

FÓSSEIS DA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE A PARTIR DO GEOPATRIMÔNIO DE SALINÓPOLIS, PARÁ, BRASIL

*FOSSILS FROM THE AMAZON: AN ANALYSIS FROM THE GEOPATRIMONY OF SALINÓPOLIS,
PARÁ, BRAZIL*

*FÓSILES AMAZÓNICOS: UN ANÁLISIS DESDE EL GEOPATRIMONIO DE SALINÓPOLIS, PARÁ,
BRASIL*

<https://doi.org/10.26895/geosaberes.v15i0.1285>

BARBARA ALVES SEPULVREDA ^{1*}
SUE ANNE REGINA FERREIRA DA COSTA ²
ALINE MARIA MEIGUINS DE LIMA ³

¹ Mestre em Ciências Ambientais e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará - UFPA. Doutoranda em Educação em Ciências pelo Instituto de Educação Matemática e Científica da UFPA. Rua Augusto Corrêa, 1 - Guamá, Belém (PA), Brasil, CEP: 66075-110, Tel.: (+55 91) 3201.7487, bsepulvreda@gmail.com,

<http://orcid.org/0000-0001-9946-286X>

*Autor correspondente

² Doutora em Geologia e Geoquímica pela Universidade Federal do Pará - UFPA. Coordenadora de Comunicação e Extensão do Museu Paraense Emílio Goeldi, sue.costa@gmail.com,

<http://orcid.org/0000-0002-3314-5148>

³ Doutora em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela Universidade Federal do Pará - UFPA. Professora do Instituto de Geociências da UFPA, ameiguins@ufpa.br,

<http://orcid.org/0000-0002-0594-0187>

Histórico do Artigo:

Recebido em 22 de Novembro de 2023.

Aceito em 25 de Março de 2024.

Publicado em 31 de Março de 2024.

RESUMO

A proteção da geodiversidade apresenta possibilidades para a ampliação das concepções sobre natureza e cultura. Contudo, em Salinópolis (Pará) o registro fóssil se mostra distante da sociedade e das políticas públicas. Dessa forma, este estudo objetivou compreender a atual situação da geoconservação dos fósseis de Salinópolis pelos vieses do aporte teórico científico e da percepção dos gestores públicos municipais. Foi possível constatar que existe um extenso acervo de fósseis da Formação Pirabas, porém há uma falta de diálogo entre as instituições públicas responsáveis pela salvaguarda do geopatrimônio e a prefeitura de Salinópolis. Percebe-se, portanto, a necessidade de mudar as concepções sobre o patrimônio fóssil da cidade, de modo a estreitar as relações socioambientais, possibilitando a democratização das relações científico-sociais, ressaltando a coletividade do patrimônio geoambiental amazônico.

Palavras-chave: Patrimônio paleontológico. Geoconservação. Formação Pirabas.

ABSTRACT

The protection of geodiversity presents possibilities for expanding conceptions about nature and culture. However, in Salinópolis (Pará) the fossil record appears to be distant from society and public policies. Therefore, this study aimed to understand the current situation of the geoconservation of Salinópolis fossils through the biases of scientific theoretical support and the perception of municipal public managers. It was possible to verify that there is an extensive collection of fossils from the Pirabas Formation, but there is a lack of dialogue between the public institutions responsible for safeguarding geoheritage and the city hall of Salinópolis. Therefore, there is a need to change conceptions about the city's fossil heritage, in order to strengthen socio-environmental relations, enabling the democratization of scientific-social relations, highlighting the collective nature of the Amazonian geo-environmental heritage.

Keywords: Paleontological heritage. Geoconservation. Pirabas Formation.

RESUMEN

La protección de la geodiversidad presenta posibilidades para ampliar concepciones sobre la naturaleza y la cultura. Sin embargo, en Salinópolis (Pará) el registro fósil parece alejado de la Sociedad y de las políticas públicas. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo comprender la situación actual de la geoconservación de fósiles de Salinópolis a través de los sesgos del sustento teórico científico y la percepción de los gestores públicos municipales. Se pudo constatar que existe una extensa colección de fósiles de la Formación Pirabas, pero falta diálogo entre las instituciones públicas responsables de salvaguardar el geopatrimonio y la alcaldía de Salinópolis. Por lo tanto, es necesario cambiar las concepciones sobre el patrimonio fósil de la ciudad, con el fin de fortalecer las relaciones socioambientales, posibilitando la democratización de las relaciones científico-sociales, destacando el carácter colectivo del patrimonio geoambiental amazónico.

Palabras clave: Patrimonio paleontológico. Geoconservación. Formación Pirabas.

INTRODUÇÃO

A geodiversidade é um conceito construído na década de 1990, postulado em valores que buscavam a proteção e salvaguarda dos elementos geológicos vulneráveis principalmente às atividades antrópicas. Muitos conceitos surgiram ao longo do tempo, porém poucos buscaram correlacionar a geodiversidade e a biodiversidade de modo que não parecessem antagônicas (NIETO, 2001; BRILHA, 2005; NASCIMENTO; MANSUR; MOREIRA, 2015). Porém, a biodiversidade está entrelaçada em muitos aspectos com a geodiversidade. Alguns exemplos como a fotossíntese, que se trata de um processo de transformação de energia solar em química feita pelos vegetais, também é responsável pela regulação térmica do planeta ao longo dos milhões de anos de existência, reduzindo as concentrações de gás carbônico na atmosfera; Outro exemplo é a criação de um estoque de carbonatos que ocorre no fundo dos oceanos através do sequestro do gás carbônico na superfície pelos organismos fitoplanctônicos, o que claramente interfere nos aspectos físico-químicos dos oceanos, possibilita a construção de carapaças carbonáticas e contribui para a formação de rochas calcárias nos dias de hoje (NOBRE, 2015).

Em tempos de Antropoceno, várias evidências são postas em discussão, resultando na constatação de que a ação da espécie humana impactou forte e tragicamente não só no tempo histórico, como também em escalas tempo geológico. De mudanças substanciais na composição atmosférica a formação de rochas com plástico na sua composição, os seres humanos contribuem significativamente para a modificação da geodiversidade (CORCORAN; MOORE; JAZVAC, 2014). Dessa forma, torna-se insustentável a separação entre geodiversidade e biodiversidade, uma vez que ambas atuam em ciclos comuns para o funcionamento de um sistema maior que é o planeta Terra. Os organismos vivos movimentam inúmeros processos geoquímicos e deixam registros geológicos, como os fósseis, que possibilitam a reconstrução do passado muito antes da presença humana no planeta (KUNZLER; MACHADO, 2019).

Seguindo na perspectiva dos fósseis, estes que foram biodiversidade e hoje são geodiversidade possuem valores patrimoniais e científicos. É considerado geopatrimônio e está relacionado a interesses interdisciplinares, atravessando a vertente geológica, caracterizando-se como recursos naturais não renováveis, e se instalam na dimensão cultural, na qual consistem em bens culturais de diferentes valores sociais (ABAIDE, 2009; KUNZLER; MACHADO, 2019). Castro, Mansur e Carvalho (2018) contribuem para essa reflexão, afirmando que os fósseis são indissociáveis dos valores patrimoniais, haja vista que são registros únicos que contam a história da Terra (CARVALHO; DA ROSA, 2008). Ainda assim, é indispensável que os valores ambientais e patrimoniais do geopatrimônio sejam reconhecidos pela sociedade, em especial, pelas comunidades que vivem no entorno desses elementos. A conservação geoambiental só se dá em sua plenitude quando a sociedade é capaz de atribuir valor ao patrimônio, e não somente os geocientistas (SOARES et al., 2014; CASTRO; MANSUR; CARVALHO, 2018; VIANA; CARVALHO, 2019).

Contudo, isso não é o que acontece com os registros fossilíferos que ocorrem no município de Salinópolis, Pará. Fatores como a pouca divulgação e o escasso diálogo entre instituições de pesquisa e comunidades, levaram Silva e Costa (2019) a concluir que o patrimônio paleontológico de Salinópolis ainda permanece oculto para a maioria da população. Apesar de possuir um rico conteúdo fossilífero que aflora em praias muito conhecidas no estado, como a Praia do Atalaia, o geopatrimônio permanece, em grande parte, desconhecido ou ignorado pela sociedade, inclusive por seus representantes políticos (SILVA; COSTA, 2019). Tal fato só contribui para a concepção de que a geodiversidade ainda permanece sob o “manto da invisibilidade” para o público geral, que Brilha (2004) atribuiu ser

proveniente de um distanciamento entre geocientistas e sociedade, ao longo dos últimos anos. É curioso, entretanto, pensar que os fósseis que afloram no município de Salinópolis sejam desconhecidos pela sociedade, uma vez que são citados em pesquisas científicas há pelo menos 60 anos (BARBOSA, 1958; SILVA; COSTA, 2019). A Formação Pirabas, unidade geológica da qual as rochas da cidade têm origem, foi registrada pela primeira vez por Ferreira Penna em 1876, com um grande potencial fossilífero. Hoje, é considerada a “unidade litoestratigráfica que melhor representa o Cenozóico marinho brasileiro”, com registros de diversos organismos de importância global (TÁVORA; SANTOS; ARAÚJO, 2010, p. 208).

Apesar do vasto conhecimento científico, o registro fóssil de Salinópolis se mostra distante da sociedade e das políticas públicas. Esse distanciamento entre geociências e sociedade, alertado por Brilha (2004) há quase 20 anos, tem impactos negativos na geoconservação do patrimônio paleontológico e do meio ambiente. A Praia do Atalaia, por exemplo, um dos sítios de ocorrência fossilífera, vem enfrentando diversos problemas ambientais, desde o despejo inadequado de esgotos e resíduos sólidos até o trânsito de veículos na faixa de areia (RANIERI; EL-ROBRINI, 2016). A aproximação entre o geopatrimônio e a população não é só um direito garantido por lei (a sociedade deve usufruir do seu Patrimônio Cultural), mas contribui na compreensão dos elementos naturais como parte do coletivo social, e não como recurso a ser explorado. A sociedade, munida de conhecimento patrimonial e geocientífico, tem potencial para colaborar com a proteção do patrimônio, questionando grandes projetos que venham afetar a sua integridade e exigindo medidas efetivas de conservação da natureza (Silva; Costa, 2021).

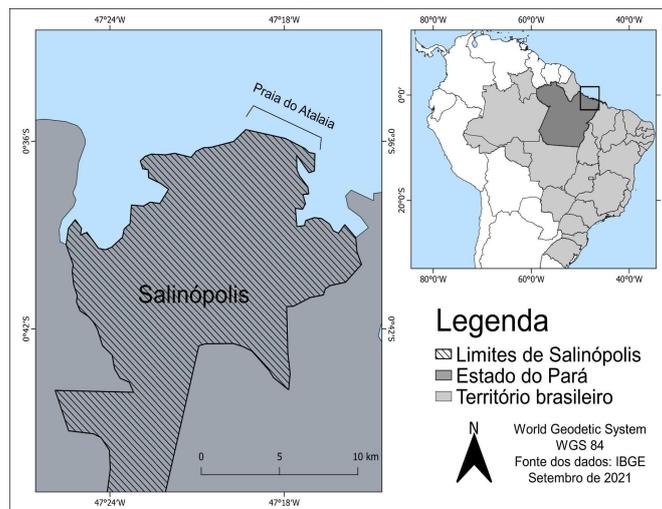
À vista disso, a gestão pública, de esferas municipal e estadual, é responsável por políticas efetivas de proteção ao patrimônio geoambiental, e pela divulgação deste para a população, juntamente aos geocientistas. Moura-Fé et al. (2016) e Silva e Aquino (2018) ressaltam que existem muitas vantagens em colaborações com instituições públicas, estaduais ou municipais, na construção de estratégias de divulgação geológica por meio de geoeducação, geoturismo, ou conservação ambiental, vinculada aos demais elementos naturais. Silva e Costa (2019) afirmam que, apesar da legislação municipal de Salinópolis se preocupar com a conservação ambiental, não são mencionados os fósseis como integrantes das paisagens praianas, nem como patrimônio cultural reconhecido pelo município, o que pode ser verificado também no Plano Municipal Diretor, de 2018 (SALINÓPOLIS, 2018).

Frente aos fatos, levanta-se o seguinte questionamento: os gestores públicos de Salinópolis conhecem o patrimônio geológico da sua cidade? E, se conhecem, porque ignoram sua presença nas políticas de conservação ambiental, haja vista que os fósseis são componentes do cenário natural das praias salinopolitanas? Mediante isso, o presente estudo se propôs a compreender a atual situação da conservação do patrimônio paleontológico de Salinópolis, realizando uma apresentação do conhecimento científico existente sobre estes fósseis da cidade, e investigando quais as percepções que os gestores públicos dispõem acerca da temática, criando subsídios que fomentem a geoconservação na cidade.

PERCURSOS METODOLÓGICOS

O município de Salinópolis fica localizado na mesorregião nordeste, microrregião do Salgado, do estado do Pará (Figura 1). É uma cidade litorânea, que possui sua economia baseada no turismo e na pesca, possuindo praias conhecidas nacionalmente, como é o caso da Praia do Atalaia. A cidade recebe uma grande quantidade de turistas durante o período conhecido como veraneio, superlotando as praias. Devido ao crescimento rápido da economia baseada no turismo, Salinópolis possui diversos problemas ambientais, como descarte irregular de resíduos sólidos, trânsito de veículos na faixa de areia e construções irregulares na linha de costa (RANIERI; EL-ROBRINI, 2016; IBGE, 2019). As rochas da Formação Pirabas afloram ao longo das praias, ficando submersas durante a preamar, e visíveis durante a baixa mar (Figura 2). A cidade conta com uma Unidade de Conservação (UC), o Monumento Natural Atalaia, que garante a proteção das dunas, lagos e remanescentes de restinga que cercam a Praia do Atalaia. Todavia, a UC não abrange a linha de costa, onde afloram os fósseis.

Figura 1: Mapa de localização do município de Salinópolis, Pará, com destaque para a Praia do Atalaia.



Fonte: Das autoras

Figura 2: Vista da Praia do Atalaia durante a baixa mar (a) e detalhe da rocha com fósil de bolacha-da-praia (*Clypeaster* sp.) (b).



Fonte: Das autoras.

Os processos de conservação do patrimônio paleontológico não são lineares e, ainda que as estratégias de inventariação, quantificação, conservação e divulgação, propostas por Brilha (2005), sejam fundamentais, a geoconservação não pode se restringir a esse modelo em etapas. Inclusive, é imprescindível que sejam consideradas as realidades sociais do local durante a construção de processos efetivos para salvaguarda do patrimônio paleontológico (KUNZLER; MACHADO, 2019). Nesse sentido, construímos na Figura 3 uma estrutura flexível da dinâmica da proteção dos fósseis de Salinópolis, na qual três esferas integram as medidas de geoconservação, sendo elas a gestão pública, as instituições de pesquisa e os órgãos de reconhecimento de sítios geológicos. Estas esferas se dividem na responsabilidade do geopatrimônio móvel e do imóvel, resultando na almejada conservação do patrimônio paleontológico de Salinópolis.

Compreendendo que a geoconservação perpassa pela contribuição científica na construção de subsídios e levando em consideração o papel das instituições de pesquisa na contribuição para a geoconservação, foi feito um levantamento dos principais locais de ocorrência dos afloramentos da Formação Pirabas no município em questão, baseado no artigo de Távora, Santos e Araújo (2010). Realizou-se também um inventário dos principais grupos macrofósseis que se encontram registrados no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), provenientes de Salinópolis. A escolha do MPEG se deu pois se trata de uma das maiores instituições de pesquisa e salvaguarda do patrimônio cultural do Pará e Brasil, sendo o principal destino final do material paleontológico coletado em Salinópolis ao longo de

muitos anos. Atualmente, o acervo abriga mais de seis mil exemplares de macrofósseis da Formação Pirabas, de diversas localidades do estado do Pará (SILVA et al., 2019). Os resultados estão discutidos na seção seguinte, e tem por finalidade apresentar os principais conhecimentos que as geociências, especialmente do estado do Pará, acumularam, ao longo dos anos, sobre o registro fóssil do município de Salinópolis.

Figura 3: Diagrama evidenciando as relações entre os agentes responsáveis pela geoconservação e o geopatrimônio de Salinópolis, Pará, Brasil.



Fonte: Das autoras.

Por fim, com o propósito compreender quais os entendimentos que as autoridades administrativas de gestão pública de Salinópolis possuem acerca dos fósseis do local e qual a situação da proteção municipal a este patrimônio natural, buscamos fazer entrevistas semiestruturadas com os secretários de Turismo, de Meio Ambiente e de Educação do município. Os contatos dos secretários foram adquiridos no site da prefeitura (salinopolis.pa.gov.br), havendo um diálogo inicial para verificar a possibilidade da entrevista, seguido da realização desta. As esferas políticas foram escolhidas em decorrência de sua proximidade com a temática da geoconservação: o Meio Ambiente pela gestão do patrimônio natural, a Educação como responsável pela difusão do conhecimento e o Turismo como possibilidade de expansão para o Geoturismo.

A escolha de entrevistas semiestruturadas se deu baseada na amplitude dos dados adquiridos, sem imposições de respostas pelo entrevistador ao entrevistado, favorecendo a exploração de mais entendimentos sobre a questão analisada, além de permitir maior conforto aos entrevistados e neutralidade nas respostas (FERRAROTO, 2011; NUNES; NASCIMENTO; LUZ, 2016). Foram elaborados três roteiros prévios (um para cada representante de cada Secretaria), baseados na pesquisa de Sousa, Pimenta e Machado (2012), com cinco questões para cada secretário (Quadro 1). As questões seguem um padrão de organização baseado nas recomendações de Chagas (2009), o qual propõe que as primeiras perguntas do roteiro permitam que o entrevistado se sinta livre para falar sobre o assunto, sendo assim, que situe o entrevistado no assunto de forma simples, direta e confortável. As demais questões são diretas e relacionadas ao funcionamento dos órgãos em relação ao patrimônio fossilífero. É importante ressaltar que, neste método, o entrevistado não é aprisionado às perguntas do roteiro, podendo inclusive compartilhar experiências pessoais que contribuam com o estudo. As entrevistas foram gravadas com consentimento dos entrevistados e posteriormente transcritas para análise.

Quadro 1: Roteiros de questões para cada secretário entrevistado, de acordo com as funções das Secretarias Municipais de Salinópolis, Pará.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA)	Secretaria Municipal de Turismo (SETURSAL)	Secretaria Municipal de Educação (SEMED)
O que a SEMMA considera como patrimônio natural? Quais medidas de proteção ao patrimônio ambiental são tomadas pela SEMMA? A SEMMA reconhece a presença de fósseis em Salinópolis? Se sim, o que é feito a respeito? A SEMMA tem interesse em desenvolver medidas de proteção aos fósseis, em colaboração com o Museu Goeldi e Universidade Federal do Pará?	Quais são os principais pontos turísticos ambientais de Salinópolis? Quais são os principais objetivos da SETURSAL na gestão destes pontos turísticos? A SETURSAL reconhece a presença de fósseis em Salinópolis? Se sim, o que é feito a respeito? A SETURSAL tem interesse em desenvolver medidas de proteção aos fósseis, em colaboração com o Museu Goeldi e Universidade Federal do Pará?	Quais são as principais atividades de educação ambiental que a SEMED proporciona? No currículo escolar, quais são os principais pontos abordados na educação ambiental? A SEMED reconhece a presença de fósseis em Salinópolis? Se sim, o que é feito a respeito? A SEMED tem interesse em desenvolver medidas de proteção aos fósseis, em colaboração com o Museu Goeldi e Universidade Federal do Pará?

Fonte: Das autoras.

LEVANTAMENTO GEOCIÊNCIA

Os locais de ocorrência fossilífera

Os autores Távora, Santos e Araújo (2010), através de levantamentos bibliográficos e georreferenciamento, catalogaram quatro sítios de importância paleontológica no município de Salinópolis (Tabela 1). São eles: Gerônimo (no alto do Rio Urindeua), Rio Urindeua, Praia do Maçarico e Praia do Atalaia.

Tabela 1: Localidades de ocorrência de fósseis em Salinópolis (Pará, Brasil) e suas coordenadas.

Localidade	Coordenadas	Primeira referência
Gerônimo	0° 44' 12" S / 47° 19' 17" W	Barbosa (1958)
Rio Urindeua	0° 40' 56" S / 47° 23' 12" W	Barbosa (1958)
Praia do Atalaia	0° 35' 38" S / 47° 18' 45" W	Barbosa (1958) e Beurlen (1958)
Praia do Maçarico	0° 36' 11" S / 47° 22' 19" W	Barbosa (1958) e Beurlen (1958)

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Távora, Santos e Araújo (2010).

Como é possível observar, todas essas localidades são conhecidas pelos geocientistas desde o final da década de 1950. Vale ressaltar que, o trabalho de Maria Martha Barbosa foi publicado no Boletim do Museu Nacional, sendo, portanto, divulgado em um meio de informação, na época, muito relevante para os cientistas do Brasil. Silva e Loewenstein (1968) comentam que os fósseis da Praia do Atalaia e do Rio Urindeua foram conhecidos por Ferreira Penna, em 1876, e alvo de pesquisas de Setembrino Petri, em 1952. Portanto, é possível afirmar que, alguns dos sítios de importância paleontológica localizados em Salinópolis são conhecidos pela ciência desde o século XIX. Até os dias de hoje, nenhum desses sítios são reconhecidos formalmente por inventários da geodiversidade do país, como a Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológico – SIGEP e o Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade do Brasil – GEOSSIT, o que dificulta a efetivação de medidas de geoconservação (CPRM, 2021).

O sítio da Praia do Atalaia

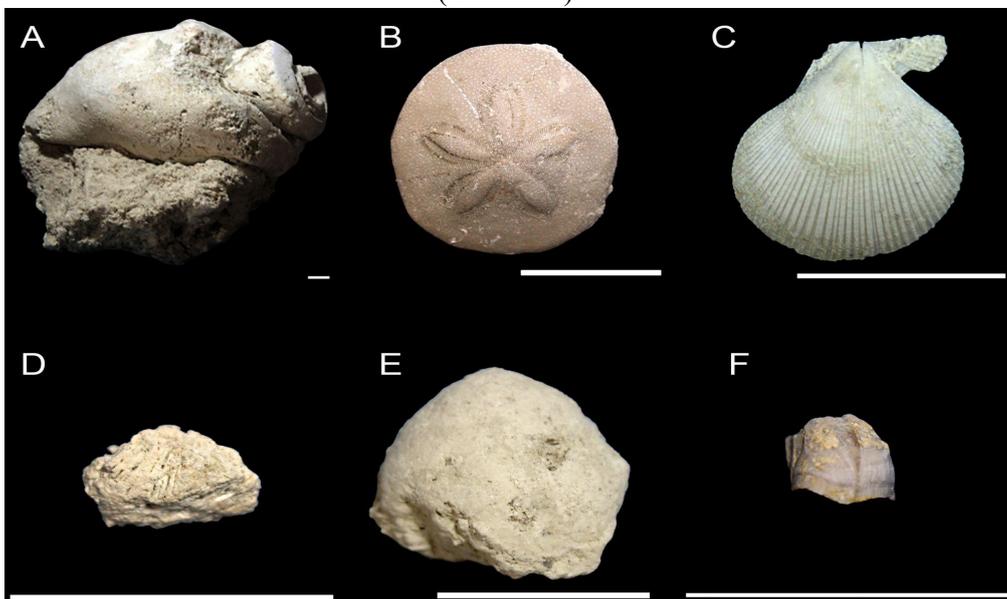
A Praia do Atalaia, como visto, é o sítio paleontológico conhecido há mais tempo em Salinópolis. Por isso, diversas pesquisas se dedicaram a compreensão de alguns aspectos da geologia da localidade.

Góes et al. (1990), por exemplo, identificaram a biofácies folhelho nas rochas do Atalaia, que são deposições de sedimentos argilosos em lâminas, os quais possuem intenso registro palinológico, icnofósseis e sirênios. Também, são identificadas na Praia do Atalaia estruturas de estratificação cruzada do tipo *hummocky*, que são geradas por eventos de alta energia, como ondas de tempestades (GÓES et al., 1990). Ainda, Rossetti, Góes e Souza (2001) descrevem um mapeamento das Formações Pirabas, Barreiras e dos sedimentos Pós-Barreiras que ocorrem na localidade. A partir disso, é possível compreender melhor os eventos de transgressão e regressão do nível do mar durante o Mioceno, além das conexões que haviam na região com os sedimentos fluviais. Apesar disso, o sítio paleontológico da Praia do Atalaia não é identificado nos inventários da geodiversidade do Brasil. Sepulvreda, Costa e Lima (2022) propõem uma avaliação quantitativa do sítio da Praia do Atalaia utilizando a plataforma GEOSIT e obteve resultados significativos quanto ao risco de degradação, valores educativos e turísticos.

Inventário dos fósseis de Salinópolis

Com relação ao geopatrimônio móvel, representado pelos macrofósseis, o acervo do MPEG, consta com 1011 exemplares de fósseis que possuem como origem o município de Salinópolis. Desses, cinco foram coletados na Praia do Maçarico, quatro não possuem identificação de coleta, e os demais (1002) foram provenientes da Praia do Atalaia. É válido ressaltar que os limites desta praia se confundem com os limites da Praia do Farol Velho, podendo os fósseis terem sido encontrados nesta também. Ao todo, 378 exemplares são paleoinvertebrados, e foram identificados em táxons superiores, como Mollusca, Bryozoa, Cnidaria, Echinodermata e Crustacea (Figura 4). O táxon com maior riqueza foi Mollusca, com 18 espécies de bivalves e 20 espécies de gastrópodes.

Figura 4: Exemplares representantes dos principais grupos de invertebrados fósseis encontrados em Salinópolis, Pará (escalas de 3 cm). A. Gastrópode (Mollusca); B. Bolacha-do-mar (Echinodermata); C. Bivalve (Mollusca); D. Fragmento de coral (Cnidaria); E. Briozoário (Bryozoa); F. Craca (Crustacea).



Fonte: Coleção do Patrimônio Natural do Laboratório de Conservação Preventiva do Patrimônio Móvel, Universidade Federal do Pará, 2022.

Moluscos são os organismos com registro mais abundante da Formação Pirabas, com extensa diversidade e bom estado de preservação. Ferreira e Cunha (1957), por exemplo, identificaram a ocorrência do molusco escafópode *Dentalium paulini* em Salinópolis durante excursões em 1956, e os exemplares encontram-se de posse da Agência Nacional de Mineração (ANM). Távora, Monteiro e Gomes (2019) também contribuem com sua revisão sobre cefalópodes miocênicos, destacando a existência de exemplares da espécie de nautilóide *Aturia ackermanii*, em Salinópolis. Essa diversidade específica e abundância é coerente com a história de vida do filo, haja vista que, durante o Neógeno, o

grupo alcançou grande diversificação e sucesso ecológico (TÁVORA et al., 2004; PARKHAEV, 2017; TÁVORA; AZEVEDO, 2021). Em Salinópolis, os moluscos foram o primeiro grupo identificado por Martha Barbosa, em sua pesquisa de 1958. Góes et al. (1990) destacam a singular presença de numerosos bivalves *Mercenaria* sp. em posição de vida, especialmente na Praia do Atalaia. Os mesmos autores pontuam que essa presença provavelmente se deve a eventos de tempestades, cujas marcas se fazem visíveis através da estrutura *hummocky* do perfil estratigráfico. Além disso, são observados fósseis de indivíduos jovens e adultos, sugerindo a constância de eventos catastróficos (GÓES et al., 1990).

Os outros grandes grupos com diversidade de gêneros e espécies foram Echinodermata e Bryozoa. Os equinodermos são, majoritariamente, pertencentes a classe Echinoidea, que possuem um esqueleto sólido, chamado de concha, o que facilita a fossilização (RUPPERT; FOX; BARNES, 2007). Salvaguardados no MPEG, encontram-se os seguintes táxons: *Agassizia* sp., *Agassizia eugeniae*, *Cassidulus* sp., *Clypeaster* sp., *Clypeaster lamegoi*, *Clypeaster paulinoi*, *Phyllacanthus* sp. e *Phyllacanthus priscus*. Todos foram coletados na Praia do Atalaia. Juntamente com o gênero de gastrópode *Orthaulax*, os equinóides, como o gênero *Agassizia*, são elementos faunísticos que atestam estreitas relações com outras formações miocênicas caribeanas, permitindo considerar o Mar de Pirabas como o limite ao sul das províncias do Caribe, durante o Mioceno (TÁVORA et al., 2004; AGUILERA; PAES, 2012).

Dentre os briozoários, os táxons salvaguardados no MPEG são: *Celleporaria* sp., *Lunulites* sp., *Lunulites pileolus*, *Lunulites pirabicus*, *Steginoporella* sp. e *Steginoporella pirabensis*. Todos possuem como origem a Praia do Atalaia. Ramalho e colaboradores (2019) relataram a ocorrência de cerca de 40 táxons de briozoários nesta praia, indicando que a localidade possuiu uma extensa diversidade desse grupo. De fato, Távora, Souza e Nogueira Neto (2014) afirmam que os micro e macrobriozoários são elementos faunísticos comuns das rochas de Salinópolis, as quais apresentam características de biohermas. Os autores ainda pontuam que os briozoários são importantes elementos em ecossistemas recifais, colaborando para a estabilidade ecológica do recife. Távora et al. (2004), afirmam que os briozoários lunilitiformes e incrustantes (*Steginoporella*) sugerem ambientes de águas quentes e com alta energia, semelhante ao que Távora, Souza e Nogueira Neto (2014) descreveram como parte do paleoambiente de Salinópolis.

Os grupos de cnidários e crustáceos apresentaram menor riqueza de táxons dentre os exemplares salvaguardados no MPEG, sendo todos coletados na Praia do Atalaia. O táxon de Crustacea é um exemplar identificado apenas pela ordem Balanomorpha, que constituem as cracas. Já sobre os cnidários, *Flabellum walesi* e *Discotrochus* sp. foram os dois táxons identificados. Segundo o WoRMS (2021), o gênero *Discotrochus* não é mais aceito taxonomicamente, tendo sido substituído pelo gênero *Peponocyathus* Gravier, 1915. Alguns gêneros de moluscos identificados no acervo do Museu também não são mais aceitos, o que suscita a necessidade de uma revisão sistemática, objetivando atualizar essas informações.

Góes et al. (1990) destacaram que as rochas calcárias de Salinópolis são compostas por biohermas, consistindo, portanto, em biohermitos. Isso significa que, existe uma acumulação de elementos faunísticos típicos de recifes coralíneos, representados na paleofauna por vestígios de organismos carbonáticos, como corais, briozoários, algas, moluscos bentônicos, equinóides, dentre outros. Távora, Nogueira Neto e Maciel (2013) levantam duas hipóteses para o bioherma de Salinópolis, podendo ter sido um ecossistema recifal desenvolvido na plataforma do Mar de Pirabas, ou consistir em um recife estratigráfico, quando os elementos são acumulados durante instantes temporais distintos, em processos diagenéticos. Os autores pontuam também que, as assinaturas tafonômicas dos biohermitos aflorantes corroboram com Góes et al. (1990), ao sugerir eventos catastróficos de alta energia e com soterramento rápido.

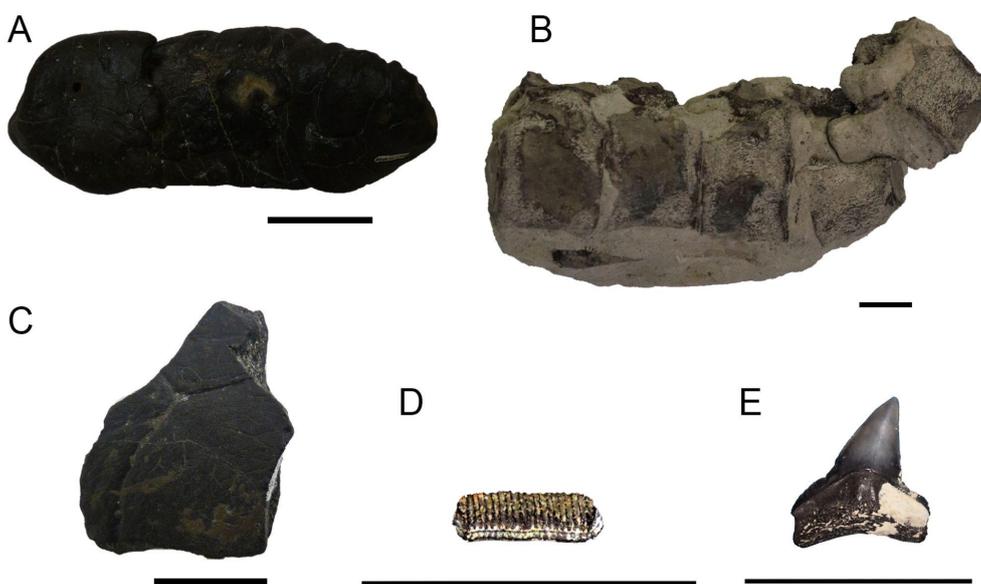
Com relação aos vertebrados, o MPEG conta com 633 exemplares dessa categoria, sendo os Peixes o grupo com maior diversidade em Salinópolis, seguido por Sirenia, Crocodylia, Testudines e um exemplar de aves (Figura 5). Todos possuem a Praia do Atalaia como local de coleta.

Os primeiros peixes da Formação Pirabas foram descritos por Santos e Travassos (1960), a partir de exemplares de dentes, otólitos, espinhos e fragmentos de crânio. A maior diversidade de peixes ósseos é esperada, haja vista que são o grupo mais abundante e diversificado dos ambientes aquáticos (COSTA, 2011). A partir de uma reconstituição de fauna por meio de otólitos, Aguilera et al. (2014) destacam que, alguns dos táxons de peixes ósseos encontrados em Salinópolis são comuns de águas rasas e ecossistemas recifais, corroborando com as inferências de Távora, Nogueira Neto e Maciel (2013). O Museu Goeldi conta com apenas 103 exemplares desses organismos provenientes de Salinópolis,

sugerindo que o processo de fossilização local possa ter sido desfavorecido pelas condições ambientais da época (temperatura e agitação da água), levando a preservação de pouco material (COSTA; TOLEDO; MORAES-SANTOS, 2004).

Com relação aos condrictes, os exemplares são majoritariamente abundantes (214 exemplares), sendo constituídos, em sua maioria, por dentes, com os quais é possível realizar a identificação taxonômica até nível de espécie. Destaca-se a revisão de Costa et al. (2009) com a confirmação de 11 táxons de tubarões (Chondrichthyes: Elasmobranchii) para a microrregião do Salgado, e Aguilera et al. (2017) que identificam 24 táxons do grupo. Essas informações indicam a diversidade da fauna de tubarões e raias do município (e da Formação Pirabas no geral), descrevendo um cenário pretérito de habitats costeiros, rasos e tropicais.

Figura 5: Exemplares representantes dos principais grupos de vertebrados fósseis encontrados em Salinópolis, Pará (escalas de 3 cm). A. Coprólito de crocodiliano (Crocodylia); B. Vértex de peixe-boi (Sirenia); C. Placa de quelônio (Testudines); D. Placa dentária de raia (Chondrichthyes); E. Dente de tubarão (Chondrichthyes).



Fonte: Coleção do Patrimônio Natural do Laboratório de Conservação Preventiva do Patrimônio Móvel, Universidade Federal do Pará, 2022.

Outro grupo com destaque para a abundância de exemplares é a ordem Sirenia, com 210 exemplares. Da mesma forma que os peixes, os exemplares são materiais fragmentados de costelas e vértebras, decorrentes também da movimentação de ondas e atrito nos depósitos. A presença desses organismos, juntamente com depósitos argilosos de folhelhos, levanta a suposição as rochas podem ter origem de manguezais que existiram na região, fornecendo alimento vegetal para os sirênios (GOES et al., 1990; COSTA; TOLEDO; MORAES-SANTOS, 2004). Estes autores também destacam que, existe a possibilidade de alguns exemplares identificados como sirênios sejam, na verdade, cetáceos, haja vista que o paleoambiente é propício a estes organismos. Os táxons de sirênios identificados para Salinópolis no MPEG: *Corystosiren varguezi*, *Diploterium* sp., *Diploterium allisoni*, *Metaxytherium albifontanum*, *Methaxytherium* sp., e a família Dugongidae.

Quanto aos exemplares de répteis, tem-se os crocodilianos sendo apenas classificados como *Crocodylia* e *Gavialoidea*, pois o material não permitiu a identificação mais aprofundada. Os registros de gaviais foram encontrados na Praia do Atalaia, encontram-se descritos no trabalho de Moraes-Santos, Villanueva e Toledo (2011), e consistem em uma porção mandibular. Os demais exemplares consistem em corpos vertebrais ou coprólitos. Estes últimos são comuns de serem encontrados na Praia do Atalaia, em Salinópolis, e foram associados aos crocodilianos devido as dimensões e composição mineral, predominantemente fosfática. Ainda sobre os répteis, o grupo Testudines (tartarugas) possui 32 exemplares de origem na Praia do Atalaia, em estado de conservação que dificulta a diagnose, uma vez que são fragmentos de placas da carapaça e plastrão. E, por fim, o exemplar de ave, uma ocorrência rara

para os depósitos estuarinos da Formação Pirabas. Este consiste em um fragmento de osso pneumático, o qual não possui informações morfológicas suficientes para a determinação taxonômica (COSTA; TOLEDO; MORAES-SANTOS, 2004).

Durante anos de pesquisa, o acervo paleontológico do MPEG conta com um numeroso quantitativo de exemplares fósseis, bem como diversas espécies de paleoinvertebrados e paleovertebrados, provenientes de Salinópolis. A partir do inventário aqui feito, é notório que a Praia do Atalaia constitui o principal sítio de importância paleontológica do município. Os afloramentos do local apresentam potencial para descobrimento de novas espécies, bem como de novos exemplares que auxiliem na identificação de grupos já conhecidos. Os sítios de importância paleontológica são geopatrimônio imóvel da cidade e, por sua vez, a gestão deste é responsabilidade da prefeitura. Criar significado para esse patrimônio é uma das funções dos gestores municipais, juntamente com a sociedade, partindo dos subsídios fornecidos pelos geocientistas e das relações sociais preexistentes. A seção seguinte se dedica a compreender como os fósseis são entendidos por representantes de esferas políticas relacionadas a geoconservação, discutindo quais as perspectivas futuras para a conservação geoambiental do município de Salinópolis.

A GESTÃO DO GEOPATRIMÔNIO DE SALINÓPOLIS

Foram realizadas duas entrevistas durante os meses de fevereiro e outubro de 2021, com os secretários municipais de Meio Ambiente (SEMMAASAL) e de Turismo (SETURSAL), respectivamente. As entrevistas tiveram duração média de 30 minutos cada, e os nomes dos representantes serão preservados. Com relação ao representante da Secretaria Municipal de Educação de Salinópolis, foram feitas oito tentativas de contato, sem retorno para a entrevista. Ressaltamos aqui que acreditamos no papel do gestor de ouvir a sociedade, inclusive a comunidade acadêmica, reunindo problemáticas de relevância para a esfera municipal na qual está lotado, visando solucioná-las. Portanto, a ausência na comunicação com o então secretário de educação do município resulta em atrasos para o avanço das políticas educacionais de Salinópolis, posto que, a temática da geoconservação se mostrou, inclusive, atrativa para representantes de escolas da cidade como demonstra Silva (2021) em sua pesquisa. Logo, percebe-se um desalinhamento entre os representantes da Secretaria de Educação e as demandas escolares.

Colaborando com o processo de criação de medidas de geoconservação, o Quadro 2 traz a atual situação da gestão geopatrimonial em Salinópolis. O quadro é baseado em pesquisas que visam construir medidas conservativas, como Martins (2008), Moura-Fé et al. (2016), Meira et al. (2019) e Meira et al. (2020), reunindo alguns dos procedimentos que antecedem a criação de medidas efetivas de geoconservação. É importante ressaltar que não se tratam de procedimentos lineares, cujos eventos ocorrem seguidamente, mas sim processos que se interligam. Dessa forma, é possível localizar o que já foi feito com o geopatrimônio da cidade e o que ainda falta ser feito.

Quadro 2: Atual situação da gestão geopatrimonial de Salinópolis, com destaque para o que já foi feito (inclusive neste estudo) e os procedimentos a serem realizados.

Procedimentos	Aporte teórico	Caracterização do geossítio (patrimônio imóvel)	Proposta/aplicação de proteção ao patrimônio móvel	Demanda social	Demanda dos gestores municipais	Proposta/aplicação da temática na educação	Proposta/aplicação de integração com o Turismo	Criação de lei orgânica para gestão geopatrimonial
Geopatrimônio de SalinópolisPA	<i>Presente estudo</i>	Sepulvreda, Costa, Lima, 2022	Silva e Costa (2019) – proposta; Falta aplicação	Silva e Costa (2019); Silva (2021)	<i>Presente estudo</i>	Silva (2021) – proposta; Falta aplicação	<i>Presente estudo</i> – proposta; Falta aplicação	Ainda não existe

Fonte: Das autoras.

Perspectiva Ambiental

Com referência a entrevista ocorrida no mês de fevereiro de 2021 com a então gestão da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Salinópolis, conversamos com dois representantes gerais do órgão. Quanto às perguntas iniciais (1 e 2 do Quadro 1), os representantes se mostraram à vontade para conversar, ressaltando que a SEMMASAL reconhece a importância do patrimônio natural de Salinópolis e considera nessa categoria os elementos que não estão incluídos na UC do município. Já com relação às medidas de proteção, os representantes destacaram ações educativas nas praias, especialmente na Praia do Atalaia, em conjunto com bombeiros e policiais, nas escolas e com turistas, objetivando, principalmente, a redução do descarte irregular de lixo, manutenção dos organismos e da beleza cênica das praias.

É compreensível que a concepção da gestão ambiental em Salinópolis ainda esteja vinculada à biodiversidade, em detrimento da geodiversidade. Meira et al. (2020) destaca que as políticas de conservação da natureza foram, por muito tempo, tratadas como sinônimo para os elementos biológicos. Além disso, as paisagens são compreendidas, ainda, como um monumento imutável, criado para apreciação humana, o que Scifoni (2006) remete ao tradicionalismo e antropocentrismo social. A monumentalização da natureza e a supervalorização da biodiversidade é exemplificada também pelo Monumento Natural Atalaia, criado em 2018, o qual possui como primeiro e principal objetivo “garantir a proteção das **belezas cênicas**, das dunas, das restingas e dos lagos; assim como a **preservação das espécies da flora e fauna** residente e migratórias, que utilizam a área para alimentação, refúgio e berçário natural durante a época de reprodução” (PARÁ, 2018, p.5, grifo nosso).

À vista disso, a inserção de elementos da geodiversidade, como os fósseis, nas políticas de conservação ambientais ainda é carente, uma vez que os fósseis não são bons representantes da “beleza cênica”, ainda que possuam outros incontestáveis valores. Também não é possível aplicar a garantia de imutabilidade do cenário onde a maré é o principal agente modificador da paisagem. Muitas dessas concepções de monumentalidade do patrimônio provêm de ideais de acumulação de memórias, tal como Dodebei (2015) menciona sobre a materialidade do patrimônio em culturas ocidentais, vinculado ao sentimento de perda, e Krenak (2019) atribui ao “avanço social” imposto pelo colonialismo.

Além disso, Dodebei (2015, p.32) ainda pontua que “os objetos acumulados são de natureza utilitária e, muitas vezes, quando há acumulação, esta é temporária e visa à distribuição, ou mesmo à posterior destruição”. Correlacionando aos fósseis, podemos exemplificar com o quantitativo de exemplares fósseis citado na seção anterior, retirados dos sítios de coleta de Salinópolis e depositados em coleções científicas (MPEG) distantes da cidade de origem, e que acabam por constituir um geopatrimônio carente de sua função social. Nessas coleções, são acumulados centenas de exemplares, com raras as oportunidades de levá-los ao público, o que transforma o patrimônio quase que exclusivamente em uma ferramenta para o trabalho científico. Cientes disso, Silva e Costa (2019) sugerem coerentemente a criação de um museu na cidade, trazendo o patrimônio móvel para mais perto da sociedade. Mas ainda não é o suficiente. É preciso reconstruir percepções sobre a natureza, de modo a romper com as ideias obsoletas unicamente vinculadas aos valores estéticos e funcionais (KRENAK, 2019).

Quando questionados sobre a presença de fósseis no município, os representantes afirmaram que sabem da existência e os reconhecem como elemento natural:

Inclusive, tem uns moradores que fazem parte da associação do Farol Velho, ele é até um surfista... ele faz essa coleta do material (*nas praias*). Inclusive ele tem um acervo já grande de um material coletado (...) ele ia direcionar pra universidade, mas não sei se houve esse contato.

A gente tenta monitorar essa parte aí, onde ele coleta (*Farol Velho e Atalaia*), as áreas de pedra. E num determinado tempo, aquelas rochas afloram, e num outro momento do ano, ela é coberta por areia (...) e tem também a Ponta da Sofia, final do Atalaia... são essas áreas onde eles realizam a coleta. (Entrevista com representantes da SEMMASAL, 2021).

É possível observar que os gestores conhecem a dinâmica de exposição dos afloramentos, bem como tem informações de pessoas que realizam a coleta dos fósseis. Eles ainda citam a presença de um acervo de fósseis de posse de um surfista, o qual é discutido por Silva (2021). A autora pontua que, apesar do decreto lei nº4.146 de 1942 e da portaria 155/2016 do Departamento Nacional de Produção Mineral (atual Agência Nacional de Mineração - ANM) proibirem a retirada de fósseis sem registro prévio, o colecionador representa uma oportunidade de divulgação desse geopatrimônio para a

sociedade, em colaboração com as instituições de pesquisa e com a própria prefeitura. Ao invés de aplicar punições aos colecionadores de fósseis, porque não os tornar aliados na luta pela preservação do geopatrimônio salinopolitano? A autora ainda destaca que o patrimônio paleontológico deve ser preservado e se prestar a sociedade:

Especialmente em contexto latino americano em que existe uma tradição histórica tão forte de exploração da Natureza, mais do que nunca o patrimônio deve servir para agir, para ser uma frente de resistência a modelos de construção social que afetam negativamente muitos, para o benefício de poucos e o enriquecimento de alguns. (SILVA, 2021, p.85).

Reforçamos que, nos últimos anos, a pesquisa em paleontologia no município de Salinópolis, não foi feita por meio de um diálogo entre os geocientistas e a sociedade (ou seus representantes). Por muitas vezes, nem a prefeitura e nem a população da cidade teve conhecimento sobre as coletas e pesquisas desenvolvidas com os fósseis do local. Isso resultou na desvalorização da experiência pessoal e coletiva de grupos sociais que convivem com o geopatrimônio, desvinculando, assim, os fósseis do seu sentido patrimonial (SCIFONI, 2006; BORBA; SELL, 2018). Enquanto isso, o inventário científico só aumentou (vide seção anterior), permanecendo de posse quase que exclusiva dos pesquisadores fora da cidade. Nessa perspectiva, questionamos: em que momento o patrimônio natural se pôs a servir a comunidade científica em detrimento da sociedade?

Quando indagados sobre as ações que a Secretaria realiza a respeito dos fósseis, os representantes responderam que “durante os oito anos de gestão, não tivemos um direcionamento mais específico para isso”. Eles finalizam respondendo que possuem interesse em realizar projetos colaborativos com a Universidade e o Museu. Scifoni (2006) enfatiza que, o patrimônio natural, por não integrar a esfera institucional do meio ambiente, deixou de fazer parte dos processos de unificação das áreas protegidas ambientalmente. De certa forma, uma UC não seria uma opção viável para a proteção do geopatrimônio de Salinópolis, ao passo que impossibilitaria a utilização da área por moradores e turistas para atividades de pesca e lazer. Porém, existem outras opções.

No Brasil, a gestão do patrimônio fóssil permeia entre a tutela do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), da Agência Nacional de Mineração (ANM), e das instituições que formam a comissão científica do SIGEP (DELPHIM, 2009). Ainda, o capítulo X (sobre a política do meio ambiente) do Plano Diretor Municipal de Salinópolis destaca:

Art.97 - A estratégia de qualificação ambiental do território tem como objetivo geral valorizar o **patrimônio natural** do município de Salinópolis, obrigando-se a protegê-lo e conservá-lo visando o equilíbrio ambiental e o desenvolvimento local socialmente justo, sustentável e economicamente viável garantindo a qualidade de vida para a população atual e as futuras gerações. (SALINÓPOLIS, 2018, p.31, grifo nosso).

Isso posto, o patrimônio natural se encontra como alvo de valorização no plano de gestão ambiental do município, diferentemente do que Scifoni (2006) previa. Ainda que o geopatrimônio não seja diretamente citado, frente à carência (ou inexistência) de ações efetivas de proteção, Silva e Costa (2019) sugerem que o estado e o município, cientes de suas particularidades, são os responsáveis por solucionar a problemática envolvendo o patrimônio paleontológico de Salinópolis, afinal, os fósseis são elementos da paisagem natural da cidade. Além disso, os sítios de ocorrência paleontológica constituem o patrimônio imóvel do município, portanto, são responsabilidade da prefeitura. O interesse dos representantes ambientais em realizar projetos colaborativos com instituições de pesquisa, revela um futuro promissor para o patrimônio geoambiental salinopolitano, no qual as pesquisas possam promover a colaboração e a democratização do conhecimento sobre a natureza.

O Geoturismo como alternativa

Trazemos aqui os resultados da entrevista com o representante da Secretaria Municipal de Turismo de Salinópolis. A conversa foi realizada com o então secretário do órgão, em outubro de 2021. Em resposta às duas primeiras perguntas do roteiro (Quadro 1), o gestor afirma que “todos os locais turísticos de Salinópolis têm relação com o meio ambiente e são tratados assim pela secretaria”. Ele evidencia também que o foco atual da SETURSAL está vinculado ao desenvolvimento de comunidades locais e em retirar o foco do turismo de balneário, fortemente atribuído à cidade.

Bento e Rodrigues (2010, p.55-56) destacam que o turismo, como ferramenta para a divulgação do geopatrimônio, tem potencial para “ser um mecanismo de fomento do desenvolvimento sustentável

regional para localidades dotadas de aspectos relevantes para a compreensão da paisagem e evolução do Planeta Terra”. De fato, essa vertente do turismo, o geoturismo, está vinculada a uma nova forma de perceber o patrimônio geológico conectado à educação ambiental, colaborando para que as pessoas aprendam a respeito da influência humana sobre o ambiente e da influência ambiental sobre os humanos (BENTO, 2011).

Sob essa perspectiva, propomos aqui que a SETURSAL tem potencial para incentivar e apoiar os colecionadores locais na exposição de suas coleções. Com o apoio técnico das instituições de pesquisa, a Secretaria pode fornecer espaços, materiais e qualificações pessoais para a criação de exposições nos arredores das praias, onde ocorrem os fósseis, contribuindo para a divulgação e valorização destes. Ainda, Salinópolis conta com atividades de ecoturismo e educação ambiental nas praias, que podem ser vinculadas ao geoturismo, de modo a inserir os turistas no ambiente atual e pretérito da cidade, por meio dos fósseis. Surge, então, uma nova alternativa para o turismo da cidade, contemplando não apenas a beleza cênica, mas também a história geológica do litoral amazônico, que pode ser contada pelos próprios moradores locais, levando em conta o desenvolvimento das comunidades locais, almejado pelo secretário.

Questionamos então, se ele tem conhecimento sobre a ocorrência de fósseis em pontos do município. O secretário disse que sabe da presença de fósseis por meio de moradores das proximidades do Rio Urindeua, ponto destacado na Tabela 1. Também destacou que, nas Vilas de Cuiarana e de Derrubadinho (comunidades sob domínio de Salinópolis), os moradores “vendem fósseis para turistas e pesquisadores”. No entanto, o gestor descreve os fósseis como “alguns ossos branquinhos de peixes, tubarões, tartarugas, golfinhos” e outros vertebrados marinhos trazidos pelo mar. Perante isso, percebemos que o secretário não compreende completamente a dinâmica de ocorrência dos fósseis, confundindo-os com esqueletos de animais que a maré traz até a linha de costa (inclusive, este deve ser o material comercializado na região).

Por outro lado, quando questionado sobre o que a SETURSAL realiza a respeito do patrimônio paleontológico, o representante diz: “em cinco anos que eu ‘tô’ na secretaria, é a primeira vez que alguém me procura ‘pra’ falar desses fósseis (...) eu fico até feliz em ajudar, queria saber mais sobre”. Compreende-se, então, que pouca ou nenhuma informação sobre o geopatrimônio chega até o órgão, mesmo que haja curiosidade da parte do gestor. A hegemonia criada em torno dos fósseis pelos geocientistas através da linguagem técnica e do predomínio do inglês impediu, por muitos anos, que o conhecimento pudesse ser compartilhado e trocado entre a academia e a sociedade (RAJA et al., 2021; SILVA; COSTA, 2021). Apesar do pouco conhecimento, o gestor reconhece que os fósseis são importantes e merecem atenção da prefeitura, especialmente na relação com o meio ambiente, porém, não sabe por onde começar. Ele destaca também que o interesse das pessoas pelo assunto é fraco, uma vez que, nas palavras dele, “quando você não conhece uma coisa, você não tem interesse por ela”.

O gestor, na condição de representante social, evidencia que existe um déficit não só na gestão, como também na divulgação do geopatrimônio na cidade, o que é resultado da marginalização da sociedade nos processos de valorização patrimonial e ambiental. O distanciamento é tanto que, muitas vezes, narrativas que integram seres humanos e natureza são ignoradas e, até mesmo, ridicularizadas, em detrimento de ideais superficiais que alimentam o antropocentrismo (KRENAK, 2019). Nesse contexto, resgatamos o “manto da invisibilidade”, alertado por Brilha (2004), que mais uma vez aparece como problemática para o estabelecimento de medidas de geoconservação. Em contrapartida, o geoturismo se destaca como “tentativa de se conservar um aspecto da natureza que, em sua maioria, é omitido da sociedade, usando a sua divulgação e visitação como ferramenta capaz de educar e sensibilizar” (BENTO, 2011, p.162), além de contribuir para abrir espaços para pensar a natureza que vão além da visão colonialista de consumismo e exploração.

Por fim, o representante da SETURSAL se mostrou aberto a parcerias e projetos, inclusive frisando que medidas de educação ambiental podem ajudar no processo de divulgação do geopatrimônio. Bento e Rodrigues (2010) destacam que, para o desenvolvimento de planos de divulgação do geopatrimônio, é fundamental o reconhecimento dos sítios paleontológicos do local, situação que ainda se encontra em pendência com relação a Salinópolis. Meira et al. (2019) consideraram diversas estratégias para a promoção do patrimônio geológico do Ceará, que podem ser adaptadas à realidade salinopolitana, como painéis interpretativos, cartões postais e roteiros geoturísticos. Como sugestão do próprio secretário, a Casa de Cultura de Salinópolis também pode abrigar exposições desse material, sendo também uma possibilidade de divulgação. Nesse sentido, além das proposições anteriormente citadas, trazemos aqui a possibilidade de exposições temporárias em locais da cidade, bem como

exposições itinerantes, que poderiam ocorrer em diversas partes do município, inclusive em localidades afastadas.

O plano diretor de 2018 cita como “zona especial de interesse turístico” o Complexo do Maçarico, a Praia do Atalaia e a Praia do Farol Velho, enfatizando que as zonas “têm como objetivo servir de apoio aos empreendimentos de turismo e lazer, além de propiciar a contemplação da paisagem natural” (SALINÓPOLIS, 2018, p.15). Uma vez que, alguns dos principais locais de interesse turístico da cidade possuem a ocorrência de fósseis, porque não utilizar este potencial para a geração de renda local, bem como a valorização do patrimônio? Poderia, inclusive, ser uma alternativa ao turismo balneário que domina o município, permitindo que a natureza adquira novos significados turísticos e, como disse o secretário da SETURSAL, mostrando que “Salinópolis não é só sol e praia”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude de pelo menos 100 anos de pesquisas, tornou-se possível identificar os inúmeros potenciais para interpretação da natureza que os fósseis da região permitem obter, além de contemplar a riqueza da geodiversidade apenas por seu valor intrínseco. O esforço de pesquisa realizado durante anos possibilitou demonstrar o potencial das rochas de Salinópolis na contribuição para os conhecimentos acerca do Mioceno do litoral amazônico. Inclusive, incontáveis justificativas foram fundamentadas cientificamente para subsidiar a proteção do patrimônio paleontológico. Indubitavelmente, o conhecimento científico favorece os entendimentos sobre o passado, o presente e o futuro das dinâmicas ambientais da Amazônia Oriental.

Contudo, por um momento, o conceito de patrimônio foi esquecido, sobrepulado por uma lógica que visa, acima de tudo, o utilitarismo da natureza, disfarçada de “avanço científico”. Os fósseis de Salinópolis foram tratados como recurso a ser explorado, no qual os cientistas chegam, coletam e vão embora, sem satisfação ou retorno a quem coexiste com eles. Modificar essa concepção é um dos apelos deste estudo. Como um processo cultural, a ciência muitas vezes incorpora padrões sociais que precisam ser desconstruídos ao longo do tempo, como o colonialismo. Os primeiros passos estão no reconhecimento da situação e na busca por vias de retorno e integração desse conhecimento com a sociedade.

E por falar na sociedade, no caso de Salinópolis, a conexão social do geopatrimônio encontra-se em déficit. Os representantes do Meio Ambiente e do Turismo evidenciaram sentir falta do contato entre a prefeitura e as instituições de pesquisas, como o Museu Paraense Emílio Goeldi e a Universidade Federal do Pará. Portanto, percebe-se a necessidade de estreitar estas relações, de modo que a educação ambiental e o geoturismo possam ser estratégias viáveis de ocorrer, visto que ainda se encontra em carência a aplicação da temática nessas áreas, para efetivar a divulgação e valorização do patrimônio fóssil salinopolitano.

Por fim, as perspectivas são esperançosas para o futuro do geopatrimônio de Salinópolis. Os locais de ocorrência de fósseis são potenciais espaços de convivência entre o ser humano e a natureza, não só na perspectiva cênica, haja vista que o geopatrimônio é dinâmico, e a manutenção da integridade e da monumentalidade são conceitos incabíveis. Mas também, tomando por base o valor ambiental e cultural que os fósseis carregam, por serem componentes de paisagens e parte do cotidiano de comunidades. Compreender esses valores permite entendimentos que favorecem a expansão das relações científico-sociais, ressaltando a coletividade do patrimônio geoambiental amazônico e fomentando novas relações entre ser humano e natureza.

AGRADECIMENTOS

À Dra Maria Inês Ramos, curadora da coleção de Fósseis e Rochas do Museu Paraense Emílio Goeldi por disponibilizar os dados; à CAPES pela bolsa de mestrado concedida durante essa pesquisa; e ao CNPq pelo projeto de número 435781/2018-9 ao qual essa pesquisa se encontra vinculada.

REFERÊNCIAS

ABAIBE, J. P. **Fósseis: riqueza do subsolo ou bem ambiental?** 2ed. Curitiba: Juruá, 348p, 2009.

AGUILERA, O.; PAES, E. T. The Pirabas Formation (Early Miocene from Brazil) and the Tropical Western Central Atlantic Subprovince. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, Belém, v. 7, n. 1, p. 29-45, jan.-abr. 2012.

AGUILERA, O.; SCWARZHANS, W.; MORAES-SANTOS, H. NEPOMUCENO, A. Before the flood: Miocene otoliths from Eastern Amazon Pirabas Formation reveal Caribbean-type fish fauna. **Journal of South America Earth Sciences**, n.56, p.422-446, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2014.09.021>

AGUILERA, O. *et al.* Neogene sharks and rays from the Brazilian “Blue Amazon.” **PLoS ONE** 12:e0182740, 2017.

ANTONIO NOBRE. **Os Fundamentos Belíssimos da Vida na Regulação Planetária** (35min). Publicado no canal Os Mil Nomes de Gaia em 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Voqj9kYwI9s>. Acesso em: 26 de novembro de 2021.

BARBOSA, M. M. Moluscos miocênicos de Gerônimo, rio Urindeua e farol do Atalaia (estado do Pará). **Boletim do Museu Nacional**, Nova Série Geologia, n. 28 p. 1-27, 1958.

BENTO, L. C. M. Um novo olhar para a geodiversidade através do geoturismo. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.12, 2011.

BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. **O geoturismo como instrumento em prol da divulgação, valorização e conservação do patrimônio natural abiótico**: uma reflexão teórica. SeTur/SBE, Campinas, Turismo e Paisagens Cársticas, v.3, n.2, 2010.

BEURLIN, K.. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Um balanomorfo da Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova Série Geologia 6: 1-6, 1958.

BORBA, A. W.; SELL, J. C. Uma reflexão crítica sobre os conceitos e práticas da geoconservação. **Geographia Meridionalis**, Pelota, Rio Grande do Sul, v.4, n.2, p.02-28, jan-jun, 2018.

BRILHA, J. A geologia, os geólogos e o manto da invisibilidade. **Comunicação e Sociedade**, v.6, p.257-265, 2004.

BRILHA, J.B.R. **Patrimônio geológico, geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga, Portugal: Palimage, 2005.

CARVALHO, I. S.; DA ROSA, Á. A. S. **Patrimônio Paleontológico no Brasil**: Relevância para o desenvolvimento sócio-econômico. Memórias e Notícias, n.3 (nova série), 2008.

CASTRO, A. R. S. F.; MANSUR, K. L.; CARVALHO, I. S. Reflexões sobre as relações entre geodiversidade e patrimônio: um estudo de caso. **Terr@ Plural**, Ponta Grossa, v.12, n.3, p.383-403, 2018.

CHAGAS, A. T. R. **O questionário na pesquisa científica**. PUC – Campinas. 2009. Disponível em: <http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:syllabvs:lcf510:comoelaborarquestionario2.pdf> . Último acesso em: 22/02/2021

CORCORAN, P. L.; MOORE, C. J.; JAZVAC, K. An anthropogenic marker horizon in the future rock record. **GSA today**, v. 24, n. 6, p. 4-8, 2014.

COSTA, S. A. R. F. **Ictiólitos da Formação Pirabas, Mioceno do Pará, Brasil, e suas implicações paleoecológicas**. Tese de Doutorado, Pós graduação em Geoquímica e Geologia, UFPA, Belém-PA, 123f, 2011.

COSTA, S. A. R. F.; RICHTER, M.; TOLEDO, P. M.; MORAES-SANTOS, H. M. Shark teeth from Pirabas Formation (Lower Miocene), northeastern Amazonia, Brazil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, v.4, n.3, p.221-230, 2009.

COSTA, S. A. R. F.; TOLEDO, P. M.; MORAES-SANTOS, H. M. Paleovertebrados. In: ROSSETTI, D. F.; GÓES, A. M. **O Neógeno da Amazônia Oriental**. Museu Paraense Emílio Goeldi (coleção Friedrich Katzer). Belém, Pará, 2004.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Geossit**: cadastro de sítios geológicos. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geossit> . Acesso em: 24 de junho de 2021.

DELPHIM, C. F. M. Patrimônio Cultural e Geoparque. **Revista do Instituto de Geociências USP**, Publ. espec., São Paulo, v.5, p.75-83, 2009.

DODEBEI, V. Memoração e patrimonialização em três tempos: mito, razão e interação digital. In: TARDY, C.; DODEBEI, V. **Memória e novos patrimônios**. OpenEdition Press. 236f. 2015.

FERRAROTTO, L. **Promase**: Análise de uma experiência de avaliação do sistema municipal de ensino de Amparo. Dissertação de mestrado. Pós-graduação em Educação. UNICAMP, Campinas, São Paulo. 200p. 2011.

FERREIRA, C. S.; CUNHA, O. R. Contribuição à paleontologia do estado do Pará: Redescritção e novas ocorrências do *Denthalium paulini* Maury 1924, na área da formação Pirabas. **Bol. Mus. Para. Em. Goeldi. Geologia**, n.3, 1957.

GÓES, A. M.; ROSSETTI, D. F.; NOGUEIRA, A. C. R.; TOLEDO, P. M. Modelo deposicional preliminar da Formação Pirabas no Nordeste do estado do Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ciências da Terra**, n.2, 1990.

IBGE, **Divisão Territorial Brasileira - DTB 2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/salinopolis.html> . Último acesso em: 25/01/2021.

KRENAK, A. Ideias para adiar o fim do mundo. 1.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. 57 p.
KUNZLER, J.; MACHADO, D. M. C. **Fósseis e patrimônio paleontológico**: um retorno ao integral. Museologia e Patrimônio. Unirio/MAST, v.12, n.2, 2019.

MARTINS, J. A. S. **Educação Patrimonial dos Sítios Paleontológicos da Formação Santa Maria-RS**: Memórias da cidade estudo com alunos do ensino fundamental. Dissertação de Mestrado. Pós graduação em Educação, UFSM-RS. 109f, 2008.

MEIRA, S. A.; ARNEDO, M. T. E.; NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, E. V. O Potencial Educativo do patrimônio geológico: estudo sobre o sítio do Bosco. **Geosaberes**, Fortaleza, v.11, p.162-179, 2020.

MEIRA, S. A.; DANTAS, T. B.; NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, E. V. Geoconservação no Geossítio Trilha Ubajara-Araticum, Parque Nacional de Ubajara, Ceará, Brasil. **Revista USP**, v.38, p.42-57, 2019.

MORAES-SANTOS, H. M.; VILLANUEVA, J. B.; TOLEDO, P. M. New remains of a gavialoid crocodylian from the late Oligocene-early Miocene of the Pirabas Formation, Brazil. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v.163, p.132-139, 2011.

MOURA FÉ, M. M.; PINHEIRO, M. V. A.; JACÓ, D. M.; OLIVEIRA, B. A. Geoeducação: a educação ambiental aplicada na geoconservação. In: SEABRA, G. (Org.). **Educação Ambiental & Biogeografia**, v.2. Ituiutaba: Barlavento, 2016. p.829-842.

NASCIMENTO, M. A. L.; MANSUR, K. L.; MOREIRA, J. C. Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. **Revista Equador**, vol.4, n.3, edição especial 2. Teresina, Piauí, 2015.

NIETO, L. M. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. **Boletín Geológico y Minero**, v.112, n.2, p.3-12, 2001.

NUNES, G. C.; NASCIMENTO, M. C. D.; LUZ, M. A. C. A. **Pesquisa Científica**: conceitos básicos. Id on Line Revista de Psicologia, v.10, n.29. p. 144-151. ISSN 1981-1179. 2016.

PARÁ, Diário Oficial da União N°33624. **Lei N°8.624, de 23 de maio de 2018**. Disponível em: https://ideflorbio.pa.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Decreto_Cria%C3%A7%C3%A3o_MNAtalaia-1.pdf. Acesso em: 14/01/2021.

PARKHAEV, P. Y. Origin and the Early Evolution of the Phylum Mollusca. **Paleontological Journal**, v.51, n.6, p.663-686, 2017.

RAJA, N.B.; DUNNE, E.M.; MATIWANE, A.; KHAN, T. M.; NÄTSCHER, P. S.; GHILARDI, A. M.; CHATTOPADHYAY, D. Colonial history and global economics distort our understanding of deep-time biodiversity. **Nat Ecol Evol**. < <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01608-8> >, 2021.

RAMALHO, L.V.; SERRANO, F.; RUEDA, J.L.; TÁVORA, V.A.; ZÁGORŠEK, K. New update on the bryozoan assemblage of the Miocene Pirabas Formation, Brazil. **Australasian Palaeontological Memoirs** 52, v.11, n.15, p.109–114, 2019.

RANIERI, L. A.; EL-ROBRINI, M. Condição Oceanográfica, Uso e Ocupação da Costa de Salinópolis (Setor Corvina – Atalaia), Nordeste do Pará, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.16, n.2, p.133-146, 2016.

ROSSETTI, D. F.; GÓES, A. M.; SOUZA, L. S. B. Estratigrafia da sucessão sedimentar Pós-Barreiras (Zona Bragantina, Pará) com base em radar de penetração no solo. **Brazilian Journal of Geophysics**, v. 19, n.2, 2001.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados**. 7ª ed. Editora Roca, São Paulo. 1145 p. 2005.

SALINÓPOLIS [Plano Diretor Participativo (2018)]. **Plano Diretor Participativo de Salinópolis, PA**: Lei Municipal nº 2.896/2018. Disponível em: http://www.camarasalinopolis.pa.gov.br/arquivos/52/_0000001.pdf. Último acesso:01/07/2020.

SANTOS R.S.; TRAVASSOS S. **Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. Peixes fósseis da Formação Pirabas**. Monografia da divisão de Geologia e Mineralogia, Departamento Nacional da Produção Mineral, n.16 p.1-35, 1960.

SCIFONI, S. Os diferentes significados do Patrimônio Natural. **Diálogos**, DHI/PPH/UEM, v.10, n.3, p.55-78, 2006.

SEPULVREDA, Barbara Alves; COSTA, Sue Anne Regina Ferreira da; LIMA, Aline Maria Meiguins de. Avaliação do geossítio da Praia do Atalaia (Pará, Brasil): proposta de sítio paleontológico na Amazônia Oriental. **PerCursos**, Florianópolis, v. 23, n.52, p. 308 - 331, maio/ago. 2022.

SILVA, J. F. A.; AQUINO, C. M. S. Ações geoeeducativas para divulgação e valorização da geodiversidade e do geopatrimônio. **Geosaberes**, Fortaleza, v.9, n.17, p.1-12, 2018.

SILVA, L. S.; COSTA, S. A. R. F.; Uma proposta de fomento a salvaguarda do patrimônio paleontológico da Praia do Atalaia, Salinópolis, Pará, Brasil. Ver. *Iberoam. Patrim. Histórico-Educativo*, v.5, p.1-29, 2019.

SILVA, O. F.; LOEWENSTEIN, P. Contribuição a geologia da folha de São Luís (SA-23), no estado do Pará. II novas localidades e razão Mg/Ca do calcário Pirabas. *Nova Série: geologia*, n.13, 1968.

SILVA, R. A. S. A natureza complexa do patrimônio paleontológico da Praia do Atalaia, município de Salinópolis, Pará, Amazônia Oriental, Brasil. Dissertação de Mestrado. Pós graduação em Ciências do Patrimônio Cultural. UFPA, Belém-PA, 100f, 2021.

SILVA, R. A. S.; COSTA, S. A. R. F. Praia, mar e fósseis: o patrimônio paleontológico da Amazônia Paraense a partir das contribuições do pensamento complexo. **RIDPHE_R Revista Iberoamericana do Patrimônio Histórico-Educativo**, Campinas, SP, v. 7, n. 00, p. e021019, 2021. DOI: 10.20888/ridpher.v7i00.15556.

SILVA, R. A. S.; MARÇAL, A. L. L.; SEPULVREDA, B. A.; MENEZES, F. A. M. LINHARES, A. P.; COSTA, S. A. R. F. A coleção paleontológica do museu paraense emílio goeldi e sua relação com a mineração no município de Capanema-PA. In: **ANAIS...**, 2019, Uberlândia. Anais eletrônicos, Campinas, Galoá, 2019. Disponível em: < <https://proceedings.science/cbp-2019/papers/a-colecao-paleontologica-do-museu-paraense-emilio-goeldi-e-sua-relacao-com-a-mineracao-no-municipio-de-capanema-pa?lang=en> > Acesso em: 05 out. 2021.

SOARES, M. O.; SILVA, W. S. P.; SILVA, L. K. F.; SILVA, T. C. Percepção Ambiental e Educação Patrimonial: Estudo de Caso sobre a Conservação do Patrimônio Paleontológico. **RBCiamb**, n.33, p.100-117, 2014.

SOUSA, S. Z.; PIMENTA, C. O.; MACHADO, C. Avaliação e gestão municipal da educação. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 23, n. 53, p. 14-36, set/dez. 2012.

TÁVORA, V. A.; AZEVEDO, J. V. T. C. **Revisão Sistemática da Família Architectonicidae (Gastropoda) da Formação Pirabas (Mioceno Inferior), Estado do Pará, Brasil.** Anuário do Instituto de Geociências, v.44, 2021. DOI: https://doi.org/10.11137/1982-3908_2021_44_35020

TÁVORA, V. A.; IMBELONI, E. F. F.; CACELA, A. S. M.; Baia, N. B. Invertebrados In: ROSSETTI, D. F.; GÓES, A. M. **O Neógeno da Amazônia Oriental.** Museu Paraense Emílio Goeldi (coleção Friedrich Katzer). Belém, Pará, p.111-131, 2004.

TÁVORA, V. A.; MONTEIRO, D. B.; GOMES, I. C. C. Systematic review of brazilian Nautiloidea cephalopods. **Paleontologia Mexicana**, v.8, n.1, p.1-16, 2019.

TÁVORA, V. A.; NOGUEIRA NETO, I. L. A.; MACIEL, L. M. Geologia e paleontologia de biohermito da Formação Pirabas (Mioceno Inferior). **Geol. USP, Sér. cient.**, v. 13, n. 3, p. 2-40, 2013.

TÁVORA, V. A.; SANTOS, A. A. R.; ARAÚJO, R. N. Localidades fossilíferas da Formação Pirabas (Mioceno Inferior). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi Ciências Naturais**, v.5, n.2, p.207-224, 2010.

TÁVORA, V. A.; SOUZA, B. L. P.; NOGUEIRA NETO, I. L. A. **Micropaleontologia de Litofácies Recifal da Formação Pirabas (Mioceno Inferior), Estado do Pará, Brasil.** Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, v.37, n.2, p.100-110, 2014.

VIANA, M. S. S.; CARVALHO, I. S. **Patrimônio Paleontológico.** Editora Interciência. 1.ed. Rio de Janeiro, 2019.

WORMS, EDITORIAL BOARD. **World Register of Marine Species.** Disponível em: <http://www.marinespecies.org> em VLIZ. 2021. Acesso em: 22 de outubro de 2021. doi:10.14284/170.