

PERCEPÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL: ESTUDO DE CASO SOBRE A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO

Environmental perception and heritage education: a case study on paleontological heritage and your conservation

Marcelo de Oliveira Soares

Doutor em Geociências. Docente do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR-UFC).
Vice-coordenador do Curso de Graduação em Ciências Ambientais (UFC).

E-mail: marcelosoares@ufc.br

Wedja Suhelen Paes da Silva

Graduanda em Ciências Ambientais (UFC)

Luana Kelly Ferreira da Silva

Graduanda em Ciências Ambientais (UFC)

Thais Chaves da Silva

Graduanda em Ciências Ambientais (UFC)

RESUMO

Os fósseis no Brasil têm adquirido valor econômico junto à população local, o que leva a um tráfico ilegal, sobretudo internacional. Nesse contexto, a educação patrimonial possibilita o acesso ao conhecimento necessário para que a sociedade adquira o hábito de preservar este importante patrimônio. Assim, foram desenvolvidas atividades em um sítio fossilífero de importância mundial (Chapada do Araripe, NE Brasil) para capacitar a população a gerar renda através de réplicas de fósseis, analisar a percepção ambiental quanto ao patrimônio paleontológico e conscientizar a comunidade quanto à importância dos fósseis. Foram realizadas etapas distintas de atividades, que incluíram oficina de réplicas, produção de “mapas mentais” e aplicação de questionários. Ressalta-se entre os resultados, o reconhecimento da importância da fabricação de réplicas como uma alternativa sustentável ao tráfico, o reconhecimento do paleoambiente pela população e a necessidade de propagar o conhecimento adquirido, voltado à conservação ambiental dos fósseis. O estudo de caso analisado pode servir de exemplo para a discussão mundial do desenvolvimento sustentável em áreas de significativo patrimônio geológico.

Palavras-chave: Conservação; Geração de renda; Gestão Ambiental do Patrimônio.

ABSTRACT

The Brazilian fossils have acquired economic value among the local population, leading to an illegal traffic, especially internationally. In this context, heritage education provides access to the necessary knowledge for society to get into the habit of preserving this important heritage. Thus, activities were carried out in a important fossiliferous basin (Araripe Basin, NE Brazil) to enable people to generate income through fossils replicas, analyze the environmental perception about the paleontological heritage and educate the community about the importance of fossils. Distinct steps were carried out activities, which included workshop on replicas, production of "mental maps" and questionnaires. It should be noted between the results, the recognition of the importance of fossils replicas as a sustainable alternative, the recognition of the paleo environment that existed and the need to publicize the knowledge to the community, focused on environmental conservation of fossils. The analysis of this study case can serve as an example for the world discussion of sustainable development in areas of significant geological heritage.

Keywords: Conservation; Income generation; Heritage Environmental Management

INTRODUÇÃO

Patrimônio fossilífero e conservação ambiental

Fossil Lagerstätten são sítios fossilíferos extraordinários que geram grande quantidade de informações sobre a história ambiental do Planeta, sendo imprescindível a sua conservação para o entendimento das alterações ambientais e modificações da vida ao longo do tempo geológico. A Bacia do Araripe é a mais extensa das bacias interiores do Nordeste do Brasil (Peulvast et al., 2008), se estendendo pelo Vale do Cariri com aproximadamente 11.000 km². Possui a maior área de exposição de rochas cretáceas (aproximadamente 110 milhões de anos) dentre as bacias intracratônicas do Nordeste. Sua grande diversidade fossilífera varia desde pequenos ostracodes até grandes dinossauros e pterossauros. Esta bacia sedimentar representa um dos mais importantes sítios fossilíferos da Gondwana devido à excepcional qualidade e diversidade dos fósseis (Martill, 2007; CUPELLO et al. 2012).

A Bacia do Araripe é um verdadeiro museu, devido a sua alta complexidade geológica e paleontológica. Desde a época do Brasil colônia até a atualidade, estudos realizados tanto por pesquisadores nacionais quanto por estrangeiros, admitiram seu alto potencial paleontológico. Esta bacia sedimentar é bem conhecida no Brasil e no restante do mundo pelos excepcionais fósseis que nela são encontrados, chamando a atenção de colecionadores e de cientistas. Assim, ela tem sido alvo de pesquisas e investigações científicas desde antes da Independência brasileira. Os primeiros cientistas a terem contato com os fósseis de peixes tão característicos da bacia foram J. B. von Spix e C. F. P. von Martius. Desde então, muitos paleontólogos e geólogos brasileiros e estrangeiros têm se dedicado ao estudo dos fósseis dessa bacia (CARVALHO & SANTOS, 2005).

Com o passar dos anos o patrimônio paleontológico, tão valorizado por leigos e pela comunidade científica, adquiriram um valor econômico junto à população local, principalmente nos municípios de Santana do Cariri, Porteiras e Jardim no Estado do Ceará. Eles passaram a ser extraídos e comercializados como forma de complementar a renda de populações de baixa renda, principalmente no período de entressafas ou de secas duradouras, quando as atividades agropecuárias ficavam prejudicadas (MARTILL, 2007). O comércio de

fósseis parece ter se intensificado a partir da década de 70 e curiosamente era relativo aos peixes fósseis ou ictiólitos. Segundo o senso geral dos comerciantes na época, somente estes fósseis tinham valor. Quando se descobriu que tetrápodes (dinossauros, anfíbios, pterossauros, etc..) também eram bastante visados por instituições e outros compradores do Japão, Estados Unidos e Europa, fósseis desse grupo ganharam preços ainda mais altos do que os dos nódulos contendo peixes. No entanto, esta é uma prática ilegal segundo a Constituição Brasileira (CARVALHO & SANTOS, 2005), com aspectos negativos claros, como a concentração de holótipos em instituições de pesquisa estrangeiras, e positivos no mínimo questionáveis (MARTILL, 2007).

A educação ambiental surgiu como uma nova forma de encarar o papel do ser humano no mundo, propondo novos modelos de relacionamentos mais harmônicos com a natureza, novos paradigmas e novos valores éticos (DEL RIO & OLIVEIRA, 1996; BONIFACIO & ABILIO, 2010). Carvalho (2008) afirma que a educação acontece como parte da ação humana de transformar a natureza em cultura, atribuindo-lhes sentidos, trazendo-a para o campo da compreensão e da experiência de estar no mundo e participar da vida. Neste sentido, é importante ressaltar que a sensibilização por meio de instrumentos educacionais que estimulem a valorização dos bens ambientais da sociedade, materiais e imateriais, contribui para aprimorar a gestão do patrimônio, fortalecendo a memória de seu povo e consolidando as idéias presentes no âmbito das políticas públicas em desenvolvimento no país. A Educação Patrimonial fortalece a relação das pessoas com suas heranças culturais, estabelecendo um melhor relacionamento destas com estes bens, percebendo sua responsabilidade pela valorização e preservação do Patrimônio, fortalecendo a vivência real com a cidadania (NOELLI, 2004; XAVIER, 2011).

A missão principal da educação patrimonial é possibilitar o conhecimento, o acesso à informação, à fruição dos bens culturais, para que a sociedade possa habituar-se a importância de sua cultura e educação, e possa escolher, no passado e no presente, que objetos, signos, tradições e lugares se quer preservar (NOELLI, 2004). Os fósseis constituem importante patrimônio para a região em questão e devem ser objeto de constantes estudos para a sua preservação (XAVIER, 2011). Apesar da importância da conservação ambiental

do patrimônio paleontológico (nesta região de interesse mundial), poucos estudos realizaram trabalhos voltados para a educação patrimonial e a percepção ambiental do patrimônio fossilífero na Bacia do Araripe.

O patrimônio paleontológico da Bacia do Araripe: Uma problemática sócio-ambiental eminente

Desde a publicação do Decreto-Lei N. 25 de 30/11/1937, que trata do patrimônio artístico e histórico (o qual considera que monumentos naturais de feição notável são sujeitos ao tombamento), existe amparo legal para a proteção do patrimônio paleontológico brasileiro. Na atual legislação, a Constituição de 1988 destaca a necessidade de proteger os sítios naturais e depósitos que contenham fósseis. Os artigos 20, 23 e 24 da Constituição do Brasil de 1988 são bastante claros ao indicar que os fósseis são bens da União e que há a responsabilidade do Estado na defesa deste patrimônio natural.

Pelo Decreto-Lei n. 4.146 de 1942, os fósseis já eram considerados bens da União, situando-se no âmbito do inciso I. Na conceituação de fóssil como o registro de vida do passado que se preservou graças a um processo de mineralização, podemos enquadrá-lo no inciso IX e/ou X do artigo 20 da atual Constituição da República Federativa do Brasil". O artigo 216 da Constituição é bastante claro nesta temática:

"Constituem patrimônio cultural brasileiro os" bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: "V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico."

A Lei 8.176 de 1991 pode ser considerada em relação à proteção dos fósseis dentro do território nacional, como pode ser observado no artigo abaixo:

"Art. 1º Os depósitos fossilíferos existentes em território nacional e os fósseis nele coletados são bens da União, constituindo-se patrimônio cultural e natural brasileiro e sua proteção e utilização obedecerão aos seguintes princípios: I - geração de conhecimentos científicos sobre o patrimônio fossilífero do País, cabendo ao poder público dar prioridade e incentivos

ao fortalecimento da capacidade científica nacional nessa área; II - responsabilidade solidária do poder público federal, estadual, municipal e do Distrito Federal nas ações de fiscalização e proteção do patrimônio fossilífero; III - consideração dos aspectos cultural, histórico, científico, ambiental e social em quaisquer decisões do poder público que digam respeito, direta ou indiretamente, ao patrimônio fossilífero; IV - envolvimento da população na proteção do patrimônio fossilífero, por meio de facilidades no acesso à informação e criação de oportunidades socioeconômicas vinculadas àquela proteção; V - valorização do patrimônio fossilífero brasileiro, por meio de divulgação e ações educativas destinadas à conscientização da sociedade".

O patrimônio paleontológico do Araripe é reconhecido nacionalmente e internacionalmente (MARTILL & UNWIN, 1989; KELLNER & CAMPOS, 2002; MARTILL, 2007; CUPELLO et al. 2012), despertando o interesse de colecionadores, de museus, de pesquisadores e de comerciantes, sobretudo internacionais, devido à legislação de outros países permitirem a venda. Na década de 70 a venda clandestina de fósseis se intensificava. Com o intuito de proteger esse jazigo foi desenvolvido o Projeto Chapada do Araripe (OLIVEIRA et al., 1979), através de uma ação do Departamento Nacional de Produção Mineral/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (DNPM/ CPRM), tendo como objetivos estudar, cadastrar e selecionar áreas de interesse paleontológico e de preservação. Com a implantação desse projeto houve uma coleta sistemática de fósseis, devidamente assinalados em perfis e mapas, que foram incorporados à coleção paleontológica do DNPM. Desse projeto, duas espécies novas foram descritas destas coletas: *Iemanjá palma* e *Obaichthys laevis* (WENZ, 1989; WENZ & BRITO, 1992).

Na década de 80, foram criadas duas instituições com a finalidade de preservar os exemplares fósseis nos municípios de origem (em 1988): Centro de Pesquisas Paleontológicas da Chapada do Araripe (CPCA), na cidade do Crato, pertencente ao DNPM e o Museu Paleontológico de Santana do Cariri, em convênio com a Universidade Regional do Cariri (URCA). Assim, a criação do museu mitiga os efeitos negativos do tráfico de fósseis da região e incentiva o estabelecimento do turismo científico.

Na década de 90, os movimentos de proteção aos sítios naturais assumem maior expressão em consequência

disso houve a realização do “Primeiro Simpósio sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste”, na cidade do Crato, com a apresentação de trabalhos sobre a geologia, estratigrafia, sedimentologia, e paleontologia destas bacias (CAMPOS et al., 1990) e posteriormente, em 1997, foi realizado novamente na mesma cidade o “Segundo Simpósio sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste” (BARROS et al., 2001).

Na virada do milênio (2000), as pesquisas se intensificam, devido às parcerias entre as universidades locais com outras universidades (estaduais e federais), museus de outros estados e inclusive com universidades e instituições museológicas estrangeiras. O senso de preservação está mais acessado devido à preocupação do seu alto impacto ambiental que os jazidos fossilíferos vem sofrendo ao longo dos anos. Em 2002, a Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos, reuniu um importante conjunto de informações dos mais relevantes sítios naturais do país, entre os quais a Chapada do Araripe, destacando os membros Romualdo e Crato da Formação Santana (KELLNER, 2002; VIANA & NEUMANN, 2002).

A União Internacional das Ciências Geológicas (International Union of Geological Sciences – IUGS) em parceria com a UNESCO deu apoio a Rede Global de Geoparques (Geoparks Global Network), criada em 2004. Geoparques envolvem áreas geográficas onde sítios do patrimônio geológico são parte de um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. No ano de 2006 o Brasil ganha seu primeiro Geoparque, o do Araripe. Composto por uma rede de nove Geossítios de valor histórico, geológico, paleontológico que possuem características únicas e que merecem proteção integral (SABADIA, 2009). O município de Santana do Cariri, por conter afloramentos fossilíferos importantes, está contido dentro da área do Geoparque Araripe.

O Geopark Araripe está localizado no sul do estado do Ceará, na porção cearense da Bacia Sedimentar do Araripe e abrange 06 municípios da região do Cariri. Possui uma área de aproximadamente 3.520,52 Km² e que corresponde ao contexto territorial das cidades de Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri. Sua função está além da proteção e preservação dos registros geológicos, paleontológicos, antropológicos, ambientais, paisagísticos e culturais. As visitas exploratórias

originadas desta ação e a infraestrutura de apoio ainda em consolidação proporcionam um processo natural e desejável de inclusão social, onde a participação da sociedade deve se constituir em um pilar importante para o funcionamento pleno do Geopark Araripe (NASCIMENTO et al., 2007; SABADIA, 2009).

A Técnica de Réplicas de Fósseis: Uma Alternativa Economicamente e Ambientalmente Sustentável

As réplicas, que são cópias de fósseis, podem ser utilizadas por professores de diversas disciplinas (biologia, geografia, paleontologia), como um rico material didático. Paleontólogos amadores podem também ter este material para o incremento de suas coleções. Todo o trabalho de fabricação visa reconstituir com fidelidade o original: a moldagem é feita em silicone e reproduzida em gesso-pedra de alta qualidade, seguida de pintura que reproduza as cores originais (CARVALHO, 2000; TORRES et al., 2007).

O ex-coordenador do Museu de Paleontologia, Prof. Francisco da Cunha abordou o tema da perda do patrimônio paleontológico na região de Santana do Cariri:

"O grande problema é que os fósseis ocorrem em uma região muito pobre. A população ganha um salário miserável escavando a procura deles para atravessadores que depois o contrabandeiam para o exterior" (COSTA, 2004).

No caso da cidade de estudo (Santana do Cariri) na Chapada do Araripe, as réplicas de fósseis constituem uma alternativa economicamente e ambientalmente sustentável, pois a partir do exemplar original (que será preservado) podem ser feitos milhares de cópias fidedignas que podem ser comercializadas, gerando uma renda alternativa para a população de baixa renda do referido município e preservando o patrimônio paleontológico através do turismo (NASCIMENTO et al. 2007) (Figura 1). O conhecimento da técnica é comum aos técnicos e pesquisadores do Museu de Paleontologia da região. O presente projeto inova ao treinar jovens de escolas de Santana do Cariri para multiplicar esta atividade para a população em geral, visando à produção de peças para a venda e comercialização, sobretudo com turistas.

O objetivo deste trabalho é realizar atividades de educação patrimonial na região da Chapada do Araripe, visando à conscientização da importância da preservação do patrimônio paleontológico. Constituem objetivos específicos: (a) Formar multiplicadores na técnica de moldes e réplicas de fósseis visando capacitar a população a gerar renda, a partir da preservação dos fósseis; (b) Analisar a percepção

ambiental dos jovens quanto ao patrimônio paleontológico, visando o delineamento de ações para a preservação ambiental e (c) Conscientizar a comunidade quanto à importância dos fósseis para a sociedade. Espera-se que este estudo possa servir de exemplo para a discussão mundial do desenvolvimento sustentável em áreas de significativo patrimônio geológico.

METODOLOGIA

Área de Estudo

A cidade de Santana do Cariri, localizada no estado do Ceará, distante cerca de 550 km da capital Fortaleza (Figura 2), faz parte da Bacia Sedimentar do Araripe, localizada no extremo sul do estado, e nela está um dos mais importantes sítios paleontológicos do mundo, com fósseis em destaque pela sua excelente preservação e importância científica (FARA *et al.*, 2005), inclusive contando com vários geossítios preservados no contexto do Geopark Araripe.

Público-Alvo

O estudo foi conduzido no Museu de Paleontologia de Santana do Cariri no ano de 2010 e foi direcionado a um grupo de 30 estudantes de escolas da região, com faixa etária de 9 a 18 anos. Este ocorreu por meio de minicurso de Introdução à Paleontologia, Técnicas de Moldes e Réplicas de Fósseis, com intuito de formar multiplicadores da técnica de réplicas de fósseis e da conscientização ambiental, Análise da Percepção Ambiental e aplicação de questionários. Os multiplicadores possuem a missão de influenciar e ensinar seus familiares e outros cidadãos a fazer as réplicas para estudos e venda e a não degradar este patrimônio cultural. Assim, tornam-se grandes aliados do museu e da cidade no combate a venda ilegal de fósseis.

Procedimentos Metodológicos

As atividades de educação ambiental e patrimonial foram realizadas a partir de diferentes ações. Na etapa inicial esclareceu-se o que é paleontologia, como se desenvolvem os trabalhos paleontológicos em campo e em laboratório, sua importância para o conhecimento e para preservação do patrimônio. Esta etapa foi

Os resultados foram agrupados em categorias e submetidos ao teste do Qui-Quadrado (X²) ao nível de significância de 5%. Por fim, foi realizada na cidade uma exposição das réplicas dos fósseis feitos pelos participantes do minicurso, durante a qual eles puderam fazer uma conscientização popular (Figura 5B).

complementada através de uma visita guiada nas coleções científicas do Museu de Paleontologia. Em seguida, foi explicado aos participantes qual o propósito de realizar o minicurso de moldes e réplicas e transmitir a eles a idéia de que eles seriam multiplicadores. Esta etapa teve sua parte prática feita em três dias e compôs a oficina de réplicas de fósseis (Figura 3 e 4). Ao fim desta etapa, foi sugerido que os alunos levassem os moldes para as suas escolas, reafirmando os seus papéis de multiplicadores.

Na etapa II foi realizada uma abordagem diferenciada: A Percepção Ambiental aplicada ao patrimônio paleontológico. Foi requerido aos participantes que eles representassem, através de desenhos, do tipo “mapas mentais”, a visão deles sobre o passado e o presente da sua cidade. A percepção ambiental é uma corrente teórica relativamente nova e que pode ser aplicada em Educação Patrimonial (DEL RIO, 1996).

Na etapa III foi realizado um questionário estruturado com perguntas abertas, para verificar a percepção e uma possível mudança de conscientização (Figura 5 A). Nesta etapa realizou-se, após o minicurso, a aplicação de questionários (n=30) para verificar a percepção quanto ao patrimônio fossilífero, o museu de Paleontologia e uma possível mudança de conscientização. As perguntas do questionário foram as seguintes:

- 1) Qual a importância dos fósseis para a sua cidade?;
- 2) Qual o papel do museu na sua cidade?;
- 3) Se você visse alguém vendendo um fóssil da sua região, o que você faria? e
- 4) Qual a importância de fazer réplicas?.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Moldes e Réplicas de fósseis

Os participantes argumentaram que a curiosidade sobre a temática os levou a realizar o curso de moldes e réplicas de fósseis; o que reforça a necessidade de ampliação dessas capacitações para educação patrimonial na Bacia do Araripe. A retirada dos moldes de silicone é uma parte fundamental no processo, tendo em vista a possibilidade de ocorrer injúrias no molde; o que prejudicaria a réplica. Os alunos retiraram cuidadosamente os moldes gerando uma grande quantidade de formas prontas para a geração de réplicas (Figura 6). Os multiplicadores foram capacitados para que levassem os moldes para as suas escolas, tendo em vista a possibilidade de ensinar aos colegas e realizar atividades conjuntas de exposição, como em semanas culturais comumente realizadas ao longo do ano na cidade de Santana do Cariri e nos municípios de entorno. Junto aos multiplicadores levantou-se uma importante questão relacionada à sustentabilidade: De que com um único molde de silicone pode-se realizar dezenas ou centenas de cópias de fósseis com uso de gesso (material abundante e barato na região do Cariri), contribuindo para a economia solidária sustentável.

Como resultado das atividades averiguou-se que foram confeccionadas peças de alto padrão com réplicas sem bolhas e de pintura adequada. Peixes, Libélulas, Pterossauros, Gimnospermas, Besouros, Anuros, dentre outros foram alguns dos fósseis do Período Cretáceo que foram replicadas (Figura 7) constituindo mais de 100 peças. Estas réplicas foram sujeitas a pintura com tinta guache. Ressaltou-se que se deve buscar colorir o material de acordo com a coloração do fóssil original, por isso se optou pela tonalidade amarelada e cinzenta, respectivamente, características dos Membros Crato e Romualdo da Formação Santana. Estas peças foram envolvidas em plástico para poderem ser expostas nas praças de Santana do Cariri, no fim do mês de novembro. Tais peças, após a exposição, foram levadas para as residências dos participantes visando compartilhar as experiências vividas, com os demais amigos e membros das famílias.

Uma coleção de réplicas dos fósseis de maior interesse científico é imprescindível para preservar o material original depositado em museus (VIEIRA *et al.* 2007), bem como réplicas que possam ser usadas na difusão

da Paleontologia nas Escolas na região da Bacia do Araripe no Nordeste do Brasil. Torres *et al.* (2007) abordou que as réplicas são úteis em termos científicos, havendo a possibilidade do estudo da réplica, conservando assim o material original e possibilitando o intercâmbio entre museus e universidades. Além disso, também se mostram úteis em termos didáticos e ilustrativos, possibilitando aos alunos um aprendizado construtivista de diversos conceitos paleontológicos, tais como Evolução, Paleocologia, Paleogeografia, Sistemática, entre outros. Professores de Ensino Fundamental e Médio têm ainda a possibilidade de relacionar os fósseis e a Biosfera, podendo focar em suas aulas um determinado ramo de estudo da Paleontologia (Paleobotânica, Paleovertebrados, Paleocnologia).

Percepção ambiental

A aplicação dos conceitos para avaliação da percepção quanto ao patrimônio paleontológico e as mudanças ambientais no tempo geológico foram extremamente relevantes junto aos estudantes na cidade de Santana do Cariri. Um dos estudantes apresentou um panorama interessante sobre o passado e o presente de Santana do Cariri (Figura 8). No passado, ressalta-se no Céu a presença de um pterossauro e um grande corpo d'água junto ao terreno desenhado. Esta interpretação ressalta que os pterossauros (mais de 25% das espécies do mundo foram descritas a partir de espécimes da Chapada do Araripe; sendo famosos junto ao público em geral e a comunidade científica) e o grande "Lago Araripe" que se formou no Cretáceo a partir da fragmentação da Gondwana são conceitos comuns para o autor do referido desenho. Atualmente, ressalta-se o simbolismo e a relevância do Museu de Paleontologia e o Pontal da Santa Cruz (com a Cruz e a Igreja) situado no platô da chapada tem para o autor do desenho ("mapa mental"). Bonifacio & Abílio (2010) abordaram que dentre os paradigmas formulados nas últimas décadas, a Teoria das Representações Sociais destaca-se como nova maneira de interpretar o comportamento dos indivíduos e dos grupos sociais. Esta importância figura-se na leitura dos desenhos que desvendam fatos e conhecimentos percebidos. Relativo à questão ambiental, os desenhos traz à tona, significados, valores existentes no imaginário por aqueles que convivem e o vínculo que criam com aquilo que os rodeiam, como o observado para a área de estudo.

Outro estudante apresentou um panorama interessante: Na paisagem pretérita apresentou dinossauros herbívoros, aves, vulcões e outros elementos no ecossistema aquático como peixes e algas (Figura 9). Apesar do relato no desenho, fósseis de dinossauros herbívoros não foram encontrados na Chapada do Araripe. Existem diversos relatos de dinossauros carnívoros que não estão representados no desenho. Na paisagem atual reforça-se o forte simbolismo que o Pontal da Santa Cruz e o relevo acidentado da Chapada do Araripe representam. Outro ponto interessantíssimo é a presença da ictiofauna e de relações ecológicas como predação; ambos os aspectos são muito comuns no registro fóssil do Membro Romualdo e Crato (FARA *et al.* 2005). Registros de Aves também foram encontrados, porém restritos a penas (MARTINS-NETO & KELLNER, 1988).

No desenho exposto na Figura 10 o estudante representa o relevo da mesma forma (no passado e no atual) demonstrando desconhecimento do fenômeno da subsidência, de processos denudacionais e de preenchimento sedimentar (temas complexos que normalmente não são vistos ao nível de Ensino Fundamental) que resultaram no relevo atualmente observado em Santana do Cariri. Ressaltam-se tartarugas e peixes na paleofauna aquática, a representação do Pontal da Santa Cruz e um item inédito importante para o patrimônio ambiental da área, possivelmente o Rio Cariús (recurso hídrico superficial) que passa no núcleo urbano da cidade de Santana do Cariri (Ceará).

Ainda na década de 70, diversos trabalhos demonstraram a grande diversidade biológica nos paleoambientes existentes na região durante o Cretáceo (120-105 milhões de anos) (o que concorda com os táxons existentes nos “mapas mentais” elaborados). Foram descritos fósseis de vegetais (DUARTE & JAPIASSU, 1971), peixes como *Microdon penalvai*, *Paraelops cearensis*, *Enneles audax* e *Notelops Brahma* (SANTOS, 1970, 1971; TAVERNE, 1974, 1976; WENZ, 1977), a primeira tartaruga *Araripemys barretoi* e os pterossauros *Araripesaurus castilhoi* e *Araripedactylus dehmi* (PRICE, 1971, 1973; WELLNHOFER, 1977), além de trabalhos sobre paleoecologia (MABESOONE & TINOCO, 1973).

A presença de organismos (nos mapas mentais) existentes no acervo do Museu reforça que o patrimônio paleontológico depositado na Instituição é

importante para a compreensão desta vida pretérita que existiu e das transformações ambientais ocorridas. Vieira *et al.* (2007) abordaram que os museus têm papel importante na difusão e sensibilização da comunidade, sobre os fósseis e sua importância científica e social. Os desenhos das Figuras 8, 9 e 10 tem em comum o ecossistema aquático do grande “Lago Araripe”; um ecossistema lagunar de grandes proporções que gerou o preenchimento da Bacia Sedimentar do Araripe e que estão de acordo com os modelos científicos (Figura 11).

Mabesoone & Tinoco (1973) abordam que a deposição do Membro Crato ocorreu em lagos rasos e ambientes pantanosos em um clima quente e seco. Apesar das temperaturas quentes, dados dendrológicos indicam que o clima pode ser caracterizado por ciclos alternados de períodos secos e chuvosos influenciados pela precipitação periódica (PIRES & SOMMER, 2009). O membro Crato pode ter sido depositada sob condições salinas, representando um corpo d’água com possível estratificação térmica e salina, com entradas de água doce a partir da drenagem superficial. Martill *et al.* (2007) aborda que as condições hipersalinas prevaleceram durante as deposições dos carbonatos laminados. Neumann & Cabrera (2002) abordam que o sistema lacustre cretáceo experimentou amplas variações de salinidade. Os autores observam que em alguns setores do lago ocorria um ambiente aquífero dulcícola (próximo às desembocaduras flúvio-deltaicas). Índícios de salinidade elevada também foram encontrados por Martill *et al.* (2007) o que influenciou nos processos tafonômicos.

A corrente teórica que emprega a percepção ambiental, em seus esforços de compreender as relações comportamento-ambiente, vem experimentando crescentes reconhecimentos. No Brasil, principalmente a partir de década de 80, o tema vem suscitando maior atenção, e a percepção, como área científica, têm assumido papel cada vez mais destacado nas atividades que envolvem análise e projeção ambiental, com alguns autores investigando mais detidamente sua eventual aplicabilidade no campo do planejamento e conservação do patrimônio ambiental e cultural (FERRARA, 1993; DEL RIO, 1996). Para Bonifácio & Abílio (2010), a percepção ambiental é definida como a operação que expõe a lógica da linguagem que organiza os signos expressivos dos usos e hábitos de um lugar. É uma explicitação da imagem de um lugar, veiculada nos signos que uma comunidade constrói em torno de si.

Nesta acepção, a percepção ambiental é revelada mediante uma leitura semiótica da produção discursiva,

Questionários e percepção da importância da preservação patrimonial

As respostas quanto aos questionamentos realizados estão sumarizadas nas Figuras 12 a 15. Na figura 12, relativa ao primeiro questionamento, houve diferença estatisticamente significativa (teste do X^2 , $P < 0,05$), na qual ressaltou-se a importância dos fósseis para embelezar a cidade, melhorar a economia e trazer visitantes para Santana do Cariri (52%). Outros 38% ressaltaram a importância para a compreensão da história e do que ocorreu no passado em Santana do Cariri. Cerca de 10% das respostas demonstraram o reconhecimento de que os fósseis fazem parte da cultura da cidade, como um patrimônio cultural. Este aspecto é relevante, pois demonstra que o patrimônio fóssilífero é um importante atributo da cultura da população, seja em aspectos científicos, mitológicos ou de histórias contadas de geração em geração sobre sua origem. Martins (2009) abordou que a educação patrimonial pode contribuir para estimular o sentimento de pertencimento com aspectos culturais do patrimônio, investigando a memória da cidade e o valor que tem em si e na representação para a comunidade. Xavier (2011) também considerou a educação patrimonial como um importante instrumento para a conservação, sobretudo no semiárido. Apesar destes dados, é fundamental que sejam ampliadas as pesquisas referente à percepção ambiental, devido o baixo número de artigos referente a relação dos fósseis e da sua conservação como patrimônio da população, principalmente em regiões carentes.

O museu de Paleontologia foi ressaltado pela importância na preservação do patrimônio fóssilífero; em trazer visitantes, na beleza arquitetônica, estimular

artística, arquitetônica etc. de uma comunidade.

a economia e em auxiliar no estudo do passado. Estes atributos tiveram percepções semelhantes (teste do X^2 , $P > 0,05$) (Figura 13). Este aspecto denota que a instalação e operação de museus em regiões carentes (longe das capitais brasileiras), é algo a ser incentivado pelo poder público. A geração de renda relativa à visitação do turismo científico, a divulgação das informações sobre o patrimônio existente na região e as atividades de sensibilização da população para a preservação demonstram a importância da promoção dos museus, no território nacional. A maioria dos participantes (teste do X^2 , $P < 0,05$) observou que, se acaso visse alguém vendendo fósseis, denunciaria o ato ilegal (Figura 14). Infelizmente, esta prática é disseminada na região (Martill, 2007) o que demonstra importância do tema desta pesquisa e a necessidade de ações sustentáveis é urgente. Os dados sugerem que a conscientização da ilegalidade do tráfico é existente nas pessoas entrevistadas. Entretanto, os estudantes pertencem a uma camada mais jovem e alfabetizada. Atualmente, não existem dados na literatura sobre esta conscientização em camadas de maior idade. Os estudantes também compreenderam que as réplicas tem função econômica, na preservação do patrimônio e no estudo científico (Figura 15), sobretudo para a compreensão de uma alternativa sustentável de geração de renda. Torres et al. (2007) relatou importância semelhante para as réplicas de fósseis em estudo feito no Rio de Janeiro. Vieira et al. (2007) abordaram que as réplicas têm um papel fundamental na difusão do conhecimento sobre o patrimônio paleontológico e compreensão da necessidade de sua conservação. Assim, a pesquisa realizada e as ações feitas com os jovens da região, podem levar a sua atuação como multiplicadores da técnica de réplica de fósseis e, sobretudo junto aos seus familiares para fins de divulgação da necessidade de conservação do patrimônio fóssilífero na região.

CONCLUSÕES

Atividades de Educação Patrimonial e Percepção Ambiental foram realizadas em Santana do Cariri. Estas ações envolveram a formação de multiplicadores nas técnicas de moldes e réplicas de fósseis, análise da percepção ambiental quanto ao patrimônio fossilífero e exposição na cidade de Santana do Cariri (Ceará). Os desenhos confeccionados pelos estudantes demonstraram a compreensão dos processos geomorfológicos e dos ambientes (marinho, lagunar) que existiram no passado geológico nesta área do sertão nordestino. Estes desenhos também demonstraram elementos importantes da paisagem natural e cultural da região (a morfologia da chapada, o museu e o pontal da santa cruz na cidade de Santana do Cariri). Os dados referentes aos questionários demonstraram que os estudantes reconhecem o papel do patrimônio fossilífero na promoção do turismo, da beleza cênica e do seu papel em reconstruir a história do planeta. Estas informações dos questionários sugerem que existe uma conscientização destes jovens

referente a inadequação da venda dos fósseis, e que as réplicas são uma alternativa interessante para a geração de renda com a conservação do patrimônio existente.

As atividades realizadas visarão sensibilizar e formar pessoas da comunidade com o foco na conservação dos recursos patrimoniais (patrimônio fossilífero) e sua valorização sociocultural. O projeto foi bem visto pela comunidade e pelas escolas que tem interesse em aumentar o conhecimento sobre esta técnica que é economicamente e ambientalmente sustentável, pois preserva o patrimônio fossilífero, ao mesmo tempo em que gera renda para uma comunidade de baixa renda localizada na Chapada do Araripe. Espera-se aumentar este projeto (em parceria com o GEOPARK Araripe) agora em conjunto com as escolas da cidade e dos municípios do entorno para poder aumentar a conscientização e a preservação dos fósseis em uma região que contém alguns dos sítios paleontológicos mais importantes do mundo.

Figura 1 - Réplicas de peixes fósseis confeccionadas pelo Museu de Paleontologia para venda aos turistas em visita a Santana do Cariri, CE.



Figura 2 - Mapa da região da Chapada do Araripe (NE Brasil), destacando a cidade de Santana do Cariri e municípios do entorno com grande potencial fossilífero (Modificado de FARA *et al.*, 2005)



Figura 3 - Fabricação de caixas de papelão para colocar os fósseis originais e produzir os moldes de silicone (A), (B) e (C); (D) Aplicação de paralóide em toda a caixa



Figura 4 - Preparação dos moldes. Para fabricação do molde de silicone utiliza-se silicone industrial (A), (B) e (C); Fóssil imerso no silicone industrial (D)



Figura 5 - (A) Estudante respondendo a questionário apresentado pela equipe. (B) Exposição das réplicas de fósseis na praça da cidade e conscientização popular realizada pelos alunos das atividades de educação patrimonial.



Figura 6 - Moldes de silicone de peixes, pterossauros, ossos e insetos preparados pelos multiplicadores participantes das atividades de educação patrimonial.



Figura 7 - Réplicas de fósseis da Formação Santana feitos pelos multiplicadores.



Figura 8 - Lado esquerdo (paisagem pretérita) e direito (atual) apresentam riqueza de detalhes e forte simbolismo de bens culturais (fósseis, museu e Pontal da Santa cruz).



Figura 9 - Lado esquerdo do desenho (paleopaisagem) apresenta dinossauros herbívoros, vulcões, árvores de porte e paleoecossistema aquático com vegetais e tubarões (ou peixes de grande porte) realizando predação em pequenos peixes. Certos fósseis do Cariri reforçam esta possível interação. Lado direito ressalta o verde das encostas da Chapada do Araripe, Aves, o Sol e novamente o Pontal da Santa Cruz com a Cruz e a Igreja.



Figura 10 - Paisagem pretérita (lado esquerdo) e presente (lado direito), referente a percepção ambiental. Observa-se o paleoecossistema aquático com tartarugas e peixes (lado esquerdo) e atualmente representa o rio de baixa vazão que corta a cidade e o pontal da Santa Cruz.



Figura 11 – Reconstrução hipotética científica do paleoambiente na região de estudo. Adaptado dos dados de paleoflora de Neumann *et al.* (2003).

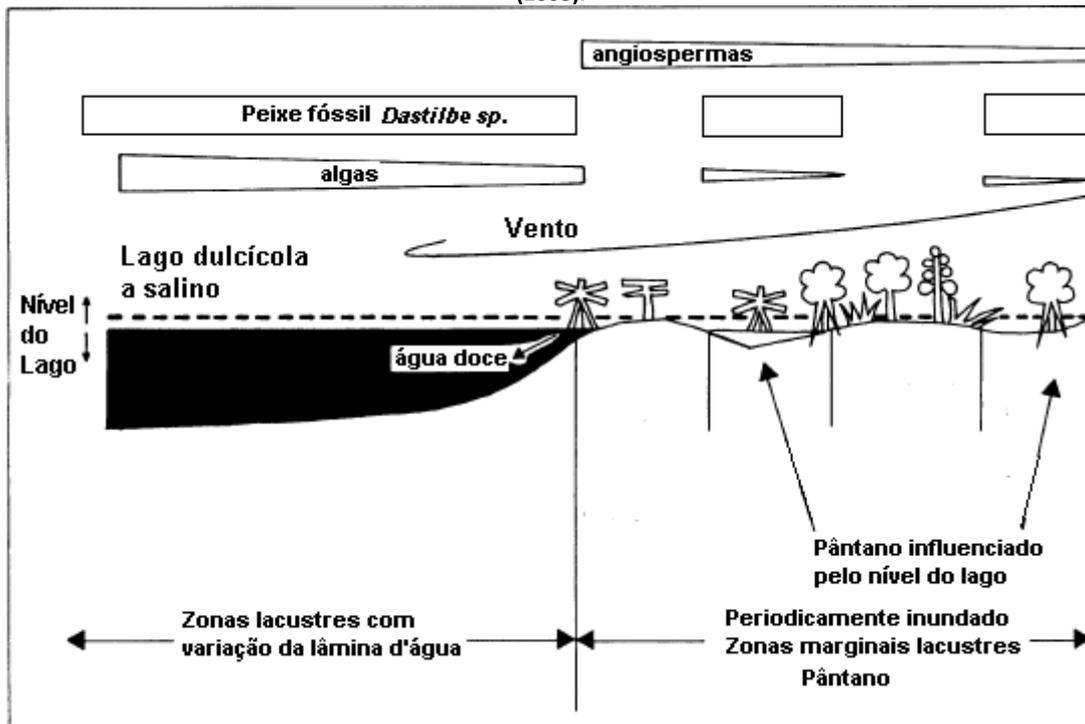


Figura 12 - Resultados relativos ao questionamento: “Qual a importância dos fósseis para a sua cidade?”.

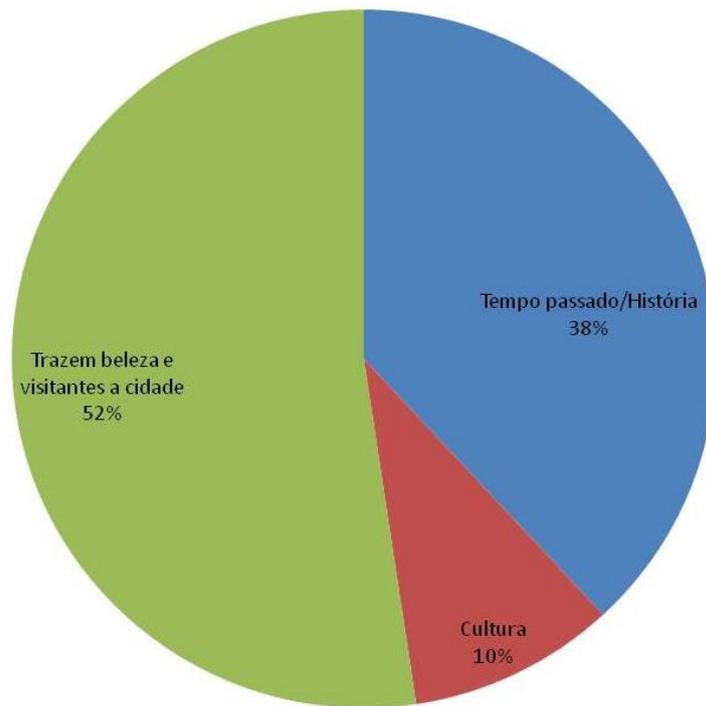


Figura 13 - Resultados relativos ao questionamento (Qual o papel do museu na sua cidade?).

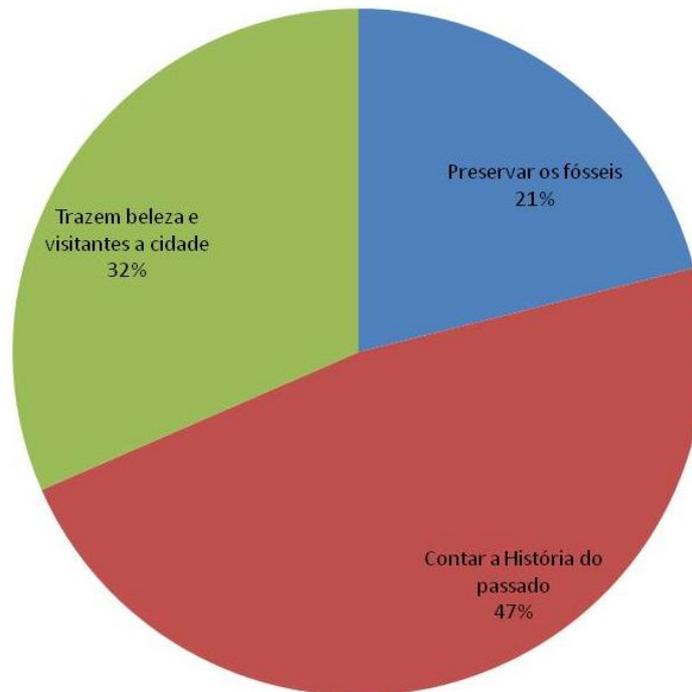


Figura 14 - Resultados relativos ao questionamento (Se você visse alguém vendendo um fóssil da sua região, o que você faria?).

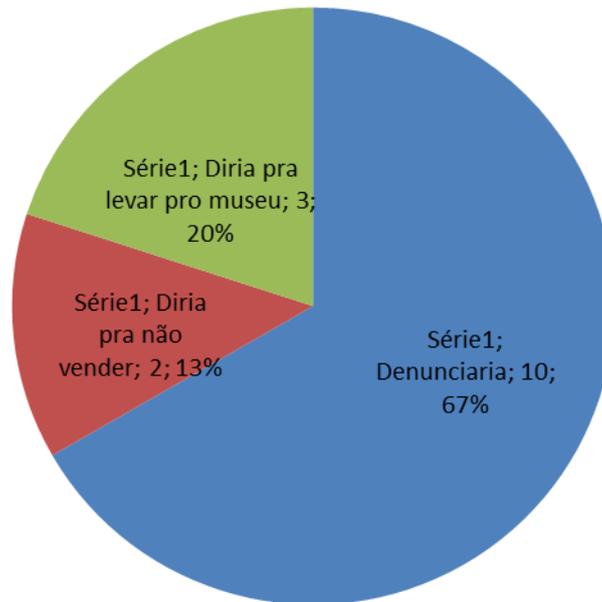
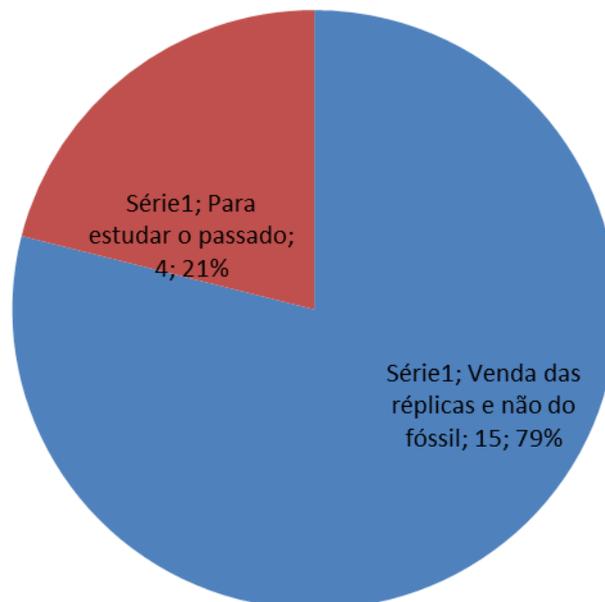


Figura 15 - Resultados relativos ao questionamento (Qual a importância de fazer réplicas?).



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do Museu de Paleontologia de Santana do Cariri pelo apoio concedido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, L. M.; NUVENS, P. C.; FILGUEIRA, J. B. M. **I e II Simpósios sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste**. Coleção Chapada do Araripe 1. Crato: DNPM/URCS/ SBP, 2001.
- BONIFACIO, K.M.; ABILIO, F.J.P. **Percepções Ambientais dos educandos de Escolas Públicas – Caso Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe**, Paraíba. REDE – Revista Eletrônica do Prodem, v.5, n.2, p. 32-49, 2010.
- CAMPOS, D. A. ; VIANA, M.S.S. ; BRITO, P.M. ; BEURLIN, G. **I Simpósio Sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste**. Crato: Resumos, DNPM/PICG/PROJ.242/CPCA/ SBP/SBG, 1990. 404 p.
- CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4ª Ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- CARVALHO, M. S. S.; SANTOS, M. E. C. M. **Histórico das Pesquisas Paleontológicas na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil**. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, v. 28, n. 1, p. 15-34, 2005.
- COSTA, R. **Preservação dos Fósseis**. 20/08/2004. Disponível em: <http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?materia=4788>. Acesso em: 30 de agosto de 2011.
- CUPELLO, C.D.; BERMUDEZ-ROCHAS, D.D.; MARTILL, D.M.; BRITO, P.M. **The Hybodontiformes (Chondrichthyes: Elasmobranchii) from the Missão Velha Formation (?Lower Cretaceous) of the Araripe Basin, North-East Brazil**. Comptes Rendus Palevol, v. 11, n.1, p. 41-47. 2012.
- DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. **Percepção Ambiental: A Experiência Brasileira**. 1.ed.São Carlos: Studio Nobel, Editora da Ufscar, 1996.
- DUARTE, L.; JAPIASSU, A. M. S. **Vegetais Meso e Cenozóicos do Brasil**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 43, p. 443-443, 1971.
- FARA, E.; SARAIVA, A.A.F.; CAMPOS, D. DE A.; MOREIRA, J.K.R.; SIEBRA, D.C.; KELLNER, A.W.A. **Controlled excavations in the Romualdo Member of the Santana Formation (Early Cretaceous, Araripe Basin, northeastern Brazil): stratigraphic, palaeoenvironmental and palaeoecological implications**. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 218, p. 145–160, 2005.
- FERRARA, L. D. **Olhar Periférico: Informação, Linguagem, Percepção Ambiental**. 1. ed. São Paulo: Edusp, 1993.
- KELLNER, A. W. A. Membro Romualdo da Formação Santana, **Chapada do Araripe, CE: Um dos mais importantes depósitos fossilífero do Cretáceo brasileiro**. In: SCHOBENHAUS, C. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM/CPRM/SIGEP, 2002. p. 121-130.
- KELLNER, A. W. A.; CAMPOS, D. A. **The function of the cranial crest and jaws of a unique Pterosaur from the Early Cretaceous of Brazil**. Science, v. 297, p. 389-392, 2002.
- MABESOONE, J. M.; TINOCO, L. M. **Paleoecology of Aptian Santana Formation (Northeastern Brazil)**. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 14, n. 2, p. 87-118, 1973.
- MARTILL, D. M.; UNWIN, D. M. **Exceptionally well preserved pterosaur wing membrane from the Cretaceous of Brazil**. Nature, v. 340, n. 6269, p. 138-140, 1989.
- MARTILL, D.M. **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, v.28, p. 895-920, 2007.
- MARTINS, J.A.S. **Educação patrimonial dos sítios paleontológicos da Formação Santa Maria – RS: Memórias da Cidade Estudo com alunos do Ensino Fundamental**. 2009, 109º. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Educação, Santa Maria, 2009.

- MARTINS-NETO, R. G.; KELLNER, A. W. A. **Primeiro registro de pena na formação Santana (Cretáceo Inferior), bacia do Araripe, Nordeste do Brasil.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 60, n. 1, p. 61-68, 1988.
- NASCIMENTO, M. A. L.; RUSCHYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geoturismo: um novo segmento do Turismo no Brasil.** Global Turismo, v. 3, n.2, p. 41-64, 2007.
- NEUMANN, V. H. M. L.; CABRERA, L. Características **Hidrogeológicas Gerais, Mudanças de Salinidade e Caráter Endorréico do Sistema Lacustre Cretáceo do Araripe, NE Brasil.** Revista de Geologia UFC, v. 15, p. 43-54, 2002.
- NEUMANN, V. H.; BORREGO, A.G.; CABRERA, L.; DINO, R. **Organic matter composition and distribution through the Aptian-Albian lacustrine sequences of the Araripe Basin, northeastern Brazil.** International Journal of Coal Geology, v. 54, p. 21-40, 2003.
- NOELLI, F.S. **Educação Patrimonial: Relatos e experiências.** Educação Social, Campinas, v.25, n.89, p. 1413-1414, 2004.
- OLIVEIRA, A. A.; BRITO, A.L.F.; SANTOS, M.E.C.M.; CARVALHO, M.S.S. **Projeto Chapada do Araripe.** Recife: Relatório Final., DNPM/CPRM, v.5, 1979.
- PEULVAST, J.P.; SALES, V.C.; BÉTARD, F.; GUNNELL, Y. **Low post-Cenomanian denudation depths across the Brazilian Northeast: Implications for long-term landscape evolution at a transform continental margin.** Global and Planetary Change, v. 62, p. 39-60, 2008.
- PIRES, E.F.; SOMMER, M.G. **Plant-arthropod interaction in the Early Cretaceous (Berriasian) of the Araripe Basin, Brazil,** Journal of South American Earth Sciences, v. 27, n. 1, p.50-59, 2009.
- PRICE, L. I. **A presença de Pterosauria no Cretáceo Inferior da Chapada do Araripe, Brasil.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 43 (Supl.), p. 451-461, 1971.
- PRICE, L. I. **Quelônio Amphichelydia no Cretáceo Inferior do nordeste do Brasil.** Revista Brasileira de Geociências, v. 3, n. 2, p. 84-96, 1973.
- SABADIA, J.A. **O Geoparque do Araripe, Um homem santo a espera de um milagre.** Revista de Geologia, v.22, n.2, p. 117-123, 2009.
- SANTOS, R. da S. **A paleoictiofauna da Formação Santana – Holostei: Família Girodontidae.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.42, n.3, p. 445-542, 1970.
- SANTOS, R. da S. **Nouveau genre et espèce d'Elopidae du Bassin Sédimentaire de la Chapada do Araripe.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 43, n. 2, p. 439-442, 1971.
- TAVERNE, L. **Sur le premier exemplaire complet d'Enneles audax Jordan, D. S. & Branner, J. C., 1908 (Pisces, Holostei, Amiidae) du Crétacé Supérieur du Brésil.** Bulletin Société Belge de Géologie, v.83, n.1, p. 66-71, 1974.
- TAVERNE, L. **À propos du poisson fossile Notelops brama (Agassiz, L. 1841) du Crétacé Inférieur du Brésil et de sa position systématique au sein des Téléostéens primitifs.** Biologisch Jaarboek Dodonaea, v. 44, p. 304-310, 1976.
- TORRES, S. R.; PEREIRA, R.; TELES, T.; CARVALHO, I. S. **A Importância da Confecção de Réplicas Fósseis na Preservação de Coleções Científicas e na Divulgação da Paleontologia nos Ensinos Fundamental e Médio.** Anuário do Instituto de Geociências, v. 30, n.1, p. 247, 2007.
- VIANA, M. S. S.; NEUMANN, V. H. M. L. **Membro Crato da Formação Santana, Chapada do Araripe, CE: Riquíssimo registro da fauna e flora do Cretáceo** In: SCHOBENHAUS, C. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM/CPRM/SIGEP, 2002, p. 113-120.
- VIEIRA, A.C.M.; NOVAES, M.G.L.; MATOS, J.S.; FARIA, A.C.G.; MACHADO, D.M.C.; PONCIANO, L.C.M. **A contribuição dos museus para a institucionalização e difusão da Paleontologia.** Anuário do Instituto de Geociências, v. 30, n.1, p. 158-167, 2007.

XAVIER, M.C.T. **Educação Patrimonial como instrumento de conservação de um afloramento fossilífero numa área de Caatinga.** In: V Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade", Anais...2011, São Cristovão (SE), 1-14.

WELLNHOFER, P. *Araripedactylus dehmi* nov.gen., nov.sp., ein **Flugsaurier aus der Unterkreide von Brasilien.** **Mitteilungen Bayer Stadt Palaontologie Historie Geologie**, v. 17, p. 1157-1167, 1977.

WENZ, S. **Le squelette axial et l'endosquelette caudal d'Enneles audax, Poisson Amiidé du Crétacé de Ceara (Brésil).** Buletin du Museum National d'Histoire Naturelle, v. 490, p. 341-348, 1977.

WENZ, S. *Iemanja palma* n. g., n. sp., **Gyrodontidae nouveau (Pisces, Actinopterygii) du Crétacé Inférieur de la Chapada do Araripe** (N. E. du Brésil). **Compte Rendus de l'Académie des Sciences**, v. 308, n.2, p. 975-980, 1989.

WENZ, S. ; BRITO, P. M. **Première découverte de Lepisosteidae (Pisces, Actinopterygii) dans le Crétacé Inférieur de la Chapada do Araripe** (NE. du Brésil). **Conséquences sur la phylogénie des inglymodi.** **Compte Rendus de l'Académie des Sciences**, v. 314, n.2, p.1519- 1525, 1992.