



A Criação de Museus como Estratégia para Preservação do Patrimônio Fossilífero da Bacia Sedimentar do Araripe em Pernambuco, NE do Brasil
Creation of Museums as Strategy for Preservation of the Fossil Heritage of Araripe Sedimentary Basin in Pernambuco, NE, Brazil

Alcina Magnólia Franca Barreto¹; José Bernardo Rodrigues Brilha²;
Rudah Ruano Cavalcanti Duque¹; Ludmila Cadeira do Prado¹; Priscilla Albuquerque Pereira¹;
Rilda Cardoso Araripe¹; Anny Rafaela Araújo Carvalho¹ & Aline Marcele Ghilardi¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Geologia,
Laboratório de Paleontologia Cidade Universitária, 1235, 50740-533, Recife, Brasil

² Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal
E-mails: alcinabarreto@gmail.com; jbrilha@det.uninho.pt; rudah_cd@hotmail.com; prado.lac@gmail.com; palbuquerquep@hotmail.com; rildacardoso@gmail.com; alinemghilardi1@gmail.com

Recebido em: 17/09/2015 Aprovado em: 18/03/2016

DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2016_2_36_42

Resumo

O Araripe pernambucano tem excelentes exposições de rochas da Formação Santana, Bacia Sedimentar do Araripe (PE, CE e PI), reconhecida internacionalmente pelos fósseis de vertebrados, preservados em concreções, considerados entre os mais importantes do supercontinente *Gondwana* (110 Ma). Embora a região tenha excelente potencial para coleta e estudos paleontológicos, facilitada pela extração a céu aberto da gipsita (Polo Gesseiro do Araripe), não existem ações de preservação do patrimônio fossilífero. Dado a vocação mineira e o potencial paleontológico, a região torna-se relevante para desenvolvimento de programas, projetos e ações que promovam os recursos naturais para uso educacional, turístico, inclusão social e sustentabilidade. Propõe-se a criação de museus paleontológicos nos municípios do Araripe pernambucano, como estratégia de uso sustentável desses recursos para geração de cultura e renda para a região, ao mesmo tempo em que se preserva para as gerações futuras a “*memória paleobiológica da Terra*”, retratada nos nossos fósseis.

Palavras-chave: museus; patrimônio fossilífero; Bacia do Araripe; Pernambuco

Abstract

The Araripe Basin portion located in the Pernambuco state of Brazil has excellent Santana Formation outcrops. This internationally known unit has provided some of the most important concretion preserved vertebrate fossils of the Lower Cretaceous (~110 Ma) Gondwana. Although this region has its potential for fossil collecting eased by the gypsum extraction in surface mines (known as the ‘Araripe Plast Pole’), there are currently no fossil Patrimony preservation actions in the area. Given both the mining and paleontological potentials of these localities it is relevant to develop programmes, projects, and measures to promote its natural resources for educational, touristic, social, and sustainable purposes. Here we propose the creation of paleontological museums in some of the Araripe municipalities within the Pernambuco state. These museums will be strategic for the sustainability of these resources to generate culture and profit for this region. These museums will also preserve the ‘Earth’s paleobiological memory’ by protecting our fossils for future generations.

Keywords: museums; paleontological heritage; Araripe Basin; State of Pernambuco

1 Introdução e Objetivos

Vários municípios do Sertão do Araripe, PE (Figura 1), tem excelentes exposições de rochas da Formação Santana, Bacia Sedimentar do Araripe (PE, CE e PI), reconhecida internacionalmente pelos fósseis de vertebrados, preservados em concreções, considerados entre os mais importantes do supercontinente *Gondwana* (110 Ma). Dada à relevância dos fósseis da Bacia Sedimentar do Araripe, foi criado no ano de 2006, no estado do Ceará, o Geopark Araripe, com o reconhecimento da UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. O Geopark Araripe estende-se pela área de seis municípios cearenses e conta com 10 geossítios e três museus (Museus do Crato; Santana do Cariri e Jardim, CE). Apesar de apresentar semelhante relevância geopaleontológica, o estado de Pernambuco ainda não apresenta as mesmas ações de preservação.

Os fósseis constituem um recurso natural não renovável, que não só é importante para a Ciência, mas também têm relevância para a cultura, educação e cidadania. Informações científicas e os benefícios sócioeconômicos advindos dos fósseis são perdidos pela ausência de uso e gestão destes recursos. Quando geridos corretamente, os fósseis também podem impulsionar o desenvolvimento sócio-econômico da região que os contém. O que já foi observado por Sookias *et al.* (2013), que apontam que a utilização de depósitos fossilíferos e fósseis de forma não extrativista, como por exemplo, com fins culturais e científicos, visando à criação de

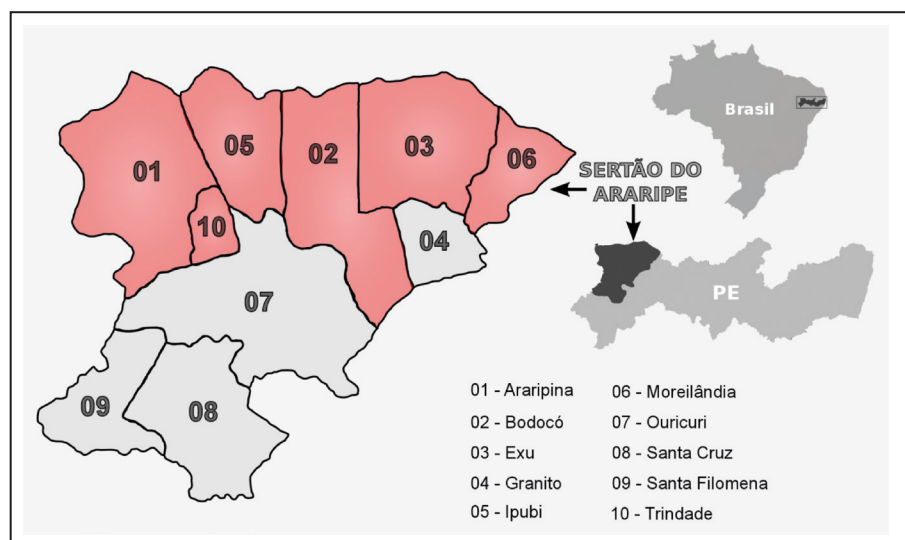
museus e o geoturismo, é totalmente sustentável e beneficia as comunidades em diversos aspectos sócio-econômicos.

Sabe-se, todavia, que a raridade e beleza dos fósseis do Araripe também atraem o comércio ilegal dos mesmos. Uma grande quantidade de intermediadores compram fósseis nessas regiões e os revendem para museus e colecionadores ao redor do mundo. Esse é mais um motivo da necessidade de serem criados mecanismos adequados para a gestão e a sustentabilidade deste recurso.

O objetivo do trabalho é apresentar a diversidade fossilífera da Formação Santana, em Pernambuco, discutir necessidades e vantagens da criação futura de museus de História Natural no Sertão do Araripe como estratégia de uso sustentável desse patrimônio Natural e Cultural.

A criação de museus em municípios do Sertão do Araripe seria viável pelos aspectos aqui apresentados: 1) Os fósseis do Araripe estão entre os mais importantes registros paleontológicos do Cretáceo no mundo, com reconhecimento internacional de sua preservação excepcional e paleobiodiversidade (Maisey, 1991); 2) Para além do valor científico e didático os fósseis constituem objeto de interesse social e cultural e são protegidos por leis (Lei 4.146 de 4 de Março de 1942); 3) Não existem museus no Araripe pernambucano apesar dos fósseis da região serem encontrados em museus de várias partes do mundo; 4) Necessidade de informar, integrar e promover a interação da sociedade com o seu patrimônio; 5) A permanência dos fósseis

Figura 1 Localização da área de estudo. Em rosa, destacam-se os municípios com afloramentos da Formação Santana.



na região pode gerar melhoria socioeconômica, criando-se novas alternativas de renda para a população; 6) Quem visita o Geopark Araripe (CE), pela proximidade geográfica, pode visitar os museus do Araripe pernambucano; 7) Tentativa de diminuir a saída ilegal dos fósseis da região; 8) Os fósseis podem tornarem-se uma *mais valia* para as mineradoras de gipsita e também instrumentos de inovação tecnológica, fazendo com que elas se destaquem por realizar boas práticas de preservação ambiental e; 8) Ampliar os acervos paleontológicos do estado de Pernambuco. Esses aspectos serão discutidos ao longo do trabalho.

2 A Área de Estudo

A região do Araripe pernambucano localiza-se predominantemente na “Bacia Sedimentar do Araripe”, integrando a Formação Santana (membros Ipubi e Romualdo), e as formações Araripina e Exu (*sensu* Assine, 2007). A região é constituída por dez municípios no extremo noroeste do estado de Pernambuco (Figura 1), com destaque para os municípios Araripina, Trindade, Ipubi, Exu e Ouricuri. As rochas sedimentares presentes na

encosta e nos vales da Chapada do Araripe têm grande valor para a região e apresentam dois destaques: a ocorrência de gipsita no Membro Ipubi, e os fósseis de vertebrados, no Membro Romualdo (Formação Santana), depositados acima da gipsita e preservados em concreções calcárias, com conservação extraordinária - *Konservat Lagerstätten* (Lima, 1979; Maisey, 1991; Kellner, 2002; Martill, 2007).

2.1 O Polo Gesseiro do Araripe

O principal recurso mineral da região está no chamado *Polo gesseiro do Araripe*. O *Polo gesseiro* é o maior conjunto de jazidas de gipsita do Brasil, com 40 empresas de mineração que produzem 600 mil toneladas de gesso por ano, devendo a extração se prolongar por cerca de 600 anos (SINDUGESSO, 2015). Esta atividade representa mais de 90% da produção brasileira, e 40% da produção mundial, garantindo emprego à boa parte da população da região (SINDUGESSO, 2015). O minério é extraído a céu aberto, sendo necessária a retirada (desmonte) das rochas que capeiam a camada mineralizada, algumas delas, repletas de concreções fossilíferas, que são descartadas no rejeito (Figura 2).

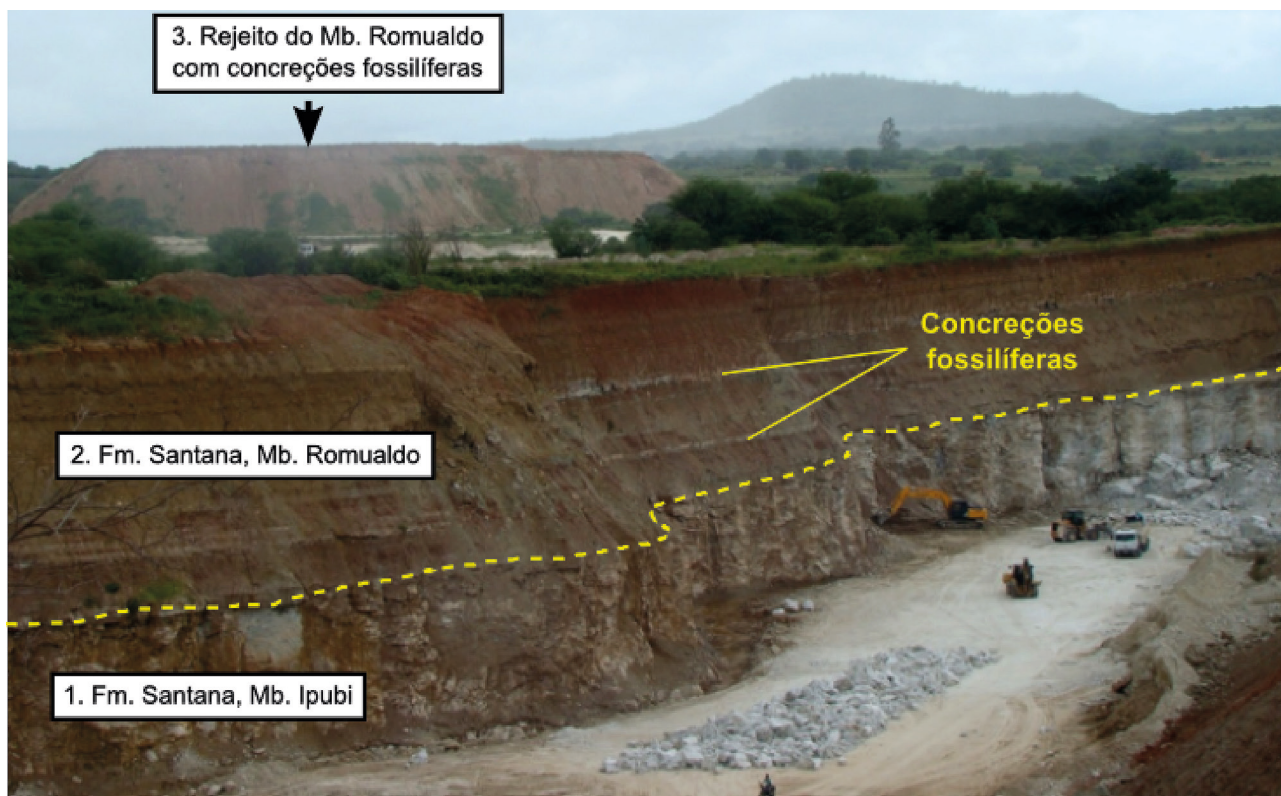


Figura 2 Frente de uma lavra de gipsita em Araripina, PE, com exposição, de baixo para cima, (1) a gipsita; (2) Argilitos e calcarenitos com níveis com concreções (fósseis) e; (3) o rejeito e fósseis (resíduo da mineração). A exploração da gipsita expõe os fósseis.

No estado de Pernambuco, as frentes de lavra de gipsita atuam como agentes facilitadores da exposição e da descoberta de fósseis. Barreto et al (2012) realizaram visita a cerca de 50% das mineradoras de gipsita, e verificaram que em todas elas, os fósseis estão presentes. Por este motivo ações de salvaguarda devem ser realizadas em conjunto com empresas de mineração. Considera-se que os municípios do *Polo gesseiro do Araripe* têm forte potencial para a recuperação de fósseis e formação de acervos paleontológicos para a criação de museus, casas de ciências, promoção de programas, projetos e ações que utilizem esses recursos naturais para fins educativos, turísticos e de inclusão social.

Atualmente, a nível nacional e local, o fóssil é visto pelo empresário de mineração como um problema. Eles têm receio de divulgar que fósseis são encontrados durante as aberturas das frentes de lavras. Existe uma visão dissimulada no meio, que há o risco de perder a concessão da lavra por causa da presença de fósseis.

Se os empresários aceitarem ampliar o diálogo com o mundo acadêmico, explorar novas ideias vinculadas a preservação do patrimônio, buscando um olhar diferente, novos paradigmas para inovar e criar estratégias de diferenciação no mercado, o fóssil passa a ser uma *mais valia* e instrumento de inovação tecnológica.

As empresas podem obter certificados e selos ambientais, ficando em posição de vantagem em relação a outras empresas de mineração, se destacando a nível nacional e internacional, por realizar ações de boas práticas de preservação de patrimônio.

O Polo gesseiro do Araripe já tem uma vantagem competitiva, porque pode inovar o processo de uso/tratamento do rejeito (bota-fora), aonde os fósseis podem ser coletados, sem que haja prejuízo em relação aos custos de hora da extração.

3 O Patrimônio Fossilífero do Araripe Pernambucano

Os trabalhos mais relevantes relacionados à diversidade de fósseis do Araripe pernambucano são devidos a Beurlen (1962, 1963, 1964, 1966), seguidos por Mabesoone & Tinoco (1973) Oliveira et al. (1979), Santos (1982), Manso & Hessel (2007,

2012) que se dedicaram, principalmente ao estudo de invertebrados marinhos (equinóides irregulares e moluscos), mais frequentemente encontrados no topo da Formação Santana, na porção oeste da Bacia do Araripe. A fauna de peixes foi descrita por Silva Santos & Valença (1968), Silva Santos (1971) e Brito (1984). Naish et al. (2004), publicaram sobre o único dinossauro pernambucano, *Mirischia assimetrica*, depositado hoje em coleção científica do Museu für Naturkunde Karlsruhe, Alemanha. Kellner et al. (2013) descreveram a maior espécie conhecida de pterossauro do Gondwana com fósseis coletados no Ceará e em Pernambuco. Aureliano et al. (2014) descreveram a presença de pterossauro Anhangueridae em Exu, a partir da identificação de fragmento de uma ulna. Carvalho & Barreto (2015), descreveram fósseis do quelônio *Araripemys barretoii*, coletados em rejeito de mineradoras de Araripina e Ouricuri. Fósseis de vegetais (troncos e caules de Gimnospermas) foram estudados por Duarte (1985). Os aspectos tafonômicos das concentrações de conchas e carapaças de invertebrados marinhos, foram abordados por Simões et al. (1995), por Sales (2005) e Prado et al. (2015).

Barreto et al. (2012), identificaram 17 localidades fossilíferas em Pernambuco com ocorrência de vertebrados, invertebrados e plantas. Os fósseis têm elevada diversidade paleobiológica e constante presença de esqueletos articulados, com preservação tridimensional e às vezes, com tecidos moles e conteúdo estomacal preservado (Tabela 1 e Figura 3).

4 O Valor da Criação de Museus Paleontológicos no Araripe Pernambucano

Um museu é uma instituição sem fins lucrativos que conserva, investiga, comunica, interpreta e expõe, 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, à serviço da sociedade e de seu desenvolvimento (Chagas & Nascimento Júnior, 2009).

Nesse sentido, o museu deve atuar no processo e na prática social, colocada a serviço da sociedade, das comunidades locais e de seu desenvolvimento, sendo uma ferramenta a ser utilizada para o exercício

Répteis	<i>Mirischia asymetrica</i> (Dinossauro), Anhangueridae indet. (Pterossauro), e <i>Araripemys barretoii</i> (Chelonia).
Chondrichthyes	<i>Iansan beurleni</i> (<i>Rhinobatos beurleni</i>).
Osteichthyes	<i>Vinctifer comptoni</i> , <i>Calamopleurus cylindricus</i> , <i>Cladocycclus gardneri</i> , <i>Brannerion</i> sp., <i>Rhacolepis buccalis</i> , <i>Tharrhias araripis</i> , <i>Notelops brama</i> , <i>Paraelops cearensis</i> , <i>Mawsonia gigas</i> , <i>Axelrodichthys araripensis</i> , <i>Araripelepidotes temnurus</i> , <i>Beurle nichthys ouricuriensis</i> e <i>Neoproscinetes penalvai</i> .
Moluscos gastrópodes e bivalves	<i>Craginia araripensis</i> , <i>Gymnentome romualdoi</i> , <i>Turritella</i> spp. e as famílias, atualmente em estudo: Cerithiidae, Aporrhaidae, Epitoniidae, Neritidae, Naticidae e Scalidae.
Equinoides	<i>Pygidiolampas araripensis</i> (<i>Faujasia araripensis</i>), <i>Pygurus</i> (<i>Equinopygurus</i>) <i>tinocoi</i> , <i>Douvillaster benguellensis</i> e <i>Hemiasster proclivus</i> .
Crustáceos	Sergestidae e Decapoda indeterminado (em estudo).
Plantas	<i>Brachyphyllum castilhoi</i> , <i>Brachyphyllum obesum</i> , lenhos de gimnospermas indeterminados (em estudo) e sementes de angiospermas (em estudo)

Tabela 1 Fósseis da Formação Santana, Membro Romualdo, em Pernambuco.

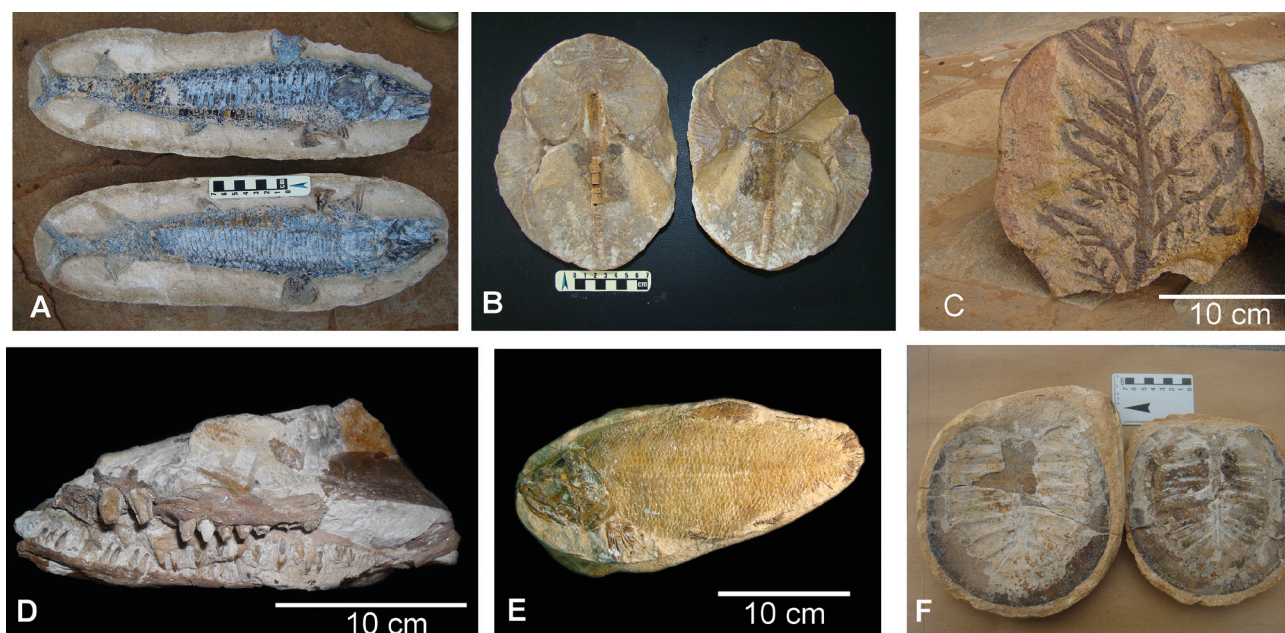


Figura 3 Fósseis coletados em rejeito de mineradoras em Araripe, PE: Da esquerda para a direita, em cima: *Vinctifer comptoni* (A), *Iansan beurleni* (B); ramo de conífera *Brachyphyllum obesum* (C). Da esquerda para direita, em baixo, crânio de *Calamopleurus cylindricus* (D) preservado em 3D; *Brannerion* sp. (E); a tartaruga *Araripemys barretoii* (F).

do direito à memória, ao patrimônio e à cultura; para o desenvolvimento de processos identitários e para a valorização da diversidade cultural. Chagas & Nascimento Júnior (2009), consideram ainda que as funções básicas dos museus são a preservação, a investigação e a comunicação, e como finalidades gerais, são a educação e o lazer. Entende-se, segundo essa perspectiva, a idealização de museus para o Araripe pernambucano.

Considera-se aqui a criação de museus no Araripe pernambucano como uma estratégia a ser

adotada para a conservação, educação e promoção do patrimônio paleontológico. Apesar da riqueza fossilífera das rochas do Araripe no estado de Pernambuco, não existem na região museus que permitam abrigar os fósseis que são recolhidos no decurso da atividade mineradora e que atualmente são perdidos.

A criação de museus na região, estabelecendo parcerias com as mineradoras do *Polo gesseiro do Araripe*, seria uma ação de inovação tecnológica. O fóssil, finalmente assumiria seu papel social,

trazendo uma *mais valia* para as empresas, melhoria socioeconômica para a população e valorização cultural do Patrimônio da Nação. A Lei seria cumprida.

5 Discussão

Após a realização de oficinas e palestras em várias escolas dos municípios de Araripina e Exu, Barreto *et al.* (2012), observaram que a população da região, embora esteja acostumada, desde a infância, a ver e manipular os fósseis, não reconhece o valor cultural dos mesmos.

Quando o acervo natural é mantido em sua própria região, a população é a primeira a se apropriar desse *Bem*, porém para que isso ocorra, é necessário que haja a propagação da ideia de que a conservação excepcional dos fósseis da região os coloca entre os mais importantes sítios fossilíferos do Cretáceo (Sookias *et al.*, 2013). Com o desenvolvimento de ações educacionais e patrimoniais e a criação de museus, promovendo a divulgação e preservação do patrimônio na região, espera-se que possa haver envolvimento da comunidade e gestores com o bem natural.

No passado, fósseis eram coletados e levados para as grandes cidades. A tendência mundial é que sejam criados centros de pesquisa e museus nos locais de origem dos fósseis, para que eles façam parte da história da população.

A criação de museus locais pode gerar melhorias socioeconômicas, criando-se alternativas de renda para a população uma vez que será necessário formar pessoal técnico em paleontologia para trabalhar em ações de curadoria do museu e monitores para recepcionar os visitantes, sendo uma boa chance de envolver alunos da rede pública municipal com o patrimônio.

Além disso, atividades indiretas, porém ligadas aos museus, e ao fluxo de visitantes na região, como a produção e venda de produtos para turistas, entre os quais réplicas fósseis, artesanato, alimentos e lembranças, gerariam uma nova fonte de renda. Devido à proximidade geográfica da região em relação ao geoparque Araripe, Pernambuco poderia receber turistas do geoparque, e ser mais uma opção ligada ao turismo científico.

Os acervos paleontológicos da Bacia Sedimentar do Araripe no estado do Ceará são bem extensos e divulgados, porém, no estado de Pernambuco, ainda faltam investimentos políticos e técnicos para que haja retorno científico, social e econômico.

Recentemente, novos procedimentos estão sendo discutidos, como por exemplo, modificações no código de mineração, tratamento de resíduos sólidos, incluindo a mineração e os fósseis do Araripe. O Ministério Público Federal e Ministério Público do Estado de Pernambuco têm realizado reuniões em Araripina, PE, na intenção de encontrar novas formas de diminuir as perdas, e distribuir as responsabilidades entre empresários, prefeituras e a Universidade Federal de Pernambuco, o que pode, em médio prazo, abrir novas frentes de diálogos e inovações tecnológicas em relação aos fósseis presentes nas frentes de lavra de recursos minerais sedimentares.

6 Considerações Finais

A construção da cidadania passa pela educação e informação, e como consequência, pela conscientização dos indivíduos sobre o patrimônio material e imaterial que os cercam. Deste modo, as ações construtivas desta proposta atuam na formação humana, quando difundem um conhecimento científico e constroem a memória, no seu local de origem, na intenção de impactar e envolver a comunidade e trazer um ganho social. Espera-se que a difusão do conhecimento possa levar ao ganho social através da informação, valorização e sentimento de orgulho e proteção do patrimônio pela população, pois, para além do objeto de interesse científico, os fósseis constituem-se também objeto de interesse social. A criação de museus como agentes de divulgação e preservação da memória é um importante marco a ser estabelecido em regiões de relevância paleontológica como o Araripe pernambucano.

7 Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil/

CNPq, pela bolsa de produtividade de pesquisa 303071/2014-1 e o projeto de pesquisa 401748/2010, a Pró-reitora de Extensão- PROEXT-UFPE e a FUNCULTURA, Processo 0756/2014. Sinceros agradecimentos também são devidos a prefeitura do Município de Exu, ao Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM e ao Sindicato da Indústria do Gesso de Pernambuco/SINDUGESSO, pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

8 Referências

- Aureliano, T.; Ghilardi, A.M.; Duque, R.R.C. & Barreto, A.M. 2014. On the occurrence of Pterosauria in Exu, Pernambuco (Lower Cretaceous Romualdo Formation, Araripe Basin), Northeastern Brazil. *Estudos Geológicos*, 24(2): 15-27.
- Barreto, A.M.F.; Brilha, J.B.R.; Sales, A.M.F. & Almeida, J.A.C. 2012. Patrimônio paleontológico e geoconservação da Formação Santana (Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe, Pernambuco e Piauí - Nordeste do Brasil). In: HENRIQUES, M.H.; ANDRADE, A.I.; QUINTA-FERREIRA, M.; LOPES, F.C.; BARATA, M.T.; PENA DOS REIS, R. & MACHADO, A. (eds.). *Para Aprender com a Terra. Memórias e Notícias de Geociências no Espaço Lusófono*. Imprensa da Universidade de Coimbra, p. 311-320. ISBN versão papel: 978-989-26-0524-1. ISBN versão eletrônica: 978-989-26-0533-3
- Beurlen, K. 1962. A geologia da Chapada do Araripe. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, 34(3): 365-370.
- Beurlen, K. 1963. Geologia e estratigrafia da Chapada do Araripe. In: CONGRESSO NACIONAL DE GEOLOGIA, 17, Recife, 1963. *Anais*, Recife, SBG/SUDENE, p. 1-47.
- Beurlen, K. 1964. As espécies dos Cassiopinæ, nova subfamília dos Turrillidae, no Cretáceo do Brasil. *Arquivos de Geologia*, 5: 1-44.
- Beurlen, K. 1966. Novos equinóides no Cretáceo do Nordeste do Brasil. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, 38: 455-464.
- Brito, I.M. 1984. The upper Lower Cretaceous in Brazil, its divisions and boundaries. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 56: 287-293.
- Carvalho, A.R.A & Barreto, A.M.F. 2015. Novos materiais de *Araripemys barretoii* da Formação Romualdo (Albiano – Bacia do Araripe), Pernambuco, Brasil. *Revista Estudos Geológicos da UFPE*, 25(1): 3-14.
- Chagas, M.S. & Nascimento Júnior, J. 2009. Subsídios para a criação de Museus Municipais. Rio de Janeiro: Ministério da Cultura/Instituto Brasileiro de Museus e Centros Culturais/Departamento de Processos Museais, 40p.
- Duarte, L. 1985. Vegetais fósseis da Chapada do Araripe. In: CAMPOS, D.A.; FERREIRA, C.S.; BRITO, I.D. & VIANA, C.F. (eds.). *Coletânea de Trabalhos Paleontológicos, Série Geologia, Brasília*, p.557-563.
- Kellner, A.W.A. 2002. Membro Romualdo da Formação Santana, Chapada do Araripe, CE – Um dos mais importantes depósitos fossilíferos do Cretáceo brasileiro. SIGEP 6 In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M. & BERBET-BORN, M.L.C. (eds.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM – Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos (SIGEP) v. 1, p. 121-130.
- Kellner, A.W.A.; Campos, D.A.; Sayão, J.M.; Saraiva, A.A.F.; Rodrigues, T.; Oliveira, G.; Cruz, L.A.; Costa, F.R.; Silva, H.P. & Ferreira, J.S. 2013. The largest flying reptile from Gondwana: a new specimen of *Tropeognathus* cf. *T. mesembrinus* Wellnhofer, 1987 (Pterodactyloidea, Anhangueridae) and other large pterosaurs from the Romualdo Formation, Lower Cretaceous, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(1): 113-135.
- Lima, M.R. 1979. Paleontologia da Formação Santana (Cretáceo do Nordeste do Brasil): estágio atual de conhecimentos: *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 51(3): 545-556.
- Mabesoone, J.M. & Tinoco, I.M. 1973. Palaeoecology of the Aptian Santana Formation (North Eastern Brazil). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 14: 97-118.
- Manso, C.L.C. & Hessel, M.H. 2012. Novos equinóides (Echinodermata: Echinoidea) do Albiano da bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 42: 187-197.
- Manso, C.L.C. & Hessel, M.H. 2007. Revisão de *Pygidiolampas araripensis* (Beurlen, 1966) (Echinodermata: Cassiludoida) da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Geociências*, São Paulo, 26: 271-277.
- Maisey, J.G. 1991. *Santana Fossil: an Illustrated Atlas*. New Jersey, Neptune: Tropical Fish Hobbyist Publications, 459 p.
- Martill, D. 2007. The age of the Cretaceous Santana Formation fossil Konservat Lagerstätte of north-east Brazil: a historical review and an appraisal of the biostratigraphic utility of its palaeobiota. *Cretaceous Research*, 28: 895-920.
- Naish, D.; Martill, D. & Frey, E. 2004. Ecology, systematics and biogeographical relationships of dinosaurs, including a new theropod, from the Santana Formation (?Albian, Early Cretaceous) of Brazil. *Historical Biology*, 16(2-4): 57-70.
- Oliveira, A.A.; Brito, A.L.F.; Santos M.E. & Carvalho, M.S.S. 1979. *Projeto Chapada do Araripe*. Recife DNPM/CPRM, 5 vols. Relatório Final.
- Prado, L.A.C.; Pereira, P.A.; Sales, A.M.F. & Barreto, A.M.F. 2015. Taphonomic and paleoenvironmental considerations for the concentrations of macroinvertebrate fossils in the Romualdo Member, Santana Formation, Late Aptian - Early Albian, Araripe Basin, Araripina, NE, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 62: 218-228.
- Sales, A.M.F. 2005. *Análise tafonômica das ocorrências fossilíferas de macroinvertebrados do Membro Romualdo (Albiano) da Formação Santana, Bacia do Araripe, NE do Brasil: significado estratigráfico e paleoambiental*. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado, 160 p.
- Santos, M.E.C.M. 1982. Ambiente deposicional da Formação Santana, Chapada do Araripe (PE, PI, CE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, Salvador, 1982. *Anais*, Salvador, SBG, v. 3, p. 1412-1426.
- Silva Santos, R. & Valença, J.G. 1968. A Formação Santana e sua paleoictiofauna do Cretáceo do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 40: 337- 360.
- Silva Santos R. 1971. Nouveau genre et espèce d'Elopidae du Bassin Sédimentaire de la Chapada do Araripe. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 43(2): 439-442.
- Simões, M.G.; Lima-Filho, F.P & Caldas, E.B. 1995. Feições Bioestratigráficas de Concentrações Fossilíferas da Formação Santana (Cretáceo), Bacia do Araripe, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 14, Uberaba, 1995. *Atas*, Uberaba, SBP, p. 126.
- SINDUGESSO. 2015. Sindicato da Indústria do Gesso de Pernambuco. <http://www.sindusgesso.org.br> (acessado em 30.03.2013)
- Sookias, R.B.; Budd, G. & Kear, B. 2013. Mesozoic fossil sustainability: synoptic case studies of resource management. *Geologiska Föreningen*, p. 37-41. <http://dx.doi.org/10.1080/11035897.2013.776100>.