciências, biologia, geografia e história, por exemplo; no contexto das mídias, ou seja, nos filmes, documentários, publicações de divulgação científica, revistas, blogs de paleontologia, matérias em telejornais, revistas e livros infantis; nos contextos político e econômico, como a exploração de combustíveis fósseis e o comércio de fósseis.

Utilizar os fósseis como parte da identidade local e que eles sejam entendidos como um patrimônio natural e histórico a ser preservado também é uma missão dos museus. Para isso, em suas exposições, os museus podem trabalhar com a Paleontologia sob a perspectiva de Educação Patrimonial, de modo que se aprenda a partir do registro fóssil, principalmente se este possuir enfoque regional.

De acordo com Horta, Grunberg e Monteiro (1999), a ideia básica da Educação Patrimonial é fazer com que as pessoas tenham uma experiência direta com os objetos culturais, em um processo permanente de descoberta e reflexão, e que estes objetos sejam fontes primárias de informações e que funcionem como instrumentos de ensino, cuja exploração, observação e questionamentos possam ser traduzidos em conceitos e conhecimentos. Deste modo, de acordo com os autores, o observador pode fazer a leitura do mundo em sua volta de maneira mais crítica. Assim, concluem que a Educação Patrimonial fez parte de um processo de sensibilização da população para a valorização de suas raízes e de seu patrimônio cultural. A partir do momento em que possui conhecimento acerca de determinado objeto cultural, pode ocorrer a apropriação de seus valores, contribuindo para a conscientização sobre a importância de sua proteção. (HORTA; GRUNBERG; MONTEIRO, 1999).

A Educação Patrimonial, quando aplicada em exposições abertas ao público dos acervos de Paleontologia das instituições, é uma opção para que as pessoas

tenham um contato com os fósseis e que, a partir deles, possam construir seus conhecimentos com um olhar diferenciado, refletindo sobre os significados do que lhes é apresentado. Além dos conceitos e questões científicas que permeiam o estudo dos fósseis, podem ser fornecidos subsídios para a identificação dos fósseis como patrimônio natural a ser preservado. Deste modo, pode-se promover a popularização da paleontologia, principalmente se esta ocorrer em nível regional. Essa é uma das chaves para que se possa desenvolver uma sociedade cientificamente alfabetizada.

1.4 Questões de pesquisa e objetivos gerais

Os objetivos elencados a seguir foram propostos a fim de se responder as seguintes questões de pesquisa:

- A.** Qual é o histórico do Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino” (MCMT)?

- B.** O que pode ser feito para aprimorar o tema “icnofósseis” da exposição “No Tempo do Dinossauros” do MCMT e deixá-la mais adequada às necessidades do museu e de seus visitantes?

- C.** Sabemos que nas calçadas de lajes de arenito existentes no Parque Zoológico de São Paulo há icnofósseis não identificados. Quais seriam e como poderíamos fazer a divulgação desses icnofósseis junto aos visitantes do Parque?

Portanto, o presente trabalho teve por objetivos gerais:

- A.** Resgatar fatos históricos e construir o histórico do Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino”;

- B.** Reestruturar a exposição de paleontologia existente no MCMT, criar um setor com o tema “icnofósseis” e desenvolver a documentação museológica para esses objetos;

- C.** Localizar, identificar os icnofósseis existentes no Parque Zoológico de São Paulo e propor uma exposição sobre este tema no próprio Parque.

1.5 Estrutura e organização da dissertação

Na Introdução desta dissertação fizemos uma breve apresentação da revisão da literatura sobre os dois eixos principais deste trabalho, icnofósseis e exposições de paleontologia. Em seguida, apresentamos as questões de pesquisa e quais os objetivos gerais propostos.

Os resultados e discussão serão apresentados a seguir em forma de artigos.

No Capítulo 2, retrata-se o histórico do Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino” (MCMT). O Capítulo 3 apresenta o resultado do trabalho desenvolvido na elaboração da documentação museológica dos objetos paleontológicos existentes no MCMT. No Capítulo 4 mostramos a laboração das etapas para a implementação da nova expografia do setor de icnofósseis da exposição de paleontologia do MCMT. No Capítulo 5 propõe-se uma exposição a céu aberto na área visitável da Fundação Parque Zoológico de São Paulo sobre os icnofósseis existentes em suas calçadas, complementado por uma revisão narrativa da literatura com um breve histórico da Fundação, incluído no Apêndice.

No Capítulo 6, por fim, são apresentadas as considerações finais e, na sequência, listadas as referências bibliográficas utilizadas no corpo deste trabalho.

2. O MUSEU DA CIÊNCIA DE SÃO CARLOS “PROF. MÁRIO TOLENTINO”

Introdução

Apesar do Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino” (MCMT) ter completado cinco anos de existência em 2017, não consta na literatura o histórico que remonte desde sua concepção até seu funcionamento nos dias atuais. Assim, neste trabalho objetivou-se resgatar e construir o histórico do MCMT. Para tal, foi feito um levantamento de leis e de documentos da Câmara Municipal de São Carlos, de referencial teórico sobre a história da cidade de São Carlos e de seus espaços, e em especial foram considerados relatos da experiência das pessoas que no MCMT trabalham.

A história do MCMT

O Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino” (MCMT) (**Figura 14**) localiza-se na região central da cidade de São Carlos (SP), no subsolo da Praça Coronel Salles (Praça dos Pombos), com uma infraestrutura distribuída em uma área total de 2.200 m², tutelado pela Secretaria Municipal de Educação da cidade (**Figura 15**).

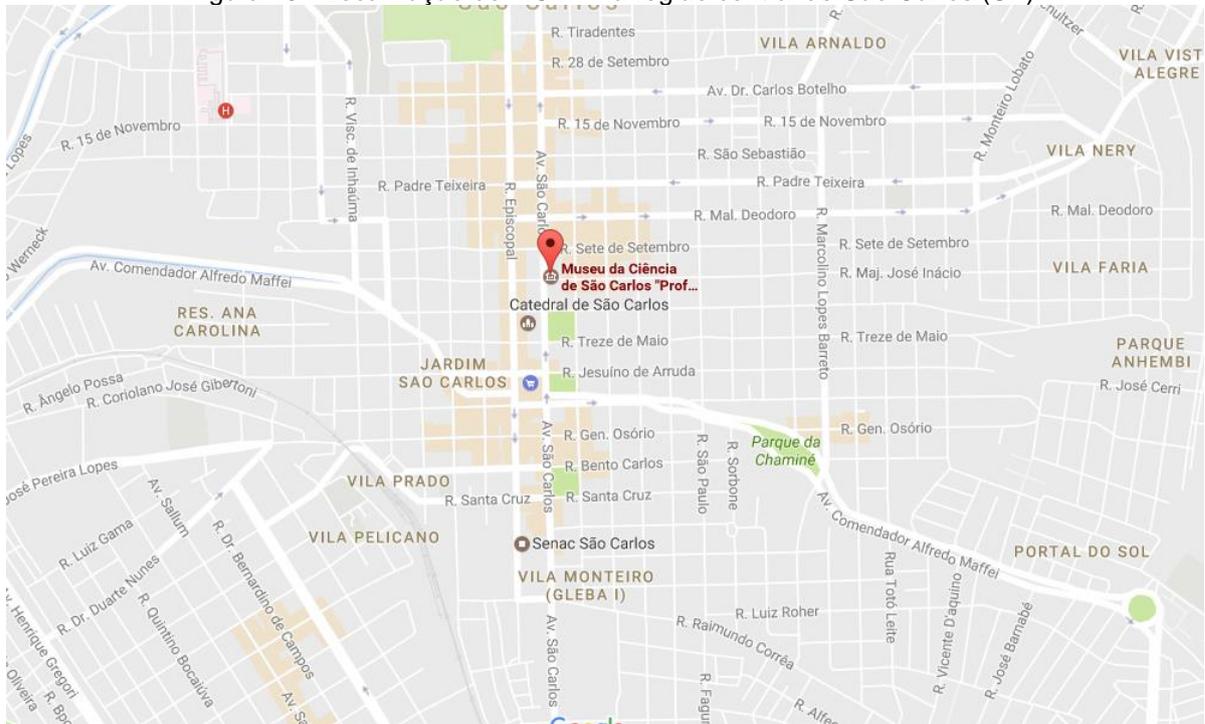
Em linhas gerais, O MCMT é um centro interativo de ciências que disponibiliza variados tipos de informações sobre as diversas áreas que as englobam para estudantes e educadores de todos os níveis de ensino e ao público em geral. Para suas duas exposições de longa duração possui um acervo com mais de 130 experimentos científicos interativos de física que são contextualizados ao cotidiano das pessoas além da exposição sobre paleontologia com enfoque na valorização do patrimônio paleontológico de São Carlos e região. Conta também com exposições de curta duração e itinerantes que são apresentadas ao público ao longo do ano.

Figura 14 - Fachada do Museu da Ciência "Prof. Mário Tolentino".



Foto: Thaís Cardoso.

Figura 15 - Localização do MCMT na região central de São Carlos (SP).



Fonte: Google Maps.

A Praça Coronel Salles, onde se localiza o MCMT, possui importância histórica relevante para a cidade. De acordo com o histórico realizado pela Fundação Pró-Memória de São Carlos (2014), inicialmente a praça foi criada como Largo Municipal em 1883 porque no local haviam diferentes prédios públicos (**Figura 16**): o “Theatro São Carlos” (**Figura 17**) (que foi adaptado para uma sala de cinema, o Cine São Carlos, demolido na década de 1970 devido a um projeto de remodelação da praça), um casarão para abrigar a Câmara, o Fórum e a Cadeia da cidade. A princípio esse espaço era denominado Largo Municipal e foi posteriormente recortado pelas vias que constituem o quadrilátero formado pela Avenida São Carlos, Ruas Major José Inácio, Sete de Setembro e Dona Alexandrina (GOMES, 2014).

Figura 16 - Praça Coronel Salles, 1940.



Foto: Célia Patrizzi Verzola.

Em 1900, com a transferência do Fórum e da Cadeia para um novo prédio, no casarão passou apenas a existir a Câmara Municipal. No ano seguinte, o “Grupo Escolar Coronel Paulino Carlos” foi edificado na Praça, época em que o autor

de “Os Sertões”, Euclides da Cunha, residia na cidade e acompanhava a sua construção como engenheiro do Estado. Por isso a denominação do prédio como Edifício Euclides da Cunha, em 1960, em homenagem ao brilhante autor (GOMES, 2014).

Figura 17 - Antigo "Theatro São Carlos" localizado na Praça Coronel Salles, demolido na década de 1970.



Fonte: Gomes (2014).

Por vinte anos a Câmara permaneceu no casarão até que, em 1921, foi transferida para o Palacete Conde do Pinhal (adquirido pelo município neste período e onde instalou-se a Prefeitura da cidade na década de 1990 e, em seguida, a Secretaria Municipal de Educação. Atualmente, o prédio encontra-se fechado porque necessita de reformas estruturais). O casarão, então passou a ter diversos usos (como escola noturna e alojamento de recrutas do Tiro de Guerra) até que em 1926 foi demolido e, em 1939, no seu local foi construída uma pérgola.

Em 1952, o prédio onde era o Fórum e a Cadeia voltou a receber a Câmara Municipal, que permanece neste local até hoje (**Figura 18**).

Figura 18 - Prédio da atual Câmara Municipal que já abrigou o Fórum e a cadeia até 1952.



Foto: Maria José Vicentini.

A Praça Coronel Salles passou por inúmeras reformas e remodelações. A maior ocorreu em 1990 quando a praça foi elevada por meio da suspensão de uma laje, dando a ele um aspecto de praça seca como é conhecida hoje. Deste modo, foi construída uma garagem em seu subsolo, juntamente com a “Casa do Trabalhador” e um banheiro público. Em 2008 foi iniciado o último processo de revitalização: foi refeita a antiga rua do Teatro que dava acesso à *Escola Estadual Paulino Carlos*, que havia sido desfeita na última reforma, juntamente com a demolição do *Cine São Carlos*, foram removidas algumas escadas e em seus lugares foram construídas rampas para uma circulação mais fluida. As pedras portuguesas amarelas (arenito) que formavam o piso da praça foram substituídas por pedras portuguesas brancas (dolomita) e todo o espaço do subsolo começou a ser adaptado (**Figura 19**) para a instalação do Museu da Ciência da cidade (GOMES, 2014).

Atualmente, o espaço da Praça dos Pombos, nome informal também atribuído à praça, é uma área comumente utilizada para atos públicos e eventos culturais da cidade.

Em 2007, por meio da Lei nº 14.186, foi criado o Galpão da Ciência de São Carlos a ser instalado no prédio na Rua Roberto Simonsen, na Vila Pelicano, onde hoje se localiza o “Poupatempo”. Contudo, pouco tempo depois, em 10 de outubro de 2008 foi sancionada e promulgada a Lei nº. 14.616, que alterou o dispositivo da Lei Municipal nº. 14.186, de 22 de agosto de 2007, criando o Museu da Ciência de

São Carlos “Prof. Mário Tolentino”, a ser instalado no prédio localizado no subsolo da Praça Coronel Salles, na região central da cidade.

Figura 19 - Subsolo da Praça Coronel Salles em 2007. (A) Vista lateral da antiga Casa do Trabalhador. (B) Entrada da antiga garagem do subsolo. (C) e (D) interior da antiga garagem no subsolo.



Fotos: Marcelo Suzuki.

Mário Tolentino (**Figura 20**) foi homenageado com seu nome atribuído ao MCMT por sua valiosa contribuição à ciência e educação em São Carlos.

Nascido em 1915 e sepultado em 2004, foi professor de Química na Escola Normal de São Carlos (hoje Escola Estadual Álvaro Guião), no Ginásio Diocesano (hoje conhecido como Diocesano La Salle) e no Colégio Anglo; foi professor de Química e Tecnologia de Indústrias Rurais, encarregado do Posto de Meteorologia e assistente do diretor na Escola Profissional Agrícola e Industrial de Espírito Santo do Pinhal (hoje Etec Dr. Carolino da Motta e Silva); foi diretor técnico e encarregado da organização e controle de produção do curtume São Paulo; foi professor honorário da

Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo, professor titular do Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos e o primeiro a receber o título de Doutor “Honoris Causa” por esta universidade, além de ter ocupado diversos cargos de chefia; foi professor no curso de pós-graduação da Faculdade de Odontologia da UNESP de Araraquara, além de ter sido professor laureado pela UNESCO, vereador da Câmara Municipal de São Carlos de 1960 a 1963 e candidato à prefeito de São Carlos em 1963 (SÃO PAULO, 2005).

Figura 20 - Professor Mário Tolentino.



Fonte: Acervo APH-FPMSC.

Foi com o resultado dos seus trabalhos encaminhados ao Serviço de Meteorologia da Agricultura, com sinopses climatológicas mensais sobre a cidade de São Carlos, que a mesma recebeu o título de “Cidade do Clima”. Teve estudos publicados em geologia, morfometria, propriedades tecnológicas dos arenitos de Botucatu e estudos estatísticos em população fóssil, entre outros, todos no âmbito da região de São Carlos.

Sua vida maçônica também foi muito importante. Ingressou na Loja Maçônica “Eterno Segredo” em 1935 e, em 1971, foi elevado ao grau 33, maior grau na escalada hierárquica da maçonaria. Em 1999 recebeu o Título de “Grande Benemérito do grande oriente Paulista”, título criado especialmente para homenageá-lo.

Em 2005, o projeto de Lei nº. 546 deu a denominação “Mário Tolentino” ao viaduto localizado no km 228 (norte) da Rodovia Washington Luiz (SP 310) no Município de São Carlos. Leva também o seu nome o “Museu de História Natural Prof.

Dr. Mário Tolentino”, hoje o atual Laboratório de Paleoecologia e Paleocnologia do DEBE/UFSCar); um auditório localizado no Departamento de Química da UFSCar; o Passeio Mário Tolentino (que faz parte do complexo viário que liga a UFSCar e o Hospital-Escola ao novo trevo de acesso construído pela concessionária Triângulo do Sol, na rodovia Washington Luís, entrada para a universidade, no km 235 em São Carlos); e a Loja Maçônica Mestre Mário Tolentino (fundada em 2014 e localizada na Rua Major José Inácio, próxima à Praça Coronel Salles).

Mais recentemente, em julho de 2015, durante a abertura da 67ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, o professor e cientista Mário Tolentino foi homenageado por ter uma participação muito importante na construção dos alicerces da Ciência no Brasil. Nesse mesmo período ex-alunos, amigos e familiares do professor fizeram uma homenagem póstuma pelo seu centenário de nascimento no Museu da Ciência de São Carlos.

Em meados de 2010 a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia (SMDSCT) da cidade de São Carlos – SP adquiriu 129 experimentos interativos de ciências, especialmente da área de física, da empresa Tecnorama Brinquedos Educativos Ltda. (localizada em Águas de Lindoia – SP), idealizados e criados pelo engenheiro mecânico Dalton Gomes de Mello, com recursos federais do Ministério de Ciência e Tecnologia que somaram em torno de R\$ 630 mil.

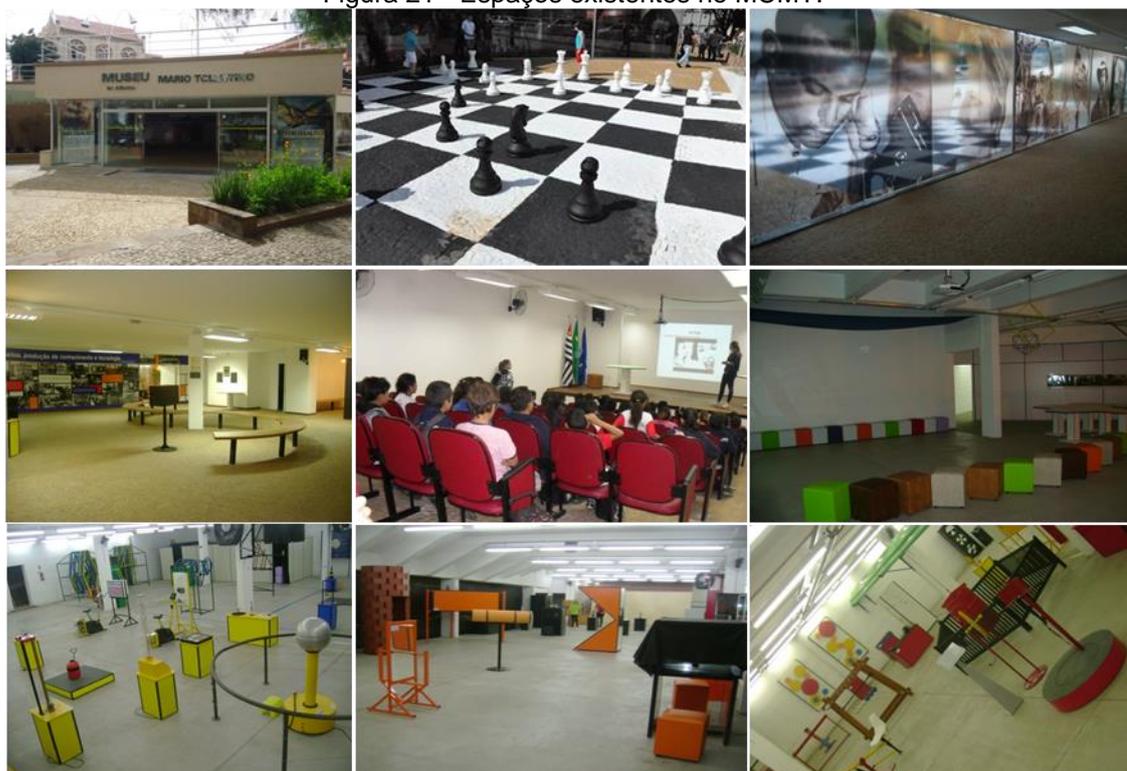
Nesta mesma época, a Prefeitura Municipal de São Carlos arcou com o início da reforma e adequação da antiga garagem existente no subsolo da Praça Coronel Salles (**Figura 19**), com 2.200 m², edificando parte da infraestrutura básica necessária para a implementação de um museu de ciências: hall, corredor lateral do hall, salão amplo para os experimentos de física, salas, refeitório, cozinha e auditório.

O projeto do museu ficou temporariamente suspenso até que, em fevereiro de 2012, ele passou a ser de responsabilidade da Secretaria Municipal de Educação de São Carlos (SME), com a intenção de torná-lo uma unidade educacional. Foi nomeado, então, Paulo Roberto Milanez, professor concursado municipal do 1º ciclo do ensino fundamental, como seu coordenador.

De fevereiro a abril de 2012 foram realizadas diversas obras complementares de infraestrutura para que fosse possível a inauguração do Museu, tais como: adequação do hall com recepção para acolhimento dos visitantes e do corredor lateral do hall com espaços para exposições temporárias/itinerantes; adequação das

salas para as funções de coordenação; sala de manutenção, sala das/os educadoras/es, almoxarifado, reservas técnicas e sala multimídia; limpeza e impermeabilização do piso; instalação da iluminação e adequação da rede elétrica; instalação de equipamentos de segurança e combate a incêndios; reformas de alvenarias, madeiras e equipamentos de hidráulica; pintura do prédio; montagem do auditório (com 53 poltronas, dois espaços destinados a cadeirantes podendo expandir o número de lugares com bancos extras para até 100 pessoas confortavelmente sentadas); instalação do sistema de som, de equipamentos de informática e de áudio visual, além de ter sido feita a demarcação do piso, a compra de móveis e bebedouros e a instalação de bancos e mesas (**Figura 21**). As diversas salas também foram equipadas. A contrapartida municipal somou, ao todo, R\$ 210 mil.

Figura 21 - Espaços existentes no MCMT.



Fotos: Autora.

Neste mesmo período, a SME realizou um chamamento interno para que as/os docentes efetivas/os da rede municipal de ensino atuassem como educadoras/es no Museu. O chamamento baseou-se em análise de currículo de atividades

diversas desenvolvidas destas/es docentes na área de ciências e correlatas. Ao todo, dezenove educadoras e um educador foram selecionadas/os para trabalharem 10 horas semanais nas atividades de monitoria nas visitas ao Museu como aditamento de contrato, em horário contrário ao trabalhado como docente em sala de aula. As turmas eram divididas de terça e quinta (uma turma de manhã e uma turma à tarde) e de quarta e sexta (também composta por uma turma de manhã e uma à tarde). Cada turma era composta por cinco educadoras/es.

Com a necessidade de recursos pessoais no Museu, a SMDSCT disponibilizou duas estagiárias do curso de Turismo para também trabalharem com o atendimento aos visitantes do Museu durante a semana e mais três estagiários para atuarem na monitoria aos sábados à tarde.

Em 10 de abril de 2012 entrou em vigor o Decreto nº. 143 que dispôs sobre a criação do comitê gestor do Museu com o objetivo de elaborar, acompanhar e avaliar o Projeto político Pedagógico e o Plano de Ação para o Museu. Este foi constituído pela representante da Secretaria Municipal de Educação (SME), a secretária Lourdes de Souza Moraes; pelo representante da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia (SMDSCT), o secretário Antônio Carlos Thobias Júnior; pelo Supervisor de Unidade do Museu, Paulo Roberto Milanez; pela representante da Universidade de São Paulo (USP), Prof^a. Dr^a. Maria Teresa do Prado Gambardella; pelo representante da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Prof. Dr. Adilson Jesus Aparecido de Oliveira; pelo representante do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC – USP), Prof. Dr. Valter Luiz Líbero; pelo representante do Centro Universitário Central Paulista (UNICEP), Prof. Dr. Mauro Masili; pelo representante da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Dr. Luiz Alberto Colnago; pelo representante do Instituto Inova São Carlos, Paulo Roberto Mascarenhas; pela representante do Serviço Social do Comércio (SESC São Carlos); Maria Franci Mary dos Santos da Silva; e pela pesquisadora convidada, Prof^a. Dr^a. Yvonne Primerano Mascarenhas.

Em 14 de abril de 2012 foi inaugurado o Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino”, com as presenças do ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação (Marco Antonio Raupp), do secretário executivo deste ministério (Luiz Antônio Rodrigues Elias), do presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Glaucius Oliva), entre outras autoridades políticas e do meio acadêmico, em especial o professor Sergio Mascarenhas, um dos primeiros pesquisadores

a contribuir com a formação de um ambiente científico e tecnológico na cidade de São Carlos e da filha do professor Mário Tolentino, Eliana Tolentino Ferraz Sampaio, recebendo as homenagens póstumas deste importante professor e cientista são-carlense.

Logo após a inauguração do Museu foi realizado um processo seletivo na UFSCar para a contratação de uma estagiária do curso de física completando, assim, o quadro de educadoras/es do Museu.

Nesse mesmo ano o Museu recebeu, em maio, um agente educacional que passou a auxiliar na manutenção dos espaços e experimentos. Em julho, passou a compor a equipe uma recepcionista e Pietra Mori Micheletti, uma das educadoras, deixou a sala de aula e iniciou as atividades de desenvolvimento de ações educativas e coordenação da equipe de educadoras/es.

A partir de 2013, as/os educadoras/es passaram a cumprir suas horas contratuais somente no MCMT, diminuindo de 20 educadoras/es para seis ao todo.

Desde então, o número de educadoras/es atuando no MCMT, assim como os horários abertos ao público, sofreu grande variação, indicados no **Quadro 2**.

Quadro 2 - Número de educadores, funcionários, dias e horários de funcionamento do MCMT desde sua inauguração em 2012. M=manhã, T=tarde e N=noite.

Ano	Atendimento ao público		Funcionários					Dias e horários de funcionamento
	Educadores	Estagiários	Coordenadores e Chefe dos educadores	Recepção	Manutenção	Auxiliar administrativo	Limpeza	
2012	20	06	01	02	01	01	01	Terça à sexta (M e T) Terça e sexta (N) Sábado (T)
2013	06	02	02	02	01	00	01	Terça à sexta (M e T) Terça e sexta (N) Sábado (T)
2014	06	01	02	02	01	00	01	Terça à sexta (M e T) Quinta (N) Sábado (T)
2015	06	00	02	02	01	01	02	1º. Semestre: Terça à sexta (M e T) Terça e quinta (N) Sábado (T) 2º. Semestre: Terça à sexta (M e T)
2016	06	00	02	01	01	01	01	1º. Semestre: Segunda à sexta (M e T) Quarta (N) 2º. Semestre: seg à sexta (M e T)
2017	04	00	02	01	01	01	01	Segunda à sexta (M e T) Quarta (N) 1º. Sab. Mês (T)

Fonte: Autora.

No segundo semestre de 2012 a primeira grande exposição de curta duração foi inaugurada no MCMT sobre a temática de paleontologia (**Figura 22**), em parceria com o DEBE/UFSCar. Após outras exposições dessa mesma exposição, ela passou a ser de longa duração no Museu a partir de 2014.

Figura 22 – Exposição PaleoBrasil, 2012.

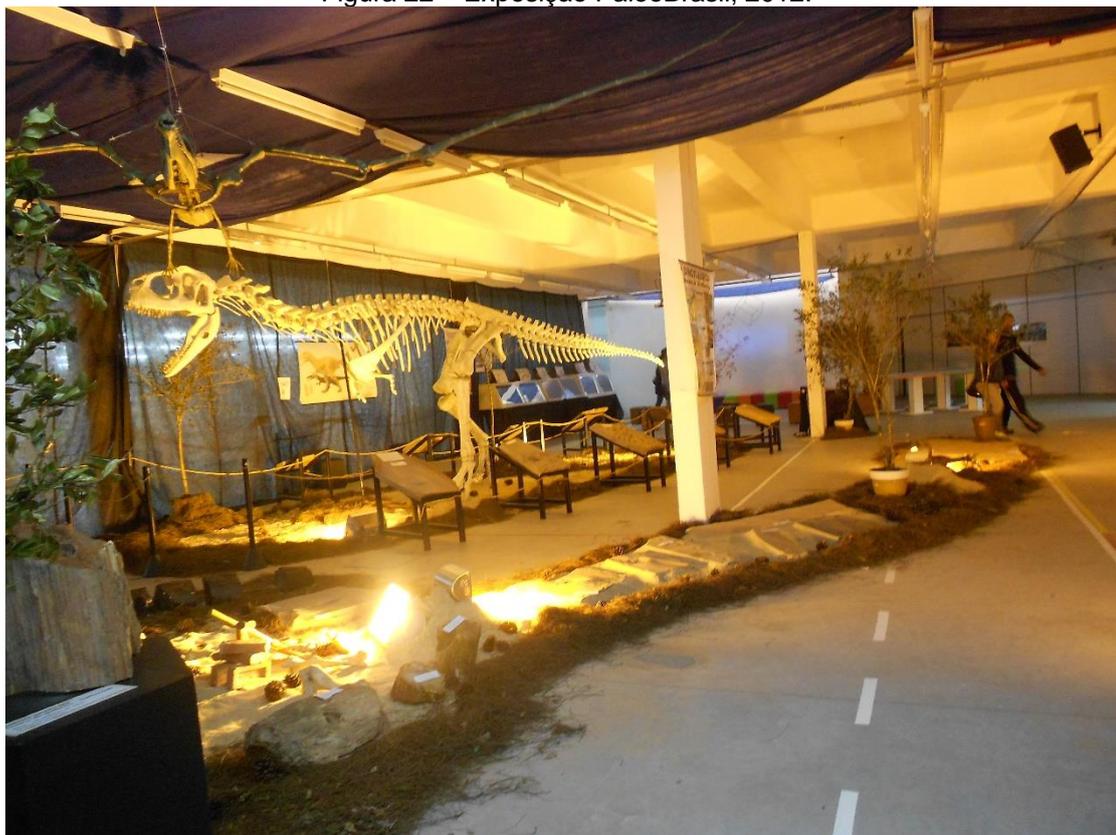


Foto: Autora.

Apesar do projeto político e pedagógico do MCMT ainda estar em fase de elaboração, o Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino” pode ser definido como uma instituição de ensino não formal, não lucrativa, dedicada à desmistificação e popularização da ciência, além de criar possibilidades para o aprimoramento do ensino científico.

O Museu tem como missão promover o interesse dos visitantes pelas ciências utilizando-se de exposições, de educação e de pesquisa, desmistificando a ciência, aproximando-a das pessoas por meio da contextualização, dando acesso à população ao que é produzido em ciência e tecnologia pelas universidades e centros

de tecnologia de São Carlos e região e formar educadores visando o aumento da literacia científica pelos mesmos.

Além disso, também objetiva-se nesse espaço preservar o patrimônio natural, histórico, científico e cultural de nossa sociedade, demonstrar a importância do conhecimento científico como um dos pilares das dinâmicas de desenvolvimento econômico, social e cultural das sociedades contemporâneas e a importância de seu desenvolvimento, compreender o caminho das ciências no âmbito sociocultural, assim como promover sua valorização, popularização e a construção de uma cidadania cultural por meio da ciência.

Para tal, o MCMT disponibiliza à população visitas gratuitas de duas formas ao seu acervo e exposições: visitas agendadas ou espontâneas. A equipe do Museu é constituída por professores/educadores especialistas em diversas áreas do conhecimento, o que confere à equipe uma ampla pluralidade. Estes profissionais são responsáveis pela orientação dos grupos e pessoas em visitas e desenvolvimento de atividades e, para tal, foram devidamente capacitados em relação ao conteúdo das exposições e à abordagem metodológica e estratégias de diálogo e interação com o visitante.

O Museu também promove eventos, oficinas, cursos, mesas redondas, representações teatrais, palestras e reuniões, contando para essas atividades com um auditório equipado com aparelhagem audiovisual, uma sala multiuso, uma sala de aula com projetor, netbooks e lousa digital, áreas para exibição de projeções, salas e espaços diversos.

Desde sua inauguração em 2012 até o final de 2016, aproximadamente 120 mil pessoas já visitaram o MCMT.

Considerações Finais

A cidade de São Carlos (SP), por sediar três importantes universidades públicas (Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Universidade de São Paulo – USP, Instituto Federal de São Paulo - IFSP) e outras diversas instituições voltadas ao conhecimento e à alta tecnologia, recebeu os títulos de “Capital do Conhecimento” (Lei Municipal nº 14.917 de 23 de abril de 2009), “Capital Nacional da Tecnologia” (Lei Federal nº 12.504, de 11 de outubro de 2011) e recentemente foi atribuído o título de “Cidade da Nanotecnologia brasileira”.

Desta maneira, o Museu da Ciência de São Carlos passou a contribuir e interagir tanto com as instituições quanto com a cidade e região ao promover a popularização do conhecimento científico e suas aplicações no dia a dia.

3. DOCUMENTAÇÃO MUSEOLÓGICA: O ACERVO PALEONTOLÓGICO DO MUSEU DA CIÊNCIA DE SÃO CARLOS “PROF. MÁRIO TOLENTINO”

Introdução

A documentação museológica é uma atividade inerente a qualquer museu. As informações de seu acervo (seja ele permanente ou cedido) devem ser mantidas atualizadas e com o maior número de detalhes que se puder obter. A documentação é o registro da memória de um museu, uma das suas principais funções. Para a sua elaboração é necessária a pesquisa museológica, que consiste em organizar toda a informação que um determinado objeto possui. Sem essa pesquisa, as referências sobre os objetos se tornarão falhas e não transmitirão sua verdadeira história. (COSTA, 2006).

De acordo com Loureiro (2008),

a documentação organiza domínios de informação instituindo processos e construindo instrumentos essenciais nos quais os diversos produtores e usuários de informação possam estabelecer princípios racionais de preservação, gestão e acesso a essas informações. A fragmentação dos saberes inerentes à modernidade ocidental e a heterogeneidade das produções concretas e simbólicas dos diferentes grupos sociais são estrategicamente ordenadas e inter-relacionadas, de forma a atender às demandas dos diferenciados agentes sociais e institucionais em suas mais variadas necessidades. (LOUREIRO, 2008, p. 28-29)

Em um museu, a documentação pontual e acessível de seu acervo é um recurso essencial para sua gestão e pesquisa. Sua primeira etapa consiste na documentação de incorporação, ou seja, uma listagem de todas as aquisições de acervo que ocorreram, sejam elas aquisições permanentes ou empréstimos de longo prazo. Ainda de acordo com a autora, os registros completos das coleções devem estar sempre atualizados e podem ser utilizados de base para a pesquisa, o acesso do público, exposições, educação, desenvolvimento da coleção, gestão de acervo e segurança. Pelo fato de servirem a tantos propósitos, os registros devem estar consistentemente estruturados com informações específicas que dependem das áreas temáticas do museu e a ênfase que é dada à pesquisa e ao uso público (ROBERTS, 2015).

O Museu da Ciência de São Carlos ‘Prof. Mário Tolentino’ (MCMT), inaugurado em 2012, é tutelado pela Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de

São Carlos (SP) e ocupa 2.200 m² no subsolo da Praça Coronel Salles na região central da cidade. Em linhas gerais, O MCMT é um centro interativo de ciências que disponibiliza informações para estudantes e educadores de todos os níveis de ensino e ao público em geral. Para suas duas exposições de longa duração possui um acervo com mais de 130 experimentos científicos interativos de física que são contextualizados ao cotidiano das pessoas além da exposição sobre paleontologia com enfoque na valorização do patrimônio paleontológico de São Carlos e região. Também são apresentadas exposições de curta duração e itinerantes ao público ao longo do ano.

Desde o ano de 2012, com a primeira montagem de uma exposição de curta duração sobre paleontologia no MCMT, muitos objetos do Laboratório de Paleoeologia e Paleoicnologia (LPP) do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) foram emprestados e também utilizados em outras exposições subsequentes. Esses empréstimos foram realizados de uma maneira informal, não havendo, portanto, um controle documental deste processo. Portanto, tornou-se necessária a criação de uma documentação museológica para esses objetos.

Os objetos mais significativos na exposição do MCMT emprestados pelo LPP são as lajes de arenito com icnofósseis. Estes são definidos como o resultado das atividades dos organismos que viveram em épocas passadas e que se preservaram nos sedimentos e nas rochas sedimentares (CARVALHO; FERNANDES, 2000; FERNANDES; CARVALHO; AGOSTINHO, 2007).

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi o de criar uma documentação do acervo de paleontologia, com enfoque nos icnofósseis presentes no MCMT a partir do levantamento de todos os seus objetos e da elaboração e preenchimento de fichas de registro a partir de referenciais teóricos.

Material e Métodos

A primeira etapa para a criação da documentação museológica dos objetos foi a elaboração de um inventário com todos os objetos emprestados do LPP

para o MCMT. Verificou-se o número de registro de cada objeto (caso tivesse), a quantidade existente deste tipo de objeto, uma breve descrição de cada um deles para melhor identificação e a localização nos espaços do Museu deste objeto.

A segunda etapa do sistema de documentação consistiu no desenvolvimento e uso das informações de cada um dos objetos da coleção do MCMT.

A partir da elaboração do inventário de toda a coleção de paleontologia existente no MCMT, pode-se obter uma listagem dos icnofósseis emprestados. Deste modo, iniciou-se a elaboração da documentação completa de cada um desses objetos (foco deste trabalho).

Assim, para os icnofósseis em exposição no Museu da Ciência foi desenvolvida uma documentação a partir de uma ficha de registro com informações relativas à gestão, descrição e história do objeto. Assim, foram coletadas informações técnicas, como número de registro, método e fonte de aquisição, descrição a partir de informações levantadas com a pesquisa do referencial teórico existente sobre cada um dos objetos, dados de coleta (como local, data da coleta e de localização do sítio), exposições em que o objeto foi utilizado, fotos, esquemas, ilustrações e referenciais. Para a composição da ficha, foram utilizados os campos propostos no Manual de Padrões AFRICOM desenvolvido pelo Conselho Internacional de Museus que os organizam em quatro grupos principais (gestão, descrição, história e bibliografia do objeto) e que seguem um conjunto de diretrizes mais gerais. (ICOM, 1996⁵ citado por ROBERTS, 2015). A partir dos diversos campos existentes neste manual, foram selecionados aqueles que fazem referência ao tipo de objetos existentes, que se relacionam com o tema paleontologia e que sejam relevantes para compor o registro dos objetos.

Cada uma das fichas de registro foi transferida para uma aba de planilha do programa Excel para facilitar a busca e a inserção de informações, criando-se assim um banco de dados.

Resultados

Para facilitar a organização dos objetos emprestados do LPP ao MCMT, com o inventário obtido por meio das listagens foram estabelecidas as principais ca-

⁵International Council of Museums (ICOM). Handbook of standards. Documenting African collections. Paris, 1996. Disponível em: <<http://icom.museum/afriidoc>>.

tegorias da coleção aos quais os itens foram agrupados: 1. Mobiliário e outros, 2. Paleoartes (PA)/Banners/Quadros, 3. Paleobotânica, 4. Paleovertebrados, 5. Diversos, 6. Rochas, 7. Paleoinvertebrados e 8. Icnofósseis. No **Quadro 3** há a listagem de todos os objetos emprestados em regime de comodato feito pelas duas instituições com suas respectivas informações iniciais. Caso o objeto não possuísse um número de registro/tombo, o campo foi deixado em branco. Para melhor identificação do local no MCMT em que o objeto encontrava-se, foram criadas as seguintes legendas: ICF – Icnofósseis, APH - Animais Pré-Históricos, MGF – Megafauna, GEO – Geologia, PBO – Paleobotânica, AAQ - Ambiente Aquático, RT1 - Reserva Técnica 1 e RT2 - Reserva Técnica 2. Todos esses espaços correspondem aos espaços existentes na exposição de paleontologia do MCMT. Para a mesma listagem do inventário foi elaborado o **Quadro 4** com seu respectivo resumo para se obter uma visão geral da coleção.

Quadro 3 - Inventário de objetos da exposição de paleontologia do MCMT emprestados em regime de cessão de uso pelo LPP.

Mobiliário e outros

Numeração	Quant.	Breve descrição	Localização
	13	Suporte ferro preto	ICF
	4	Suporte ferro preto	Como pé de mesa AAQ
	1	Suporte ferro preto	RT2
1-2, 3-4, 5-6, 7-8	4	Expositores brancos duplos	1 APH, 1 MGF, 2 AAQ
96511 FUFS-Car	1	Expositores brancos duplos	RT2
	2	Expositores pretos grandes	ICF
	1	Mesa para suporte de mosaico de laje <i>Brasilichnium</i>	ICF
	1	Caixote para transporte pequeno	ICF
	1	Caixote para transporte grande	PBO
	3	Caixas de madeira com tampa ("evolução, períodos")	Ao lado da Sala Coord.
	7	Aquários de vidro	Ao lado da Sala Coord.
	3	Bandejas plásticas brancas	RT1
TOTAL	41		

Paleoartes (PA)/ Banners/ Quadros

Numeração	Quant.	Breve descrição	Localização
	1	Quadro "Mamíferos pré-históricos da América do Sul"	MGF
	1	Quadro "Dinossauros e Pterossauros da América do Sul"	APH
	1	PA Dinossauros Ornithopoda no deserto Botucatu	APH
	1	PA Prosaurópodes	APH
	1	PA Mesossaurídeo no mar Irati em Rio Claro	APH

	1	PA Pequenos mamíferos - <i>Brasilichnium</i> - deserto Botucatu	ICF
	1	PA Fundo do lago glacial em Itu	AAQ
	1	PA Turbulência das margens do ambiente Corumbataí	AAQ
	1	PA Dinossauros Celurossauros no deserto Botucatu	ICF
	1	Banner Pterossauro	APH
	1	Banner Abelissauro	Entrada do Museu
	2	PA Aline Ghilardi (cópias)	AAQ
	1	Coleção Paisagens Cósmicas (20 banners)	Sala Multiuso
	1	Banner Meteorito brasileiro Uruaçu	Em exposição
TOTAL	15		

Paleobotânica

Numeração	Quant.	Breve descrição	Localização
	1	Tronco de samambaia	APH
	4	Tronco petrificado preto (partes)	PBO
	1	Pinheiro <i>Dadoxylon</i>	PBO
	2	Troncos	PBO
	1	Tronco seccionado transversalmente	PBO
TOTAL	09		

Paleovertebrados

Numeração	Quant.	Breve descrição	Localização
	1	Úmero titanossauro	APH
	1	Vértebra saurópode	APH
	1	Esterno (parte) saurópode	APH
	1	Cabeça da tíbia saurópode	APH
	1	<i>Arqueopterix</i> (réplica)	APH
	1	Mesossauro - preto (réplica)	APH
RE 135	1	Mesossauro	APH
	1	Dente de <i>Carcharodontossauro</i> (réplica)	APH
	1	Dente de <i>Mosassauro</i> incrustado	APH
UFSCar MA. 100, 131, 132, 289, 295, 297, 300, 302, 304, 307, 308, 396, 401, 2 sem numeração	15	Ossos de preguiça gigante	MGF
	1	Canino tigre dente de sabre (réplica)	MGF
	1	Dente molar de mastodonte (réplica)	MGF
	1	Dente de <i>Carcharodon megalodon</i> (réplica)	AAQ
	1	Esqueleto completo de Anhanguera (réplica)	APH
	1	Esqueleto completo de Abelissauro (réplica)	Em exposição
	1	Esqueleto completo de tatu gigante	MGF
PE 15, 16, 18, 20, 21, 59	6	<i>Dastilbe</i>	AAQ
PE 062	1	<i>Vinctifer comptoni</i> (2 partes)	AAQ
	1	Composição com três peixes	AAQ
	7	Peixes fósseis (marcas)	AAQ
	1	Peixe <i>Astianax</i> (2 partes)	AAQ
TOTAL	46		

Diversos

Numeração	Quant.	Breve descrição	Localização
	1	Escultura pequena de preguiça gigante em gesso	MGF
	1	Estalactite	MGF
	1	Tatu taxidermizado	MGF
	1	Meteorito Uruaçu (parte)	Em exposição
	1	Jaguatirica mumificada	Hall do Museu
		Diversas réplicas	
TOTAL	05		

Rochas

Numeração	Quant.	Breve descrição	Localização
	4	Basalto	PBO
	3	Arenitos (1 com marcas de esqueleto fóssil)	PBO
	1	do Aquífero	PBO
	1	com conchastráceo	PBO
	100	Coleção Geologia <i>Ward's Natural Science Establishment, Rochester, N. Y.</i>	GEO
1		<i>Ely Greenstone</i>	
2		<i>Graphitic Marble</i>	
3		<i>Inwood Dolomite</i>	
4		<i>Hornblende gneiss</i>	
6		<i>Baraboo quartzite</i>	
7		<i>Sioux Quartzite</i>	
8		<i>Adirondack anorthosite</i>	
9		<i>Lit-par-lit gneiss</i>	
10		<i>Allouez copper conglomerate</i>	
12		<i>Murphy Marble</i>	
13		<i>Winooski marble</i>	
15		<i>Sem identificação</i>	
19		<i>Bright Angel Shale</i>	
30		<i>Potsdam sandstone</i>	
44		<i>Lowville limestone</i>	
117		<i>Rochester shale</i>	
140		<i>Vernon shale</i>	
141		<i>Halite</i>	
224		<i>Orthoclase Gabbro</i>	
225		<i>Anorthosite</i>	
226		<i>Diabase</i>	
227		<i>Essexite</i>	
228		<i>Scoria</i>	
229		<i>Olivine in lava</i>	
230		<i>Basalt</i>	
231		<i>Nephelinite</i>	
232		<i>Vulcanic Ash</i>	
233		<i>Tuff</i>	
234		<i>Tuff (Peperino)</i>	
235		<i>Mica Peridotite</i>	
236		<i>Pyroxenite</i>	
237		<i>Redwall limestone</i>	
237		<i>Conglomerate</i>	
238		<i>Limestone Conglomerate Breccia</i>	
239		<i>Volcanic Breccia</i>	
240		<i>Orthoquartzite</i>	
241		<i>Sandstone, brown</i>	
242		<i>Sandstone, red - brown</i>	
242		<i>Salem Limestone Meracemican</i>	

243		<i>Sandstone , red - brown</i>
244		<i>Arkose</i>
245		<i>Friable Sandstone</i>
246		<i>Kaolinite</i>
247		<i>Montmorillonite</i>
248		<i>Bauxite</i>
249		<i>Bitumonous Shale</i>
250		<i>Ferruginous Shale</i>
251		<i>Calcareous shale</i>
252		<i>Flint</i>
253		<i>Jasper</i>
254		<i>Tripoli</i>
255		<i>Argillaceous Limestone</i>
256		<i>Chalk</i>
257		<i>Chocolate Tennessee " Marble"</i>
258		<i>Pearly Shell Limestone</i>
259		<i>Fossiliferous Limestone</i>
260		<i>Oolitic Limestone</i>
261		<i>Travertine</i>
262		<i>Limestone</i>
263		<i>Pebble Phosphate</i>
264		<i>Hematite</i>
265		<i>Glauconitic sandstone</i>
268		<i>Gypsum (Selenite) with Dolomite</i>
269		<i>Sulfur</i>
270		<i>Hornfels</i>
271		<i>Argillite</i>
272		<i>Marble</i>
273		<i>Marble</i>
274		<i>Gray-pink Marble</i>
275		<i>Dolomitic Marble</i>
276		<i>Serpentine Marble</i>
277		<i>Marble</i>
278		<i>Spuritte rock near Columbus</i>
279		<i>Calc - Silicate Hornfels</i>
280		<i>Calcareous Quartzite</i>
281		<i>Quartzite Saulite</i>
282		<i>Andalusite Quartzite</i>
283		<i>Chloritoid Slate</i>
284		<i>Green Slate</i>
285		<i>Phyllite</i>
286		<i>Albite Mica Schist</i>
287		<i>Garnet Mica Schist Keystone</i>
288		<i>Pyrophyllite Schist Hemp</i>
289		<i>Hexagonite Schist Fowler</i>
290		<i>Staurolite Mica Schist Little Falls</i>
291		<i>Tourmaline Mica Schist Custer</i>
292		<i>Soapstone</i>
293		<i>Augen Gneiss</i>
294		<i>Biotite Gneiss</i>
295		<i>Hornblende Gneiss</i>
296		<i>Diorite Gneiss</i>
297		<i>Sillimanite Garnet Gneiss</i>
298		<i>Quartz Garnet Gneiss</i>
299		<i>Pyrolusite rock</i>
300		<i>Manganiferous (Pyrolusite) rock</i>
322		<i>Hermit sandstone</i>
323		<i>San Andes Is.</i>

326		<i>Dyoros subliratus</i>	
358		<i>Unkpapa sandstone</i>	
		<i>Sillimanite</i>	
TOTAL	109		

Paleoinvertebrados

Numeração	Quant.	Breve descrição	Localização
	1	Impressão concha <i>Pecten</i>	AAQ
	1	Trilobita (réplica)	AAQ
	2	Moldes de <i>Amonite</i>	AAQ
	12	Coleção <i>Conchas Ward's Natural Science Establishment, Rochester, N.Y.</i>	AAQ
275	1	<i>Pecopteris sp.</i>	
263	1	<i>Lepidodendron sp.</i>	
417	1	<i>Exogyra ponderosa</i>	
393	1	<i>Exogyra arietina</i>	
303	1	<i>Derbyia crassa</i>	
330	1	<i>Aratites nodosus</i>	
202	1	<i>Brachyspirifer audaculus</i>	
384	1	<i>Enallaster texamus</i>	
422	1	<i>Hemipneustes radiatus</i>	
269	1	<i>Sigmaria sp.</i>	
385	1	<i>Phymosona texana</i>	
134	1	<i>Calymene celebra</i>	
TOTAL	16		

Ícnofósseis

Numeração	Quant.	Breve descrição	Localização
180	1	Laje com Grande pista de <i>Brasilichnium elusivum</i>	Guardado (ICF)
MPA-001	1	Laje com Urólito	ICF (U)
MPA-010	1	Laje com <i>Taenidium</i>	ICF (Expositor 2)
MPA-034	1	Laje com Pista de coleoptera (molde)	ICF (Expositor 2)
MPA-035	1	Laje com Pista de coleoptera (contramolde)	ICF (Expositor 2)
MPA-038	1	Laje com Pista de escorpiões (molde)	ICF (Expositor 2)
MPA-039	1	Laje com Pista de escorpiões (contramolde)	ICF (Expositor 2)
MPA-046	1	Laje com Pistas de escorpião + <i>Brasilichnium elusivum</i> (contramolde)	ICF (Expositor 2)
MPA-047	1	Laje com Pistas de escorpião + <i>Brasilichnium elusivum</i> (molde)	ICF (Expositor 2)
MPA-051	1	Laje com Pista de <i>Brasilichnium elusivum</i>	ICF (U)
MPA-060	1	Laje com Marcas de pingos de chuva	ICF (U)
MPA-067	1	Laje com Concreções ferromagnesianas	ICF (U)
MPA-068	1	Laje com <i>Taenidium</i>	Guardado (MGF)
MPA-135	1	-	Guardado (ICF)
MPA-175	1	Laje com Pista de <i>Brasilichnium elusivum</i> (7 partes)	ICF (U, na mesa)
MPA-207	1	Laje com Pegada de Carnossauro (contramolde)	ICF (Expositor 1)
MPA-210	1	Laje com Pegada de Celurosauro	Guardado (ICF)
MPA-214	1	Laje com Pista de Celurosauro	Guardado (APH)
MPA-231	1	Laje com Pista de Celurosauro (1/5 partes)	ICF (Expositor 1)
MPA-232	1	Laje com Pista de Celurosauro (2/5 partes)	
MPA-233	1	Laje com Pista de Celurosauro (3/5 partes)	
MPA-234	1	Laje com Pista de Celurosauro (4/5 partes)	
MPA-235	1	Laje com Pista de Celurosauro (5/5 partes)	
MPA-236	1	Laje com Pegada de Celurosauro	Guardado (APH)
MPA-316	1	Laje com Pegada de Ornitópe	Guardado (ICF)
MPA-325	1	Laje com Pegada de Ornitópe	Guardado (ICF)

MPA-326	1	-	Guardado (ICF)
MPA-328	1	Laje com Pegada de Carnossauro	Guardado (ICF)
MPA-334	1	Laje com Pegada de Ornitópole (1/2 partes)	Guardado (ICF)
MPA-335	1	Laje com Pegada de Ornitópole (2/2 partes)	
MPA-336	1	Laje com Pegada de Ornitópole (contramolde)	Guardado (APH)
MPA-337	1	Laje com Pista de Ornitópole (10 partes)	Chão
MPA-338	1	-	Guardado (ICF)
MPA-400	1	Laje com Pistas de <i>Brasilichnium elusivum</i>	ICF (U)
MPA-401	1	-	Guardado (ICF)
MPA-506	1	Laje com Pista de <i>Aracoaraichnium leonardii</i>	ICF (U)
MPA-510	1	Laje com Pista de <i>Aracoaraichnium leonardii</i>	Guardado (ICF)
MPA-515	1	Laje com Pista de <i>Brasilichnium elusivum</i>	ICF (U)
MPA-523	1	Laje com Pista pequeno mamífero galope seria <i>Brasilichnium saltatorium</i> ?	ICF (U)
MPA-525	1	Laje com Pista de <i>Brasilichnium elusivum</i> + Celurossauro	Guardado (ICF)
MPA-608	1	Laje com Pegada de Ornitópole	Guardado (ICF)
MPA-625	1	Laje com Pegada de tetrápode indet. Grupo G: aves	Guardado (ICF)
MPA-626	1	Laje com Pegada de Carnossauro (molde)	ICF (Expositor 1)
MPA-628	1	Laje com Pegada de Carnossauro (molde)	ICF (Expositor 1)
MPA-629	1	Laje com Pegada de Carnossauro (contramolde)	ICF (Expositor 1)
MPA-630AeB	1	Laje com Pista de Celurossauro + Pegada de Ornitópole	Chão
	1	Laje com Pegada de Ornitópole (comparação urólito)	ICF (U)
	1	Laje com Pista de Ornitópole (contramolde)	Guardado (MGF)
	1	Laje com Pista de Ornitópole (contramolde)	Guardado (ICF)
	1	Laje com Pegada de Terópode (redondinha)	Sala Coord.
	1	Laje com Pistas de <i>Aracoaraichnium leonardii</i> , de <i>Brasilichnium elusivum</i> e de Celurossauro	ICF (U)
	1	-	Guardado (APH)
	1	-	Guardado (ICF)
	1	Laje com Marcas de pingos de chuva	APH
UFSCarIC.49	1	-	Guardado (ICF)
UFSCarIC.52	1	Laje com Pista de <i>Brasilichnium</i>	ICF (U)
	1	Laje grande	Sala Manutenção
	1	Coprólito (réplica)	APH
TOTAL	58		

Quadro 4 – Resumo do levantamento dos itens emprestados ao MCMT pelo LPP.

GRUPOS	ITENS	QUANTIDADE
1. Mobiliário e outros	Suportes, expositores, mesas, caixotes, caixas e bandejas	41
2. Paleoartes / Banners / Quadros	Quadros ilustrados, paleoartes em molduras, banners e coleção de banners	15
3. Paleobotânica	Fósseis	09
4. Paleovertebrados	Ossos fósseis, réplicas e fósseis de esqueletos completos, réplicas de dentes fósseis	46
5. Diversos	Escultura, estalactite, meteorito, tatu taxidermizado, jaguatirica mumificada	05
6. Rochas	Rochas diversas e de coleção	109
7. Paleoinvertebrados	Fósseis e réplicas	16
8. Icnofósseis	Fósseis e réplica	58
	TOTAL	299

A partir da elaboração da ficha de registro (**Figura 23**) com todos os seus campos, foram preenchidas 26 fichas de registro somente dos icnofósseis que ficarão em exposição ao público na paleontologia do MCMT (**Quadro 5**). As fichas dos outros objetos que não ficarão em exposição serão preenchidas posteriormente. Essas fichas preenchidas foram separadas nas abas existentes no programa Excel, em arquivo salvo no Google Drive.

Figura 23 - Ficha de registro elaborada para a coleção de paleontologia do MCMT.

Gestão do objeto				
Nº Tombo		Nº Registro		Outros Registro
Método de aquisição	<input type="checkbox"/> doação <input type="checkbox"/> compra <input type="checkbox"/> escavação <input type="checkbox"/> empréstimo de longo prazo <input type="checkbox"/> outro:			Data:
Fonte de aquisição		Localização atual		
Método de desincorporação				Data:
Descrição do objeto				
Tipo de material			Coleção	
Dimensões	Altura:	Largura:	Profundidade:	
Partes associadas				
Avaliação de conservação	Ótimo ()	Bom ()	Regular ()	Péssimo ()
Taxonomia				
Descrição física				
História do objeto				
Local de coleta			Data da coleta:	
			Coletores	
Nome do Sítio			Coordenadas do sítio	
Idade geológica			Era/Período	
Mostras/ Exposições				
Referências				
Responsável pelas informações do cadastro				Data: Assinatura
Imagens				

Quadro 5 - Icnofósseis que tiveram fichas de registro preenchidas.

	Numeração da ficha	Breve descrição
01	MPA-001	Laje com Urólito
02	MPA-010	Laje com <i>Taenidium</i>
03	MPA-034	Laje com Pista de coleoptera (molde)
04	MPA-035	Laje com Pista coleoptera (contramolde)
05	MPA-038	Laje com Pista escorpiões (molde)
06	MPA-039	Laje com Pista escorpiões (contramolde)
07	MPA-046	Laje com Pistas escorpião + <i>Brasilichnium elusivum</i> (contra- molde)
08	MPA-047	Laje com Pistas escorpião + <i>Brasilichnium elusivum</i> (molde)
09	MPA-051	Laje com Pista de <i>Brasilichnium elusivum</i>
10	MPA-060	Laje com Marcas de pingos de chuva
11	MPA-067	Laje com Concreções ferromagnesianas
12	MPA-175	Laje com Pista <i>Brasilichnium elusivum</i> (7 partes)
13	MPA-207	Laje com Pegada de Carnossauro (contramolde)
14	MPA-231 à 235	Laje com Pista de Celurossauro (5 partes)
15	MPA-337	Laje com Pista de Ornitópode (10 partes)
16	MPA-400	Laje com Pistas de <i>Brasilichnium elusivum</i>
17	MPA-506	Laje com Pista de <i>Aracoaraichnium leonardii</i>
18	MPA-515	Laje com Pista <i>Brasilichnium</i> salto ricochete
19	MPA-523	Laje com Pista pequeno mamífero galope seria <i>Brasilichnium saltatorium</i> ?
20	MPA-626	Laje com Pegada Carnossauro (molde)
21	MPA-628	Laje com Pegada Carnossauro (molde)
22	MPA-629	Laje com Pegada Carnossauro (contramolde)
23	MPA-630A e B	Laje com Pista Terópode (+ Pegada Ornitópode)
24		Laje com Pegada Ornitópode (comparação urólito)
25		Laje com Pistas de <i>Aracoaraichnium leonardii</i> , Celurossauro e <i>Brasilichnium elusivum</i>
26	UFSCarIC.52	Laje com Pista <i>Brasilichnium elusivum</i>

Discussão

Os museus salvaguardam a propriedade cultural do mundo e possuem a missão de traduzi-la ao público. Portanto, a responsabilidade que os museus possuem acerca destes patrimônios (natural, cultural, material, imaterial...) podem ser refletivas no tratamento que oferecem às suas coleções e acervos. Assim, a documentação de seus objetos com registros atualizados e completos podem servir de base para a pesquisa, acesso do público, exposições, atividades educacionais, desenvolvimento do acervo, assim como sua gestão e segurança. Deste modo, tornou-se imprescindível a elaboração da documentação sobre paleontologia no MCMT.

A primeira etapa realizada, com o levantamento do inventário de todas as aquisições em forma de empréstimos que ocorreram do LPP ao MCMT, resultou em uma listagem contendo 299 itens. Esses empréstimos de longo prazo foram definidos como cessão de uso, por se tratar de um “contrato” celebrado entre instituições

públicas. Neste caso, o LPP/UFSCar cedeu ao acervo do MCMT os objetos, mas estes não passaram a pertencer ao acervo do MCMT. Por este fato, para empréstimos de longo prazo não se deve registrar esses objetos em livro tomo do museu. Assim, foram utilizados os números de registros já existentes nos objetos (quando existentes), tanto para a composição da listagem do inventário como para as fichas de registro.

Em relação ao inventário, valem algumas considerações. A primeira delas deve-se ao fato da ausência de informações sobre a numeração de inúmeros objetos. Ao todo, 114 itens não possuem numeração, que deve ser feita no próprio objeto, em local discreto. Ou seja, aproximadamente 38% da coleção oriunda do LPP não possui numeração de registro. Assim, indicamos que seja feita com urgência a documentação do material existente no LPP/UFSCar, tanto em relação ao levantamento do inventário como dos registros completos a fim de identificar e controlar os objetos do acervo.

Dos itens com numeração de registro, observou-se diferentes sistemas de numeração, tais como 96511 FUFSCAR, RE 135, UFSCar MA.100, PE 15, PE 062, 385, MPA-001, UFSCarIC.49. Para que um sistema de numeração seja eficiente, este deve apresentar-se de maneira uniforme por todo o acervo. Sabendo-se que o acervo do LPP foi resultado de aquisições de origens diferentes (transferências, doações, permutas, compras, coletas, entre outros), o ideal seria que fossem refeitas as numerações dos itens do seu acervo, dando uma designação uniforme aos registros para também identificar e controlar os objetos do acervo.

A coleção “6. Rochas”, localizada no Setor de Geologia da exposição de paleontologia do MCMT é composta por 100 rochas provenientes da Coleção “Ward’s Natural Science”. No inventário, as rochas estão com seus respectivos nomes em inglês porque é desta maneira que estão atualmente apresentadas na exposição. Torna-se necessário que um especialista da área faça a correta tradução em um trabalho futuro.

A partir do inventário, foi possível obter uma listagem dos icnofósseis existentes no Museu. Constatou-se que há 58 icnofósseis cedidos e que, ao todo, 10 itens não possuem numeração (17,24% dos icnofósseis). Além disso, sete objetos não puderam ser identificados e ter uma descrição atribuída a eles por estarem armazenados em locais de difícil acesso (embaixo de bancadas, por exemplo), fato que comprometeu a identificação do material.

Um trabalho preliminar para a composição da documentação museológica do MCMT foi o preenchimento sistemático da ficha de registro (**Figura 23**) dos icnofósseis em exposição. A partir desta documentação e das informações levantadas na revisão da literatura, foi elaborado o material visual a ser agregado à exposição, tema de outro trabalho. Assim, dos 58 icnofósseis existentes no MCMT, foram preenchidas 26 fichas de registro para que se atendesse as demandas iniciais da instituição em suas necessidades, seguindo as recomendações de LOUREIRO, 2008. Essas fichas, de acordo com Roberts (2015), registros completos dos objetos da coleção, podem servir de base para diversos propósitos, como a pesquisa acadêmica, as atividades educativas oferecidas pelo museu, o aprimoramento das exposições e para a própria gestão do acervo, entre outras. Para o MCMT, a proposição e a criação da documentação museológica, com enfoque nos icnofósseis da coleção, objetivou dar subsídios para a elaboração de uma nova proposta do projeto expográfico sobre o tema paleontologia e para adequação da difusão do conhecimento.

Toda a documentação está devidamente associada a um banco de dados. A informatização é uma importante ferramenta para um adequado gerenciamento das coleções. Além disso, as potencialidades do banco de dados, de acordo com Fabbri e Machado (2010) são amplas, tal como o gerenciamento visando a pesquisa e a segurança patrimonial, descrição pormenorizada dos dados pertinentes ao acervo, visualização das imagens dos objetos da coleção em diversos ângulos, administração das etapas de documentação e empréstimo dos itens do acervo, emissão de listagem e relatórios diversos, consulta à bibliografia e demais dados de cada um dos objetos.

Concordamos com Bottallo (2010) que considera a documentação museológica como uma forma de “conservação intelectual”, uma vez que “os acervos são portadores potenciais de informação” (BOTTALLO, 2010, p. 50).

A documentação museológica tem como particularidade reconhecer os acervos museológicos, independentemente de sua natureza, como suportes de informação. Está focada na busca, reunião, organização, preservação e disponibilidade de todas as informações, sobre quaisquer suportes, que digam respeito a esses mesmos acervos. (BOTTALLO, 2010, p. 51)

Assim, a documentação museológica é um sistema e, portanto, exige rigor metodológico. Ela não se limita a um método de classificação: por possuir um conjunto de princípios e normas pré-estabelecidas, se torna acessível e fidedigna, dando valor e significado ao acervo, permitindo, a partir de uma metodologia clara, ampliar e democratizar o acesso ao conhecimento gerado a partir dos processos de documentação museológica.

Considerações finais

Com a informatização da catalogação das informações e imagens desenvolvida obteve-se um formato mais flexível do que seria um sistema manual, facilitando a catalogação e ampliando as possibilidades de pesquisa, além de permitir o armazenamento de cópias dos registros e disponibilizando-o online por meio de armazenamento “na nuvem”.

Pretende-se, como ação futura a curto prazo, incorporar todas essas informações desenvolvidas neste trabalho em uma base de dados com interface amigável e estender o desenvolvimento desses registros para toda a coleção (aquisições permanentes e empréstimos de longo prazo) pertencente ao acervo do MCMT.

4. ICNOFÓSSEIS DO MUSEU DA CIÊNCIA DE SÃO CARLOS “PROF. MÁRIO TOLENTINO”: UMA NOVA EXPOGRAFIA

Introdução

Para que as instituições museológicas possam apresentar os seus objetos à população é necessário o planejamento de uma exposição, sendo esta uma estratégia de diálogo entre a instituição e o seu público. Como a exposição é uma forma de comunicação com base nesses objetos, os visitantes devem identificá-los e compreender sua significância. Devem oferecer, ao mesmo tempo, conhecimento e entretenimento, tendo em vista que compreendem uma narrativa estruturada com foco nos acervos das instituições e nos conhecimentos a eles associados (FERNANDES, MLP 2001).

Para que possamos nos aprofundar sobre alguns conceitos de museologia que estão sendo apresentados neste trabalho e exemplificados na **Figura 24**, faremos a seguir um pequeno glossário baseando-nos em leis brasileiras, em Desvallées e Mairesse (2013) e Cury (2009):

Museu: a definição mais conhecida é a encontrada nos estatutos do Conselho Internacional de Museus (ICOM) de 2007: “o museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, estuda, expõe e transmite o patrimônio material e imaterial da humanidade e do seu meio, com fins de estudo, educação e deleite”.

No Brasil, a lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, institui o Estatuto de Museus e faz sua definição: “instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento.”

O museu pode ser definido como uma edificação ou como um sistema. Neste último, ele é o conjunto de procedimentos metodológicos, infra-estrutura, recursos humanos e materiais, técnicas, tecnologias, políticas, informações, procedimentos e experiências necessários para o desenvolvimento de processos museais.

De maneira mais geral, falamos de funções museais que foram descritas de formas diferentes ao longo do tempo. Baseamo-nos em um dos modelos mais conhecidos, elaborado no final dos anos 1980 pela Reinwardt Academie de Amsterdam, que distingue três funções: a preservação (que compreende a aquisição, a conservação e a gestão das coleções), a pesquisa e a comunicação. A comunicação, ela mesma, compreende a educação e a exposição, duas funções que são, sem dúvida, as mais visíveis do museu. Neste sentido, parece-nos que a função educativa cresceu suficientemente nas últimas décadas para que o termo mediação lhe seja acrescentado.

Desvallées e Mairesse (2013), p. 22-23.

Objeto: é aquilo que é mostrado concretamente a um público visitante para emocionar, distrair ou instruir, com toda a variedade de conotações que lhe são associadas, com toda a riqueza de informações que possui. Ele deixa de ter sua função habitual do dia a dia e passa a ter uma nova significação, sendo a ele atribuído um novo valor: passa a ser uma “coisa musealizada”.

Exposição: é uma das principais funções do museu. É o ato de expor objetos ao público e o conjunto daquilo que é exposto (conteúdo) e o lugar onde se expõe. Ela pode ser organizada em um lugar fechado, mas também a céu aberto ou *in situ* (sem deslocar os objetos). O espaço de exposição, nesta perspectiva, define-se, então, não somente pelo conteúdo ou por seus suportes, mas também pelos seus utilizadores – visitantes ou membros da equipe de profissionais da instituição –, ou seja, as pessoas que entram nesse espaço específico e participam da experiência geral dos outros visitantes da exposição. Logo, o lugar da exposição apresenta-se como um lugar específico de interações sociais, em que a ação é suscetível de ser avaliada.

A exposição é o local de encontro e negociação do significado museal (a retórica) e do meio (a exposição mesma) para a interação, como diálogo e exercício de tolerância, onde há reciprocidade entre museu e público.

Patrimônio: Pode ser considerado como patrimônio todo objeto ou conjunto reconhecido e apropriado coletivamente por seu valor de testemunho e de memória histórica que deve ser protegido, conservado e valorizado. São considerados os patrimônios cultural, natural, folclórico científico e industrial. O patrimônio é um bem público cuja preservação deve ser assegurada.

Figura 24 – O museu e as relações entre as suas principais funções.



As exposições, segundo sua estrutura, período de abrangência, temática e objetivos podem ser classificadas em três tipos: de longa duração, temporária ou itinerante (**Quadro 6**). Se a exposição explorar os eixos temáticos do museu, ter duração indeterminada e for o eixo principal de narrativa do museu com foco na visitação, a exposição é de longa duração. Se ela tiver como objetivo estimular a reflexão sobre assuntos atuais relacionados ao universo do museu, com duração determinada, a exposição é temporária. Se a exposição explorar assuntos do universo do museu, com duração determinada e que permita que seu alcance de comunicação com um público mais amplo, é uma exposição itinerante. (CARVALHO; ELIAS; LOURENÇO, 2013).

As exposições, independentemente dos tipos aos quais pertencem, possuem diversos elementos, como curadoria, museografia, expografia, identidade visual, cenografia, cenotécnica, comunicação visual, montagem e ação educativa. Cada um deles possuem características específicas que são apresentadas no **Quadro 7**. Além desses elementos, assessoria de comunicação (realizada por um jornalista que atende pela publicidade e divulgação da exposição), assessoria jurídica (realizada por um advogado que avalia garante a legalidade dos procedimentos envolvidos no planejamento e execução da exposição), apoio (limpeza e manutenção para manter a estética da exposição) e vigilância são elementos essenciais para que uma exposição atinja seus objetivos junto à população que dela se beneficia (CARVALHO; ELIAS; LOURENÇO, 2013).

Quadro 6 - Classificação quanto aos tipos de exposições que um museu pode oferecer ao seu público.

TIPO	TEMA	DURAÇÃO	OBJETIVOS
Longa Duração	Caráter enciclopédico, explorando os grandes eixos temáticos do museu	Indeterminada (anos a décadas)	É o eixo principal de narrativa do museu com foco na visitação
Temporária	Explora assuntos específicos no universo temático do museu.	Determinada (semanas a meses)	Estimular a reflexão sobre atualidades de grande repercussão social
Itinerante	Explora assuntos específicos no universo temático do museu.	Determinada (semanas a meses)	Permitir que o museu estenda seu alcance de comunicação para além de sua sede, atendendo um público mais amplo

Fonte: Carvalho, Elias, Lourenço (2013).

Quadro 7 - Elementos essenciais para a realização de uma exposição e suas respectivas características.

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
Curadoria	Define a estrutura narrativa de uma exposição e o acervo envolvido
Museologia	Processamento técnico do acervo selecionado (levantamento de informações sobre cada peça, registro e documentação)
Expografia	Tradução espacial da exposição, valorizando o conjunto e proporcionando condições e conforto para a apreciação dos visitantes
Identidade visual	Estética da exposição: criação de logomarca, definição da paleta de cores, tipografia (fontes, impressão, acabamento) e iconografia (imagens)
Cenografia	Mobiliário a ser utilizado, elaboração de como será apresentado, distribuição espacial e o percurso a ser adotado pelos visitantes para que seja atingidas as expectativas da curadoria
Cenotécnica	Execução do projeto cenográfico
Comunicação visual	Dimensionamento do conteúdo textual e dos recursos gráficos (fotos, ilustrações, infográficos) em cartazes, legendas e painéis de modo que possam ser apreciados por diferentes perfis de público (diferentes faixas etárias, contextos socioeconômicos, intelectuais e de acessibilidade)
Montagem	Disposição das peças no cenografia, montagem e ajustes
Ação educativa	Conjunto de ações e estratégias para aproximar o público do acervo e oferecer uma experiência educacional: recepção e mediação do público, ações pedagógicas, capacitações para professores e mediadores, agendamento de grupos e controle de visitas

Fonte: Carvalho, Elias, Lourenço (2013).

O Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino” (MCMT) foi inaugurado em 2012 e suas instalações ocupam 2.200 m². Nesse espaço, além da estrutura administrativa, são encontrados espaços educativos e de exposições de longa e curta durações, assim como itinerantes. Sua narrativa se concentra em duas

exposições de longa duração, sendo uma delas de experimentos interativos de física e a outra sobre paleontologia. Nesta última, foco deste trabalho, concentra-se nos objetos icnofósseis, definidos como o resultado das atividades dos organismos que viveram em épocas passadas e que acabaram se preservando nos sedimentos e nas rochas sedimentares. (CARVALHO; FERNANDES, 2000; FERNANDES; CARVALHO; AGOSTINHO, 2007).

Objetivos

O objetivo geral deste trabalho foi o de desenvolver uma nova expografia para o acervo de icnofósseis da exposição de paleontologia do MCMT.

Material e Métodos

A primeira etapa deste trabalho consistiu em compor uma breve reconstituição histórica das exposições, mostras e eventos nos quais os icnofósseis hoje expostos no MCMT já participaram. Para isso fizemos uma busca de reportagens e notícias em jornais disponíveis na mídia eletrônica, entrevistas com os curadores das exposições (Luciana Bueno dos Reis Fernandes e Marcelo Adorna Fernandes) e análise de informações a partir de seus respectivos currículos Lattes.

Em seguida foi realizado o levantamento de todos os icnofósseis existentes no MCMT (apresentado anteriormente no Capítulo 3) seguido do planejamento do novo projeto expográfico:

- a) Uma nova organização estrutural de toda a exposição de Paleontologia do MCMT foi proposta considerando os aspectos museológicos inspirados em diversas exposições (Museu de Arqueologia e Paleontologia de Araraquara, Museu de Zoologia da USP, Museu de Paleontologia de Monte Alto, entre outros) e nas necessidades educativas do museu;
- b) A seleção dos elementos e objetos expográficos que passariam a compor o Setor de Icnofósseis do MCMT baseou-se no apelo visual dos espécimes e por suas importâncias científica e patrimonial;
- c) A produção de material visual para a exposição (legendas, ilustrações, confecção de banners, materiais explicativos, entre outros) foi realizada buscando-se referência

na literatura, imagens de reprodução livre ou cedidas por ilustradores. Especial atenção foi dada aos termos técnico-científicos restritivos, amenizando-os para aproximar os objetos da exposição dos visitantes no que tange a linguagem a ser utilizada. Nesta fase foi feita a introdução de questionamentos relativos à educação ambiental, associando-a à conservação da biodiversidade por meio de comunicação visual.

d) Os vídeos explicativos e animações sobre cada Setor foram cuidadosamente selecionados, considerando a linguagem e a acuidade científica das informações divulgadas;

e) Elaboração de atividade focada na educação infantil e nos primeiros anos do ensino fundamental (**Apêndice C**). A escolha dessa faixa etária ocorreu devido ao interesse que a paleontologia exerce nas crianças dessa idade e ao fato de desde pequenas proporcionarmos a reflexão acerca do ambiente em que vivem e sua atuação como cidadãs.

Resultados e Discussão

1. Histórico das Exposições

Um resumo do histórico das exposições em que as peças e objetos existentes no MCMT já foram utilizadas encontra-se apresentado no **Quadro 8**.

A primeira vez em que alguns dos icnofósseis presentes hoje no Museu da Ciência foram exibidos ao público foi em 2001 no Museu Histórico e Pedagógico Voluntários da Pátria, em Araraquara (SP), ficando exposta por 5 semanas e atingindo um público de 3.145 visitantes.

A exposição com maior número de público (em torno de 500 mil visitantes) desses icnofósseis ocorreu na Oca, localizada no Parque do Ibirapuera, em São Paulo (**Figura 25**). Essa exposição foi considerada a maior exposição sobre dinossauros e animais pré-históricos que já existiu no Brasil. Além das 40 lajes de arenito com os icnofósseis de Araraquara, estavam presentes objetos de outras partes do Brasil, da África, da Argentina, da China e dos Estados Unidos, totalizando 400 peças em exibição

Quadro 8 - Histórico de exposições dos icnofósseis que hoje se encontram no Museu da Ciência de São Carlos "Prof. Mário Tolentino".

NOME	EVENTO/REALIZAÇÃO	LOCAL	DURAÇÃO	DATA
Os Dinossauros em Araraquara	Prefeitura Municipal de Araraquara e UFSCar	Museu Histórico e Pedagógico Voluntários da Pátria Araraquara	5 semanas (3.145 visitantes)	08/10 a 10/11 2001
Araraquara no Tempo dos Dinossauros	Prefeitura Municipal de Araraquara e UFSCar	Museu Histórico e Pedagógico Voluntários da Pátria Araraquara	3 semanas	2002
Araraquara no tempo dos dinossauros	XIII FACIRA	Centro de Convenções da FACIRA Araraquara	1 semana	02 a 11/08 2002
Araraquara no tempo dos dinossauros	Semana do Meio Ambiente Prefeitura Municipal de Araraquara	Biblioteca Pública Municipal Mário de Andrade Araraquara	1 semana	2003
Dinossauros nas areias do Tempo	Prefeitura Municipal de Araraquara e UFSCar	Museu Histórico e Pedagógico Voluntários da Pátria Araraquara	40 semanas	30/03 a dez 2005
Os caminhos da pré-história	XVI FACIRA	Centro de Convenções da FACIRA Araraquara	2 semanas	05 a 14/08 2005
Icnofósseis de Araraquara	Dinos na Oca e outros animais pré-históricos Gabinete Cultura	Oca, Parque do Ibirapuera São Paulo	15 semanas (500 mil visitantes)	26/01 a 07/05 2006
-	Paleo-Expo 2006 UFSCar	Saguão da Biblioteca Comunitária da UFSCar São Carlos	7 semanas (9 mil visitantes)	16/10 a nov 2006
Paleontologia	Tenda da Ciência UFSCar	Praça do Mercado Municipal São Carlos	1 dia	25/10 2008
Dinossauros	6ª Feira Municipal do Conhecimento Prefeitura Municipal de São Carlos e UFSCar	Praça do Mercado Municipal São Carlos	1 dia	24/10 2009
-	5º Circo da Ciência UFSCar	Universidade Federal de São Carlos São Carlos	2 dias	26 e 27/05 2009
-	6º Circo da Ciência UFSCar	Universidade Federal de São Carlos São Carlos	2 dias	2010
Paleontologia e vida pré-histórica	7ª Feira Municipal do Conhecimento	Praça da XV São Carlos	1 dia	23/10 2010
-	8ª Feira Municipal do Conhecimento Prefeitura Municipal de São Carlos e UFSCar	Pavilhão São Carlos Exposhow São Carlos	1 semana (20 mil visitantes)	25 a 29/10 2011
PaleoBrasil: na trilha dos dinossauros	Prefeitura Municipal de São Carlos e UFSCar	Museu da Ciência de São Carlos "Prof. Mário Tolentino" São Carlos	15 semanas (14.600 visitantes)	15/06 a 30/09 2012
Dinossauros e outros seres pré-históricos	PaleoExpo 2012 UFSCar	Saguão da Biblioteca Comunitária da UFSCar São Carlos	13 semanas (13 mil visitantes)	03/04 a 30/05 2012
Icnofósseis de Araraquara	Prefeitura Municipal de Araraquara e UFSCar	Museu de Arqueologia e Paleontologia de Araraquara Araraquara	144 semanas	2013
-	9º Circo da Ciência UFSCar	Universidade Federal de São Carlos São Carlos	2 dias	9 e 10/05 2013
No tempo dos dinossauros	Prefeitura Municipal de São Carlos e UFSCar	Museu da Ciência de São Carlos "Prof. Mário Tolentino" São Carlos	100 semanas	04/2013 a 03/2015

Figura 25 – Exposição “Icnofósseis de Araraquara” na Oca, localizada no Parque do Ibirapuera em São Paulo, 2006.



Foto: Luciana Bueno dos Reis Fernandes.

O Museu da Ciência recebeu pela primeira vez a exposição sobre paleontologia com os icnofósseis em junho de 2012, dois meses após a inauguração. O contato entre a Secretaria de Educação de São Carlos e o curador da exposição, Marcelo Adorna Fernandes, ocorreu em razão da exposição montada no ano anterior (em 2011), durante a 8ª Feira Municipal do Conhecimento e 4ª Mostra de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas Municipais. Esse evento, realizado no Pavilhão São Carlos Exposhow, foi organizado em parceria da UFSCar com a Prefeitura Municipal de São Carlos, e seu objetivo foi mobilizar a população, especialmente crianças e jovens, em torno de temas de Ciência e Tecnologia. Os fósseis utilizados para a exposição sobre paleontologia (troncos petrificados, ossos, pegadas registradas em rochas, conchas, escamas, entre outros) faziam parte do acervo do antigo Museu de História Natural “Prof. Dr. Mário Tolentino” instalado no Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE) da UFSCar (hoje Laboratório de Paleoecologia e Paleocinologia), juntamente com duas réplicas (uma de dinossauro e uma de pterossauro) recém-adquiridas na época pela Universidade, sendo esses últimos os grandes destaques da exposição.

Em 2012, de 02 de abril a 30 de maio, realizou-se a “Paleoexpo 2012: dinossauros e outros seres pré-históricos” no saguão da Biblioteca Comunitária (BCo) da UFSCar (**Figura 26**). A exposição foi organizada pelo Departamento de Ação Cultural da BCo e pelo Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes (DEBE), ambos da UFSCar. A exposição contou com as duas réplicas (a do Abelissauro e a do Anhanguera, utilizadas na exposição de 2011), além das pegadas fósseis em lajes de arenito, coprólito, urólito, ossos, conchas, entre outros. Um dos objetivos foi a difusão científica, mostrando o que há na cidade de São Carlos em termos de paleontologia e arenito com pegadas fósseis.

Figura 26 - PaleoExpo 2012, na BCo da UFSCar.



Fonte: <http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2012/09/>.

Assim, em 2012, de 15 de junho a 30 de setembro, foi promovida a exposição “PaleoBrasil – na trilha dos dinossauros”, em parceria com o Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar com curadoria do Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes no Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino”; foram utilizados os objetos e elementos expográficos da Paleoexpo 2012. Nesse período, a exposição recebeu aproximadamente 14.600 visitantes (**Figura 27**).

Figura 27 – Exposição "PaleoBrasil – na trilha dos dinossauros", realizada no MCMT em 2012.



Pensando-se no sucesso e ganhos educacionais, turísticos e de lazer trazidos pela exposição “PaleoBrasil – na trilha dos dinossauros” de 2012 no Museu da Ciência, em abril de 2013 a exposição foi remontada com o nome “No Tempo dos Dinossauros”. O intuito dessa nova montagem foi transformar a exposição do Museu como de longa duração. Ao final deste mesmo ano, a exposição recebeu alguns objetos de paleontologia emprestados do Instituto de Geociências da USP São Paulo, que enriqueceram a exposição e que permaneceram por um ano no MCMT.

2. A nova expografia do MCMT

A parte tida como mais importante de um museu é a exposição, onde acontece um contato direto dos visitantes e os acervos, sendo seu mais importante veículo de comunicação. De acordo com Herreman (2015)

A exposição é um veículo de comunicação baseado em objetos e em seus elementos complementares, apresentados em um espaço predeterminado, que utiliza técnicas de interpretações especiais e sequências de aprendizado que visam à transmissão e comunicação de conceitos, valores e/ou conhecimento. (HERREMAN, 2015, p. 74).

Portanto, os objetos não se comunicam por si próprios. Eles necessitam de suporte interpretativo para que possam criar um impacto dependendo do contexto em que são inseridos. “Colocar isso em exposição ajuda a disseminar o conhecimento sobre o assunto, o acervo e os objetos individuais, ajudando o público em geral ou o visitante especialista a entendê-los e respeitá-los mais.” (HERREMAN, 2015, p. 75). O potencial e capacidade de comunicação são a questão principal quando se planeja e se projeta uma exposição.

As exposições devem ser geridas tendo-se em vista seu planejamento, programação e orçamento. O planejamento pode ser definido como as atividades que irão ajudar a determinar os objetivos e a exequibilidade do projeto desejado, a organizar o processo de exposição (recursos humanos, técnicos e econômicos disponíveis), bem como o cronograma e os custos (HERREMAN, 2015)

A definição do objetivo da exposição é da mais alta importância, porque ele guiará todos os seus aspectos (HERREMAN, 2015). Para nós, portanto, sendo o MCMT tutelado pela Secretaria de Educação de São Carlos e a paleontologia ser em parceria com a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), definimos o objetivo

da exposição ser de cunho educacional e de divulgação científica ao comunicar a importância científica dos objetos nela presentes.

Para que a definição do objetivo geral da exposição pudesse ser elaborado, assim como o planejamento da exposição, foi necessário o conhecimento prévio do público que visita o Museu, porque “estes são espaços nos quais o público entra em contato com os objetos e os conceitos ou informações que eles representam ou ilustram” (HERREMAN, 2015). Assim, foi feito o levantamento dos resumos dos registros de visitas de 2012 a 2016 e foi constatado que a maioria do público visitante do MCMT é de estudantes do primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental (1º ao 9º anos), ou seja, crianças e jovens dos 6 aos 15 anos.

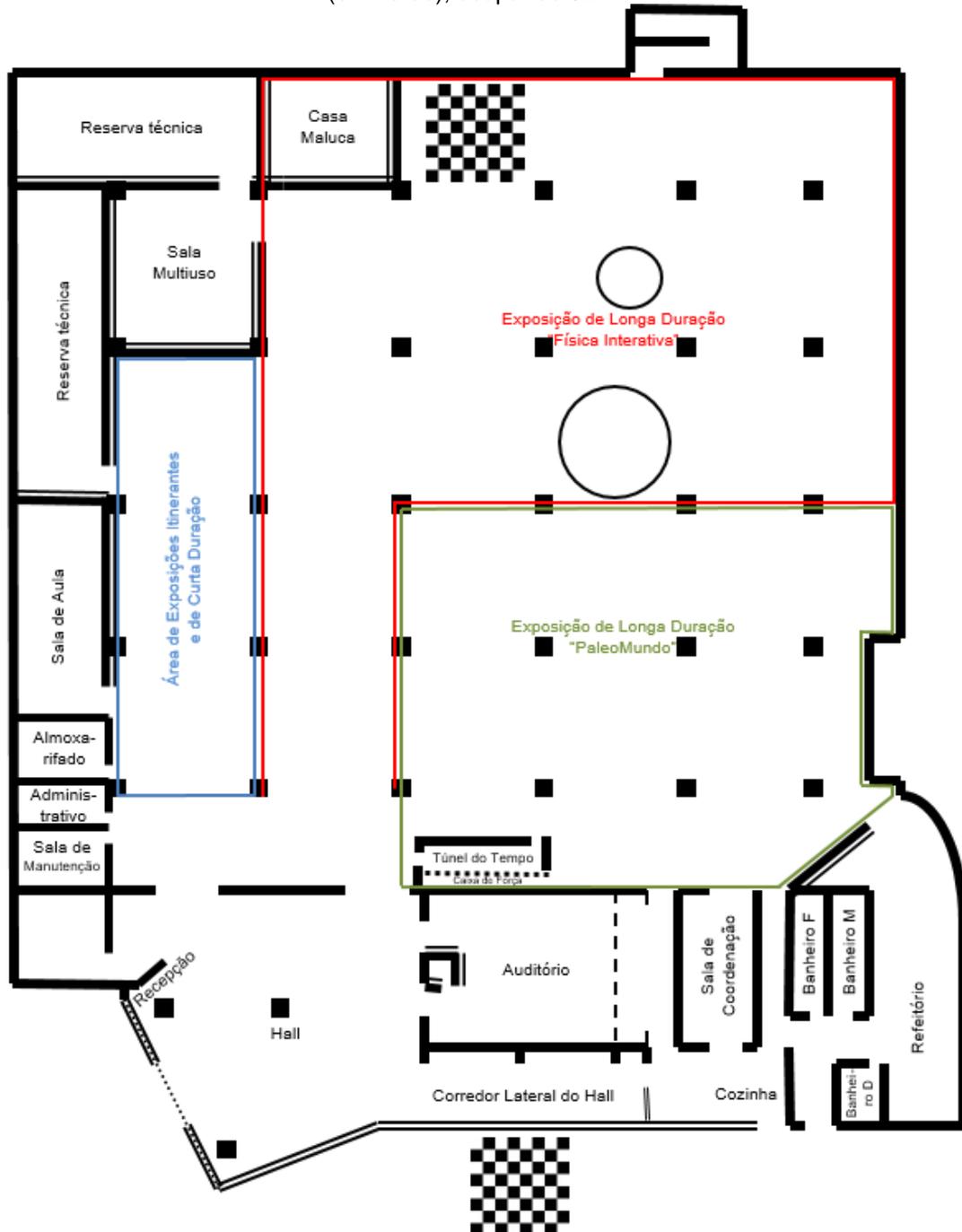
Conhecido o público-alvo, passou-se ao desenvolvimento da exposição. A primeira ação foi o desenvolvimento dos detalhes do tema da exposição, ou seja, a justificativa do tema.

O tema *icnofósseis*, escolhido para ser desenvolvido na exposição de paleontologia do MCMT neste trabalho, possui uma importância regional significativa. A maior importância talvez esteja no fato de que as lajes com icnofósseis estejam presentes por quase todo o calçamento da cidade de São Carlos, ou seja, as pessoas possuem um contato quase que diário com este tipo de artefato; podem até ter uma noção de sua importância por pertencer ao patrimônio histórico da cidade (esse tipo de calçamento é encontrado especialmente nos bairros mais antigos), mas possivelmente não têm conhecimento da importância científica deste material. Por exemplo, provavelmente não tem noção no que diz respeito a estas lajes terem feito parte do maior deserto de areia já existente no planeta e em muitas delas haver pegadas e pistas da fauna existente na época. Ou seja, as pessoas desconhecem a importância deste material quanto ao seu patrimônio científico. Por este motivo que este tema foi elencado para ser primeiramente estruturado na nova exposição de paleontologia do Museu da Ciência “Prof. Mário Tolentino”, que a partir deste ponto será chamada de “PaleoMundo”, nome escolhido em homenagem à série documental sobre a vida pré-histórica exibida a partir de 1994 no “Discovery Channel” e que inspirou muitas crianças e jovens da época a serem hoje paleontólogos. Além disso, a escolha do nome da exposição também possui um apelo de divulgação.

Para que a exposição “PaleoMundo” pudesse ser reestruturada com ênfase ao tema icnofósseis e assim nela criar o Setor de Icnofósseis, várias ações foram

necessárias. A primeira delas consistiu no aumento do espaço destinado à paleontologia no salão do Museu: de 60 m² a exposição passou a ocupar 92 m² (aumento de sua área inicial total em pouco mais de 50%) (**Figura 28**). Assim, foi necessária uma nova organização dos experimentos da exposição de longa duração “Física Interativa”, a primeira exposição do MCMT na inauguração em 2012.

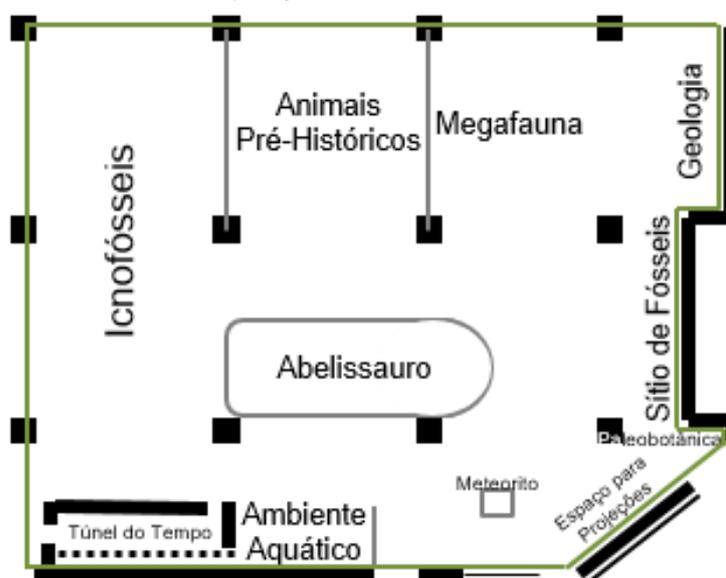
Figura 28 – Planta baixa do MCMT com a área já ampliada destinada à exposição de paleontologia (em verde), ocupando 92 m².



Fonte: Modificado de Paulo Roberto Milanez.

Na área destinada à nova exposição “PaleoMundo”, foram criados os seguintes setores, com suas respectivas identificações com placas na exposição: “Túnel do Tempo”, “Icnofósseis”, “Animais Pré-Históricos”, “Megafauna”, “Geologia”, “Sítio de Fósseis”, “Paleobotânica”, “Espaço para projeções” e “Ambiente Aquático” (**Figura 29**). Tanto o setor de “Animais Pré-Históricos” quanto o de “Ambiente Aquático” encontram-se atualmente em fase de reformulação. O primeiro passará a ser “Paleodeserto Botucatu”, em virtude do fomento recentemente recebido com a aprovação no concurso de projetos do Programa de Ação Cultural da Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo e que está em andamento a construção de seu diorama. O segundo será “Araripe”, com a transferência da réplica do esqueleto de pterossauro para este espaço e mantendo-se os fósseis de peixes desta região do Ceará neste espaço onde já se encontram.

Figura 29 – Planta baixa da exposição PaleoMundo com os seus setores delimitados.



Fonte: Autora.

O aumento geral da área da exposição de paleontologia possibilitou a concepção desses setores permitindo um melhor acesso do público ao acervo e ao seu contexto, facilitou as visitas espontâneas e orientadas oferecidas pelo MCMT e ampliou os espaços para a circulação de grupos, cadeirantes e cegos, assim como os espaços livres.

Quadro 9 – Icnofósseis selecionados para compor o respectivo Setor na nova exposição “Paleo-Mundo” no MCMT com a indicação dos espaços que ocupariam.

	ICNOFÓSSIL	N. REGISTRO	DESCRIÇÃO
Chão	Laje com Pista de Ornitópole	MPA-337	Pista com 3,6 metros de comprimento contendo 5 pegadas que representam os dinossauros de maior tamanho para a Formação Botucatu.
	Bancada expositora 1	Laje com Pista de Celurosauro	MPA-231 à 235
Laje com Pegada de Carnosauco (contramolde)		MPA-207	Pegada isolada de dinossauro Carnosauria, hiporrelevo convexo.
Laje com Pegada de Carnosauco (molde)		MPA-626	Pegada isolada de dinossauro Carnosauria, epirrelevo côncavo.
Laje com Pegada de Carnosauco (molde)		MPA-628	Pegada isolada de dinossauro Carnosauria, epirrelevo côncavo (associada à MPA-629).
Laje com Pegada de Carnosauco (contramolde)		MPA-629	Pegada isolada de dinossauro Carnosauria, hiporrelevo convexo (associada à MPA-628).
Chão	Laje com Pista Terópode + Pegada Ornitópole	MPA-630A e B	Pista com 3 pegadas consecutivas de dinossauro Carnosauria associada a uma pegada isolada de Ornithopoda.
Bancada expositora 2	Laje com <i>Taenidium</i>	MPA-010	
	Laje com Pista de coleoptera (molde)	MPA-034	Pista produzida por um artrópode, possivelmente um Coleoptera, epirrelevo côncavo (associada à MPA-035).
	Laje com Pista de coleoptera (contramolde)	MPA-035	Pista produzida por um artrópode, possivelmente um Coleoptera, hiporrelevo convexo (associada à MPA-034).
	Laje com Pista de escorpiões (molde)	MPA-038	Pista produzida por um escorpião, epirrelevo côncavo (associada à MPA-039).
	Laje com Pista de escorpiões (contramolde)	MPA-039	Pista produzida por um escorpião, hiporrelevo convexo (associada à MPA-038).
	Laje com Pistas de escorpião + <i>Brasilichnium</i> (molde)	MPA-046	Pista de artrópode (provavelmente Arachnida) associada a <i>Brasilichnium elusivum</i> , epirrelevo côncavo (associada à MPA-047).
	Laje com Pistas de escorpião + <i>Brasilichnium</i> (molde)	MPA-047	Pista de artrópode (provavelmente Arachnida) associada a <i>Brasilichnium elusivum</i> , hiporrelevo convexo (associada à MPA-046).
Brasilichnium e outros	Laje com Urólito	MPA-001	Cratera de escavação produto da extrusão líquida associada a dinossauros, epirrelevo côncavo.
		MPA-051	
	Laje com Marcas de pingos de chuva	MPA-060	Marcas de pingos de chuva preservadas nas areias do pelodeserto.
	Laje com Concreções ferromagnesianas	MPA-067	Partículas metálicas oxidadas pela umidade percolante na areia, tingindo-a.
		MPA-400	
		MPA-506	
	Laje com Pista de <i>Brasilichnium saltatorium</i>	MPA-515	
	Pista pequeno mamífero galope	MPA-523	14 pegadas de animal quadrúpede pequeno, epirrelevo côncavo.
	Laje com Pista <i>Aracoaraichnium</i> + <i>Brasilichnium</i> + Celurosauro	MPA-525	Pista com pegadas de mamífero grande associada a duas pistas menores, uma de <i>B. elusivum</i> e outra de um Coelurosauria diminuto, epirrelevo côncavos.
	Laje com Pegada Ornitópole (comparação uro)	sem	Pegada de dinossauro Ornithopoda com meia lua de esforço em evidência, epirrelevo côncavo.
Laje com Pista de <i>Brasilichnium</i>	MPA-175	Pista de pegadas diminutas de <i>B. elusivum</i> com grande diferença entre as mãos diminutas e os pés.	
	UFSCa-riC.52		

Com a criação do Setor de Icnofósseis, determinou-se as suas subdivisões dos espaços juntamente com a seleção dos objetos (tipos de icnofósseis) que os comporiam. Tendo em vista que havia 58 icnofósseis em exposição anteriormente, foram selecionados 26 objetos, os mais representativos para a nova exposição, indicados no **Quadro 9**.

De acordo com Herreman (2015), a exposição em um museu é essencialmente uma forma de comunicação visual e ela atinge este objetivo por meio de seus objetos e pelo uso de informações em painéis com textos, legendas e vários outros tipos de sinalizações. O que se deve atingir com uma exposição é comunicar a sua mensagem em uma linguagem visual e escrita que seja de fácil entendimento. Além disso, exposições são elemento fundamental da relação entre museus e sociedade por ser um meio de comunicação que possibilita ao público a aprendizagem e a vivência a partir de experiências não somente intelectuais, mas também emocionais, mediando a relação entre as pessoas e a cultura material.

As exposições, portanto, possuem a “função de mediação facilitadora entre o público e o saber” (CHELINI; LOPES, 2008, p. 208). As autoras também destacam que apenas apresentar vários objetos em um local não os torna compreensíveis e que, por outro lado, dar sentido a esses objetos não é diretamente proporcional à apresentação excessiva de textos em pôsteres, cartazes e catálogos: o sentido surge também com a disposição, uso de cenários, esquemas, fotografias e outras ferramentas de comunicação, sejam elas visuais ou não. A isso dá-se a denominação de semiótica da exposição, que visa apresentar ao público um universo que lhe é desconhecido e que assim ele possa eventualmente descobri-lo, adquirir algum conhecimento e formar uma opinião sobre determinado assunto.

Como a exposição do presente trabalho está inserida em um museu de ciência, vale ressaltar o conceito de transposição museográfica elaborado por Simonneaux e Jacobi⁶ citado por CAZELLI e outros, (1999), no qual o saber de referência (no nosso caso, o conhecimento científico) deve ser transformado em um conhecimento a ser apresentado e uma exposição, com elementos de uma abordagem multidisciplinar e com o uso de múltiplas linguagens tornando as exposições mais acessíveis aos visitantes, de forma que eles deem significado aos temas apresentados, implicando

⁶SIMONNEAUX, L.; JACOBI, D. **Language constraints in producing prefiguration posters for a Science exhibition**. *Public Understanding of Science*, n. 6, 1997, p. 383-408.

“na simplificação, na reorganização e na produção de novos conhecimentos, necessários para levar o público a compreender a ciência apresentada nos museus...” (MARANDINO, 2009), valorizando o papel do visitante e de relação com o conhecimento científico divulgado nas exposições.

A comunicação nas exposições realizada por um sistema de signos (objetos, textos, fotografias, maquete, espaço, iluminação) compõem o seu cenário. Os textos possuem várias funções nesse espaço, desde sinalizações espaciais até explicações sobre os objetos e seu contexto. São importantes, portanto, os processos de transposição museográfica e de recontextualização na elaboração do discurso expositivo. (MARANDINO, 2002).

Em oposição aos museus de arte onde os textos são bem reduzidos em detrimento da exibição de suas obras, de acordo com os museus de ciência utilizam os textos de diferentes formas nos espaços expositivos: nas etiquetas de identificação, notas para guiar a utilização de determinado dispositivo, banners, cartazes, entre outros. Assim, esses textos possuem “características, especificidades e funções no processo de socialização do conhecimento científico”. (MARANDINO, 2002, p.189).

O discurso da divulgação científica possui um caráter metalinguístico (ou seja, ele se auto-explica) associado a elementos didatizantes (como nomeação, exemplificação, definição, comparação) com a escolha de vocabulário adequado e com o uso de elementos visuais; o uso de um registro linguístico familiar ao universo do público ao qual se destina é essencial para este tipo de discurso. Deste modo, Leibruder (1999) define a formação do discurso de divulgação pela intersecção de dois gêneros de discurso: o científico e o jornalístico. Ainda segundo a autora:

O texto de divulgação científica, ao ser produzido, incorpora alguns dos elementos dos textos científicos, quando quer se aproximar do científico. No entanto, o texto de divulgação não deve ser tão formal, já que deve assumir um formato atraente: para tanto, o jornalista utilizará recursos linguísticos (metalinguagem, narratividade, título, resumo) e extralinguístico (recursos visuais – fotos, tabelas, gráficos, esquemas) capazes de suscitar o interesse do leitor. LEIBRUDER (1999, p. 237).

Ao se produzir um discurso de divulgação, são necessárias reformulações do discurso, não somente a simples tradução do discurso científico. Ao serem utilizados os recursos didáticos, devem ser levados em consideração os diferentes

graus de conhecimento do público. As escolhas desses recursos, portanto, devem ser adequadas ao seu público-alvo. (MARANDINO, 2002).

A primeira etapa dessa comunicação visual, portanto, foi a criação da logomarca da exposição “PaleoMundo”. Para sua concepção, foi utilizada a mesma logomarca do Laboratório de Paleoecologia e Paleoicnologia do Departamento de Biologia e Ecologia Evolutiva da UFSCar e acrescentou-se o nome da exposição. A logomarca foi então fabricada no tamanho 60x60 cm utilizando-se materiais de baixo custo, como tesoura, estilete, papel cartão, EVA, tintas e pincéis. A logomarca foi então instalada na entrada da exposição no MCMT (**Figura 30**).

Figura 30 – Logomarca da exposição “PaleoMundo”.

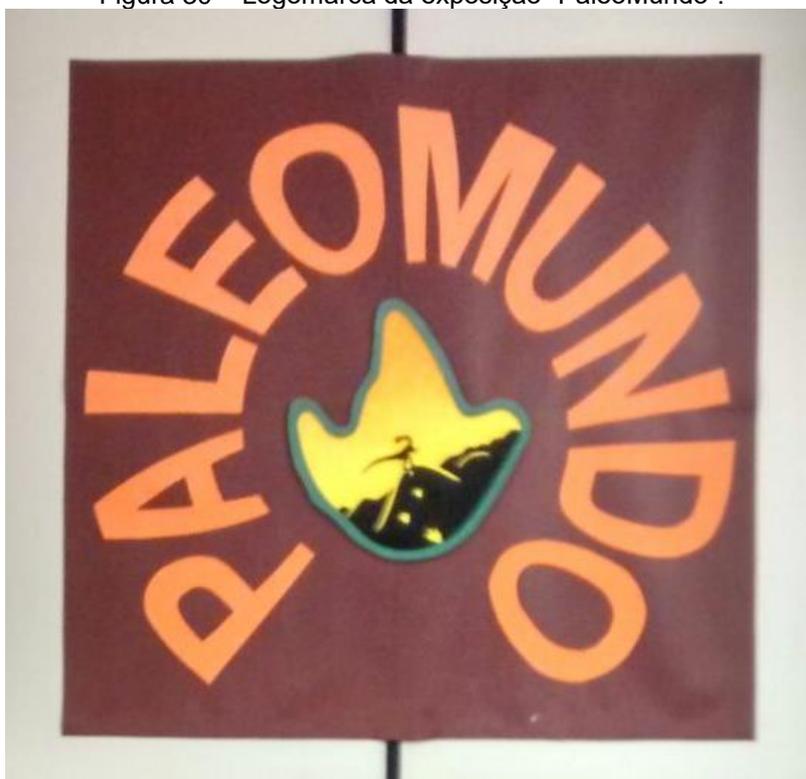


Foto: Autora.

A segunda etapa da elaboração do material visual do Setor de Icnofósseis do MCMT consistiu na produção das legendas dos objetos expostos. Para cada objeto foi elaborada uma legenda. Para a composição da legenda, foram incluídos os seguintes itens: título (com o nome científico do objeto ou sua denominação científica), subtítulo (explicação do título utilizando-se a transposição do discurso científico para

uma linguagem voltada ao público-alvo), idade e procedência do objeto e alguma curiosidade sobre o objeto, caso tivesse algum destaque. Na maioria das legendas foram incluídas imagens, fotografias, ilustrações ou esquemas que facilitassem o entendimento dos objetos. A produção das legendas foi feita a partir de levantamento bibliográfico e uso das fichas de registros elaboradas com a organização da documentação dos objetos do LPP emprestados em regime de comodato ao Museu da Ciência “Prof. Mário Tolentino” (Capítulo 3). Para sua confecção, utilizou-se material de baixo custo, como papel cartão, impressão colorida a laser em folha sulfite e aplicou-se plástico transparente adesivo por cima para melhor conservação das legendas. A totalidade das legendas encontra-se no **Apêndice A**.

A partir de conversas informais com as educadoras do MCMT, pode-se ter uma visão mais ampla das necessidades em relação a quais assuntos precisariam de maior destaque para serem explorados em cartazes ao longo do Setor de Icnofósseis. Assim, realizou-se amplo levantamento da literatura sobre icnofósseis para compor as informações que seriam apresentadas no material visual em forma de cartazes. Para essa terceira etapa também nos pautamos na transposição do discurso científico para uma linguagem voltada ao público-alvo, com o uso de imagens, ilustrações e fotografia. Foi também elaborada a diagramação dos itens existentes em cada cartaz com o intuito de facilitar a leitura, e a colocação desse material no Setor seguiu uma sequência que desse maior entendimento do contexto dos objetos em exposição. A totalidade dos cartazes encontra-se no **Apêndice B** desta dissertação.

Além da produção de material, também foram utilizadas ilustrações de diversos paleoartistas que auxiliaram a compor o Setor. Entre as imagens destaca-se a de um provável animal mamífero pré-histórico e de invertebrados viventes no paleodeserto da época (**Figura 31**).

Desde o início da elaboração do projeto expográfico do Setor de Icnofósseis pensou-se em um diferencial para esta exposição, de maneira que ela não se restringisse a apresentar ao público conhecimentos científicos, apenas. A ideia era que, a partir do que estaria sendo mostrado, as pessoas pudessem fazer um paralelo deste tema de paleontologia com seus contextos de vida e também com o ambiente e mundo que as cercam. Uma maneira encontrada para que pudséssemos atingir esse objetivo foi por meio da introdução de questionamentos no Setor, em forma de cartazes, com temáticas de conservação e educação ambiental, sendo esta a quinta etapa do projeto. Para tal, foram pesquisadas imagens sobre essa temática em diversos

sítios da internet, além da elaboração de frases a partir de conhecimentos adquiridos da autora ao longo de quinze anos trabalhando com educação. Deste modo, as imagens e frases foram impressas em impressora colorida comum a laser, plastificadas artesanalmente e penduradas por meio de fios resistentes presos ao teto do museu. Assim, essas placas ficaram em locais estratégicos, no “meio do caminho” dos visitantes, com a intenção de “chamar a atenção” e de provocar reflexões atuais a partir do tema apresentado em paleontologia na exposição.

Figura 31 – Paleoarte utilizada para auxiliar na composição do Setor de Icnofósseis.

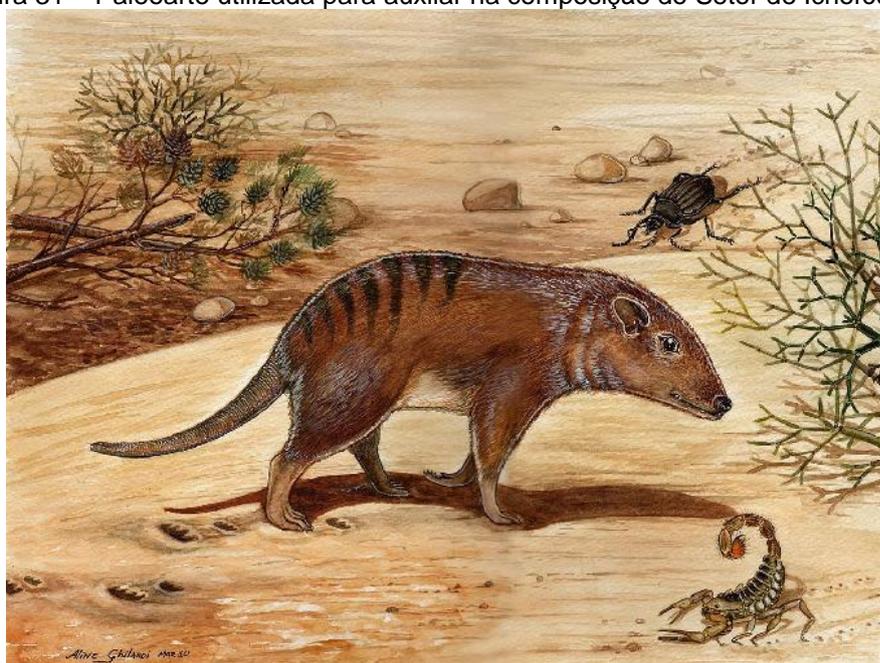


Ilustração: Aline Ghilardi.

A quarta etapa desse processo consistiu na busca de vídeos, animações, documentários, entre outros, em diversos sítios da internet sobre os assuntos abordados no Setor de Icnofósseis. O material digital selecionado foi salvo em um computador tipo netbook doado ao MCMT pela Secretaria Municipal de Educação de São Carlos. Esse computador foi instalado em um totem informativo (juntamente com fones de ouvido) adquirido em 2016 pelo MCMT por meio de um fomento recebido do Programa Mais Cultura nas Escolas promovido pelos Ministérios da Cultura e da Educação. O totem foi colocado em um lugar estratégico no Setor no qual os vídeos ficariam à disposição do público .

A quinta e última etapa da elaboração do projeto expográfico foi a elaboração da atividade para as crianças da educação infantil (atividade completa no **Apêndice C**). A atividade proposta tem como objetivo propor uma atividade educativa em educação ambiental para crianças da educação infantil em um ambiente não escolar em que se possa relacionar a paleontologia e os eventos catastróficos naturais com os malefícios das ações antrópicas no meio ambiente utilizando-se da aprendizagem dialógica. São propostas as seguintes etapas: roda de conversa para identificar as pré-concepções que as crianças possuem sobre tempo geológico, fósseis, extinções, evolução, meio ambiente e ações antrópicas; em seguida, as crianças, em grupos, fariam a visita orientada à exposição de paleontologia; às crianças seriam apresentadas imagens e elas deveriam expor o que mais lhes chamaram a atenção nas imagens, justificando (essa etapa será pautada nos princípios da aprendizagem dialógica); por fim, as crianças se manifestariam por meio de ilustrações por elas elaboradas.

Considerações Finais

Infelizmente, nem sempre as instituições museológicas possuem uma equipe multidisciplinar para a elaboração e desenvolvimento de projetos expográficos, como a apresentada no **Quadro 7**. Algumas vezes as instituições contratam empresas especializadas que possuem profissionais de diversas áreas para o desenvolvimento de exposições. E, na maioria das vezes, as pessoas que trabalham no museu acabam desempenhando diversas funções para que uma exposição aconteça. É neste último caso que o MCMT se encaixa. Apesar deste contexto, com os estudos proporcionados por intermédio de uma produção acadêmica, alguns desses infortúnios podem ser sanados. Foi possível apresentar à população objetos que valorizam o patrimônio histórico regional associados ao material de comunicação visual e totem informativo com vídeos (ambos com excelência científica), proporcionando conhecimento, educação e lazer, e cumprindo com a função dos museus ao inter-relacionar preservação, pesquisa e comunicação.

5. PEGADAS FÓSSEIS NO ZOOLOGICO DE SÃO PAULO: UMA PROPOSTA DE EXPOSIÇÃO A CÉU ABERTO

Introdução

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP), inaugurada e instituída Fundação em 1958, é o maior zoológico do Brasil e, juntamente com o Zoo Safari, possuem ao todo 900 mil m², encontrando-se no PEFI (Parque Estadual Fontes do Ipiranga) e são vinculados à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Sua terceira unidade, a Divisão de Produção Rural, localiza-se entre os municípios de Sorocaba, Araçoiaba da Serra e Salto de Pirapora, ocupando 574 hectares, produzindo parte da alimentação dos animais da Fundação, além de fornecer matérias-primas para a construção e manutenção dos recintos dos animais. Os objetivos e diretrizes da FPZSP são sustentados pelos pilares da conservação, educação, pesquisa e lazer (para histórico de construção da FPZSP mais detalhado, consultar **Apêndice D**).

Para a pavimentação do Parque foram utilizadas lajes de arenito para compor suas calçadas. Apesar da ausência de documentação comprobatória descobriu-se, por meio de conversas informais, que essas lajes foram provenientes de uma pedreira localizada na cidade de Araraquara (SP), local de afloramento do maior deserto de dunas eólicas já existente no mundo, o paleodeserto Botucatu, há cerca de 140 milhões de anos, ambiente onde se encontrava uma grande diversidade faunística, composta por dinossauros carnívoros e herbívoros, mamíferos e invertebrados que deixaram suas marcas preservadas, os icnofósseis.

Icnofósseis são definidos como o resultado das atividades dos organismos que viveram em épocas passadas e que acabaram se preservando nos sedimentos e nas rochas sedimentares. (CARVALHO; FERNANDES, 2000; FERNANDES; CARVALHO; AGOSTINHO, 2007). Ainda de acordo com os autores, os icnofósseis podem ser divididos em bioturbações (produção no sedimento de pistas, trilhas, escavações e túneis), bioerosões (orifícios ou tubos resultantes da escavação mecânica ou bioquímica em um substrato rígido), coprólitos (excrementos de animais fossilizados), ovos e ninhos de vertebrados e invertebrados e pseudoicnofósseis (marcas de onda, gretas de contração, marcas diversas, escape de gases e moldes de sais que se parecem com as marcas produzidas por animais e vegetais).

Exposição é uma estratégia de diálogo entre uma instituição (museu, por exemplo) e o seu público. Sendo a exposição uma forma de comunicação com base nos objetos que ela possui e que são apresentados ao seu público, os visitantes devem identificá-los e compreender sua significância. Deve oferecer, ao mesmo tempo, conhecimento e entretenimento, tendo-se em vista que compreende uma narrativa estruturada com foco nos acervos das instituições e nos conhecimentos a eles associados. (FERNANDES, MLP 2001). As exposições podem ser organizadas em um lugar fechado, mas também a céu aberto ou *in situ* (sem deslocar os objetos).

Uma das mais importantes exposições a céu aberto que existe no Brasil com a temática da paleontologia é o Parque Cretáceo, no entorno do Museu dos Dinossauros no bairro de Peirópolis, em Uberaba (MG). O Geossítio Peirópolis se destaca mundialmente por possuir fósseis de dinossauros bem preservados, em quantidade e diversidade singulares. Sendo assim, este sítio ganhou uma cenografia por meio da musealização de seus espaços, com uma exposição a céu aberto com reproduções em tamanho real de dinossauros e outros animais em seus ambientes naturais. (CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA DO BRASIL, 2015). Outro exemplo é o Vale dos Dinossauros, em Sousa, na Paraíba, possuir de importantes pistas de dinossauros, compreendendo um valioso sítio paleontológico

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi o de propor uma exposição a céu aberto na FPZSP sobre os icnofósseis existentes nas calçadas de arenito das áreas visitáveis do parque.

Material e métodos

Primeiramente foram realizadas visitas ao Parque Zoológico nos meses de outubro e novembro de 2015, julho e novembro de 2016 e janeiro de 2017, fazendo-se os levantamentos dos icnofósseis existentes nas lajes dos calçamentos das vias de visitação ao longo de todo o Parque com a respectiva documentação fotográfica e localização geográfica dos icnofósseis encontrados. Tais icnofósseis são predominantemente pegadas e pistas de vertebrados e invertebrados que habitaram o paleode-

serto Botucatu. As fotografias foram obtidas nos períodos da manhã e da tarde, durante o horário de funcionamento do Parque com a câmera fotográfica Panasonic Lumix DMC-TS4, preferencialmente de icnofósseis de vertebrados. A localização geográfica foi obtida utilizando-se o aplicativo GPS Status & Toolbox, oferecido pela MobiWIA – EclipSim, versão 7.5.162 para Android. Caderno de campo foi utilizado para anotações.

Em seguida foi feita a identificação dos icnofósseis utilizando-se como referencial teórico Leonardi (1987, 1994), Leonardi, Carvalho e Fernandes (2007) e Fernandes e Carvalho (2008). Assim como, oportunamente, profissionais habilitados (paleontólogos) especialistas no assunto foram consultados.

Com auxílio do mapa da área de visitação do parque fornecido pelo Departamento de Educação e Difusão da FPZSP, os icnofósseis encontrados e identificados foram localizados e marcados no respectivo mapa.

O planejamento do projeto expográfico da exposição a céu aberto foi inspirado em exposição semelhante promovida pelo Museu de Arqueologia e Paleontologia de Araraquara (Mapa), no interior de SP. O material produzido para composição da exposição a céu aberto na FPZSP, ou seja, placas educativas, foi concebido por meio de consultas à literatura especializada para a elaboração de textos explicativos e utilizando-se imagens cedidas por pesquisadores e ilustradores

Resultados e Discussão

Com o levantamento dos icnofósseis existentes nas calçadas de arenito da FPZSP, foram coletadas informações referentes a 31 lajes distribuídas ao longo da área visitável do parque. Deste total, quatro icnofósseis não puderam ser identificados devido ao desgaste do material pelo intenso pisoteio. Esses arenitos estão sofrendo degradação possivelmente desde sua inauguração, há 60 anos.

Foram documentadas e fotografadas duas lajes com marcas de ondas e de colapso de desmoronamento de dunas, três dendritos de manganês e três concreções. Essas oito marcas são, na verdade, pseudoicnofósseis, ou seja, estruturas que se assemelham às produzidas pelas atividades de animais e vegetais resultantes de diversos processos físicos e químicos (FERNANDES; CARVALHO; AGOSTINHO, 2007). As marcas de ondas (**Figura 32A**), por exemplo, indicam a direção dos paleoventos e a formação de dunas, assim como ocorre nos desertos eólicos atuais. Os

dendritos de manganês (**Figura 32B**) se formaram quando a água, trazendo manganês dissolvido, penetrou nos espaços vazios do arenito já formado, precipitando o metal na forma de óxido e formando ramificações, assemelhando-se a plantas. E, por fim, as concreções ferromagnesianas (**Figura 32C**) se formaram no interior das camadas sedimentares por meio de partículas metálicas transportadas pelo vento. Com a umidade percolante da areia do paleodeserto, as partículas se oxidaram, tingindo a areia circulante. Todas essas marcas são inorgânicas, não-biogênicas e com grande importância científica.

Foram fotografadas duas lajes contendo trilhas de invertebrados (**Figura 33**). Vários arenitos com esses registros encontram-se ao longo do parque, mas devido à dificuldade em identificar o possível paleoinvertebrado produtor, fizemos esse registro fotográfico amostral apenas para indicar sua presença.

Dentre as pegadas produzidas por dinossauros, foi possível a identificação da existência de pegadas de dois grupos: quatro pegadas de dinossauro Theropoda Coelurosauria (**Figuras 34A-D**) e duas pegadas de dinossauro Ornithopoda (**Figuras 34E-F**). De acordo com Fernandes (2005), dinossauros Celurosauros são carnívoros com pegadas em forma de gota, mais compridas do que largas (largura geralmente de 70% do seu comprimento), porção posterior apresentando forma levemente triangular, com três dedos e vestígios de impressão de garras. Ornitópodas são dinossauros herbívoros com pegadas geralmente mais largas do que compridas (largura possui de 90 a 115% do seu comprimento), porção posterior apresentam uma forma de “U” e três dedos com extremidades arredondadas, ou seja, sem garras (FERNANDES, 2005).

Para as placas educativas, com o intuito de facilitar a visualização e identificação por parte dos visitantes do Parque e para a criação de um padrão, desenvolvemos um sistema para a identificação tanto dos dinossauros produtores das pegadas quanto para as próprias pegadas por meio de símbolos (**Figura 35**).

Figura 32 – Pseudoicnofósseis nas calçadas da FPZSP. (A) Marcas de ondas de colapso de desmoronamento de dunas. (B) Dendrito de manganês. (C) Concreções.



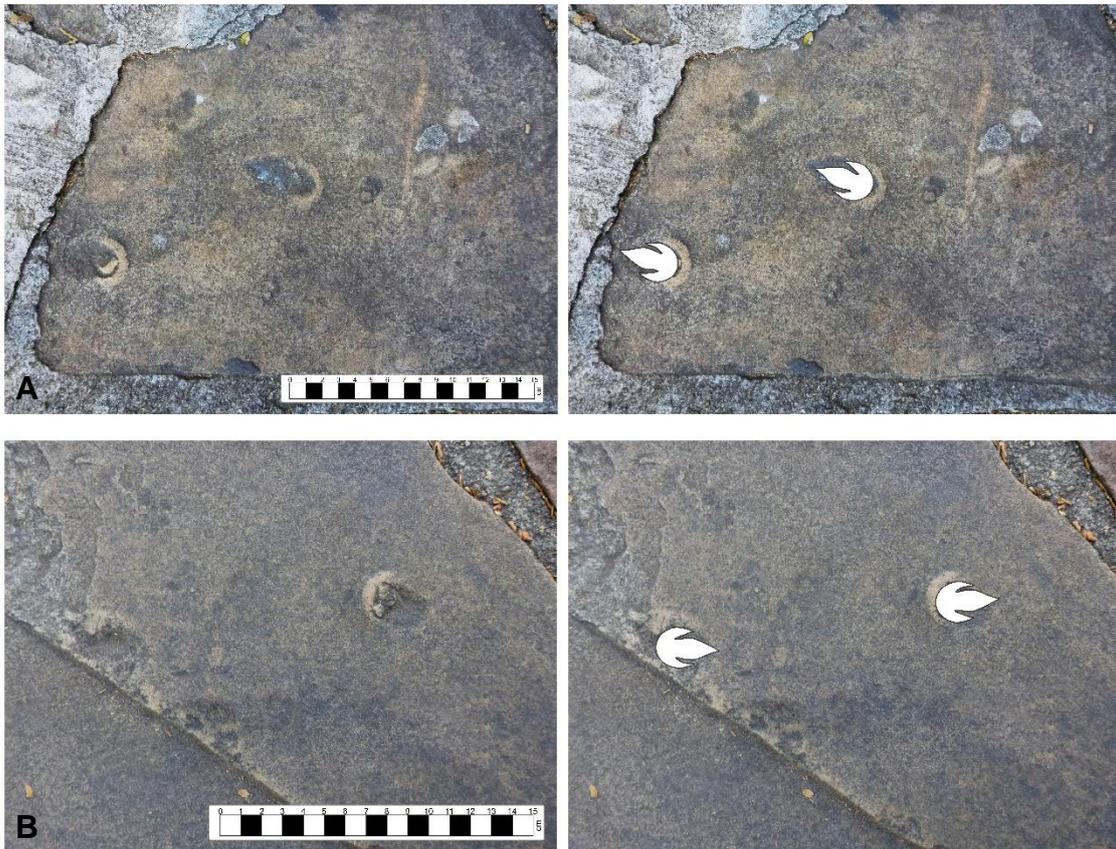
Foto: Autora.

Figura 33 – Amostra de icnofósseis de invertebrados encontrados na FPZSP.



Foto: Autora.

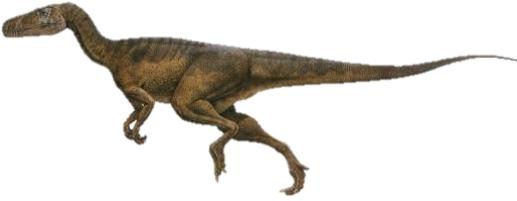
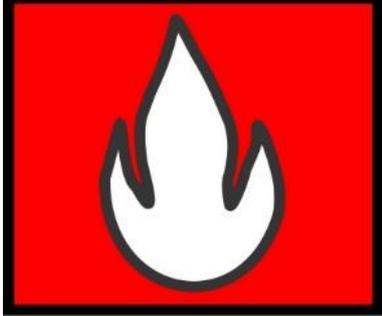
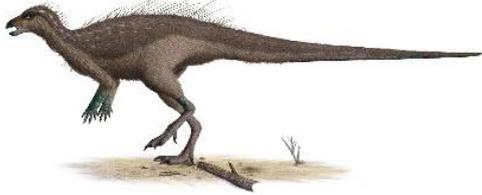
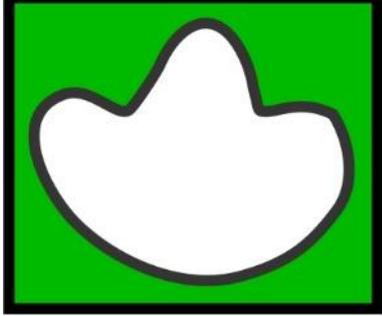
Figura 34 – Pegadas/pistas encontradas nas calçadas da FPZSP. (A-D) Dinossauros Terópodes Celurossauros. (E-F) Dinossauros Ornitópodes.





Fotos: Autora.

Figura 35 – Sistema de identificação das pegadas de dinossauros a ser utilizado nas placas educativas no Zoológico.

	Ilustrações	Pegadas
Dinossauro Celurosauro		
Dinossauro Ornitópode		

Dentre as pegadas produzidas por mamíferos, foi possível a identificação da existência de pegadas/pistas de dois tipos: sete registros de *Brasilichnium* (sendo quatro de *B. elusivum* e três de *B. saltatorium*) e um único registro de mamífero de maior porte, *Aracoaraichnium leonardii*. (**Figura 36**).

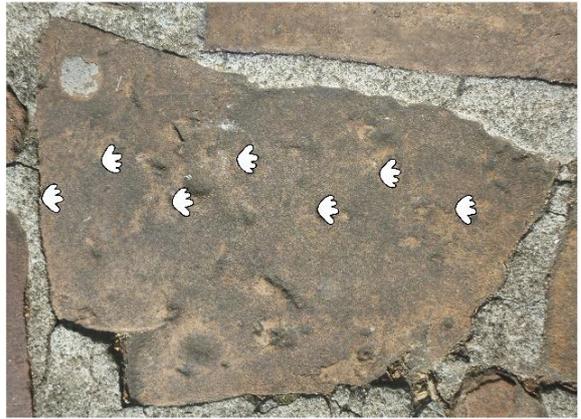
De acordo com Leonardi (1981), Fernandes (2005) e Buck e outros (2016), pistas e pegadas do tipo *Brasilichnium* são de um animal mamaliforme quadrúpede, de pequenas dimensões, com frequente sobreposição marginal ou total da mão, grande diferença entre as mãos pequenas e os pés, pé com contorno elíptico e com quatro dedos, sendo um dos dedos em leve abdução. No morfotipo *Brasilichnium elusivum* ocorre a locomoção do tipo cursorial típica (**Figura 36A-D**). Já em *Brasilichnium saltatorium* ocorre a locomoção do tipo salto (**Figura 36E-G**).

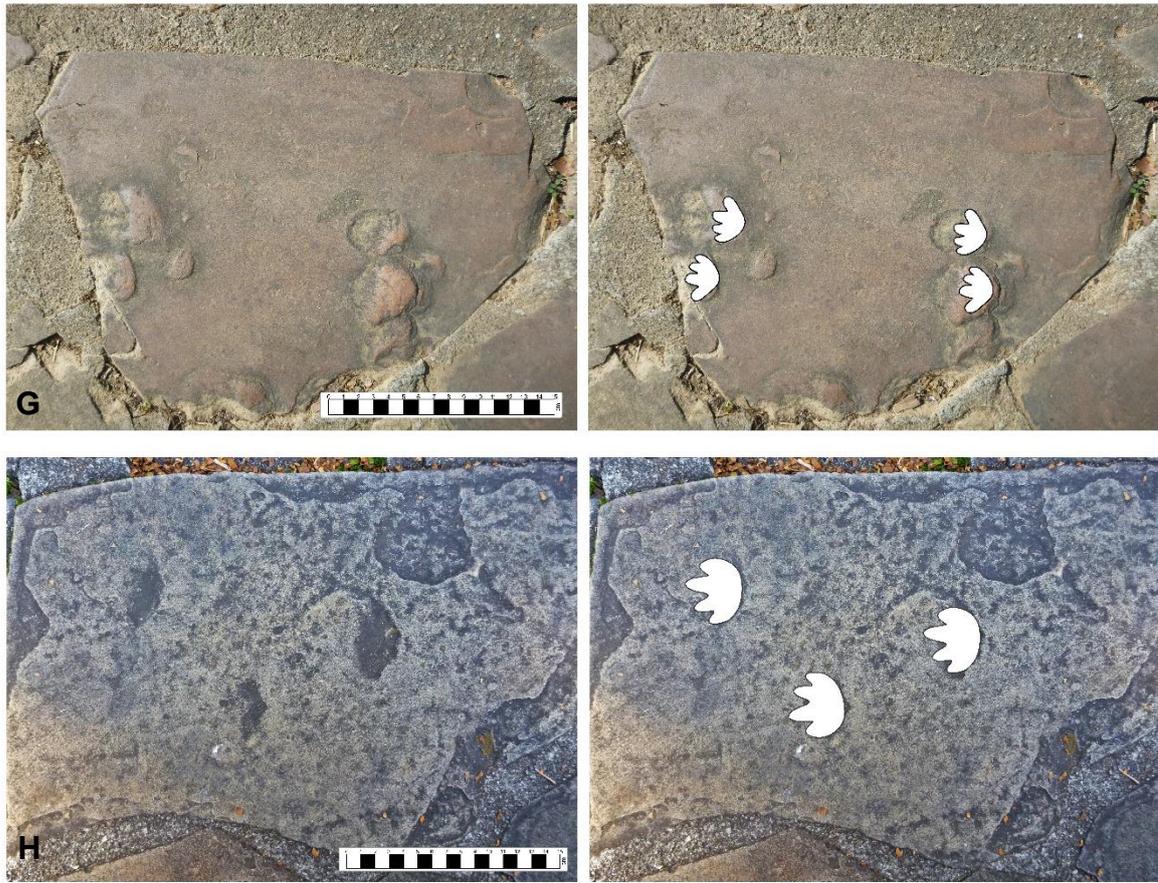
O único registro de pegadas encontrado para mamífero de maior porte do que *Brasilichnium*, o *Aracoaraichnium leonardii* (**Figura 36H**) possui morfologias semelhantes ao tipo *B. elusivum*, apesar de apresentar-se em maiores dimensões: as pegadas possuem quatro dedos com extremidades arredondadas, dedo sem a abdução, produzida por organismo mamaliforme quadrúpede mas que deveria apoiar-se fundamentalmente nos pés, com locomoção cursorial. Poderia ser uma forma adulta

de *B. elusivum*, mas os registros sugerem um icnogêneros distinto. (FERNANDES, 2005).

Figura 36 – Pegadas/pistas encontradas nas calçadas da FPZSP. (A-D) *Brasilichnium elusivum*. (E-G) *Brasilichnium saltatorium*. (H) *Aracoaraichnium leonardii*.





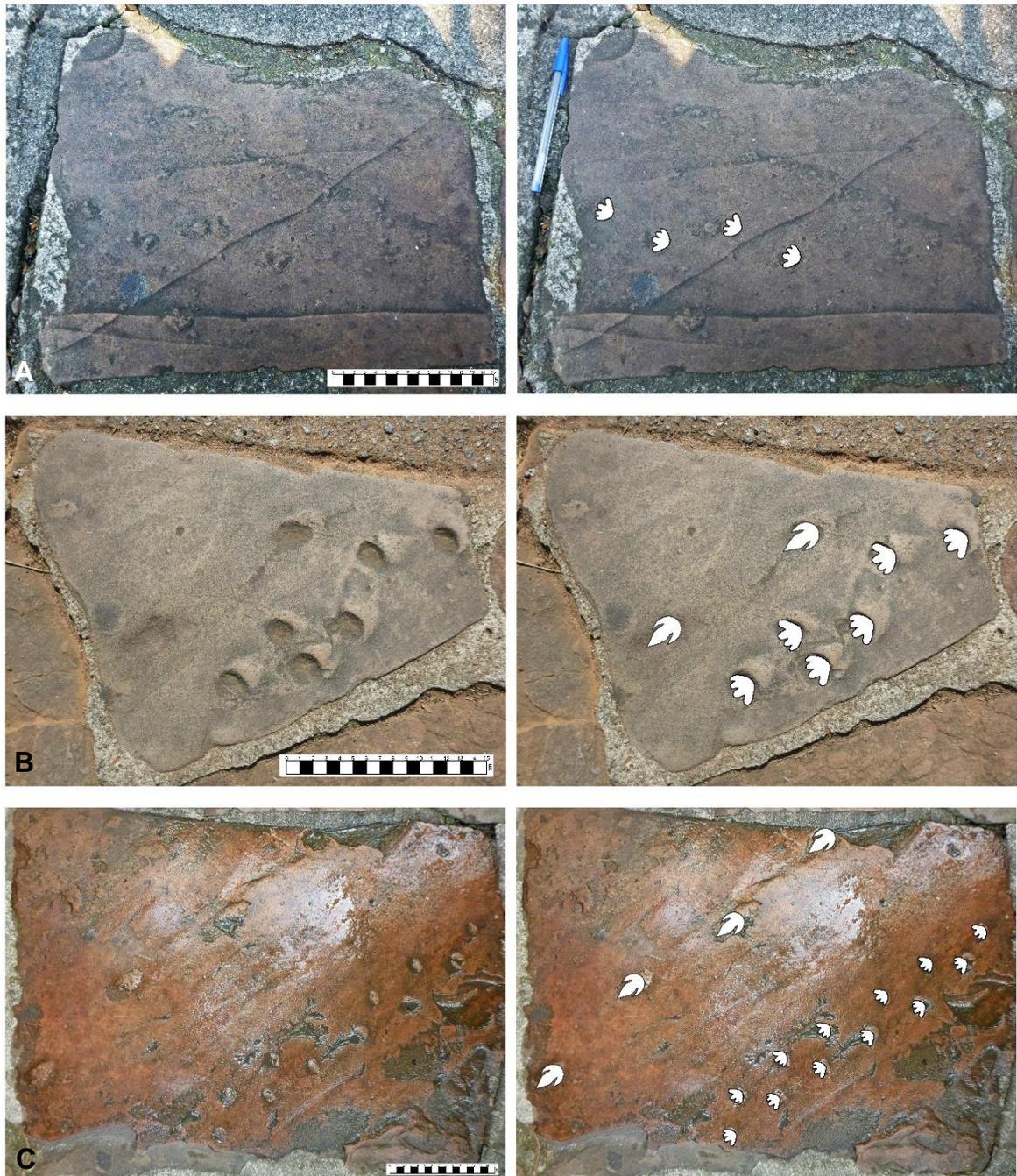


Fotos: Autora.

Também foram encontradas três lajes com pegadas associadas. Uma laje com pistas de *Brasilichnium elusivum* e invertebrados (**Figura 37A**) e duas lajes de *Brasilichnium elusivum* e Celurossauro (**Figura 37B-C**). Esses registros corroboram com outros já encontrados para o paleodeserto Botucatu (FERNANDES, 2005), no qual a existência concomitante desta diversidade faunística sugere relações paleoecológicas bem diversificadas entre esses organismos.

Para as placas educativas da exposição a céu aberto na FPZSP, assim como a simbologia criada para as pegadas de dinossauros, também a desenvolvemos para as pegadas de mamaliformes, com as respectivas ilustrações e silhuetas do animal e o formato de suas pegadas (**Figura 38**).

Figura 37 – Pegadas/pistas associadas encontradas nas calçadas da FPZSP. (A) *Brasilichnium elusivum* e invertebrados. (B-C) *Brasilichnium elusivum* e Celurosauro.



Fotos: Autora.

Possuindo a simbologia a ser utilizada referente a cada tipo de pegada e as coordenadas geográficas da localização de cada uma das lajes, foi desenvolvido o mapa geral para a exposição (**Figura 39**). A base do mapa é a mesma utilizada no Guia do Visitante do Zoológico de São Paulo, acrescida das informações da exposição a céu aberto aqui proposta, intitulada “Pegadas fósseis do Zoo de São Paulo”.

A proposta das placas educativas a serem distribuídas nos locais de ocorrência das lajes com os icnofósseis seguirá o modelo exibido na **Figura 40**. Em cada uma das placas, com dimensões de 1,20m x 0,80m, haverá o mapa geral das pegadas fósseis da exposição com a indicação do local do Zoológico onde o visitante está. Nessas placas haverá a fotografia da laje com as pegadas com escala e, ao seu lado, uma imagem desta mesma laje com a ilustração da pegada/pista sobreposta para facilitar sua identificação (**Figuras 34, 36 e 37**). Também comporá a placa a ilustração do produtor da pegada (**Figuras 35 e 38**) seguida de um texto explicativo.

Figura 40 – Modelo de placa educativa a ser utilizada na exposição “Pegadas fósseis do Zoo de São Paulo”.



Fonte: Autora.

Os textos a serem acrescentados nas placas educativas foram elaborados buscando-se referencial na literatura, dando-se atenção aos termos técnico-científicos restritivos, facilitando a linguagem a ser utilizada para aproximá-la do público. Também serão feitos questionamentos relativos à educação ambiental associando-a à conservação da biodiversidade por meio de ilustrações e frases.

Abaixo, portanto, seguem os textos a serem utilizados nas placas educativas desenvolvidas a partir de Carvalho; Fernandes (2000); Fernandes; Carvalho; Agostinho (2007), Fernandes (2005), Buck e outros (2016), Leonardi (1981), Leonardi e Carvalho (2002), Barrett (2005):

- Paleodeserto Botucatu

Há aproximadamente 140 milhões de anos, a região onde hoje se localizam as cidades de Araraquara e São Carlos (interior de SP) era coberta por um imenso deserto de areia que se estendia por uma superfície de cerca 1.600.000 km² (do sul de Minas Gerais até o Uruguai).

Este antigo deserto, chamado de paleodeserto Botucatu, foi um dos maiores que já existiu na história do Planeta Terra.

Sua areia endureceu, formando o arenito, onde são encontradas várias pegadas fósseis de dinossauros, mamíferos primitivos e invertebrados.

- Como ocorreu a formação das Pegadas Fósseis?

Os dinossauros, mamíferos e invertebrados pré-históricos caminhavam pelo paleodeserto Botucatu em busca da água acumulada em lagoas formadas entre as dunas e compactavam a areia onde pisavam, deixando pegadas que eram então recobertas por camadas de areia seca trazida pelo vento que as preservaram para sempre.

Milhões de anos depois, a areia e as pegadas sofreram um longo processo de cimentação dos grãos pelos sais minerais e água aquecida por vulcanismo. Camada após camada a areia endureceu, preservando as pegadas, transformando-se na rocha conhecida como arenito.

- As Pegadas Fósseis nas Calçadas

As pegadas fossilizadas são encontradas em lajes da rocha arenito retiradas de algumas pedreiras localizadas em Araraquara e de São Carlos, região onde aflora à superfície parte do paleodeserto Botucatu. Estas lajes antigamente foram vastamente utilizadas para o calçamento público de diversas cidades do Estado de SP, inclusive aqui no Zoológico de São Paulo.

Essas calçadas, portanto, guardam um tesouro precioso de dezenas de milhões de anos!

- Icnofósseis?

Icnofósseis são os vestígios preservados da atividade de um organismo, como as pegadas, coprólitos (fezes), urólito (urina)... Esses vestígios auxiliam os cientistas a interpretar como era o ambiente há milhões de anos e como os seres vivos daquela época se relacionavam.

A partir das pegadas fossilizadas, por exemplo, é possível reconstruir o esqueleto do pé do animal e saber como era a pele e musculatura do pé, se estava andando ou correndo, subindo ou descendo um plano inclinado.

O estudo destes vestígios torna-se algo fascinante e que nos permite reconstruir, passo a passo, a trajetória da vida no nosso Planeta.

- Como eram os Dinossauros Carnívoros Celurossauros?

Os dinossauros Celurossauros são classificados como saurísquios, ou seja, com “quadril de lagarto. Eram terópodes: carnívoros e bípedes. Possuíam pescoço longo e flexível com cauda comprida, dentes serrilhados afiados e mãos preênsais com garras potentes. Esse grupo de dinossauros deu origem às aves.

- Como eram os Dinossauros Herbívoros Ornitópedes?

Os dinossauros Ornitópedes são classificados como ornitísquios, ou seja, com “quadril de ave”. Eram herbívoros e geralmente bípedes. A cabeça tinha a parte do focinho longa.

- Como eram os Mamíferos Primitivos?

Os mamíferos que viviam no paleodeserto Botucatu possivelmente eram parecidos com os atuais roedores. Serviam de alimento para os dinossauros e se alimentavam de aranhas, escorpiões e besouros que viviam no paleodeserto. Com os registros de pegadas encontrados, dois tipos de mamíferos existiam: um de menor porte, residentes noturnos do deserto e o de maior porte, que habitavam áreas perto do deserto e que faziam incursões ocasionais nas áreas desertas.

- Ilustrações sobre questionamentos ambientais (**Figura 41**):

Figura 41 – Ilustrações sobre questionamentos ambientais a serem inseridos nas placas educativas da exposição a céu aberto no Zoo de São Paulo.



Considerações finais

O primeiro trabalho desenvolvido na FPZSP sobre as pegadas fósseis foi realizado por meio do projeto “Caminhando na Pré-história” (Martine; Nascimento, 2007), no qual relacionava o processo de extinção natural dos dinossauros com o processo de extinção atual de várias espécies e a importância da conservação da flora e da fauna como preservação do meio ambiente. Nele, foi desenvolvido um guia de campo (“Pegadas de Dinos no Zôo”) com ilustrações das pegadas fósseis existentes em algumas calçadas do parque, além de outras ilustrações dos possíveis produtores das pegadas, com enfoque nos dinossauros. Desde então, nenhum outro trabalho foi feito em relação aos icnofósseis da Fundação.

Em setembro de 2014 foi inaugurada na FPZSP a exposição “O Mundo dos Dinossauros”, idealizada pela D32 Produções e Eventos e que permanece no Zoo atualmente. A exposição, antes de ser instalada no Parque, itinerou por diversos shoppings do país. Ela consiste em 20 dinossauros robotizados, em tamanho real, distribuídos em uma área de 3 mil metros quadrados em meio à natureza.

Associando, portanto, o trabalho já iniciado sobre as pegadas fósseis do Parque com a exposição sobre dinossauros existente, a exposição a céu aberto aqui proposta, “Pegadas fósseis do Zoo de São Paulo”, permite ao visitante uma outra forma de interagir com o Parque e, além de possibilitar uma nova descoberta nas calçadas existentes há mais de 60 anos, é possível aprender sobre as pegadas, seus produtores e o deserto onde viviam, além de possíveis reflexões sobre as marcas que o ser humano está deixando para as gerações futuras.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessas considerações finais vamos retomar as considerações dos capítulos deste trabalho e as ações futuras a serem desenvolvidas.

O histórico do Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino” construído neste trabalho refere-se às movimentações políticas iniciais para sua implantação, suas leis, primeira aquisição de experimentos e adaptação de prédio público para suas instalações. Em seguida, retratamos as equipes de educadores que no Museu desenvolveram as atividades educativas e como algumas delas são encaminhadas.

Como em muitos museus existentes no país, a quantidade e a qualificação dos profissionais que no MCMT trabalham é insuficiente para todas as ações que são desenvolvidas. Sendo assim, políticas públicas municipais seriam necessárias para sanar este déficit, principalmente por esta instituição se localizar numa cidade em que a ciência possui lugar de destaque.

Como ações futuras, pretende-se continuar a elaboração do histórico do MCMT, fazendo-se um levantamento das exposições, mostras e eventos (entre outros) que nele aconteceram, assim como a análise criteriosa dos registros de visitas desde sua inauguração e a aplicação de questionários com o público. Essas ações teriam por finalidade traçar o perfil do público visitante e desenvolver projetos, tanto para o público fidelizado como para permitir que novos tipos de público passem a visitar e acompanhar a rotina do museu.

No capítulo em que discutimos a elaboração de uma documentação para o acervo de paleontologia do MCMT, fica evidente que a sua organização facilita a gestão museal. Os registros dos objetos permitem um maior entendimento de sua significação a partir do momento que ele deixa de ser um material com descrições e análises científicas e passa a ser musealizado, com significados diferentes para as diferentes pessoas. As lajes com registros de icnofósseis, por exemplo, podem ativar lembranças de um visitante onde na casa em que morava quando criança possuía a calçada de laje de arenito; pode servir como objeto de estudo para paleontólogos; pode ser importante como patrimônio científico, natural e histórico para outros. Na documentação museológica, a história do objeto pode ser recontada, além de suas características físicas.

Com a documentação tem-se um melhor controle do acervo, facilitando também a colaboração entre as instituições em se tratando de disponibilização de informações.

Sendo assim, como ações futuras pretende-se incorporar as informações do acervo em uma base de dados com interface amigável e estender o desenvolvimento desses registros para toda a coleção pertencente ao acervo do MCMT.

Com a nova expografia desenvolvida para o acervo de paleontologia do MCMT, o Setor de Icnofósseis da exposição “PaleoMundo” mostra a importância da elaboração de um projeto expográfico para a apresentação dos objetos ao público visitante. Além disso, a pesquisa é uma etapa fundamental nesse processo e se torna mais eficiente se há um completo registro do acervo em sua documentação.

A paleontologia é uma ciência que está em constantes mudanças em razão de suas corriqueiras descobertas. Com as informações trazidas com a exposição de paleontologia do MCMT não podia ser diferente. Deste modo, na semana da entrega deste trabalho algumas legendas precisaram ser refeitas por novos fatos terem sido publicados recentemente.

Como ação futura os novos setores da exposição “PaleoMundo” passarão por uma reformulação, tornando-os mais atrativos, didáticos e atualizados cientificamente, recebendo material visual explicativo.

Para finalizar, reunimos o conhecimento do “fazer como” que foi desenvolvido nos capítulos anteriores dessa dissertação, como os conhecimentos acerca dos icnofósseis, desenvolvimento de documentação de objetos musealizados e elaboração de projeto expográfico e os aplicamos em uma proposta de exposição a céu aberto no Parque Zoológico de São Paulo, dando visibilidade aos icnofósseis que já existiam nas lajes que foram instaladas na época da construção do parque há 60 anos.

7. REFERÊNCIAS

BARRETT, Paul. **Dinossauros**. São Paulo: Martins Fontes. 2005. 192 p.

BOTTALLO, Marilúcia. Diretrizes em documentação museológica. In: ACAM Portinari. **Documentação e Conservação de Acervos Museológicos**: diretrizes. Bradowski, SP: Associação Cultural de Apoio ao Museu Casa de Portinari; São Paulo: Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo, 2010. p. 48-79.

BRASIL. LEI Nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009. **Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências**. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Lei nº 12.504, de 11 de Outubro de 2011. **Confere ao Município de São Carlos, no Estado de São Paulo, o título de Capital Nacional da Tecnologia**. Poder Legislativo, Brasília, DF, 2011.

BROMLEY, R. G.. **Trace fóssil**. Biology, Taphonomy and applications. 2. ed. Londres: Chapman & Hall, 1996. 361 p.

BUCK, Pedro Victor e outros. A new tetrapod ichnotaxon from Botucatu Formation, Lower Cretaceous (Neocomian), Brazil, with comments on fossil track preservation on inclined planes and local paleoecology. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. n. p. 21-37, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/309898001_A_new_tetrapod_ichnotaxon_from_Botucatu_Formation_Lower_Cretaceous_Neocomian_Brazil_with_comments_on_fossil_track_preservation_on_inclined_planes_and_local_paleoecology>. Acesso em: 15/01/2017.

CARVALHO, Alberto B.; ELIAS, Felipe Alves; LOURENÇO, Márcia Fernandes. **Exposição Cabeça Dinossauro**: o novo titã brasileiro. São Paulo: Museu de Zoologia USP, 2013. 40p. (Série Apoio Didático – MZUSP, n. 1).

CARVALHO, Ismar de Souza. **Incocenosos continentais**: Bacias de Sousa, Uiraúna-Brejo das Freiras e Mangabeira. 1989. 319 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1989.

CARVALHO, Ismar de Souza; FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira. Icnofósseis. In: CARVALHO, Ismar de Souza. **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. p. 95-118.

CARVALHO, Ismar de Souza; FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira; AGOSTINHO, Sonia. Icnofósseis: conceitos gerais. In: CARVALHO, Ismar de Souza, FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira. **Iconologia**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2007. p. 8-23.

CAZELLI, Sibeles e outros. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Atas ...** Valinhos, São Paulo, setembro 1999.

CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA DO BRASIL 2015. Rio de Janeiro : Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência : UFRJ. FCC. Casa da Ciência ; Fiocruz. Museu da Vida, 2015.

CHELINI, Maria-Júlia Estefânia; LOPES, Sônia Godoy Bueno de Carvalho. **Exposições em museus de ciências:** reflexões e critérios para análise. Anais do Museu Paulista. São Paulo. N. Série v. 16 n. 2 p. 205-238. Julho-dez 2008.

COSTA, Evanise Pascoa. **Princípios básicos da museologia.** Curitiba: Coordenação do Sistema Estadual de Museus/ Secretaria de Estado da Cultura, 2006. 100 p.

CURY, Marília Xavier. Novas perspectivas para a comunicação museológica e os desafios da pesquisa de recepção em museus. **Anais do I Seminário de Investigação em Museologia dos Países de Língua Portuguesa e Espanhola**, Porto, v. 1, 2009, p. 269-279,

DESVALLÉES, André; MAIRESSE, François. **Conceitos-chave de Museologia.** São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2013. 101 p.

ELIAS, Felipe Alves. **Iconografia paleontológica em narrativas de exposições de História Natural.** 2015. Dissertação (Mestrado em Museologia) - Museologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/103/103131/tde-05012016-145604/>>. Acesso em: 18/04/2017.

FABBRI, Angelica; MACHADO, Cecília. Informatização dos acervos dos museus como ferramentas de acesso. In: ACAM Portinari. **Documentação e Conservação de Acervos Museológicos:** diretrizes. Bradowski, SP: Associação Cultural de Apoio ao Museu Casa de Portinari; São Paulo: Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo, 2010. p. 26-29.

FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira e outros. **Guia dos Icnofósseis de Invertebrados do Brasil.** Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 259 p.

FERNANDES, Marcelo Adorna. Icnofácies Continentais. In: CARVALHO, Ismar de Souza; FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira. **Icnologia.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2007. Cap. 5. p. 48-57.

FERNANDES, Marcelo Adorna. **Paleoicnologia em ambientes desérticos:** análise da icnocenose de vertebrados da pedreira São Bento (Formação Botucatu, Jurássico Superior - Cretáceo Inferior, Bacia do Paraná), Araraquara, SP. 2005. 198 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

FERNANDES, Marcelo Adorna; CARVALHO, Ismar de Souza. Revisão diagnóstica para a icnoespécie de tetrápode Mesozóico Brasilichnium elusivum (Leonardi, 1981) (Mammalia) da Formação Botucatu, Bacia do Paraná, Brasil. **Ameghiniana**, n. 45, v. 1, 2008. p. 167-173.

FERNANDES, Maria Luiza Pacheco. **Planejamento de Exposições**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 40 p. (Museologia 2).

GOMES, Luciene. **Acessibilidade em edifícios públicos de cultura em uma cidade de médio porte do estado de São Paulo**. 2014. 276 f. Dissertação (Mestrado) -Programa de Pós Graduação em Terapia Ocupacional, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

HERREMAN, Yani. Mostras, exposições e exposições. In: BOYLAN, Patrick J. **Como gerir um museu: manual prático**. Bradowski, SP: Associação Cultural de Apoio ao Museu Casa de Portinari; São Paulo: Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo, 2015. p. 74-85.

HORTA, Maria de Lourdes Parreira; GRUNBERG, Evelina; MONTEIRO, Adriane Queiroz. **Guia básico de educação patrimonial**. Brasília: IPHAN: Museu Imperial, 1999.

LEIBRUDER, Ana Paula. O discurso de divulgação científica. In: Brandão, H. n. **Gêneros de discurso na escola**. São Paulo: editora Cortez, 1999.

LEONARDI, G.; CARVALHO, I.S. Jazigo icnofossilífero do Ouro, Araraquara, SP. In: SCHOBHENHAUS, C. e outros. (Eds.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. DNPM, CPRM, SIGEP, 2002. p. 39–48.

LEONARDI, Giuseppe & CARVALHO, Ismar de Souza. 2002. Jazigo icnofossilífero do Ouro, Araraquara, SP: ricas pistas de tetrápodes do Jurássico. In: C. Schobbenhaus; D.A. Campos; E.T. Queiroz; M. Winge & M.L.C. Berbert-Born. (eds.) **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM, 2002. p. 39-48.

LEONARDI, Giuseppe. **Annotated Atlas of South America Tetrapods Footprints (devonian to Holocene) with an appendix on Mexico and Central America**. Brasília: CPRM, 1994. 248 p.

LEONARDI, Giuseppe. Inventory and statistics of the South American dinosaurian ichnofauna and its paleobiological interpretation. In: GILLETTE, D. D.; LOCKLEY, M. G.. **Dinosaur tracks and traces**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 165-178.

LEONARDI, Giuseppe. Novo Ichnogênero de Tetrápode Mesozoico da Formação Botucatu, Araraquara, SP. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 53, 1981. p.793-805,. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/309643708_Novo_Ichnogenero_de_Tetrapode_Mesozoico_da_Formacao_Botucatu_Araraquara_Sao_Paulo_Abstract>. Acesso em 15/01/2017.

LEONARDI, Giuseppe. **Glossary and manual of tetrapod footprint palaeoichnology**. Brasília: Dnpm, 1987. 117 p.

LEONARDI, Giuseppe; CARVALHO, Ismar de Souza; FERNANDES, Marcelo Adorna. The desert ichnofauna from Botucatu formation (Upper- Jurassic- Lower Cretaceous).

In: Carvalho, I. (Ed.), **Paleontologia: Cenários de Vida**. Rio de Janeiro: Editora Inter-ciência, 2007. p. 379–392.

LOUREIRO, José Mauro Matheus. A Documentação e suas diversas abordagens: esboço acerca da unidade museológica. In: GRANATO, Marcus; SANTOS, Claudia Penha dos; LOUREIRO, Maria Lucia N. M.. **Documentação em Museus**. Rio de Janeiro: Mast, 2008. p. 24-30.

MARANDINO, Martha. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. **Ciência e educação**, v.8, n.2, p. 187-202. 2002

MARANDINO, Martha. Museus de ciência, coleções e educação: relações necessárias. **Museologia e Patrimônio**. v. 2, n. 2, jul/dez 2009.

MARTINE, Ariel Milani ; NASCIMENTO, Beatriz Beloto. Caminhando na Pré-História: Pegadas de dinos no Zôo. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo. 2007. 9 p.

PÁSSARO, Eloisa Magalhães; HESSEL, Maria Helena; NOGUEIRA NETO, José de Araújo. Principais Acervos de Paleontologia do Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 2, p.48-59, 2014.

ROBERTS, Andrew. Inventários e Documentação. In: BOYLAN, Patrick J. **Como gerir um museu: manual prático**. Bradowski, SP: Associação Cultural de Apoio ao Museu Casa de Portinari; São Paulo: Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo, 2015. p. 25-38.

SÃO CARLOS (SP). Lei nº 14.186, de 22 de agosto de 2007. **Cria O Galpão da Ciência de São Carlos e Dá Outras Providências**. São Carlos, SP, 2007.

SÃO CARLOS (SP). Lei nº 14.616, de 10 de outubro de 2008. **Altera Dispositivo da Lei Municipal N. 14.186, de 22 de Agosto de 2007, e Dá Outras Providências**. São Carlos, SP, 2008.

SÃO CARLOS (SP). Lei nº 14.917, de 23 de abril de 2009. **Confere ao Município de São Carlos o título de “Capital do Canhecimento”**. São Carlos, SP, 2009.

SÃO PAULO (SP). Projeto de Lei nº 546, de 22 de maio de 2005. **Dá Denominação Ao Viaduto Localizado no Km 228 (norte) da Rodovia Washington Luiz - Sp -310, no Município de São Carlos**. São Paulo, SP, 2005.

TALBOT, M. R.. Major bounding surfaces in aeolian sandstones – a climatic model. **Sedimentology**, v. 2, n. 32, p.257-265, 1985.

VIEIRA, Ana Carolina Maciel e outros. A contribuição dos Museus para a institucionalização e difusão da Paleontologia. **Anuário do Instituto de - UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p.158-167, 2007.

APÊNDICE A – Legendas do Setor de Icnofósseis da exposição “PaleoMundo” do MCMT

TAENIDIUM SP.

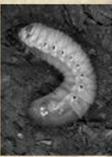


Escavações na areia fossilizada produzidas por animais parecidos com minhocas e larvas de besouros

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

Curiosidade: Esta laje foi encontrada sendo usada como pavimentação de uma calçada na cidade de Araraquara





PISTA DE BESOURO



Molde e contramolde de pista possivelmente produzida por um Coleoptera

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

Curiosidade: Os artrópodes caminharam sobre a areia seca do deserto e suas pistas se preservaram em função da umidade que vinha do sereno da noite ou da evaporação da água presente mais profundamente na areia.



PISTA DE ESCORPIÃO



Molde e contramolde de pista possivelmente produzida por um Aracnídeo

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

Curiosidade:



As pegadas dos escorpiões são facilmente reconhecíveis por serem encontradas aos pares



PISTA DE DINOSSAURO CARNÍVORO E PEGADA DE DINOSSAURO HERBÍVORO



Pista com três pegadas de dinossauro Carnossauro associada com pegada de dinossauro Ornitópode.

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)



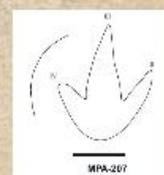
PEGADA DE DINOSSAURO CARNÍVORO



Contramolde de pegada de Terópode Carnossauro

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)



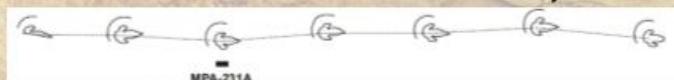
PISTA DE PEGADAS DE DINOSSAURO CARNÍVORO



Mosaico de lajes com uma pista com sete pegadas de Terópode Celurossauro

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)



PISTA DE PEGADAS DE DINOSSAURO CARNÍVORO



Mosaico de lajes com uma pista com três pegadas de Terópode Celurossauro jovem

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)



URÓLITO



“Xixi” de dinossauro

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

Curiosidade: Único encontrado no Brasil e uma das primeiras evidências de extrusão líquida de dinossauros



PEGADA DE DINOSSAURO HERBÍVORO



Molde de pegada de Ornitópole

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

Curiosidade: Observar a elevação em forma de meia lua nas bordas de maior esforço do deslocamento.



CONCREÇÕES FERROMAGNÉSICAS



Partículas metálicas “enferrujadas” na areia

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

Curiosidade: Partículas metálicas transportadas pelo vento oxidaram devido à umidade da areia, tingindo-a.

Águas de chuva se infiltraram e formaram a “cauda”.



PINGOS DE CHUVA



Marcas de pingos de chuva preservadas nas areias do paleodeserto

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

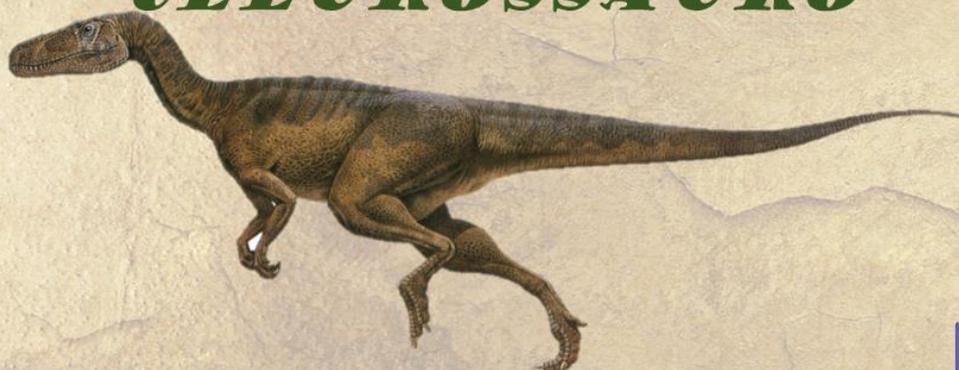
Curiosidade: Essas marcas indicam que a umidade ocasional deveria realmente ocorrer em determinadas épocas do ano no paleodeserto.



DINOSSAURO CARNÍVORO CARNOSSAURO



DINOSSAURO CARNÍVORO CELUROSSAURO



PISTA DE MAMÍFERO

Pista de pegadas tipo *Aracoaraichnium leonardii*

Idade: 132 milhões de anos

**Procedência: Pedreira de São Bento,
Araraquara (SP)**

**Curiosidade: Observe a diferença de
tamanhos entre as patas dianteiras e traseiras**



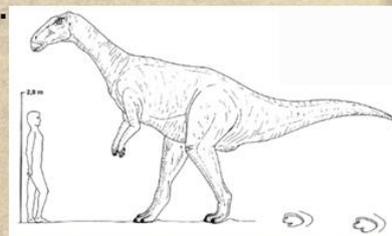
PISTA DE PEGADAS DE DINOSSAURO HERBIVORO



Pista com 3,6 m de comprimento de dinossauros Ornitópodes com pegadas arredondadas e sem garras.

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)



Curiosidade: Pegadas dos maiores dinossauros já encontrados no Estado de São Paulo.



PISTAS DE MAMÍFEROS E PEQUENO DINOSSAURO CARNÍVORO



Pista de pegadas, da esquerda para a direita: *Aracoaraichnium*, dinossauro *Celurossauro*, *Brasilichnium*.

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

Curiosidade: As pegadas do dinossauro *Celurossauro* são as menores do tipo já encontradas.



PISTA DE PEQUENO MAMÍFERO



Pista de pegadas tipo *Brasilichnium elusivum*

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

Curiosidade: Este tipo de pegada pode ter sido produzida por um animal em galope equino.



PEGADA DE DINOSSAURO HERBÍVORO



Pegada de dinossauro Ornitópole

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento,
Araraquara (SP)



Curiosidade: É a maior pegada já encontrada na Formação Botucatu e talvez a maior ocorrência para pegadas de dinossauros da região Sudeste do Brasil.



PEGADA DE DINOSSAURO HERBÍVORO



Pegada de dinossauro Ornitópole

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)



PISTA DE PEQUENO MAMÍFERO



Pista de pegadas de mamífero primitivo tipo
Brasilichnium elusivum

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de
São Bento, Araraquara (SP)



PISTA DE PEQUENO MAMÍFERO



Pista de pegadas tipo *Brasilichnium elusivum*

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de São Bento, Araraquara (SP)

Curiosidade: Observar a diferença entre as patas
dianteiras (menores) e as traseiras (maiores).



PISTA DE PEQUENO MAMÍFERO



Pista de pegadas de mamífero primitivo tipo
Brasilichnium saltatorium

Idade: 132 milhões de anos

Procedência: Pedreira de
São Bento, Araraquara (SP)



APÊNDICE B – Cartazes do Setor de Icnofósseis da exposição “PaleoMundo” do MCMT

O QUE É PALEONTOLOGIA?

O termo **Paleontologia** foi utilizado pela primeira vez em 1834, sendo formado a partir de três palavras gregas:

palaios=antigo **ontos**=ser **logos**=estudo

Ela se fundamenta em duas ciências: a **Biologia** e a **Geologia**.

O seu objeto de estudo são os **FÓSSEIS** (palavra originada do termo latino *fossilis*=extraído da terra): **restos de animais e vegetais ou evidências de suas atividades**

Seus principais objetivos são:
 Estudar a **evolução biológica**
Datar as camadas de rochas e seu conteúdo fóssil
 Reconstituir o **paleoambiente** e a **história geológica da Terra**.

Alguns ramos da Paleontologia:



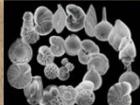
PALEOBOTÂNICA



PALEOINVERTEBRADOS



PALEOVERTEBRADOS



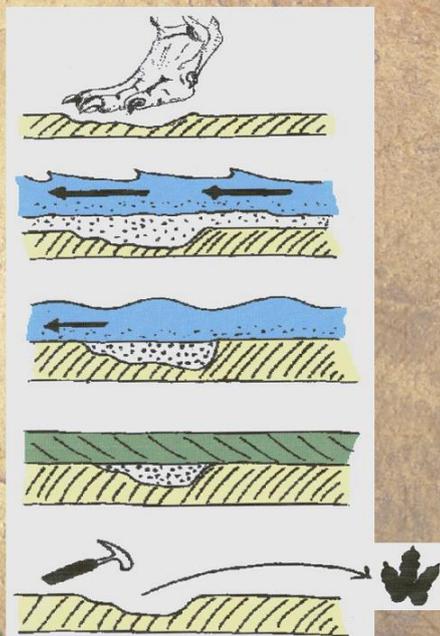
MICROPALEONTOLOGIA



PALEOICNOLOGIA




FORMAÇÃO DOS ICNOFÓSSEIS



Os dinossauros, os mamíferos e inúmeros invertebrados (besouros, aranhas e escorpiões) pré-históricos *caminhavam pelo deserto em busca da água* acumulada em lagoas formadas entre as dunas, *compactando a areia onde pisavam, deixando pegadas* que eram então *recobertas por camadas de areia seca* trazida pelo vento que as preservaram para sempre.

Milhões de anos depois, essas pegadas sofreram um longo processo de cimentação dos grãos pelos sais minerais. Camada após camada a areia endureceu, preservando as pegadas, transformando-se na rocha conhecida como arenito. Assim se formam os chamados ICNOFÓSSEIS.



O PALEODESERTO DE BOTUCATU

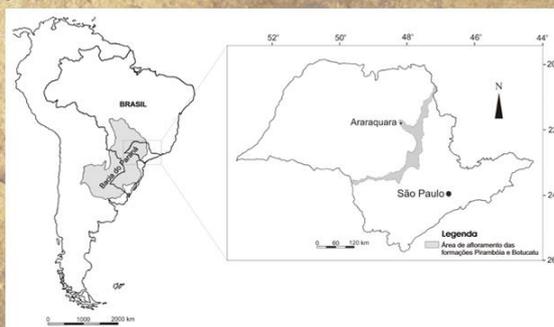


Há aproximadamente 140 milhões de anos, durante o final do Período Jurássico e início do Período Cretáceo, a região onde hoje se localizam as cidades de Araraquara e São Carlos, no interior de São Paulo, era coberta por um imenso deserto que se estendia por uma superfície de cerca 1.600.000 km² (do sul de Minas Gerais até o Uruguai).



Este antigo deserto, chamado de Botucatu, foi um dos maiores que já existiu na história do Planeta Terra.

Sua areia endureceu, formando o arenito, uma rocha que hoje compõem o Aquífero Guarani.



Mapa de localização de Araraquara e da área de afloramento do arenito Botucatu no Estado de São Paulo, inserido na Bacia do Paraná



OS ARENITOS E AS CALÇADAS



As pegadas fossilizadas são encontradas hoje em lajes de arenito retiradas de algumas pedreiras de Araraquara e de São Carlos. Estas lajes foram vastamente utilizadas durante os séculos passados para o calçamento público de diversas cidades do interior paulista. Hoje, as calçadas dessas cidades guardam um tesouro precioso de dezenas de milhões de anos.



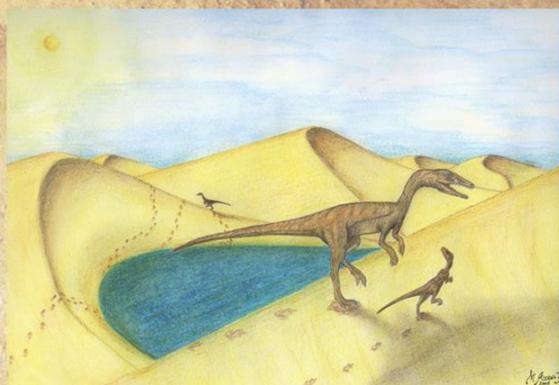
Pedreira na cidade de Araraquara, SP, onde afloram os arenitos da Formação Botucatu. Ainda pode-se observar a inclinação da antiga paleoduna.



Pegadas fósseis no calçamento



O ESTUDO DOS ICNOFÓSSEIS



Reconstituição paleoambiental ilustrando a forma jovem e adulta de dinossauros Coelurosauria

O estudo de um icnofóssil (vestígio preservado da atividade de um organismo) é de grande importância pois auxilia nas interpretações paleoambientais e paleoecológicas de um determinado período de tempo geológico, assim como evidencia o comportamento dos diversos organismos fósseis.

A partir das pegadas fossilizadas é possível reconstruir o esqueleto do pé do animal, saber como era a pele e musculatura do pé. Também é possível conhecer relações ecológicas destes seres primitivos e sua influência nos ecossistemas. O estudo destes vestígios torna-se algo fascinante e que nos permite reconstruir, passo a passo, a trajetória da vida no Planeta.



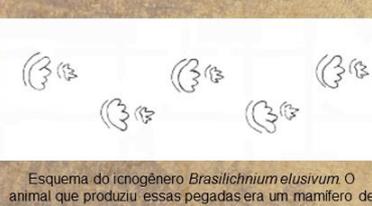
NOMENCLATURA DOS ICNOFÓSSEIS



A Paleocnologia tem uma taxonomia própria para definir diferentes tipos de vestígios. Essa 'parataxonomia' também é binomial e latinizada.

Se as características gerais de uma estrutura paleocnológica forem parecidas com alguma já conhecida, elas recebem o mesmo nome. Se forem diferentes, ganham uma nova designação, como uma nova espécie.

A propósito, icnoespécie e icnogênero são a maneira correta de se denominar estas estruturas.

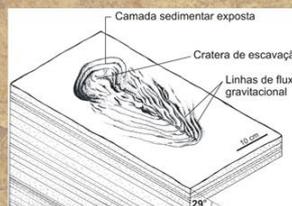


Esquema do icnogênero *Brasilichnium elusivum*. O animal que produziu essas pegadas era um mamífero de pequeno porte.

O icnogênero de pegadas de mamíferos conhecido como *Brasilichnium elusivum* se refere somente às pegadas, não ao seu produtor. Até mesmo animais diferentes poderiam ter produzido o mesmo tipo de vestígio.



URÓLITO XIXI DO DINOSSAURO



O termo urólito (“uro” =urina e “lithos”=pedra), foi sugerido pelo pesquisador Marcelo A. Fernandes para nomear a estrutura encontrada na região de Araraquara: uma pequena cratera elíptica de escavação provocada pelo impacto de líquido (urina) em queda, com um escoamento de sedimento depositado gravitacionalmente em um plano inclinado.



Analisando o xixi do avestruz, verificou-se que ele provoca uma erosão no sedimento semelhante àquela que um dinossauro poderia ter provocado.

Simulando-se as condições pretéritas, um simples teste foi realizado, derramando-se água em um plano inclinado, o que produziu uma estrutura de escavação e escoamento muito semelhante ao urólito.

O urólito em exposição no Museu da Ciência é o primeiro registro deste tipo de vestígio fóssil no Brasil!



APÊNDICE C – Atividade para a educação infantil sobre a exposição “Paleo-Mundo” do MCMT

A PALEONTOLOGIA E AS QUESTÕES AMBIENTAIS ATUAIS

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A. O diálogo como forma de atuação na Educação Ambiental

Baseando-nos no trabalho de Dickmann e Carneiro (2012), levantaremos alguns pontos atuais sobre a dimensão que a Educação Ambiental ocupa na questão ecológica, econômica, política e social na qual educa para a sustentabilidade, numa visão emancipatória. Para tal, os autores utilizam-se como base a obra de Paulo Freire, *Pedagogia da Autonomia*, nela buscando algumas respostas, “tendo como pressupostos as concepções de ser humano e de mundo, no contexto da Educação Ambiental, em vista da sustentabilidade da vida no mundo – como uma urgente necessidade hodierna.”(DICKAMNN E CARNEIRO, 2012, p. 88). Nos pensamentos freirianos, a relação ser humano-mundo é tema central, valendo-se como uma relação ambiental, a mesma linha seguida no contexto da Educação Ambiental. De acordo com Freire, A.M.A (2000), apesar de Paulo Freire não ter se dedicado diretamente às questões da Educação Ambiental, os seus pensamentos e sua leitura de mundo sistematizada a subsidiam, com a práxis e os pressupostos teóricos amplos e profundos, oferecendo recursos para a reflexão acerca do ético, do político e do pedagógico no ato de ensinar-aprender.

O ser humano, de acordo com Paulo Freire, não é uma unidade independente do mundo em que vive. Esse mundo, que na verdade é a natureza, é tão parte do ser humano quanto ele dela. Assim, deve-se suplantar essa perspectiva fragmentada e possibilitar uma Educação Ambiental que construa um sentimento de pertencimento, desenvolvendo uma consciência ecológica e cidadã individual e coletiva. Além desta questão, Dickmann e Carneiro (2012) comentam sobre a concepção freiriana de ser humano inacabado, que busca *ser mais humano* por meio de uma educação permanente, podendo assim, “tomar consciência do mundo, o qual também é inacabado e, sob essa ótica, posicionar-se diante do mesmo para transformá-lo num mundo mais humano”. (DICKAMNN E CARNEIRO, 2012, p. 92).

Os autores também não deixam de escrever sobre o ser relacional, que se comunica dialogicamente com o mundo e no mundo, transformando-o e a si próprio, ativa e politicamente. Assim, na educação, quando as questões-problemas estão vinculadas às questões histórico-culturais, estas se tornam essenciais para que haja mudanças que visam sociedades sustentáveis.

Pensando-se que todas as relações humanas devem estar pautadas em ética, segundo Paulo Freire, os autores fazem a seguinte associação com a Educação Ambiental:

Nesse contexto, Freire corrobora a finalidade da Educação Ambiental, enquanto formadora de uma Ética de Responsabilidade das pessoas entre si e no uso dos bens naturais renováveis e não-renováveis, em prol da sustentabilidade no mundo: um outro mundo possível, onde as relações e ações se pautem pela busca permanente do equilíbrio ecológico dinâmico para a vida com qualidade. Assim, a Educação Ambiental terá sentido na medida em que desenvolva a liberdade humana para optar, decidir e agir de acordo com os princípios e valores cidadãos de respeito, honestidade, justiça, prudência e solidariedade para com a realidade-mundo. (DICKMANN e CARNEIRO, 2012, p. 93)

Sendo o mundo o local onde ocorrem as relações humanas, fazendo nele história e cultura, não sendo somente o mundo um lugar de *estar*, essas relações entre as pessoas e o mundo permitem uma reflexão voltada ao meio ambiente, assim como questões sobre a interferência humana na natureza que problematizam temas socioambientais atuais, possibilitando a ampliação da leitura do mundo, como Freire sempre enfocou (DICKMANN e CARNEIRO, 2012).

O processo da transição da consciência ingênua para a consciência crítica em que se compreende a realidade a partir das causas e efeitos dos fatos é chamado de conscientização, que se caracteriza, de acordo com Freire, com o conhecimento crítico da realidade para transformá-la. Assim, a Educação Ambiental apresenta importante função no desenvolvimento de uma cidadania ambiental, ao passo que, pelo diálogo e em torno da realidade em que se vive, as pessoas encadeiam possibilidades de avanços nas condições de vida onde vivem. E é assim que se dá o aprimoramento da conscientização e a interiorização das experiências numa participação ativa.

Deste modo, os autores em referência argumentam a Educação Ambiental com os pensamentos de Paulo Freire:

Assim, uma Educação Ambiental comprometida com a formação integral do sujeito-aluno, encontra na teoria freiriana contribuições significativas para sua práxis, pois busca de forma integrada a libertação do ser humano, a conscientização política e a formação ética da responsabilidade para com os outros e com o Planeta. Além disso, assume que as mudanças e transformações do mundo estão relacionadas a momentos pedagógicos em que os sujeitos-alunos se formam na ação-reflexão, como cidadãos conscientes politicamente de seus espaços de vida. (DICKMANN e CARNEIRO, 2012, p. 95)

Portanto, a Educação Ambiental popular, crítica, emancipatória, pautada em diálogo e na conscientização para a transformação, com a compreensão unitária de mundo, fundamentada na ética da responsabilidade, permite a articulação de princípios de estado e comunidade, construindo políticas públicas para a Educação Ambiental com a participação e articulação de diferentes atores sociais.

B. Princípios da aprendizagem dialógica

O conceito de aprendizagem dialógica, de acordo com Mello (2005) é pautado na ação comunicativa de Habermas e na dialogicidade de Paulo Freire. Os princípios da aprendizagem dialógica são indissociáveis porque se complementam e, sozinhos, não fazem jus à aprendizagem dialógica, que consiste na transformação do processo de ensino e aprendizagem, com destaque para o conhecimento da realidade sociocultural das pessoas envolvidas. De acordo com Mello (2005), Marigo (2009), Sant'ana (2011) e Ribeiro (2009), esses princípios consistem em:

i. Diálogo igualitário: cada participante apresenta seus argumentos com base no que sabe e no que pensa e suas posições devem ser debatidas e confrontadas, sendo que o consenso se estabelecerá com base nos melhores argumentos, construindo-se novas compreensões e consensos em benefício de todas as pessoas.

i. Inteligência cultural: a capacidade que temos de ação em diferentes contextos e de *transferência cultural:* percepção que a inteligência pode ser demonstrada em muitos contextos, acadêmicos ou não. Para reforçar essa transferência é sugerida a pedagogia da escuta;

ii. Transformação: ao compartilhar diferentes pontos de vista e maneiras de analisar e resolver as situações, estabelece-se um processo de mudança com duas orientações comunicáveis: uma transformação interna, em cada participante, e a transformação externa, buscada em benefício de todas/os.

iii. *Dimensão instrumental*: para se chegar a consensos e acordos comuns, o acesso ao conhecimento instrumental é uma necessidade para a vida na atualidade e a transformação do entorno por meio da transformação. Refere-se ao conhecimento acadêmico propriamente dito em que todos devem participar da seleção dos conteúdos.

iv. *Criação de sentido*: diante das múltiplas possibilidades de escolha de como viver, é difícil ter-se um único projeto para todos os coletivos ou pessoas. Isto causou a perda de sentido devido à pluralidade de opções, à “possibilidade de reflexão” e aos riscos. Assim, deve-se propor a criação de sentido pelas pessoas e pelo grupo em que cada um possa examinar as possibilidades, refletir criticamente sobre elas e fazer suas escolhas. A criação de sentido possibilita o surgimento de possibilidades, novos caminhos sociais em busca da transformação.

v. *Solidariedade*: a interação pessoa a pessoa, assim como de pessoas com a solidarização com os grupos em situação de exclusão social como participação na busca de transformação e de construção de sentido. A solidariedade é um dos elementos fundamentais frente ao individualismo imposto pelo dinheiro e pelo poder. Tem como eixo e objetivo a solidariedade entre todas as pessoas, pois, desta maneira é possível criar espaços de comunicação com oportunidades iguais de argumentação, pautadas na confiança e no apoio mútuo.

vi. *Igualdade de diferenças*: construção de novas compreensões sobre a vida e o mundo e reflexão sobre a sua cultura e sobre as demais, desenvolvendo o senso de que este processo ocorre com outras pessoas, criando-se respeito aos diferentes modos de vida e busca por igualdade de direitos. Defende uma educação igualitária para todas/os e que inclua o respeito às diferentes identidades.

Por meio da aprendizagem dialógica, cada pessoa vai construindo novas compreensões sobre a vida e o mundo e refletindo sobre a sua cultura e sobre as demais, podendo escolher com maior liberdade sua maneira de viver e se relacionar.

JUSTIFICATIVA

O tema da atividade educativa justifica-se pelo fato de que a paleontologia não é um conteúdo ministrado regularmente nos currículos da educação básica, apesar de gerar uma enorme curiosidade e admiração principalmente com o público infantil.

Além disso, os constantes desastres ecológicos causados pelo ser humano noticiados pela mídia despertam indignação e, ao mesmo tempo, falta informação sobre quais são realmente os efeitos das ações antrópicas negativas no meio ambiente, como as extinções de espécies.

Ao assumirmos a postura de relacionarmos as eras pretéritas e as alterações climáticas que já ocorreram em nosso planeta (como as cinco grandes extinções em massa num longo espaço de tempo entre elas, como a que ocorreu com os grandes dinossauros) com as questões ambientais atuais (como o fato de estarmos caminhando para a sexta grande extinção em massa em um curtíssimo período de tempo), estamos propondo a reflexão de que podemos nos voltar para o passado, aprender sobre a história do nosso planeta, e mudarmos a maneira de como estamos hoje conduzindo nosso planeta, esperando um futuro melhor.

OBJETIVOS

O presente relatório tem por objetivo geral propor uma atividade educativa em educação ambiental para crianças da educação infantil em um ambiente não escolar em que se possa relacionar a paleontologia e os eventos catastróficos naturais com os malefícios das ações antrópicas no meio ambiente utilizando-se da aprendizagem dialógica.

METODOLOGIA

A atividade educativa proposta a seguir é voltada para as crianças da educação infantil, podendo ser adaptada para a primeira etapa do ensino fundamental (1º ao 5º ano). O ideal é que seja uma turma de até 20 crianças por atividade.

A princípio, a atividade foi pensada para ser desenvolvida no Museu da Ciência de São Carlos “Prof. Mário Tolentino”, na exposição de longa duração sobre Paleontologia, mas também pode ser adaptada para qualquer idade e também pode ser aplicada em qualquer situação que possa envolver questões de paleontologia associadas com as questões ambientais atuais.

A atividade educativa será dividida nos quatro momentos a seguir:

- **Primeiro momento: pré-concepções**

Após a recepção do grupo de crianças, por meio de uma roda de conversa, serão identificadas quais são as pré-concepções que as crianças possuem sobre os seguintes temas: tempo geológico, fósseis, extinções, evolução, meio ambiente e ações antrópicas.

Tempo previsto: 20 minutos

- **Segundo momento: visitação**

A turma deve ser dividida em até quatro grupos para realizarem a visita orientada pelas educadoras do Museu à exposição de longa duração sobre paleontologia. Nessa visitação, as crianças terão contato com icnofósseis diversos, principalmente da região de Araraquara, com uma réplica de um Abelissauro, o maior dinossauro predador da América do Sul e com um de pterossauro, o Anhanguera, que migrava da região onde hoje é o Ceará até a Inglaterra. Terão acesso a um meteorito, a fósseis de troncos de árvores, peixes, dentes de mosassauros, vértebras de terópodes, esqueleto de uma preguiça gigante da megafauna e também a várias réplicas (crânios, dentes, *Archeopteryx*, trilobita, coprólito, entre outros).

Durante a visitação, além de apresentar os objetos presentes na exposição, serão abordadas as grandes extinções que o planeta já sofreu e as crianças serão questionadas sobre o porquê desses seres não existirem mais nos dias de hoje.

Tempo previsto: 30 minutos

- **Terceiro momento: interação dialógica**

De acordo com as premissas de uma tertúlia dialógica de artes (MARIGO e LOGAREZZI, 2011), as crianças devem se posicionar em uma roda e quatro imagens retiradas da internet (figura 1) serão apresentadas. A partir delas, as crianças devem expor o que mais lhes chamaram a atenção nas imagens, justificando. É importante a presença, neste momento, de uma pessoa que seja a moderadora da conversa para que, assim, sejam garantidos os princípios da aprendizagem dialógica de acordo com Flecha (1997): diálogo igualitário, a inteligência cultural, a transformação, a dimensão instrumental, a criação de sentido, a solidariedade e a igualdade de diferenças.

Figura 1 – Imagens que serão exibidas no terceiro momento da atividade educativa



Nesse momento, espera-se que sejam feitas as associações entre as ações antrópicas causando as rápidas alterações nas condições climáticas do planeta, acelerando os processos de extinções dos seres vivos. Algumas propostas de como conservar o meio ambiente também são esperadas.

Tempo previsto: 30 minutos

- **Quarto momento: expressão artística**

Na sequência da atividade anterior, por intermédio de uma linguagem não verbal, as crianças serão convidadas a se manifestarem sobre o que foi abordado fazendo desenhos e novas representações das imagens apresentadas (**Figura 1**).

Tempo previsto: 40 minutos

AValiação

A avaliação da atividade educativa será realizada junto aos seus diversos atores:

- ✓ Com as crianças: será feita uma conversa ao final da atividade para que eles expressem suas impressões da atividade educativa como um todo;
- ✓ Com as professoras acompanhantes: para as professoras presentes, será enviado um questionário via email com escala likert de cinco níveis para que sejam respondidos os seguintes itens referentes à atividade: tema proposto, duração, diversidade de etapas, metodologia, linguagem utilizada, relações interpessoais, entre outras;
- ✓ Com a equipe do Museu: tendo em mãos as avaliações das crianças e das professoras, juntamente com as impressões das educadoras, a atividade poderá ser melhorada, adaptada e/ou readequada de acordo com as necessidades para melhor atender ao público alvo.

REFERÊNCIAS

DICKMANN, I.; CARNEIRO, S.M.M. Paulo Freire e educação ambiental: contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. **Revista Educação Pública**, Cuiabá, v. 21, n. 45, p. 87-102, 2012.

FLECHA, Ramón. **Compartiendo palabras**: el aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo. Cap. 6. Barcelona: Paidós, 1997.

FREIRE, A.M.A. O legado de Paulo Freire à Educação Ambiental. In: Noal, F.O.; Barcelos, V.H.L. **Educação ambiental e cidadania**: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2003. p. 11-21.

MARIGO, A. F. C. **Roda com arte**: aprendizagem dialógica em comunidades de aprendizagem. 2009. 337 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009. Disponível em: < http://www.bdt.d.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3009>. Acesso em: 09/mai/2011.

MARIGO, A. F. C.; LOGAREZZI, A. J. M. Tertúlia dialógica de artes: uma atividade gerada e desenvolvida entre a comunidade e a escola. In: 34ª reunião da ANPEd, 2011, Natal. **Educação e Justiça Social**, 2011. v. 1. Disponível em: <<http://34reuniao.anped.org.br/images/trabalhos/GT06/GT06-860%20int.pdf>>. Acesso em 10/dez/2015.

MELLO, R. R. **Aprendizagem dialógica**: base para a alfabetização e para a participação. Boa Vista, v. 1, n. 2, p. 9-22, 2005. Cadernos de Extensão.

RIBEIRO, C. L. **Educação ambiental e aprendizagem dialógica**: possibilidades e limites para a transformação da escola e seu entorno. 2009. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009. Disponível em: < http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2821. Acesso em: 09/mai/2011.

SANT'ANA, F. M. G. **Contribuições da aprendizagem dialógica para a educação ambiental e suas possíveis convergências**. 2011. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011. Disponível em: < http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4088&PHPSES-SID=1dfa94e53326a49784e014fbc50856ad>. Acesso em: 09/mai/2011.

APÊNDICE D - A Fundação Parque Zoológico de São Paulo

O primeiro registro encontrado na imprensa que menciona a intenção de se construir um zoológico na cidade de São Paulo data de fevereiro de 1885, num terreno contíguo ao Jardim Público (Jardim da Luz), juntamente com a criação de um palácio da indústria, que serviria para exposições agrícolas e industriais. Em 1888, a Assembleia Legislativa Provincial de São Paulo deu seu aval para que o Jardim da Luz cultivasse e criasse "productos da flora e fauna da província", mas somente para espécies nativas, não exóticas. A coleção foi discreta e há registros dos animais existentes no Jardim da Luz: 12 macacos, 13 veados, 1 águia, 3 seriemas, 3 gaviões, 2 garças, 3 gralhas, 2 araras, 3 patos, 1 cisne, 1 pato crespo, 4 marrecos, 3 mutuns, 22 gansos, 18 saracurus, 15 jacus, 18 pavões e 20 marrequinhos. (OLIVEIRA, 2015).

Apesar da presença desses animais, o Jardim da Luz não chegou a ser considerado o primeiro zoológico da cidade, título que foi concedido somente anos mais tarde ao Jardim da Aclimação, fundado em outubro de 1890 por particulares sob o nome Companhia do Jardim de Acclimação, Zoologico e Botanico de São Paulo. Já em seu primeiro ano de existência, a companhia adquiriu terrenos –um de 476.178 metros quadrados e outro de 61.273 metros quadrados– tanto para a revenda quanto para a construção do futuro parque. Sua possível inauguração pode ter ocorrido em 1893 mas, no ano seguinte, um relatório da empresa mencionava apenas a venda de leite. Nessa época, a exposição de animais, apesar de previsto no estatuto da empresa, não era uma das atividades do Jardim de Aclimação. Em 1911, o zoo da Aclimação era considerado irrelevante porque ele ainda não havia reunido um número suficiente de animais selvagens e exóticos (havia apenas cavalos de fina raça, cães, antas, carneiros, um dromedário e diversas aves aquáticas).

Uma outra curiosidade é que, em 1894, a lei da criação do Museu Paulista (Museu do Ipiranga) previa a construção de um zoológico em suas dependências o que, de fato, não ocorreu.

Inúmeros locais foram cogitados para abrigar um zoológico em São Paulo. Oliveira (2015), em seu trabalho, registrou que, entre esses locais, destacam-se a área de várzea do Carmo, no centro da cidade (projeto de lei de 1899),

freguesia da Penha (requerimento de Joviano Azevedo e Victor Machado enviado pelo prefeito da época à Câmara dos vereadores em 1900), um terreno na Avenida Paulista (proposta feita por Margarida Álvares de Lima que queria vender um de seus terrenos mas que foi indeferida pela Câmara em 1903), região do Butantã (projeto de lei proposto na Câmara Municipal por José Oswald em 1908). Em 1909, uma lei municipal foi assinada sobre a construção, uso e gozo de um zoo no município; o mesmo José Oswald teria utilizado o texto anterior sobre a região do Butantã e feito algumas mudanças. Com isso, de uma região específica passou a ser possível construir o zoo em qualquer ponto da cidade que obedecesse aos condicionantes impostos pela lei. Em 1905 foi inaugurado um Museu Zoológico –de animais empalhados– na rua Florêncio de Abreu, centro da cidade.

De 1909 a 1950 não existem registros sobre a construção efetiva de um zoológico na cidade de São Paulo. Durante esse período, a cidade era visitada por muitos circos com atrações zoológicas.

Em outubro de 1916, o engenheiro e arrendatário do Bosque da Saúde, Miguel Antonio Bruno, dizia que pretendia inaugurar ali um zoológico. Pelo fato de ter havido denúncias das péssimas condições em que os animais estavam lá submetidos, provavelmente esse zoológico, que nem bem inaugurado, foi fechado em 1918.

Em 1923, a defesa de um zoo em São Paulo ganhou curioso apoio de Franco da Rocha, médico psiquiatra idealizador e fundador do Hospital Psiquiátrico do Juqueri. Ele estava a par das novas tendências arquitetônicas da Europa, onde não haviam grades e jaulas para os animais, mas sim fossos que davam ao visitante uma falsa sensação de que os animais estariam em seus habitats naturais. Além disso, zoológicos, para ele, deveriam ser lugares de pesquisa, ganhando legitimidade científica e locais que deveriam reunir espécies que em breve estariam em vias de extinção para poder estudá-las. Franco da Rocha, com tamanha inovação para a época, fez uma analogia entre zoológicos e hospícios e, nestes, a criação de colônias agrícolas onde os internos trabalhariam em contato com a natureza, ao ar livre, numa relativa liberdade, assim como os animais nos zoológicos.

Em 1926, um vereador encaminhou à Câmara uma proposta de zoológico com os princípios propostos por Franco da Rocha e este faria parte da

comissão administrativa para a construção do zoo, juntamente com outros representantes, assim como Carlos Botelho (do jardim da Aclimação). Rapidamente aprovada a proposta, a sugestão para o local apropriado para a construção do zoológico municipal seria o Jaraguá, por apresentar diversos aspectos positivos, tais como: a localização não estaria nem tão próxima nem tão longe do centro da cidade, sendo acessível por meio do transporte público ("fica a oitocentos metros da estrada de ferro Ingleza"), oferecia grande espaço para construção e futura expansão do zoo, ainda possuía preço módico no mercado imobiliário, apresentava topografia favorável e, por fim, tinha trechos de mata virgem.

Dois anos depois Alfred Agache, um notável urbanista francês, sugeriu a mudança do futuro Jardim Zoológico de Jaraguá (o melhor ponto da cidade para sua a construção, de acordo com a comissão liderada por Franco da Rocha) para as matas da Água Funda, no Jabaquara (mata do governo, local escolhido pelo governo do Estado para a Criação do Jardim Zoológico de S.Paulo). Sendo assim, suspendeu-se a construção do zoo público.

Nessa época, o jardim da Aclimação estava no auge. Apesar dos anúncios darem mais ênfase às atividades lúdicas do que aos animais, podia-se encontrar no Jardim Zoológico da Aclimação leões, hienas "da África", camelos, ursos "da Syria", onças pintadas, "muitos outros animais carnívoros", macacos "de todos os países" e de um urso branco "do Polo Norte. Em 1937 começaram a aparecer notícias que relatavam o iminente fechamento do local, tanto pela parca venda de ingressos quanto pela construção de uma avenida.

Assim, começaram a surgir vários zoológicos amadores e temporários. O mais conhecido, o Granja Julieta, que possuía "uma riquíssima coleção de animais raros", foi primeiramente mencionado em 1928, logo após a suspensão da construção do zoo municipal. Em 1937, esse zoo amador foi oferecido à Prefeitura de São Paulo para a compra, fato que não ocorreu. O curioso foi que, entre as defesas de que o zoo devia ser adquirido pelo município, apareceu pela primeira vez o discurso de que o estudo dos animais pertencentes à fauna brasileira seria facilitado, assim como seria estimulado o fim da caça indiscriminada (cartuchos seriam substituídos por fotografias) e criação de algumas espécies animais para o consumo de carne e pele.

Em 1939 a Prefeitura de São Paulo resolveu adquirir o Jardim da Aclimação para reformá-lo e aí construir o zoológico de São Paulo. Foi até criado

um Departamento de Zoologia que seria responsável pelo zoo e pela organização de um museu. Por fim, a reforma não aconteceu e a cidade permaneceu sem seu zoológico. Dez anos depois, Jânio Quadros (então vereador) retomou a proposta da reforma do Jardim da Aclimação, tutelado à Secretaria de Educação e Cultura, que resultou em críticas pelo fato do povo ter outras necessidades, como moradia, saúde, educação e alimentação. No mesmo ano, os animais da Aclimação foram doados a um oficial do exército. Após várias outras discussões sobre uma possível reforma, o que ocorreu em meados de 1957 foi a remodelação do Jardim da Aclimação tornando-o um parque recreativo apenas, sem um zoológico.

Durante a década de 1950 vários locais foram cogitados para a construção do zoo paulistano: Mata do Paula Souza, Vila Mariana, Parque Dom Pedro II, Morumbi...

Finalmente em 1957 formou-se uma comissão para decidir o local do jardim zoológico: Jaraguá ou Parque da Água Funda. Este último foi escolhido, obviamente, por já ser propriedade do Estado, porque no local já se encontravam os Institutos de Botânica e o Astronômico, por ser mais próximo da cidade e por não necessitar de desapropriação.

Essa mesma comissão (formada por engenheiros, veterinários, comerciantes, proprietários de zoo amadores, zoólogos, naturalistas, professores universitários, entre outros) decidiu que o zoológico seria construído em regime de fossas para os animais que não oferecessem perigo (dando aos visitantes a “sensação de liberdade” e dando mais condições aos animais de sobrevivência e reprodução do que se estivessem em jaulas). Além disso, a comissão recomendava que os recintos dos antílopes ficassem longe dos espaços dos carnívoros e que alguns animais poderiam ficar soltos pelo parque, como macacos, veados e antas.

Uma pessoa da comissão, Agenor Gomes, merece destaque na constituição do zoológico público em São Paulo. Agenor era comerciante, amante dos animais e proprietário de um zoológico particular localizado na zona norte da cidade. A chácara (com 20 mil metros quadrados) era ampla, arejada e com excelentes condições sanitárias; nela havia pássaros, jaguatiricas, ursos, capivaras, uma zebra e um macaco. Foi inaugurada em 1944 mas somente em

1950 ele decidiu abrir ao público com vagas limitadas somente aos finais de semana e sem fins lucrativos. Com o passar dos anos, seu zoológico passou a ser considerado o “paraíso dos bichos”, com sua coleção de macacos, urso do Polo Norte, leopardos, hienas, jacarés, cobras, camelos, hipopótamo, canguru e leões. Com o aumento das despesas, ele começou a cobrar a entrada, mas mesmo assim não era suficiente para cobrir todos os gastos. Em 1957, o proprietário declarou que 35 mil pessoas visitavam mensalmente seu zoológico. O único problema apontado pelas pessoas era que o local era de difícil acesso para aquelas de dependiam de transporte público para irem até lá. Morreu em 1975, aos 73 anos, ao ser pisoteado pela elefante Bruma que, no ano seguinte, foi levada ao Parque Zoológico, juntamente com sua amiga égua. Vinte anos depois, logo após a égua falecer, Bruma também veio a óbito.

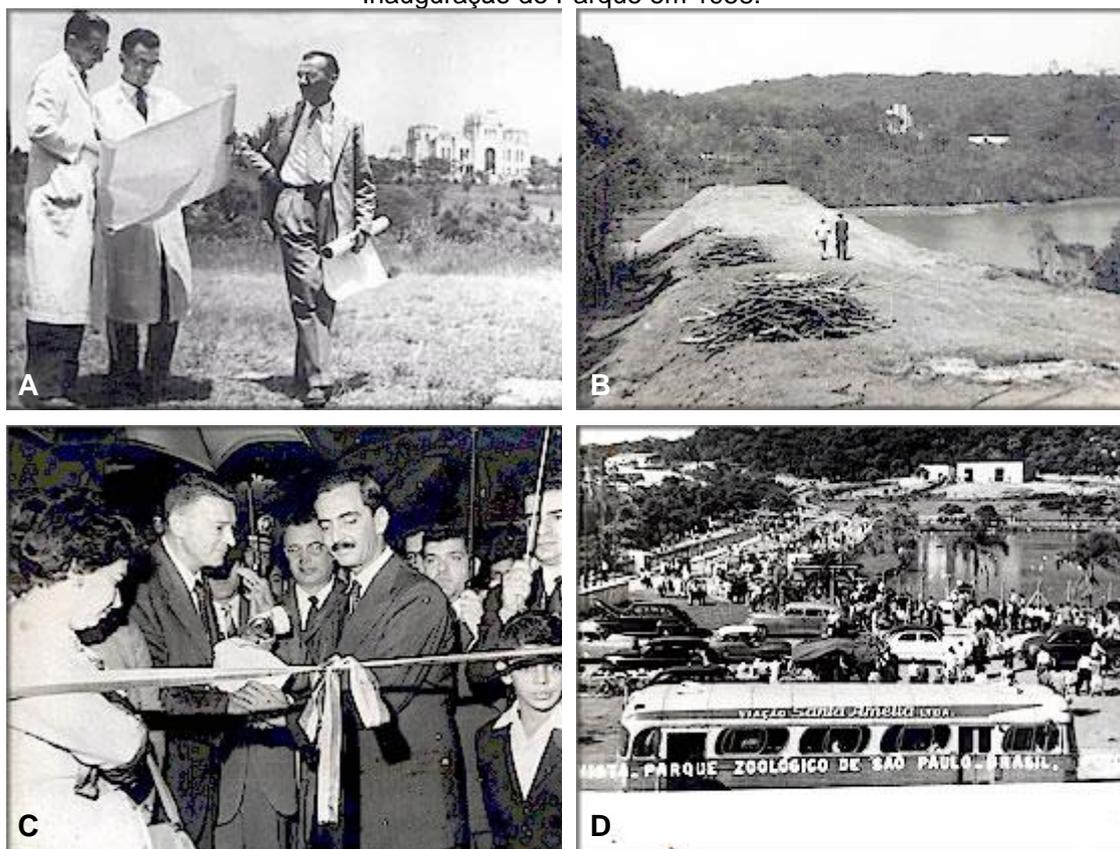
Ainda em 1957, a comissão para a construção do zoo público de São Paulo chamou o Diretor do Jardim Zoológico de Zurique (Suíça), Heini Hediger, autoridade em psicologia animal. Ele revisou os planos da comissão brasileira, discordou que os herbívoros deveriam ficar longe dos predadores, elogiou o terreno da Água Funda (apesar de não possuir água corrente, essencial para algumas espécies animais). Ele havia escrito um livro anos antes que era, sobretudo, um guia para a construção e a manutenção de zoológicos. Esta obra, *Wildtiere in Gefangenschaft (Animais Selvagens em Cativeiro*, numa tradução literal), resumia os estudos e a experiência que o Diretor possuía em zoológicos, afirmando que o comportamento dos animais em cativeiro nada mais era do que o desdobramento lógico da satisfação/insatisfação e das necessidades básicas à sobrevivência. A ideia que ele defendia era que

a vida na natureza não é livre, mas, sim, assediada constantemente por necessidades primordiais de evitar predadores e competidores, de procurar por comida e de se manter em condições ambientais (umidade, temperatura, pressão atmosférica etc.) propícias à sobrevivência. O espaço percorrido pelo animal em liberdade, de acordo com o autor, visa tão somente responder a essas necessidades; em sua ausência, portanto, o espaço reservado a cada indivíduo poderia ser reduzido. (OLIVEIRA, 2015, p. 63).

A premissa de Hediger de que não poderiam ser poupados esforços para que os animais tivessem recintos voltados às suas necessidades específicas estava em desconcontro com a falta de verbas públicas para acelerar a construção do zoo. Deste modo, doações em dinheiro eram pedidas a particulares. Foi assim que surgiu a proposta de que o jardim virasse uma fundação. Ao final de 1957, Jânio Quadros enviou essa proposta ao Legislativo da cidade.

Além dos altos custos, a construção estava prevista para sete meses. A ideia era que o Jardim Zoológico pudesse ser inaugurado no aniversário da cidade de São Paulo, em 25 de janeiro, mas isto não foi possível. Entre os inúmeros entraves, um deles foi a chuva durante a terraplanagem e setembro de 1957; em novembro do mesmo ano ocorreu a falta de pedreiros porque a Água Funda era distante e não havia transporte público para lá (**Figura 1**).

Figura 2 - (A) Estudos para a construção do Zoo. (B) Construção da rua principal. (C) e (D) Inauguração do Parque em 1958.



Fonte: <http://www.zoologico.com.br/a-fundacao/historia/>

Finalmente, em 16 de março de 1958, o Jardim Zoológico de São Paulo foi inaugurado. Era um dia chuvoso, com a presença do então governador do Estado, o ex-vereador Jânio Quadros, cem mil visitantes e uma coleção de 350 animais, muitos deles apenas emprestados ao zoo.

A Lei 5.116, de 1958, instituiu a Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP).

Os objetivos e diretrizes da FPZSP, desde sua concepção, estão em consoância com os dos zoológicos modernos, sustentados pelos pilares da conservação, educação, pesquisa e lazer. Este fato tornou a Fundação “a primeira instituição brasileira a propor e a desenvolver programas múltiplos de conservação e recuperação de espécies criticamente ameaçadas de extinção, como micos-leões, pequenos felinos neotropicais e araras-de-lear” (MARTINS, 2015).

Em 1994, em decorrência desses programas, a FPZSP foi diplomada pelo *Guinness Book* como “o maior Zoológico do Brasil”, principalmente pelos programas que contemplavam a conservação da fauna silvestre. No mesmo ano, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) passou a classificar a Fundação na categoria “A”, cumprindo as exigências de desenvolver pesquisas científicas, promover intercâmbios técnicos e manter os animais expostos ao público.

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo possui três unidades: o Zoológico, o Zoo Safari e a Divisão de Produção Rural.

O Zoológico e o Zoo Safari encontram-se no PEFI (Parque Estadual Fontes do Ipiranga), possuem ao todo 900 mil m² e são vinculados à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. (**Figura 2**).

A FPZSP possui a Divisão de Ciências Biológicas, dividida nos setores de aves, répteis e mamíferos, responsável pelo manejo adequado dos animais, garantindo a eles bem-estar. A Divisão de Veterinária tem por objetivo garantir boas condições de saúde aos animais, principalmente por meio de medicina preventiva. A Divisão de Educação e Difusão promove a Educação Ambiental utilizando-se dos animais presentes no Zoo para promover a sensibilização das pessoas em suas diversas atividades para a conservação da biodiversidade. O Complexo Laboratorial (**Figura 3C**), composto pelos Laboratórios de Microbiologia Aplicada, Análises Clínicas e Biologia Molecular, tem como missão ser

Figura 2 - (A) Zoo Safari. (B) Mapa da área de abrangência do Parque Estadual Fontes do Ipiranga.



Fonte: (A) <http://www.zoologico.com.br/a-fundacao/zoosafari/>. (B) CONDEPEFI

uma das bases para os trabalhos de pesquisas aplicadas em conservação da fauna silvestre trabalhando em parceria com Universidade Federal de São Paulo, Universidade Federal de São Carlos, Universidade de São Paulo e Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. O Sistema de Gestão Ambiental tem o intuito de prevenir e diminuir os impactos ambientais decorrentes das atividades executadas pela Fundação através das Estações de Tratamento de

Figura 3 - (A) Estação de tratamento de água. (B) Estação de tratamento de esgoto. (C) Complexo laboratorial. (D) Unidade de produção de composto orgânico. (E) Fábrica de rações. (F) Fazenda do Zoo.



Fonte: <http://www.zoologico.com.br/>

Efluentes e de Água, assim como a Unidade de Produção de Composto Orgânico (Figuras 3A, B e D). O Programa de Enriquecimento Comportamental Animal

visa proporcionar um ambiente mais complexo e interativo para os animais, promovendo desafios e situações similares aos encontrados na natureza com o intuito de oferecer bem-estar a eles. O Setor de Alimentação Animal é constituído pelo Biotério, Área de Preparo das Dietas e a Fábrica de Rações (**figura 3E**), especializados em alimentação e nutrição dos animais silvestres em cativeiro.

A Divisão de Produção Rural (Fazenda do Zoo, **Figura 3F**) localiza-se entre os municípios de Sorocaba, Araçoiaba da Serra e Salto de Pirapora ocupando 574 hectares. Mantida desde 1982, a fazenda produz parte da alimentação dos animais do parque e do Zoo Safari, além de fornecer matérias-primas para a construção e manutenção dos recintos dos animais. Em 2015 recebeu a sede do CECFAU (Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo), ocupando uma área de 80 mil m² dentro da fazenda. Seu papel é o de promover a conservação de espécies da fauna silvestre nativa ameaçadas de extinção, por meio de pesquisas e programas integrados de conservação *in situ* e *ex situ* e da manutenção de indivíduos cativos geneticamente viáveis para programas de reintrodução e reforço das populações na natureza.

Atualmente, a FPZSP conta com inúmeros programas para a intensificação de produções científicas, educacionais e tecnológicas. Entre eles destacam-se o Estágio, o Programa de Voluntariado, o Curso de Aprimoramento Profissional e o recentemente inaugurado Mestrado Profissional em Conservação da Fauna (em parceria com a UFSCar).

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, L.V.P. Rastros: **A Constituição do Zoológico de São Paulo na Imprensa Paulistana**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Antropologia Social). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas. 2015. 221p.

MARTINS, Camila. Elaboração de um espaço educador na Fundação Parque Zoológico de São Paulo para a conservação do mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) em uma perspectiva de educação ambiental crítica. 2015. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Conservação da Fauna, Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.