



**Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento,  
Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção**  
Paleontological Sites at Rio do Peixe Basins (Northeastern Brazil): Georeferencing,  
Vulnerability Diagnosis and Protection Measures

Luis Manoel Paes Siqueira<sup>1</sup>; Márcia Aparecida dos Reis Polck<sup>2</sup>; Andrea Cristina Giongo Hauch<sup>3</sup>;  
Cristiano Alves da Silva<sup>3</sup>; Felipe Barbi Chaves<sup>4</sup>; Irma Tie Yamamoto<sup>4</sup>; João da Penha Araujo<sup>1</sup>; José  
Artur Ferreira Gomes de Andrade<sup>5</sup>; José Betimar Melo Filgueira<sup>5</sup>; Maria Hilda Pinto de Arruda  
Trindade<sup>1</sup>; Rodrigo da Rocha Machado<sup>2</sup> & Rodrigo Miloni Santucci<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Rua João Leôncio, 118, Centro, 58102-373, Campina Grande, PB

<sup>2</sup>Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Av. Pasteur, 404, 2º Andar, Urca, 22290-240, Rio de Janeiro, RJ

<sup>3</sup>Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Rua Dr. José Lourenço, 905, 60115-280, Meireles, Fortaleza, CE

<sup>4</sup>Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), S.A.N Quadra 01 Bloco B, 70041-903, Brasília, DF

<sup>5</sup>Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Praça da Sé, 105, Centro, 631000-000, Crato, CE

<sup>6</sup>Universidade de Brasília (UnB), Campus Planaltina,

Área Universitária n.1, Vila Nossa Senhora de Fátima, 73300-000, Planaltina, DF

Emails: luis.siqueira@dnpm.gov.br; marcia.reis@dnpm.gov.br; andrea.hauch@dnpm.gov.br;

cristiano.silva@dnpm.gov.br; felipe.chaves@dnpm.gov.br; irma.yamamoto@dnpm.gov.br; joao.araujo@dnpm.gov.br;

artur.andrade@dnpm.gov.br; jose.filgueira@dnpm.gov.br; maria.trindade@dnpm.gov.br;

rodrigo.machado@dnpm.gov.br; rodrigoms@unb.br

Recebido em: 21/10/2010 Aceito 5/01/2011

## Resumo

O estado de abandono e depredação dos sítios paleontológicos das bacias do Rio do Peixe é motivo de preocupação para as autoridades e para a sociedade há algum tempo. Denúncias foram feitas e constatadas, tanto de extração de areia no Parque Monumento Natural Vale dos Dinossauros quanto de retiradas de fósseis de sítios cadastrados pela SIGEP (Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos).

O presente trabalho teve como objetivo georreferenciar os sítios paleontológicos das bacias do Rio do Peixe, definir um diagnóstico de vulnerabilidade desses sítios e estabelecer propostas para medidas de proteção.

Foram realizadas dez etapas de trabalhos de campo, nos anos de 2008 e 2009, com o revezamento de técnicos do DNPM. Além de um mapa georreferenciado, com os sítios paleontológicos das bacias do Rio do Peixe, foram definidos nove fatores que contribuem mais acentuadamente para a vulnerabilidade dos sítios, sendo que a ação natural do intemperismo e a ação antrópica são os dois principais. A maioria dos sítios estudados possui vulnerabilidade de média a alta, sendo que os sítios com maior vulnerabilidade são: Pedregulho, Piau/Caiçara, Várzea dos Ramos, Lagoa dos Patos, Cabra Assada e Matadouro. Entre eles, atualmente, o Sítio Matadouro pode ser considerado como um sítio destruído, não sendo possível a sua recuperação.

Dez propostas foram estabelecidas como medidas de proteção desses sítios paleontológicos.

**Palavras-chave:** Bacias do Rio do Peixe; Icnofauna; Sítio Paleontológico; Geoconservação

## Abstract

The abandoned state and depredation of the paleontological geosites at the Rio do Peixe basins have been for some time a reason for concern to authorities and the society. Removal of sand from the *Monumento Natural Vale dos Dinossauros* Park and removal of fossils from sites catalogued by SIGEP (Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos) have been made public and recognized through this study.

The aims of this paper are to: georeference the paleontological sites from the Rio do Peixe basins, provide a diagnostic of vulnerability for these sites, and establish proposals for protection measures.

Ten field work were carried out, in 2008 and 2009, by the technicians from DNPM. Besides a georeferenced map of the paleontological sites from the Rio do Peixe basins, nine factors that strongly contribute for the vulnerability of the sites were defined, the main ones being the natural action of weathering and the antropic action. Most of the studied sites have medium to high vulnerability degree. The most vulnerable site are: Pedregulho, Piau/Caiçara, Várzea dos Ramos, Lagoa dos Patos, Cabra Assada, and Matadouro. Currently, Matadouro Site can be considered a completely destroyed, being, its recovery no longer possible.

Ten protection measures were proposed for these paleontological sites.

**Keywords:** Rio do Peixe basins; Ichnofauna; Paleontological Site; Geoconservation

## 1 Introdução

As bacias do Rio do Peixe estão localizadas no oeste do Estado da Paraíba e podem ser divididas em quatro bacias denominadas Vertentes, Pombal, Sousa e Uiraúna-Brejo das Freiras (Figura 1). Elas fazem parte do conjunto chamado de bacias interiores do Nordeste do Brasil que tiveram sua origem e evolução como consequência de reflexos de eventos tectônicos responsáveis pela abertura do Oceano Atlântico Sul (Leonardi & Carvalho, 2002). Sua idade corresponde ao Cretáceo Inferior e, com base em palinomorfos, foram datadas nos andares locais Rio da Serra (Berriasiano ao Hauteriviano) e Aratu (Barremiano) (Lima & Coelho, 1987; Regali, 1990).

A importância das bacias do Rio do Peixe é dada por seu numeroso registro de pegadas de dinossauros, além de icnofósseis de invertebrados, palinomorfos, fragmentos de vegetais, ostracodes, conchostráceos, escamas de peixes e ossos de crocodilomorfos (Leonardi & Carvalho, 2002). As pegadas de dinossauros dessas bacias foram relatadas pela primeira vez por Luciano Jacques de Moraes, em 1924. Vários outros trabalhos foram feitos sobre essas pegadas, entre eles onde podem ser destacados (Carvalho, 1989; 1996; 2000; Leonardi, 1984; 1985; 1987; 1989; Leonardi & Carvalho, 2002; 2007).

Há tempos que o estado de abandono e depredação dos sítios paleontológicos dessas bacias vem preocupando as autoridades e a sociedade. Foram feitas denúncias tanto sobre extração de areia no Parque Monumento Natural Vale dos Dinossauros quanto de retiradas de fósseis de sítios cadastrados pela SIGEP (Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos).

O presente trabalho teve como objetivo a elaboração de um mapa georreferenciado de 23 sítios paleontológicos das bacias do Rio do Peixe, a definição de um diagnóstico de vulnerabilidade desses sítios e o estabelecimento de propostas para medidas de proteção.

## 2 Metodologia

As seguintes etapas foram realizadas durante esse trabalho:

- Levantamento bibliográfico sobre as bacias do Rio do Peixe;
- Realização de trabalhos de campo nos sítios paleontológicos das bacias do Rio do Peixe catalogados pela SIGEP e outros sítios ainda não catalogados, onde o local era fotografado, georreferenciado e eram analisadas as circunstâncias geográficas, paleontológicas e geológicas.

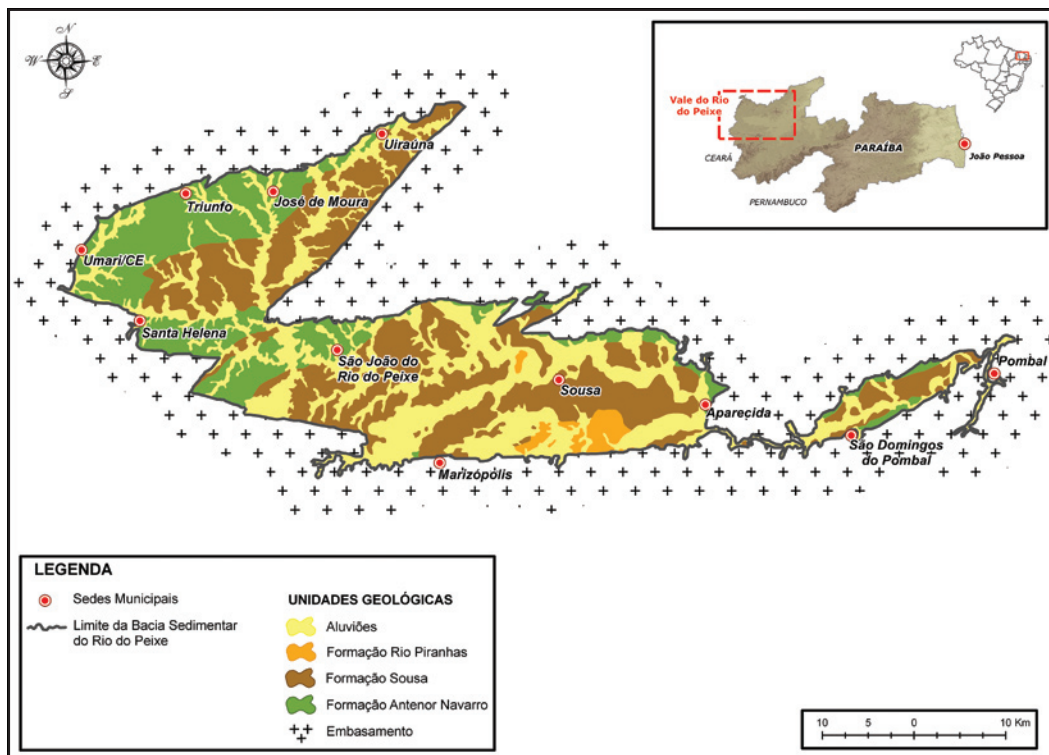


Figura 1 Mapa de localização das bacias do Rio do Peixe (modificado de Rocha & Amaral, 2006).

### Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção

Luis Manoel Paes Siqueira; Márcia Aparecida dos Reis Polck; Andrea Cristina Giongo Hauch; Cristiano Alves da Silva; Felipe Barbi Chaves; Irma Tie Yamamoto; João da Penha Araujo; José Artur Ferreira Gomes de Andrade; José Betimar Melo Filgueira; Maria Hilda Pinto de Arruda Trindade; Rodrigo da Rocha Machado & Rodrigo Miloni Santucci

c) Contato com os moradores existentes ao redor dos sítios visitados e avaliação sobre a vulnerabilidade do local.

d) Retirada de pegadas em risco de iminente destruição natural e elaboração de moldes de gesso e de silicone para as pegadas impossíveis de serem coletadas.

O georreferenciamento dos sítios paleontológicos foi realizado com aparelhos de GPS de mão marca GARMIN. Os mapas utilizados foram os da SUDENE, Escala 1:100.000. Softwares: DWG True View 2010, Fotosizer, ArcGis, Trackmaker, Google Earth. Os diagnósticos de vulnerabilidade foram criados a partir da interpretação da realidade local de cada sítio e discutidos a partir de uma lógica *Fuzzy*. Nove critérios analisados receberam os valores de 0 a 3. Cada sítio recebeu seu somatório final que correspondeu ao seu grau de vulnerabilidade. A comparação dos valores finais resultou num diagrama de vulnerabilidade dos sítios paleontológicos da região.

A confecção dos moldes das pegadas foi realizada da seguinte forma: 1) Limpou-se a pegada

utilizando pincel e brocha; 2) Vaselina industrial (pastosa) foi passada com brocha sobre a pegada (para a borracha de silicone não aderir à rocha); 3) Um molde de madeira (quadrado) foi colocado ao redor da pegada para a borracha de silicone não escorrer depois de derramada; 4) Misturou-se a borracha de silicone com o catalisador conforme instruções do produto (quanto mais catalisador, mais rápida é a secagem do silicone); 5) A borracha de silicone foi derramada sobre a pegada, cobrindo-a completamente; 6) Esperou-se o tempo necessário conforme instruções do produto (1 hora para a secagem rápida, já sendo possível retirar o molde e 12 horas para a secagem total) e posteriormente foi depositado no DNPM Crato-CE.

### 3 Georreferenciamento e atual situação dos sítios paleontológicos das bacias do Rio do Peixe

Os 23 sítios analisados no presente trabalho foram georreferenciados, permitindo a elaboração de um mapa detalhado (Figura 2) contendo a localização exata de cada um deles.

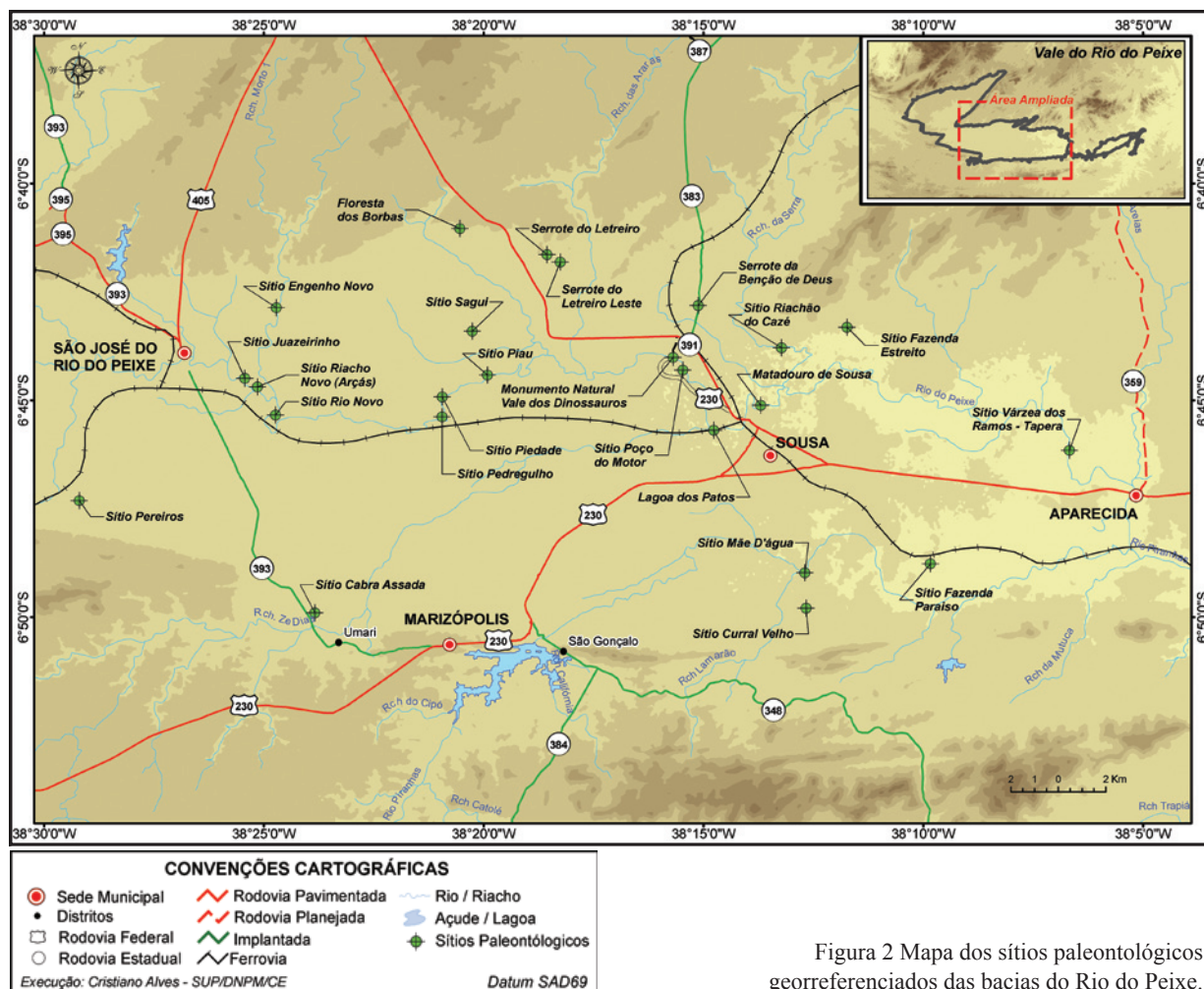


Figura 2 Mapa dos sítios paleontológicos georreferenciados das bacias do Rio do Peixe.

### **3.1 O Parque Natural**

#### **Vale dos Dinossauros – Sousa**

(Coordenadas: 06 44' 00,51''S/38 15' 41,57''W)

Essa Unidade de Conservação, localizada no Município de Sousa - PB, foi criada através do Decreto Estadual nº 23.832 de 27 de dezembro de 2002. O Monumento Natural Vale dos Dinossauros localiza-se na microrregião da depressão do Alto Piranhas, no Município de Sousa, com uma superfície aproximada de 40 ha e um perímetro de 3.999,36 m, distando 7 km da sede do município. Seu acesso é feito pela PB 391 sentido Sousa - Uiraúna. A situação fundiária encontra-se totalmente regularizada. O Governo do Estado da Paraíba, através da SUDEMA, e em parceria com a prefeitura municipal, desapropriou e realizou a compra da área (Decreto nº 14833, de 19 de outubro de 1992).

Considerado como a principal área de distribuição das pegadas de dinossauros no Município

de Sousa (Leonardi & Carvalho, 2002), este parque apresenta-se em constante ameaça de destruição. Não existe controle de entrada e saída de pessoas e automóveis e é frequente a ausência de guias acompanhando os turistas, colocando em risco as trilhas de pegadas. Animais de grande porte penetram pelas cercas danificadas. As pontes de pedestres estão em péssimo estado, colocando em risco a vida dos visitantes. O museu do parque está completamente degradado, não possuindo livro de tombamento, com vitrines inadequadas ou incompletas, infiltrações no teto e os painéis praticamente destruídos.

Além do lixo observado em várias partes do parque, um flagrante de retirada de areia em cima das trilhas foi feito pelo DNPM, SUDEMA e IBAMA em outubro de 2008. Um caminhão caçamba sem documento, dirigido por um menor de idade retirava areia com a autorização de um funcionário do parque (Figura 3).



Figura 3 Caminhão retirando areia em cima das trilhas de pegadas no Monumento Natural Parque dos Dinossauros.

## Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção

Luis Manoel Paes Siqueira; Márcia Aparecida dos Reis Polck; Andrea Cristina Giongo Hauch; Cristiano Alves da Silva; Felipe Barbi Chaves; Irma Tie Yamamoto; João da Penha Araujo; José Artur Ferreira Gomes de Andrade; José Betimar Melo Filgueira; Maria Hilda Pinto de Arruda Trindade; Rodrigo da Rocha Machado & Rodrigo Miloni Santucci

Outro problema observado no parque foi o canal de alívio construído em nível mais alto do que o leito do rio, tendo como base uma camada de seixos rolados sustentados por uma tela de arame comum e fina camada de cimento de cobertura. Este canal já está avariado em diversos pontos (Figura 4).

### 3.2 Serrote do Letreiro – Sousa

(Coordenadas: 06 41' 36,89''S/38 18' 29,72''W)

Este sítio paleontológico possui petroglifos rupestres ao lado de pegadas de saurópodos e terópodos e de outros icnofósseis bem preservados, sendo um dos únicos do mundo onde se encontram registros arqueológicos ao lado de pegadas de animais do passado geológico da Terra. Todavia, encontra-se em local de fácil acesso, sem uma cerca de proteção ou painéis indicativos, podendo ser alvo de depredação, visto que no local já foi extraído arenito para uso na construção civil. Além da sua posição topográfica, em cima de um pequeno

serrote, o afloramento é inclinado, possibilitando que as chuvas escoem com energia suficiente para arrastar detritos sobre as pegadas e petroglifos, causando conseqüentemente a erosão dos mesmos. Várias são as opiniões de pessoas da região que confirmam este fato e consideram que estes icnofósseis e petroglifos já foram mais nítidos num passado não muito distante.

### 3.3 Floresta dos Borbas – Sousa

(Coordenadas: 06 41' 02,28''S/38 20' 32,38''W)

Localiza-se em uma estrada no interior do município e possui diversas pegadas de dinossauros e pistas bem preservadas. Em determinados locais, é possível observar marcas de onda muito bem preservadas.

Os automóveis, pessoas e animais transitam sobre uma parte das pegadas e o risco de danificá-las é grande. Já existem áreas de extração doméstica de

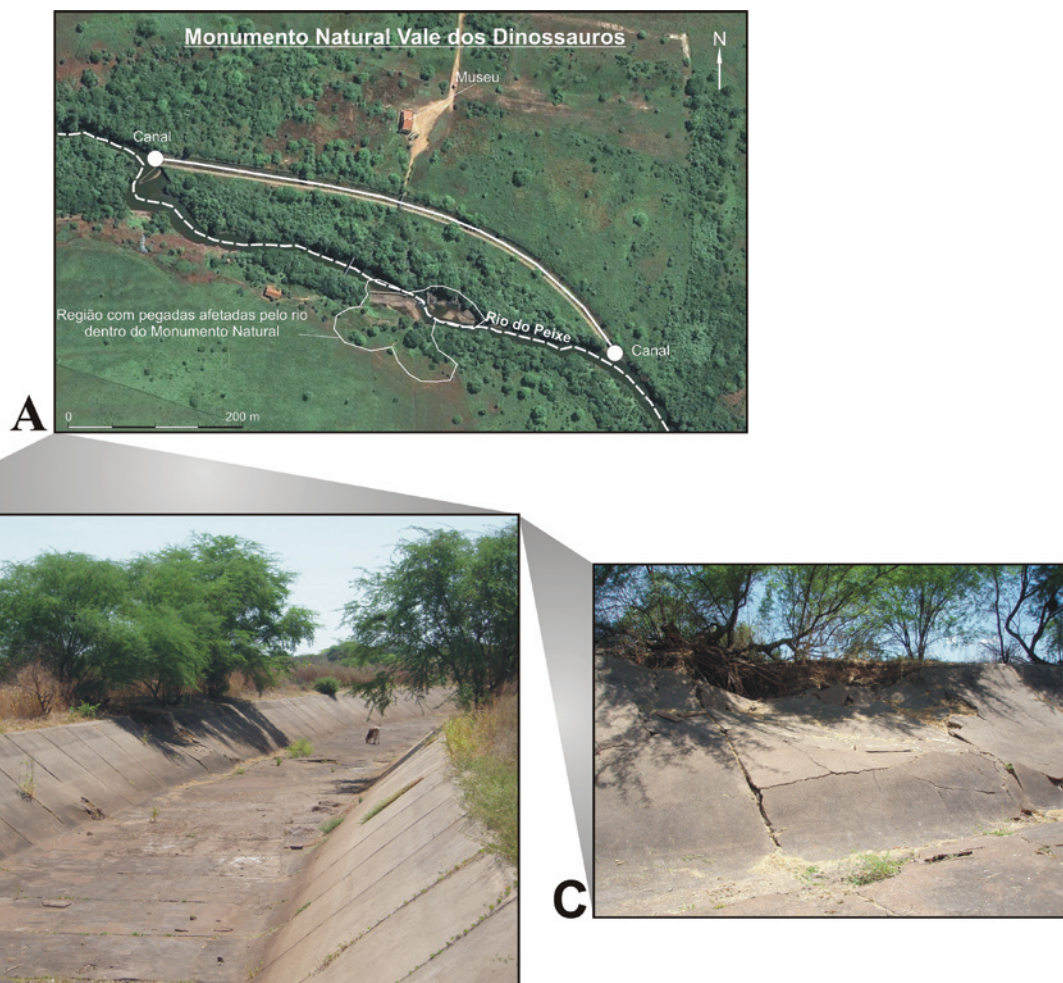


Figura 4 (A) Mapa com a localização do canal de alívio; (B) Detalhe do canal avariado em diversos pontos.

### Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção

Luis Manoel Paes Siqueira; Márcia Aparecida dos Reis Polck; Andrea Cristina Giongo Hauch; Cristiano Alves da Silva; Felipe Barbi Chaves; Irma Tie Yamamoto; João da Penha Araujo; José Artur Ferreira Gomes de Andrade; José Betimar Melo Filgueira; Maria Hilda Pinto de Arruda Trindade; Rodrigo da Rocha Machado & Rodrigo Miloni Santucci

pedaços de arenito no local para usar como “pedra de amolar”.

Este sítio ainda não foi bem estudado, necessitando de um trabalho científico criterioso devido a sua área e riqueza de acervo paleontológico (Leonardi & Carvalho, 2007).

#### 3.4 Serrote da Bênção de Deus – Sousa

(Coordenadas: 06° 42' 48.8"S/38° 15' 07.1"W)

Troncos fossilizados foram encontrados neste sítio. Todavia, o mesmo situa-se em local ermo e, segundo informações colhidas junto à população e junto à Polícia Militar, é um ambiente perigoso, frequentado por marginais.

Não foi encontrado ainda o local específico onde os troncos fossilizados afloram ou se estes

fósseis estão distribuídos de forma errática na rocha arenítica. Existe um exemplar no museu do Parque Monumento Natural Vale dos Dinossauros e fragmentos de madeira fóssil em posse de pessoas na cidade de Sousa.

#### 3.5 Pereiros – São João do Rio do Peixe

(Coordenadas: 06 47' 18,71''S/38 29' 11,81''W)

Uma nova trilha de dinossauros, ainda não catalogada em trabalhos anteriores, foi identificada ao lado de um campo de futebol. Trata-se de pegadas bem preservadas de dinossauros terópodos. O local já foi objeto de recente retirada de filito para uso doméstico, na construção civil, o que demonstra a sua vulnerabilidade. Neste trabalho foram confeccionados dois moldes de gesso dessas pegadas para a realização de um futuro trabalho (Figura 5).



Figura 5 Nova pista de dinossauros terópodos na localidade de Pereiros – São João do Rio do Peixe.

## Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção

Luis Manoel Paes Siqueira; Márcia Aparecida dos Reis Polck; Andrea Cristina Giongo Hauch; Cristiano Alves da Silva; Felipe Barbi Chaves; Irma Tie Yamamoto; João da Penha Araujo; José Artur Ferreira Gomes de Andrade; José Betimar Melo Filgueira; Maria Hilda Pinto de Arruda Trindade; Rodrigo da Rocha Machado & Rodrigo Miloni Santucci



Figura 6 Sítio Matadouro que se encontra recoberto por entulho de construção civil.

### 3.6 Cabra Assada – São João do Rio do Peixe (Coordenadas: 06° 49' 53.8"S/38° 23' 50.3"W)

Neste sítio a população local utilizou placas tabulares de rochas extraídas para a construção de um pequeno açude e, com elas, fez cercas para dividir as propriedades ou limites de jardins.

Embora Leonardi & Carvalho (2002) tenham admitido que essas placas possuíam diversas pegadas de dinossauros terópodos, não foram encontrados icnofósseis nessas cercas. Todavia, foi constatado que uma pegada de terópodo, bastante conhecida pelos habitantes do local, situada no chão, diante de uma casa antiga, foi retirada do local por estranhos e não se conhece o seu destino.

### 3.7 Matadouro – Sousa (Coordenadas: 06 45' 06,93"S/38 13' 41,72"W)

Localizado nas margens do Rio do Peixe, ao lado de um matadouro público, no perímetro urbano

da cidade de Sousa, este sítio paleontológico foi completamente soterrado por entulho de construção civil (Figura 6).

### 3.8 Poço do Motor – Sousa (Coordenadas: 06° 44' 18.139"S/38° 15' 28.947"W)

Esta localidade é limítrofe do Parque Natural Vale dos Dinossauros, porém, fora dos limites da jurisdição do Parque. O sítio paleontológico está situado no leito do Rio do Peixe. Durante os anos de 2007, 2008 e 2009 permaneceu submerso, não sendo possível sua observação.

### 3.9 Piau/Caiçara – Sousa (Coordenadas: 06° 44' 24.9"S/38°19'54.9"W)

Está situado em um longo afloramento de rochas sedimentares no leito do rio do Peixe e permanece submerso por longo tempo durante o ano. Nos meses de chuva, a correnteza do rio

## Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção

Luis Manoel Paes Siqueira; Márcia Aparecida dos Reis Polck; Andrea Cristina Giongo Hauch; Cristiano Alves da Silva; Felipe Barbi Chaves; Irma Tie Yamamoto; João da Penha Araujo; José Artur Ferreira Gomes de Andrade; José Betimar Melo Filgueira; Maria Hilda Pinto de Arruda Trindade; Rodrigo da Rocha Machado & Rodrigo Miloni Santucci

vem destruindo blocos e erodindo os icnofósseis rapidamente. A energia do rio é grande o suficiente para erodir estes fósseis e durante os últimos quatro anos, a intensa precipitação pluviométrica vem acelerando este fato.

Os afloramentos possuem camadas rítmicas de sedimentação, ora mais argilosas, ora mais siltíticas, além de muitas gretas de dessecação. Esta variação de composição sedimentar cria planos de fraqueza paralelos. Observa-se nitidamente, por todo o afloramento, a existência de diversas fraturas locais perpendiculares a estes planos. O corpo rochoso possui acentuado mergulho em relação ao plano do leito do rio. Estes fatores favorecem a natural destruição do sítio, promovendo o deslocamento de blocos de rochas, de sedimentos clásticos grossos e detritos com considerável poder de abrasão (Figura 7).

A comunidade local informou que pessoas desconhecidas já foram vistas no sítio, ano de 2009, retirando blocos com icnofósseis de dinossauros.

No presente trabalho foram identificadas diversas pegadas isoladas onde os blocos estavam fraturados e quase soltos. Com o objetivo de salvar esses icnofósseis, visto que seriam de qualquer maneira destruídos naturalmente, cinco blocos com pegadas de dinossauros terópodos foram retiradas e levadas para museus. Um para o Museu de História Natural da Universidade Federal da Paraíba, atendendo a um pedido protocolado em maio de 2009

na Superintendência na Paraíba/DNPM, solicitando doação de material geológico e paleontológico para compor o acervo daquela instituição em Campina Grande. Quatro blocos foram levados para o Museu do Parque Monumento Natural Vale dos Dinossauros, em Sousa. Todos os blocos foram entregues aos responsáveis, sob a forma de Cessão de Uso, segundo o Parecer da PROGE nº 235-2009-HPS.

### 3.10 Serrote do Pimenta (Estreito) – Sousa

(Coordenadas: 06° 43' 18.8"S/38° 11' 44.1"W)

Situado no sopé de um morro, este sítio paleontológico possui pistas de dinossauros, todas nítidas e muito bem preservadas. É um local protegido pelos proprietários da Fazenda Estreito, que limitam o acesso de pessoas ao local, transformando-o num dos mais bem protegidos sítios paleontológicos da região.

### 3.11 Várzea dos Ramos – Aparecida

(Coordenadas: 06° 46' 09.0"S/38° 06' 40.5"W)

Compreende um grande afloramento na margem esquerda do rio do Peixe, estando sujeito a inundações durante os meses em que o rio está cheio. Existem inúmeras pegadas mal preservadas em estágio de progressiva erosão, sobretudo pela forte correnteza das enchentes desse rio. As rochas aflorantes estão bastante fraturadas e existem gretas



Figura 7 Sítio Piau-Caiçara, onde a ação erosiva do rio do Peixe tem conduzido à destruição de muitas pegadas.



de dessecação que facilitam a ação destruidora do intemperismo e erosão. Foram feitos alguns moldes para registrar as pegadas desse local. Existe ainda, naquele local, uma lavra ilegal de areia que funciona durante os meses de estiagem. Caminhões caçambas passam por cima do afloramento aumentando o risco de degradação do sítio. Este local é um dos alvos de campanha de fiscalização pela Superintendência do DNPM na Paraíba.-

### **3.12 Fazenda Paraíso –Sousa**

(Coordenadas: 06° 48' 45.9"S/38° 09' 50.1"W)

Afloramento de arenito contendo pegadas de dinossauros terópodos em alto relevo, preenchidas, à semelhança do Sítio Serrote do Letreiro. As pegadas apresentam-se um pouco erodidas e estão situadas na margem da estrada, ao lado da linha do trem. Depredação do sítio, com inscrições de nomes de pessoas já estão presentes.

### **3.13 Mãe D'água – Sousa**

(Coordenadas: 06° 48' 58.5"S/38° 12' 41.5"W)

Afloramento de arenito na margem direita do riacho Curral Velho, contendo pegadas mal preservadas e erodidas por ação das enchentes desse riacho. Este sítio encontra-se em estágio de progressiva degradação, apresentando rochas com muitas gretas de dessecação e fraturas. Nada pode ser feito para evitar a progressiva destruição natural deste sítio.

### **3.14 Juazeirinho (Zoador) –**

#### **São João do Rio do Peixe**

(Coordenadas: 06° 44' 29.4"S/38° 25' 25.9"W)

Afloramento com pegadas praticamente apagadas. Deste sítio foi salvo, pelo paleontólogo Giuseppe Leonardi, um grande bloco de rocha com a pegada que hoje se encontra na porta do museu do Monumento Natural Vale dos Dinossauros em Sousa (informação verbal de Luiz Carlos da Silva Gomes).

### **3.15 Rio Novo – São João do Rio do Peixe**

(Coordenadas: 6°45'20.10"S/38°24'43.9"W)

Afloramento vizinho ao Sítio Juazeirinho, nas margens do rio da Volta, onde é possível

observar marcas de ondas (*ripple marks*) e tubos de invertebrados preenchidos. Um grande bloco de rocha foi retirado no passado, possivelmente com pegadas, cujo destino é desconhecido.

### **3.16 Riacho Novo (Araçás) –**

#### **São João do Rio do Peixe**

(Coordenadas: 06° 44' 41.2"S/38° 25' 08.6"W)

Neste local, o rio do Peixe abriu novo leito e removeu grandes blocos de rocha com pegadas. Placas de siltito com aproximadamente 2 m<sup>2</sup> são levantadas facilmente pela correnteza, sendo despedaçadas adiante. Todo o novo leito do rio é forrado de rochas. Foram encontradas três pegadas de dinossauros terópodos. Todas correm risco de serem brevemente destruídas nas futuras cheias.

### **3.17 Engenho Novo – São João do Rio do Peixe**

(Coordenadas: 06° 42' 51.7"S/38° 24' 43.0"W)

Grande afloramento bem preservado, com diversas trilhas de pegadas de saurópodos e terópodos. A comunidade do local informou que pessoas desconhecidas já retiraram blocos com pegadas. Crianças costumam riscar as pegadas com pedras e o local é passagem frequente de animais de grande porte (ruminantes).

Foram feitos dois moldes de gesso e dois de silicone de pegadas para serem remodelados e enviados posteriormente para o museu do parque Vale dos Dinossauros, em Sousa.

### **3.18 Curral Velho – Sousa**

(Coordenadas: 06° 49' 47.474"S/38° 12' 9.812"W);

#### **Sagui – Sousa**

(Coordenadas: 06° 43' 24.3"S/38° 20' 15.5"W);

#### **Riacho do Cazé – Sousa**

(Coordenadas: 06° 43' 47.1"S/38° 13' 13.4"W)

Estes sítios foram georreferenciado, porém os icnofósseis não foram encontrados.

### **3.19 Lagoa dos Patos – Sousa**

(Coordenadas: 6° 45' 41.50"S/38° 14' 46.00"W)

O sítio Lagoa dos Patos é um afloramento de rocha pelítica, com níveis carbonáticos, ao longo do leito do rio do Peixe. Localizado próximo à cidade de Sousa, tem como referência o cruzamento da

## Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção

Luis Manoel Paes Siqueira; Márcia Aparecida dos Reis Polck; Andrea Cristina Giongo Hauch; Cristiano Alves da Silva; Felipe Barbi Chaves; Irma Tie Yamamoto; João da Penha Araujo; José Artur Ferreira Gomes de Andrade; José Betimar Melo Filgueira; Maria Hilda Pinto de Arruda Trindade; Rodrigo da Rocha Machado & Rodrigo Miloni Santucci

linha férrea com o rio. Local com ocorrência de conchostráceos e ostracodes, havendo o risco de degradação dos fósseis em função das cheias do rio.

### 3.20 Pedregulho – Sousa

(Coordenadas: 06° 45' 22.6"S/38° 20' 56.7"W)

Grande afloramento situado na margem do rio do Peixe. Apresenta icnofósseis de invertebrados tubulares preenchidos e diversas bioturbações. Uma possível pegada de dinossauro terópodo foi encontrada.

### 3.21 Piedade- Sousa

(Coordenadas: 06° 44' 55.4"S/38° 20' 56.5"W)

Afloramento no leito do rio do Peixe, apresentando tubos preenchidos e bioturbações, com rochas bastante fraturadas, sendo arrancadas pela correnteza desse rio. Não foram encontradas pegadas de dinossauros. Boa parte do sítio ainda possuía locais submersos, com progressivo estágio de destruição natural.

## 4 Diagnóstico de Vulnerabilidade

Foi estabelecida uma interpretação da vulnerabilidade dos sítios paleontológicos das bacias do Rio do Peixe, com base nos seguintes critérios:

#### a) Sítio localizado em leito de rio

Os rios da região possuem grande energia de transporte no período das chuvas. A correnteza transporta sedimentos, seixos e até blocos de rochas, causando ação destrutiva em fósseis situados no seu leito. Muitos sítios antes descritos nas décadas de 1970 e 1980 já não apresentam a mesma quantidade de pegadas, como o caso dos sítios Piau-Caiçara, Várzea dos Ramos e Mãe D'água.

#### b) Sítio localizado em estrada ou próximo de estrada

Quanto mais fácil for o acesso de pessoas ao sítio, maior a sua vulnerabilidade. O melhor exemplo é o Sítio Floresta dos Borbas, onde uma estrada passa por cima de importantes pistas de tetrápodes.

#### c) Sítio existente em rochas muito fraturadas

Fraturas e gretas de dessecações geram planos de fraqueza natural, facilitando o desprendimento de

blocos. Quanto maior a frequência dessas fraturas, maior o grau de vulnerabilidade do sítio. Este é o caso dos sítios Piau-Caiçara e Monumento Natural Vale dos Dinossauros.

#### d) Sítio sujeito a frequentes visitas de turistas

Visitas de turistas sem vigilância ou proteção adequada tornam o sítio mais vulnerável. Os icnofósseis podem ser pisados, arrancados ou riscados. O melhor exemplo desse critério é a Passagem das Pedras.

#### e) Sítio próximo de comunidades

As comunidades locais não foram ainda preparadas para compreender a importância dos icnofósseis e esta falta de conhecimento gera descaso com o sítio paleontológico.

#### f) Sítio próximo de área com atividade de extração mineral

A atividade de extração mineral, tanto de agregados, minerais sociais como areia, argila, blocos de rocha para cantaria, ou mesmo pequenos blocos de arenito para amolar facas, pode colocar em risco os sítios paleontológicos. Dois exemplos que se encontram nessa situação são os sítios Serrote do Letreiro e Várzea dos Ramos. No primeiro havia uma extração de pedra de cantaria que foi paralisada e no segundo, caminhões carregando areia passam por cima dos icnofósseis.

#### g) Sítio localizado em propriedade protegida

Um sítio localizado numa propriedade rural em atividade, cercada, com controle de entrada de pessoas, está mais bem protegido do que um situado em local ermo.

#### h) Sítio em área com difícil acesso

Quanto mais difícil for o acesso ao sítio, seja por vegetação densa, ausência de estradas ou no alto de um morro, menos vulnerável ele é.

#### i) Sítio localizado em rota de passagem de animais

O pisoteio constante dos animais gera uma ação destrutiva dos sítios. Este fato acontece muito frequentemente em estradas ou margens de riachos, onde os animais bebem água diariamente.

## Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção

Luis Manoel Paes Siqueira; Márcia Aparecida dos Reis Polck; Andrea Cristina Giongo Hauch; Cristiano Alves da Silva; Felipe Barbi Chaves; Irma Tie Yamamoto; João da Penha Araujo; José Artur Ferreira Gomes de Andrade; José Betimar Melo Filgueira; Maria Hilda Pinto de Arruda Trindade; Rodrigo da Rocha Machado & Rodrigo Miloni Santucci

Com base no gráfico comparativo abaixo (Figura 8) e considerando os limites extremos entre 8 e 23, que corresponde ao somatório final dos valores entre 0 e 3 (Ver Metodologia), foi estabelecido que para Vulnerabilidade Baixa, os valores seriam iguais ou menores do que 14, para a Vulnerabilidade Média, seria entre 15 e 19 e para a Vulnerabilidade Alta, maiores que 20. Dos 23 georreferenciados, somente 20 foram analisados em relação à vulnerabilidade, visto que nos sítios Curral Velho, Saqui e Riacho do Cazé não foram encontrados icnofósseis.

Segue abaixo o resultado do diagnóstico realizado:

Sítios com Vulnerabilidade Baixa: Rio Novo, Piedade, Serrote do Letreiro, Estreito e Juazeirinho.

Sítios com Vulnerabilidade Média: Parque Monumento Natural Vale dos Dinossauros, Poço do Motor, Riacho Novo/Araçás, Floresta dos Borbas, Mãe D'Água, Pereiros, Paraíso, Serrote Benção de Deus e Engenho Novo.

Sítios com Vulnerabilidade Alta: Pedregulho, Piau/Caiçara, Várzea dos Ramos, Lagoa dos Patos, Cabra Assada e Matadouro.

## 5 Conclusões

Não foi possível visitar todos os sítios conhecidos, visto que alguns ainda continuavam submersos, mesmo no período dos meses de estiagem. Outra dificuldade encontrada foi a mudança de nome de algumas localidades.

Novas pegadas de dinossauros terópodos foram registradas no presente trabalho. Esses icnofósseis, localizados no Sítio Pereiros – São João do Rio do Peixe estão sendo estudados e serão descritos em futuros trabalhos.

A maioria dos sítios analisados possui vulnerabilidade de média a alta, sendo causada principalmente pela ação natural do intemperismo e por ação antrópica.

Os sítios com maior vulnerabilidade são: Pedregulho, Piau/Caiçara, Várzea dos Ramos, Lagoa dos Patos, Cabra Assada e Matadouro. Entre eles, atualmente, o Sítio Matadouro pode ser considerado como um sítio destruído, não sendo possível a sua recuperação.

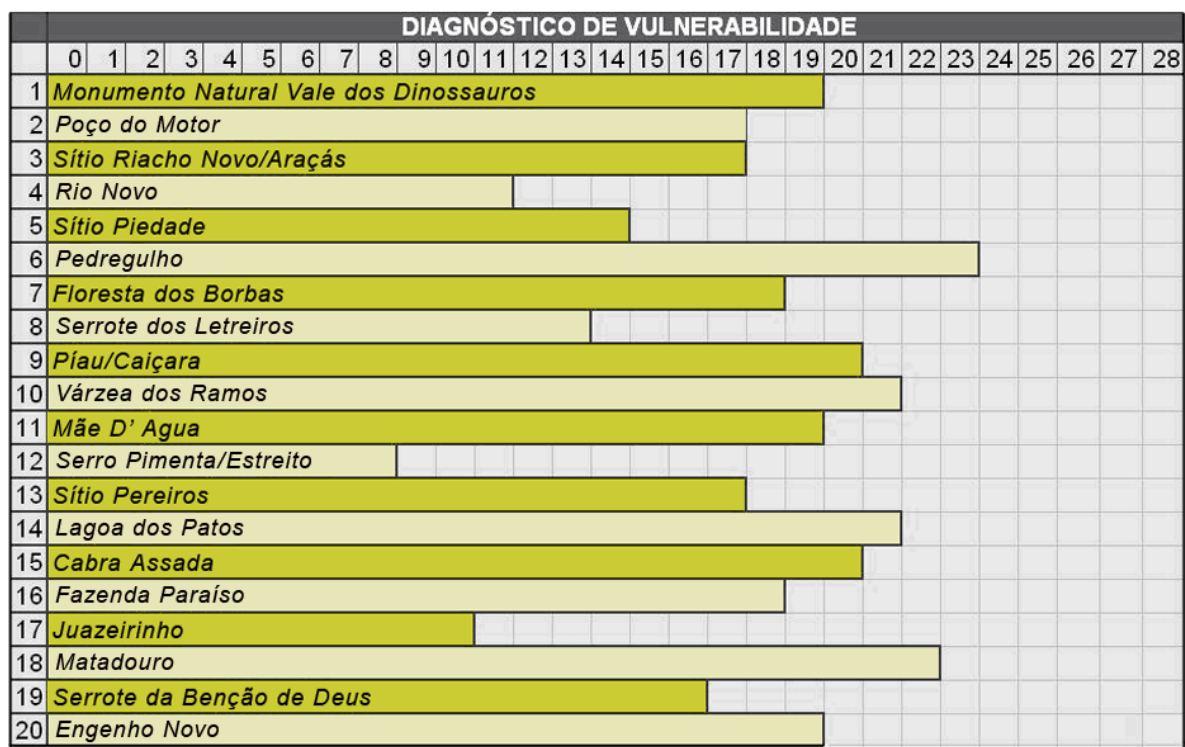


Figura 8 Diagnóstico de Vulnerabilidade dos sítios paleontológicos das bacias do Rio do Peixe – Paraíba. A numeração superior representa uma quantificação da vulnerabilidade de cada Sítio, baseado em nove critérios, com atribuição de notas de 0 a 3.

As seguintes ações para preservar os sítios paleontológicos das bacias do Rio do Peixe são aqui propostas:

1) Oficiar (via Superintendência do DNPM na Paraíba) às prefeituras de Sousa e de São João do Rio do Peixe solicitando cópias dos mapas de detalhe dos sítios Piau-Caiçara e Riacho Novo, respectivamente, elaborados pelo paleontólogo Giuseppe Leonardi;

2) Afixar placas de sinalização nos sítios, proibindo a retirada de material paleontológico;

3) Reforçar programas educacionais nos municípios, nas escolas municipais e estaduais, assim como para as comunidades locais.

4) Realizar o bloqueio da área dos sítios para atividades de mineração, realizando um prévio estudo do tamanho necessário de cada área. O DNPM deve definir o polígono a ser bloqueado.

5) Realizar um programa de salvamento de icnofósseis do Sítio Piau-Caiçara e Riacho Novo.

6) Oficiar (via Superintendência do DNPM na Paraíba) às prefeituras de Sousa e de São João do Rio do Peixe, com a anuência do Ministério Público, o imediato desvio das estradas onde se situa os sítios Engenho Novo e Floresta dos Borba.

7) Realizar a identificação das placas de cerca de pedra contendo registros fósseis e o seu posterior salvamento no Sítio Cabra Assada - São João do Rio do Peixe.

8) Sinalizar o Sítio Poço do Motor – Sousa em função das frequentes enchentes.

9) Fiscalizar a lavra ilegal de areia no Sítio Várzea dos Ramos – Aparecida e evitar a passagem de caminhões sobre o afloramento.

10) Retirada das pegadas de locais sujeitos à erosão e degradação natural, após acordo prévio com a Procuradoria da República no Município de Sousa (Ministério Público Federal).

Apesar de bastante estudada as bacias do Rio do Peixe pode ser considerada um vasto campo de pesquisa ainda a ser explorado.

## 7 Referências

- Carvalho, I.S. 1989. *Incocenosos continentais: bacias de Sousa, Uiraúna-Brejo das Freiras e Mangabeira*. Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, 167 p. (inédita).
- Carvalho, I.S. 1996. As pegadas de dinossauros das bacias de Uiraúna-Brejo das Freiras (Cretáceo inferior, estado da Paraíba). *In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL*, 4, Rio Claro, 1996. *Boletim*, São Paulo, Brasil, p. 115-121.
- Carvalho, I.S. 2000. Geological environments of dinosaur footprints in the intracratonic basins from Northeast Brazil during South Atlantic opening (Early Cretaceous). *Cretaceous Research*, 21:225-267.
- Leonardi, G. 1984. Rastros de um mundo perdido. *Ciência Hoje*, 2(15):48-60, 16 figs.
- Leonardi, G. 1985. Mais pegadas de dinossauros na Paraíba. *Ciência Hoje*, 3(16): 94, 1 fig.
- Leonardi, G. 1987. Pegadas de dinossauros (Carnosauria, Coelurosauria, Iguanodontidae) na Formação Piranhas da Bacia do Rio do Peixe, Sousa, Paraíba, Brasil. *In: MOURA, J.A. & GILSON, H.M.N. (coord.). CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA*, 10, *Anais...*, Rio de Janeiro, SBP, 2 vol., 1:337-351, 3 pl.
- Leonardi, G. 1989. Inventory and Statistics of the South American Dinosaurian Ichnofauna and its Paleobiological Interpretation. *In: GILLETTE, D.D. & LOCKLEY, M.G. (eds.) Dinosaur Tracks and traces*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 165-178.
- Leonardi, G. & Carvalho, I.S. 2002. Icnofósseis da Bacia do Rio do Peixe, PB. *In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M. & BERBERT-BORN, M.L.C. (eds.). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. DNPM/CPRM/SIGEP, Brasília, p. 101-111.
- Leonardi, G. & Carvalho, I. S. 2007. Dinosaur Ichnocoenosis from Sousa and Uiraúna-Brejo das Freiras Basins, Northeast Brazil. *In: CARVALHO, I. S.; CASSAB, R. C. T.; SCHWANK, C.; CARVALHO, M. A.; FERNANDES, A. C. S.; RODRIGUES, M. A. C.; CARVALHO, M. S. S.; ARAI, M. & OLIVEIRA, M. E. Q. (eds.). Paleontologia: Cenários da Vida*. Editora Interciência, p. 363-377.

**Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção**

Luis Manoel Paes Siqueira; Márcia Aparecida dos Reis Polck; Andrea Cristina Giongo Hauch; Cristiano Alves da Silva;  
Felipe Barbi Chaves; Irma Tie Yamamoto; João da Penha Araujo; José Artur Ferreira Gomes de Andrade; José Betimar Melo Filgueira;  
Maria Hilda Pinto de Arruda Trindade; Rodrigo da Rocha Machado & Rodrigo Miloni Santucci

- Lima, M.R. & Coelho, M.P.C.A. 1987. Estudo palinológico da sondagem estratigráfica da Lagoa do Forno, Bacia do Rio do Peixe, Cretáceo do Nordeste do Brasil. *Boletim do Instituto de Geociências – USP, Série Científica*, 18: 67-83.
- Regali, M.S.P. 1990. Biocronoestratigrafia e paleoambiente do Cretáceo das bacias do Araripe (CE) e Rio do Peixe (PB), Nordeste do Brasil. *In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE*, 1, Crato, 1990. *Anais...* Crato, SBP, p. 163-172.
- Rocha, & D. Amaral, C. 2006. Hidrogeologia da bacia do Rio do Peixe. Geologia da Bacia do Rio do Peixe. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM), Recife – PE. 9p.