

**SÍTIO PALEOBOTÂNICO: PERCEPÇÃO E PROPOSTAS SOCIOEDUCATIVAS DE CONSERVAÇÃO DA
“PEDRA MADEIRA” DE BREJO DE SÃO BENEDITO/PI**

Joira Mara Fernandes de Paiva Costa¹

Karen Veloso Ribeiro²

Isis Gomes de Brito Souza³

Kelly Polyana Pereira dos Santos⁴

RESUMO

Os sítios paleobotânicos são evidências que permitem compreender a história climática e evolutiva da Terra em tempos remotos. Nesse contexto, objetivou-se caracterizar o perfil socioeconômico da comunidade Brejo de São Benedito, situada na cidade de Altos/PI, bem como sua relação com o Sítio Paleobotânico do respectivo município, com o intuito de propor medidas socioeducativas sobre o ambiente. A pesquisa se sucedeu com 30 participantes da localidade supracitada. Os dados foram coletados mediante entrevistas semiestruturadas e observação participante, cuja análise se deu por meio de abordagem quali-quantitativa. Os entrevistados consistem, em sua maioria, de mulheres, adultos, com baixo grau de escolaridade, residindo há mais de 30 anos na localidade, trabalhadores rurais e casados. Os dados demonstraram que há expressa preocupação sobre a conservação da floresta fóssil, embora seja necessária uma educação ambiental e patrimonial que valorize os aspectos individuais e coletivos. Logo, o exercício de uma cidadania mais ativa pode promover grandes mudanças no contexto socioambiental, o que permite ampliar os significados e buscar soluções em termos conjuntos, a partir da dialogicidade entre moradores, instituições e poder público.

Palavras-chave: Área de Conservação; Floresta Fóssil; Educação Ambiental.

ABSTRACT

Paleobotanic site: perception and socio-educational proposals of conservation for the “wood stone” from brejo de Sao Benedito/PI. Paleobotanical sites are evidences that allow to understand the Earth climatic and evolutionary history in ancient times. In this context, the objective of this study was to characterize the socioeconomic profile of the Brejo of São Benedito community, located in the city of Altos/PI, as well as its relationship with the Paleobotanical Site of the respective municipality, in order to propose socio-educational measures on the environment. The survey was conducted with 30 participants from the mentioned locality. Data were collected through semi-structured interviews and participant observation, which was analyzed through a qualitative and quantitative approach. Most of the interviewees consist of women, adults, with low education, residing for more than 30 years in the locality, rural workers and married. The data showed that there is an expressive concern about the fossil forest conservation, although

¹ Especialista em Gestão e Educação Ambiental - Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Professora do quadro efetivo da SEDUC-PI.

² PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina, PI, Brasil. E-mail para correspondência: karenveloso29@hotmail.com

³ Professora NEAD/UESPI, Doutora em Biotecnologia- RENORBIO /UFPI.

⁴ Depto. de Biologia, Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Corrente, PI, Brasil.

an environmental and heritage education that values the individual and collective aspects is necessary. Thus, the practice of a more active citizenship can promote major changes in the social and environmental context, which allows to broaden the meanings and seek solutions in joint terms, based on dialogues among residents, institutions and the public power.

Keywords: Conservation Area; Fossil Forest; Environmental Education.

INTRODUÇÃO

Os Sítios Paleobotânicos são considerados patrimônio cultural brasileiro, por levarem em sua composição evidências da flora existente na Terra em tempos remotos (Brasil, 1988). A importância destes é atribuída ao fato de contribuírem com indícios sobre o tipo de vegetação predominante em determinado momento, assim como permitir a compreensão da relação desta com o tipo de clima vigente na época.

Em termos gerais, os sítios paleobotânicos indicam eventos climáticos ocorridos, promovendo a compreensão dos fenômenos presentes e futuros. Nesse sentido, a preservação e/ou conservação desses sítios é importante, ao passo que o registro paleobotânico não é um acontecimento frequente, e as condições para a sua ocorrência são bem específicas, se for levado em consideração a quantidade desses sítios existentes em escala mundial.

As florestas petrificadas ou fossilizadas são encontradas em várias partes do mundo e têm atraído pesquisadores, em virtude de sua beleza e de seu significado científico. Por esta razão, têm sido convertidas em áreas de proteção ou unidades de conservação, protegidas por Lei (Dias-Brito et al., 2007; Martins et al., 2010).

Nesse viés, é imprescindível preservar as histórias e as identidades que o patrimônio expressa, a partir de instrumentos legais e mediante a inibição do seu desaparecimento ou descaracterização, assim como, por meio da inclusão da participação efetiva da sociedade na tomada de decisões relativas ao processo de conservação (Dian e Abdhula, 2013; Misato e Zanirato, 2013).

Enquanto ação educativa, a educação ambiental (EA) tem sido importante mediadora entre a esfera educacional e o campo ambiental (Carvalho, 2019). Definida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) como um processo de formação e informação, orientado para o desenvolvimento crítico das questões ambientais e de atividades que levem à participação das comunidades na preservação do ambiente, a EA objetiva contemplar todos os caminhos que direcionem a uma sensibilização do homem em relação à necessidade da autopreservação (Dias e Dias, 2017).

Nesse panorama, destacam-se os problemas relacionados à degradação dos recursos naturais, haja vista que a EA pode contribuir, significativamente, para o alcance da compreensão crítica da realidade global, mas também para atuações conscientes frente às problemáticas ambientais cotidianas (Lima et al., 2016).

Voltar o seu olhar para questões básicas de sustentabilidade e mudar, de forma profunda, o seu modo de pensar em relação à interação que o homem estabelece com ele próprio e com os demais seres vivos, e estes com o ambiente, é o primeiro passo para uma jornada de reconciliação. Discussões como essa podem oportunizar posturas com vieses positivos e duradouros, pois são facilmente perceptivas (Lima et al., 2016; Santinelo et al., 2016).

A percepção ambiental atua como uma ferramenta de conscientização acerca da conservação e utilização dos recursos ambientais presentes dentro ou no entorno dos sítios paleobotânicos, por inter-relacionar aspectos afetivos e cognitivos (Pinheiro, 1997). Assim, a influência dos fatores sociais sobre os aspectos ambientais, e vice-versa, configuram-se em uma recíproca, tendo em vista que a relação pessoa-ambiente constrói o espaço físico e molda a convivência humana na sociedade.

Santos et al. (2017) abordam a percepção no sentido de entender a degradação do meio ambiente e refletir sobre as práticas educativas necessárias em determinada região. Lucena e Freire (2014), por sua vez, valorizam os dados como forma de participação social relativo à conservação. Enquanto Costa e Maroti (2013) ressaltam a significância de estudos direcionados à percepção de indivíduos sobre determinado espaço, o que comporta refletir as construções pessoais sobre o ambiente, mas, sobretudo, delinear ações futuras em variados aspectos relacionadas à situação.

Por meio da percepção ambiental, podem ser identificadas relações e conceitos que a população de uma dada comunidade apresenta sobre as questões ambientais, fornecendo subsídios para a realização de ações de sensibilização e sobre o papel da conservação (Constantin et al., 2017). Assim, esclarecer valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa dos recursos naturais, frente aos problemas ambientais, se faz urgente e necessário (Dias, 1992; Dantas et al., 2015).

Nessa perspectiva, objetivou-se caracterizar o perfil socioeconômico da comunidade Brejo de São Benedito, situada na cidade de Altos/PI, bem como sua relação com o Sítio Paleobotânico do respectivo município, com o intuito de propor medidas socioeducativas sobre o ambiente, a partir de aspectos e questões que influem sobre o modo como a população o percebe, tendo em vista a existência de sinais claros de degradação dos troncos fossilizados provocada por ações antrópicas não-planejadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A cidade de Altos localiza-se na porção norte do estado do Piauí, em latitude de 05°02'17" e longitude Oeste de 42°27'36" (Cepro, 2010). Pertencente à microrregião de Teresina, possui uma população de 38.822 habitantes (IBGE, 2017). Tem como limites ao norte, José de Feitas e Campo Maior; ao sul, Beneditinos e Pau d'Arco do Piauí; ao leste, Campo Maior e Coivaras; e, ao oeste, Teresina e Demerval Lobão. Quanto aos seus aspectos morfoclimáticos, apresenta clima tropical subúmido úmido, com temperaturas que variam entre 22°C e 37°C, com vegetação característica de floresta decidual secundária mista, observando caatinga/cerrado e cerrado floresta (Cepro, 2010).

O Sítio Paleobotânico de Brejo de São Benedito pertence a um afloramento da Formação Pedra de Fogo, pertencente à Bacia do Parnaíba, no qual a Floresta Fóssil de Teresina está incluída (CPRM, 2006). Datam do período Permiano, onde há poucos registros e/ou pesquisas sobre a paleoflora, principalmente de caules gimnosperâmicos, assentando-se sobre a Formação Piauí e recobertas por depósitos de outras duas formações geológicas: Motuca e Sambaída (Silva et al., 2003). Ressalta-se que a Formação Pedra de Fogo se divide em três membros (Membro Sílex Basal, Membro Médio e Membro Trisidela), com destaque para as “placas de sílex”, que compõem os fragmentos rochosos mais comuns nesta formação (Faria Junior, 1979; Conceição et al., 2016).

A área do referido Sítio (Figura 1) encontra-se em um assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), localizado a 19 km a sudoeste do município de Altos/PI. (Conceição et al., 2016).

No local (Figura 2), há cerca de 70 fósseis de gimnospermas, dispostos na posição horizontal (rolados no solo). No entanto, estima-se uma quantidade muito maior de material fóssil que não foram catalogados, em virtude da dificuldade de acesso *in loco*, estando, possivelmente, dois deles em posição de vida (Conceição et al., 2016).

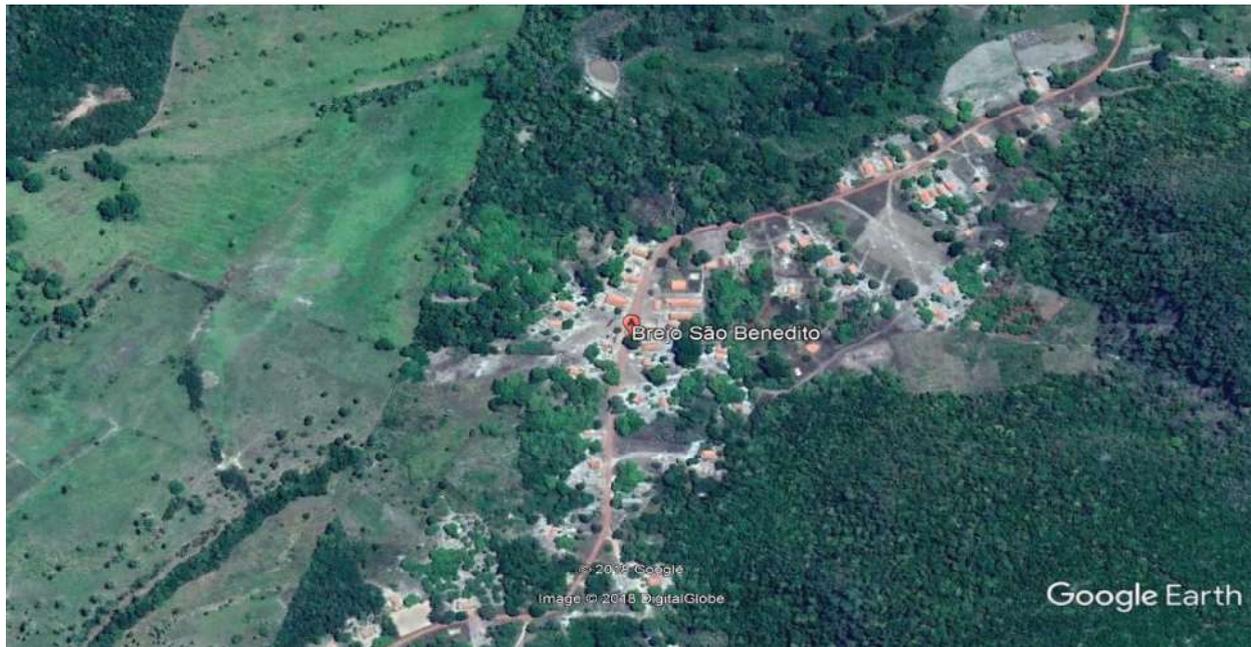


Figura 1. Localização da comunidade Brejo de São Benedito, município de Altos/PI. Fonte: Google Earth (2018).

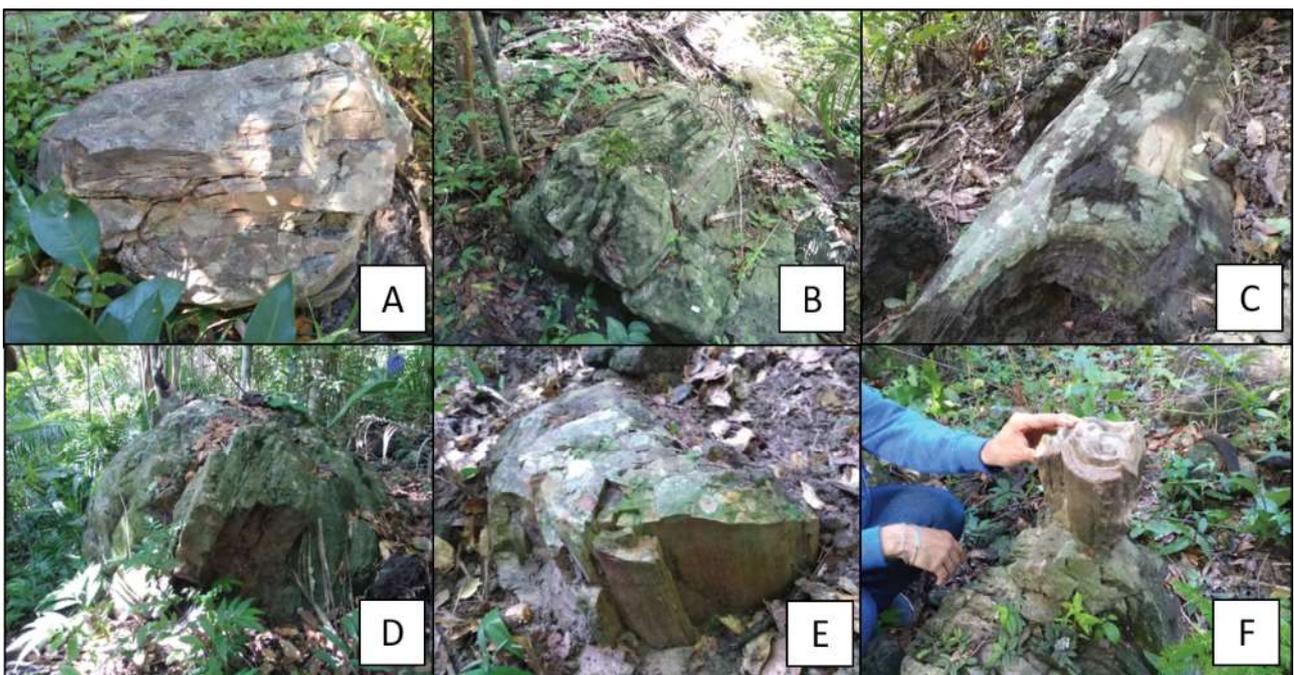


Figura 2. Fósseis encontrados no Sítio Paleobotânico Brejo de São Benedito, no município de Altos/PI. A, B, C, D, E. Fósseis dispostos na posição horizontal; F. Fóssil disposto em posição de vida.

A dominância de gimnospermas no Sítio Paleobotânico de São Benedito sugere a existência de um clima pouco úmido, topografia elevada, solo bem drenado e distante de recursos hídricos, típico de ambiente xerófilo, durante o Paleozoico (Remy, 1975; Conceição et al., 2016).

Coleta e Análise de Dados

Os dados foram levantados entre os meses de julho e dezembro de 2018, por meio de observação participante (Malinowsk, 1970), pesquisa bibliográfica e entrevistas semiestruturadas (Gil, 2002), as quais continham questões abertas e fechadas que versavam acerca dos aspectos socioeconômicos e ambientais dos participantes da região estudada. As entrevistas foram conduzidas mediante prévia permissão dos entrevistados, a partir do conhecimento, aceite e, posterior assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias, ficando uma sob posse do entrevistado e outra do pesquisador responsável.

O tamanho da unidade amostral foi calculado pela fórmula sugerida por Barbetta (2007): $[n = N(1/E^2) / N + (1/E^2)]$, em que $n = n^\circ$ de elementos da amostra, $N = n^\circ$ de elementos da população, $E^2 =$ erro amostral, com grau de significância a 5%, sendo amostrados 30 participantes neste estudo.

Os dados obtidos foram analisados por meio de abordagem quantitativa e qualitativa. Esta primeira análise se deu pela aplicação de estatística básica, enquanto que a outra foi avaliada por análise de discurso (Laville e Dionne, 1999), para melhor compreensão dos dados percebidos no contexto em que se propõe a pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados Socioeconômicos da População Entrevistada

A entrevista foi realizada com 30 participantes da comunidade Brejo de São Benedito, dos quais 56,7% são do sexo feminino e 43,3% são do sexo masculino (Tabela 1). Do total estimado, 6,6% compreendem idades que variam de 18 a 21 anos, 60% entre 22 e 59 anos e 33,4% possuem mais de 60 anos. Mediante esses dados, infere-se que a população de Brejo de São Benedito é composta, em sua maioria, por mulheres e adultos, conforme interstício etário estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Sobre o grau de escolaridade (Tabela 1), 26,7% não apresentaram grau de instrução, 40% frequentaram até o Ensino Fundamental e 33,3% possuem até o Ensino Médio. Com isso, depreende-se que, majoritariamente, os participantes apresentam escolaridade incipiente.

Em relação ao tempo de moradia na comunidade em epígrafe (Tabela 1), 13% declararam residir menos de 10 anos no local, outros 10% habitam entre 10 e 20 anos, 20% dos entrevistados moram no interstício de 21 a 30 anos, 30% encontram-se vivendo entre 31 e 40 anos, enquanto 27% estão domiciliados há mais de 40 anos. A partir desses dados, observa-se que a maior parte dos residentes (57%) vivem há mais de 30 anos na localidade, apresentando, portanto, um tempo considerável de convivência na região estudada.

No que se diz respeito à atividade profissional que exercem, 83,3% são trabalhadores rurais; 6,7% são estudantes; 3,3% são secretárias do lar; 3,3% motoristas e 3,3% orientadores espirituais (Tabela 1).

Esses resultados evidenciam que a grande maioria dos entrevistados subsistem da prática da agricultura itinerante, sendo esta a principal desempenhada pelos habitantes.

Tabela 1. Dados socioeconômicos dos partícipes da pesquisa, realizada na comunidade Brejo de São Benedito, município de Altos/PI.

| VARIÁVEIS | PERCENTUAL (número de indivíduos) |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Sexo | |
| Feminino | 56,7% |
| Masculino | 43,3% |
| Idade | |
| 18 - 21 anos | 6,6% |
| 22 - 59 anos | 60% |
| > 60 anos | 33,4% |
| Grau de escolaridade | |
| Nenhum | 26,7% |
| Ensino Fundamental Incompleto | 26,7% |
| Ensino Fundamental Completo | 13,3% |
| Ensino Médio Incompleto | 20% |
| Ensino Médio Completo | 13,3% |
| Tempo de moradia na localidade | |
| <10 anos | 13% |
| 10 anos – 20 anos | 10% |
| 21 anos – 30anos | 20% |
| 31 anos – 40 anos | 30% |
| > 40 anos | 27% |
| Profissão | |
| Trabalhador rural | 83,3% |
| Estudante | 6,7% |
| Secretária do lar | 3,3% |
| Motorista | 3,3% |
| Orientador espiritual | 3,3% |
| Estado civil | |
| Casado | 60% |
| Solteiro | 36,7% |
| Divorciado | 3,3% |

No que concerne ao estado civil dos participantes (Tabela 1), 60% são casados, 36,7% apresentaram-se solteiros e 3,3% divorciados. Isto é, o matrimônio deflagrou-se preponderante na análise dessa variável, enquanto o rompimento definitivo do vínculo matrimonial constituiu menor observância em termos quantitativos.

Na pesquisa de Oliveira et al. (2018), o perfil socioeconômico dos entrevistados de Lagoa-Santa/MG corroborou em parte com os resultados deste estudo, pois se apresentaram, majoritariamente, idosos (com média de 78,2 anos), contrastando com o obtido nesta pesquisa. Todavia, apresentaram-se igualmente com baixo grau de escolaridade (nenhum frequentou o Ensino Médio e 28,9% nunca frequentaram a escola), e com suas principais ocupações relacionadas ao trabalho no campo.

Análise da Percepção Ambiental sob a Óptica dos Atores Sociais

Tendo em vista a importância do patrimônio fossilífero como atributo cultural de uma dada região, foi perguntado para os participantes da pesquisa se eles conheciam o termo “Floresta Fóssil” e, conseqüentemente, a resposta foi sim (Figura 3). Os resultados apontaram que a maioria (53,3%) conhece a expressão ou, ainda, termos científicos correlatos (e. g. Sítio Paleobotânico), e, portanto, sabe do que se trata a Floresta em epígrafe. Entretanto, 46,7% não discriminam essas nomenclaturas, logo não sabem o que é uma Floresta Fóssil.

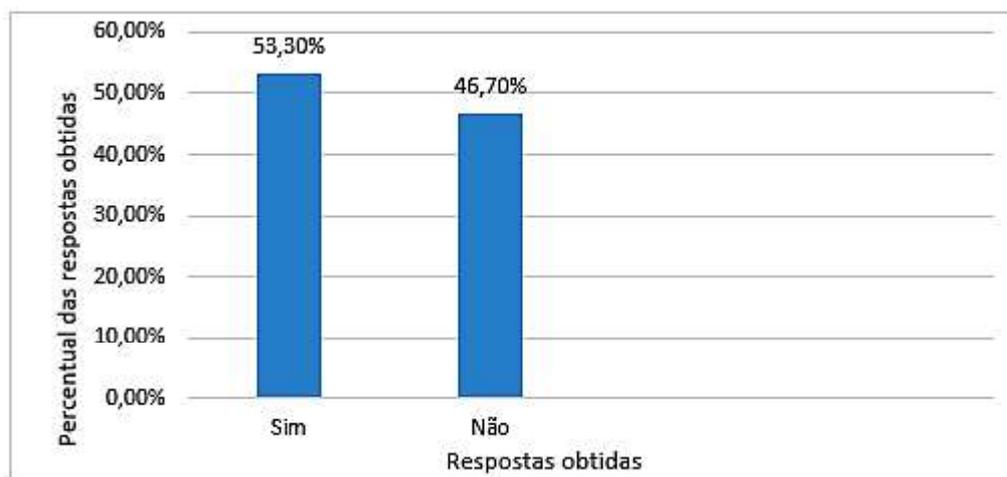


Figura 3. Respostas ao questionamento “Você conhece o termo Floresta Fóssil e sabe o que é uma Floresta Fóssil” na concepção dos entrevistados.

A razão para o desconhecimento da nomenclatura “Floresta Fóssil”, por parte dos entrevistados (46,7%), justifica-se em virtude de o local ser conhecido popularmente como “Pedra Madeira”, designação dada e reconhecida por eles localmente. Em acréscimo àqueles que disseram saber o que seria uma Floresta Fóssil, as respostas fizeram menção ao local em si (referente ao sítio), indicando, ainda, a relação com a presença dos caules fossilizados encontrados na área correspondente.

Quando foram perguntados se eles conheciam a Floresta Fóssil da comunidade Brejo de São Benedito (Figura 4), 90% disseram que conhecem o local e apenas 10% relataram não conhecer o espaço. Os que conheciam o local, habitavam há mais tempo na localidade (acima de 10 anos) e compreenderam, em sua maioria, adultos e idosos. Logo, o percentual elevado referente a esta indagação esteve diretamente relacionado às variáveis tempo de moradia e idade do entrevistado. Os 10% que desconhecem o espaço, mencionaram que nunca tiveram interesse em conhecê-lo, por consequência, não visitaram a Floresta Fóssil da região.

Quando foram indagados com quem aprenderam que a área em questão se tratava de um Sítio Paleobotânico (Figura 5), 40% responderam que foi por meio de pesquisadores de instituições que fizeram visitas ao local (e. g. pesquisadores universitários), assim como, mediante servidores de órgãos federais que fizeram estudos na região (e. g. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA). Outros 30% se deu por intermédio dos pais, e cerca de 20% com a vivência com seus avós ou moradores locais. A partir dessas informações, pode-se inferir que a presença de pessoas com grau de instrução científico maior na região contribui para a difusão de termos rebuscados, como

visto anteriormente, o que justifica terem ciência dos mesmos, apesar da baixa escolarização da maioria da população (como o observado na Tabela 1).

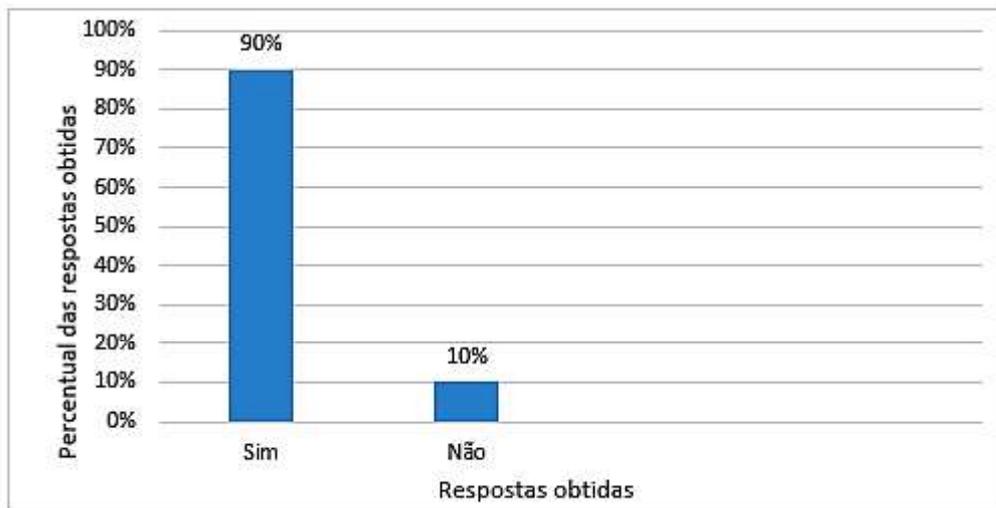


Figura 4. Respostas ao questionamento “Você conhece a Floresta Fóssil de Brejo de São Benedito”. Fonte: Autores (2018).

No que tange a aspectos relacionados à preservação/conservação do local, todos (100%) os entrevistados reconhecem a importância desta ação. No entanto, constatou-se que falta conferir à Floresta Fóssil a devida visibilidade, enquanto patrimônio cultural, tendo em vista que ela ainda se encontra sem uma delimitação territorial oficial. Além disso, também se encontra ausente a promoção contínua da efetivação de medidas mitigadoras que visem a sensibilização da população do entorno, no sentido de cuidar mais do ambiente, de modo que compreendam a relevância do espaço, uma vez que a atividade da agricultura é uma prática comum nas adjacências. Esse resultado se contrapõe ao obtido no estudo de Kauffman et al. (2013), ao pesquisar a situação do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins (MNAFTO), pois, em conformidade com os autores, a área do parque já possui demarcações e existem iniciativas de preservação do material fossilífero da região, inclusive para as gerações futuras, mesmo que de forma gradual.

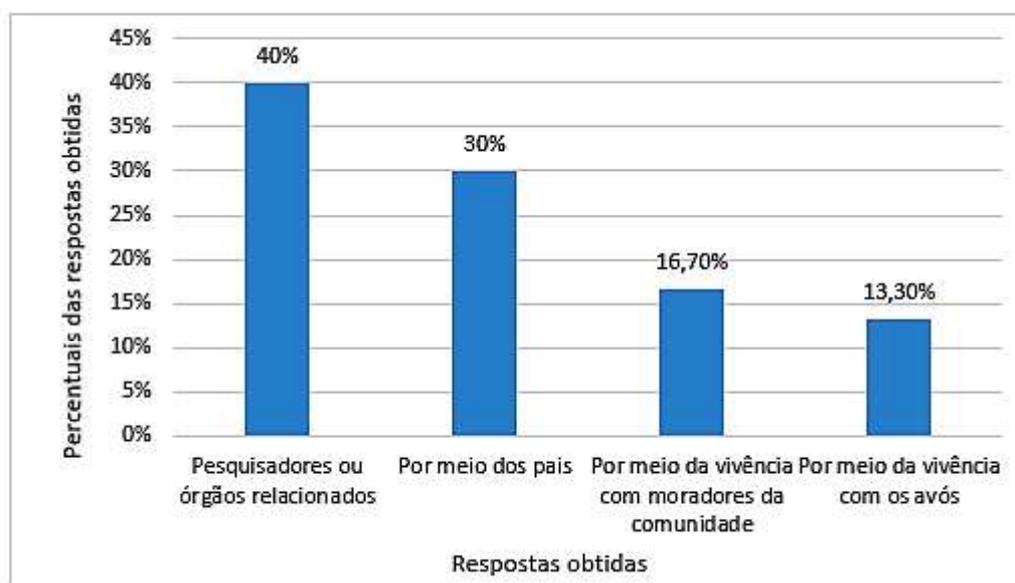


Figura 5. Respostas ao questionamento “Como você adquiriu conhecimento acerca do Sítio Paleobotânico”.

Referente ao conceito de conservação, os entrevistados associaram-no a ações práticas que promovam a limpeza, estruturação e manutenção da área, evidenciando que os mesmos possuem certo conhecimento sobre o tema. Assim, estratégias de educação ambiental podem ser paulatinamente desenvolvidas junto à comunidade do entorno, com vistas no seu progresso contínuo, em um contexto atual de baixa valorização do Parque Paleobotânico. No estudo de Suess et al. (2013), realizado sobre a percepção ambiental dos moradores locais acerca do Lago do Abreu/GO, problemas ambientais como descuido, descaso com a paisagem, infraestrutura, segurança e limpeza foram igualmente citados pelos entrevistados.

Segundo Kaufmann et al. (2013), a educação ambiental e as ações envolvendo instituições de pesquisas colaboram para a divulgação e a conscientização da relevância do material fossilífero presente na área, além de estimular a preservação desse patrimônio. No entanto, Sorrentino et al. (2005) defendem que a educação ambiental, enquanto política pública, só é válida quando o processo educativo constrói um conhecimento solidificado capaz de despertar uma cidadania ativa. Logo, os esforços de conservação devem, cotidianamente, fazer parte das atividades realizadas no parque, para que sejam realmente efetivados.

A educação patrimonial também consiste em forte aliado à educação ambiental, por constituir-se em fonte elementar de informação constante e ordenada de trabalho educacional, capaz de promover o desenvolvimento individual e coletivo da comunidade. Por agir como uma “alfabetização cultural” que desenvolve no indivíduo a habilidade de interpretar o mundo que o rodeia, ela reforça a autoestima pessoal e grupal, a partir da construção de um diálogo permanente, bem como a formação de parcerias voltadas para a valorização e proteção dos bens históricos e culturais (Horta et al., 1999).

Sobre a relação entre os bens naturais e o bem-estar individual, os entrevistados afirmam que há ligação e dependência destes com os recursos ambientais ofertados pela Floresta Fóssil. Em razão disso, eles procuram agir, sempre que possível, harmonicamente com o meio, especialmente quando se tratam das fontes de água existentes na comunidade. Segundo Lima e Costa (2016), a EA emerge dessa necessidade de causar uma profunda mudança no ser humano, de forma que o sensibilize para as questões ambientais e o ajude a enxergar alternativas e soluções possíveis para essas questões.

Nesse sentido, a população demonstrou notadamente grande preocupação com a existência de dois olhos d’água que se encontram dentro das mediações dos troncos fossilizados (Figura 6). Como forma de contribuir para a conservação desse bem natural, os povos costumam manter a área sempre limpa e sem resíduos sólidos no entorno, tendo em vista a sujeição dos moradores locais com as nascentes, principalmente quando cessa o abastecimento hídrico nas residências, por motivos técnicos de bombeamento da água canalizada, episódio frequente na região.

Nesse contexto, a educação ambiental deve estar ligada não somente ao âmbito biológico e ecológico, mas, sobretudo, inter-relacionada a uma educação política, em que o cidadão exerça sua autonomia como ser participativo, capaz de atuar igualmente em coletividade, buscando soluções alternativas para os reais problemas ambientais decorrentes das ações antrópicas (Reigota, 1988). Nessa mesma acepção, Misato e Zanirato (2013) argumentam que a compreensão da representatividade desse tipo de patrimônio constitui um marco que expressa o vínculo de identidade da população com o seu território, por isso a participação social nesse ínterim torna-se essencial para a sua manutenção e conservação.



Figura 6. Olho d'água presente no perímetro do Sítio Paleobotânico de Brejo de São Benedito, município de Altos/PI.

Dentre as sugestões apresentadas pelos moradores sobre a preservação e/ou conservação da área onde se localizam os caules fossilizados, estão: a delimitação do espaço (*e. g.* construção de cercados), visto que o mesmo se encontra aberto, com o intuito de gerenciar a entrada e a saída de animais e pessoas que possam impactar negativamente o meio, bem como a limpeza periódica do ambiente, minimizando assim, ações maléficas, como o desmatamento e o acúmulo de lixo depositado no ambiente, respectivamente. De acordo com os partícipes, falta engajamento por parte dos representantes do Poder Executivo e Legislativo na elaboração de ações e reflexões práticas de cunho socioambiental junto à comunidade que vá de encontro aos interesses e realidade local de ambas as partes.

Conceição et al. (2016) destacam a importância dessas práticas educativas junto à comunidade em tempo hábil, a fim de colaborar com a conservação do Sítio Paleobotânico. Uma saída seria a implementação de ações socioambientais educativas de cunho prático no espaço formal de ensino, com vistas à formação do senso crítico-reflexivo do indivíduo sobre as questões ambientais, de modo que permita uma cidadania mais ativa, seja na forma de projetos pedagógicos voltados à temática, ou mesmo incluso no Projeto Político Pedagógico, disposto em uma condição contínua e permanente.

Exemplos de atividades educativas que contribuíram significativamente na difusão e sensibilização da comunidade sobre a forma de ver os fósseis, atribuindo-lhes significados científicos e sociais, podem ser notoriamente observados nas pesquisas de Soares et al. (2014) e Stochero (2018). Nesses estudos, os autores desenvolveram, respectivamente, materiais didáticos, como: réplicas de fósseis, a partir da técnica de modelagem e por meio do uso de silicone, gesso-pedra e tintas; e confecção de cartilhas educativas que fizessem alusão ao patrimônio fossilífero da região.

Apesar de os moradores locais terem conhecimento da existência dos caules fossilizados, os mesmos não compreendem o valor científico agregado a eles, bem como sua relevância na história evolutiva biológica e climática da Terra. Logo, uma parceria entre universidades, representantes das instâncias governamentais

e líderes da comunidade (*e. g.* representante da associação comunitária, agentes de saúde e dentre outros.) tornaria esta educação ambiental e patrimonial mais diretiva e prática.

O que torna importante o estudo de Sítios Paleobotânicos é a possibilidade do desenvolvimento de estudos mais criteriosos desses locais, a partir da análise dos anéis de crescimento em caules lenhosos fossilizados, uma vez que constituem fontes riquíssimas de informações e evidências paleoclimáticas. Autores como Cleber e Chaloner (1984) já enfatizavam o estudo de lenhos fósseis como componentes imprescindíveis no esclarecimento do paleoclima, por reagirem a ações internas e externas.

Os processos que levam à permineralização dos troncos fossilizados são bem específicos, caracterizados, primeiramente, pelo soterramento do material, e depois, pela infiltração dos tecidos por gel silicoso (Dias-Brito et al., 2007). Dessa forma, constituem-se em sítios singulares, em termos quantitativos, em todo o mundo, em virtude das poucas descrições e existência.

A formulação de políticas públicas e documentos específicos (*e. g.* plano de manejo, outorga de lei municipal e etc.) para a área em questão possibilitaria igualmente o enquadramento desse espaço em uma Unidade de Conservação, já que a mesma não dispõe de aparatos protetivos. Conceição et al. (2016) propõem, ainda, como alternativa de proteção legal, a ascensão à categoria de Monumento Natural, pois há propriedades rurais dentro e nas proximidades do Sítio Paleobotânico.

Tem-se o Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins (MNAFTO) como exemplo deste enquadramento. Um demonstrativo de que áreas como estas, quando preservadas, facilitam os estudos de aspectos taxonômicos, morfológicos e ontogenéticos dos vegetais e permitem a investigação sobre paleoecologia e evolução da paleoflora (Dias-Brito, 2007). Segundo o mesmo autor, este Sítio encontra-se legalmente protegido por meio de Lei Estadual (nº 1.179, de outubro de 2000). Dessa forma, as ações sistemáticas referentes à proteção do local ganham expansão, estando, portanto, em concordância com as diretrizes do plano de manejo do mesmo.

Destaca-se que, no passado, o MNAFTO teve seus fósseis explorados - termo esse que indica extrair proveito econômico de recursos naturais -, constituindo-se em um dos maiores problemas já relatados em seu plano de manejo, sendo utilizados para fins de comercialização (ilegal) no mercado nacional e internacional (Mrs/Oikos, 2005). Nessa perspectiva, Sorrentino (2005) ressalta a importância da EA voltar-se igualmente para esse contexto, não somente por estar relacionada às causas dos problemas ambientais, pelos quais a humanidade passa, mas também à uma mudança do paradigma dominante de exploração do ambiente.

Os Sítios Paleobotânicos do Arenito da Mata, localizados no estado do Rio Grande do Sul (considerado um dos mais importantes Sítios da América do Sul), caracterizam-se por troncos fossilizados de coníferas que podem chegar a 30 metros de comprimento. Eles detêm sua proteção por meio de núcleos comunitários e leis municipais (Lei Orgânica do Município de São Pedro do Sul, artigo 148, e a lei municipal 175 do dia 13/9/88), além de pequenos museus. No entanto, a atuação de órgãos fiscalizadores na área ainda é incipiente (Guerra-Sommer e Scherer, 2002).

O Sítio presente no município de Altos/PI difere deste outro acima, por localizar-se em zona rural, em local mais reservado e relativamente mais distante das residências. Isso lhe confere certa proteção em

relação aos Sítios localizados em áreas urbanas, que sofrem mais intensamente com as ações antrópicas, estando, portanto, este primeiro, menos suscetível a depredações diretas.

Além do Sítio Paleobotânico de Brejo de São Benedito, o estado do Piauí abriga também o Parque Municipal Floresta Fóssil de Teresina. Ele possui área correspondente a 13 hectares de terra, está localizado às margens do Rio Poti e apresenta, em seu território, caules em posição de vida, com idade aproximada de 200 milhões de anos (Vasconcelos e Lima, 2016). Em conformidade com os mesmos autores, a área é enquadrada como Unidade de Conservação na categoria de Proteção Integral, por ser considerado um patrimônio cultural e estar localizado próximo a um curso d'água (além de possuir leis específicas para tal). A área se encontra na zona urbana do município, cercada por empreendimentos comerciais e de lazer, o que eleva a intensidade da degradação do ambiente. Pesquisas como a de Quaresma (2013) retratam o abandono desse bem histórico, tombado desde 2008, bem como recorrentes atos de vandalismo e eventos naturais, que contribuem para a sua má conservação.

Nessa configuração, torna-se cada vez mais evidente a necessidade do desenvolvimento de ações reflexivas com a participação efetiva da comunidade, de modo que ela perceba a importância de se conservar peças paleontológicas históricas, para que, futuramente, as pessoas sejam capazes de contribuir com ações de teor sustentável.

Nesse viés, o Geoturismo vem ganhando notoriedade nos dias atuais, por unir conhecimento, diversão e sensibilização. Logo, pode ser lançado como outra ferramenta de conservação do Sítio, ao expor sua importância durante o recebimento de turistas, pesquisadores e membros de instituições escolares das diversas etapas de ensino, a partir de visitas técnicas periódicas, por abrigar elementos naturais passados e presentes na área.

De acordo com Moreira (2010) e Cardoso et al. (2017), o Geoturismo é uma área do turismo, na qual é realizada por pessoas que têm o interesse em apreciar aspectos geológicos e geomorfológicos de uma região, constituindo um mecanismo de desenvolvimento local, quando se utiliza a sustentabilidade e contempla a participação dos moradores locais. Assim, para Nascimento e Sgarbi (2016), deve-se pensar em uma EA crítica que integre os sujeitos, seus modos de vida, seu desenvolvimento histórico, econômico e sociocultural, além do ambiental.

Em acréscimo, a elaboração de um plano de manejo para área pode ser uma alternativa imprescindível para que tais ações legais, educativas e resolutivas possam, realmente, consolidar. Além disso, o estabelecimento gradual de uma área de conservação, oportunizaria o desenvolvimento de trabalhos científicos, assim como a elevação do potencial turístico da região, logrado pela singularidade paisagística. E, por fim, um planejamento concernente à realidade local e aos problemas apresentados tornaria concreta e visível a importância deste patrimônio paleontológico.

CONCLUSÕES

Os moradores locais reconhecem a importância da preservação e/ou conservação do Sítio Paleobotânico local, no entanto, acreditam que precisam de auxílio para executar ações preventivas e protetivas. A união entre comunidade, instituições, universidades e poder público tornaria viável a proteção

da área, para que a mesma seja delimitada em âmbito legal, e instrumentalizada para o desenvolvimento social, econômico e ambiental da localidade.

Diante das situações e problemas apresentados, faz-se necessária uma educação ambiental que promova a sensibilização e conscientização dos moradores locais, por meio de encontros permeados de palestras e rodas de conversa, que expressem os conhecimentos básicos sobre preservação, como também a elaboração de material impresso como cartilhas e folders explicativos.

A educação ambiental e patrimonial, no contexto formativo e informativo, é importante para a sensibilização e conscientização dos habitantes locais, tornando estes capazes de exercer sua cidadania ativa e responsabilidade ambiental e social. E, finalmente, a formulação de políticas públicas voltadas para a proteção, articulação e recursos para área; oportunizando a materialização do Geoturismo, atividade propulsora para este tipo de Sítio Arqueológico.

REFERÊNCIAS

- BARBETTA, P. A. 2007. **Estatísticas aplicadas às Ciências Sociais**. 7. ed. Florianópolis: UFSC, 315p.
- BRASIL. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 26 jun. 2018.
- CARDOSO, P. D. et al. 2017. Do geoturismo à conservação: análise da percepção ambiental da comunidade geossítio Pontal da Santa Cruz – Geopark Araripe – CE. **Ciência e Sustentabilidade**, 3(1):124-141.
- CARVALHO, I. C. de M. 2017. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 256p.
- CLEBER, G. T.; CHALONER, W. G. 1984. Influence of environmental factors on the wood structure of living and fossil trees. **Botanical Review**, 4(50):357-448.
- CONCEIÇÃO, D. M.; CISNEROS, J. C.; IANNUZZI, R. 2016. Novo registro de floresta petrificada em Altos, Piauí: relevância e estratégias para geoconservação. **Pesquisas em Geociências**, 43(3):311-324.
- COSTA, C. C.; MAROTI, P. S. 2013. Percepção ambiental de docentes em escola rural no Estado de Sergipe. **Monografias Ambientais**, 11(11):2379-2388.
- COSTANTIN, A. M.; PIRES, E. F.; JASPER, A. 2017. O olhar de um grupo de atores sociais sobre o Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins. **Estudo & Debate**, 24(1):106-132.
- CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 2006. **Mapa geológico do estado do Piauí**. Teresina: Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, v. 2, escala 1:1.000.000. 1p.
- DANTAS, M. M. M. et al. 2015. A importância da educação ambiental no amplo escolar. **Cadernos de Agroecologia**, 10(3):1-5.
- DIAN, A. M.; ABDULLAH, N. C. 2013. Public participation in Heritage Sites Conservation in Malaysia: issues and challenges. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, (101):248-255.
- DIAS, A. A. S.; DIAS, M. A. de O. 2017. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, 68:161-178.
- DIAS-BRITO, D. et al. 2007. Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional: o mais exuberante e importante registro fóssilífero tropical-subtropical permiano do Hemisfério Sul. In: M. Winge et al. (Eds.). **Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP)**. Brasília: CPRM, p. 337-354.
- FARIA JUNIOR., L. E. C. 1979. **Estudo sedimentológico da Formação Pedra de Fogo - Permiano Bacia do Maranhão**. Tese (Doutorado em Ciências Geofísicas e Geológicas) - Universidade Federal do Pará, 56p.

- GUERRA-SOMMER M.; SCHERER C. M. S. 2002. Sítios paleobotânicos do Arenito Mata (Mata e São Pedro do Sul), RS: uma das mais importantes 'florestas petrificadas' do planeta. In: C. Schobbenhaus et al. (Eds.). **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil (SIGEP)**. Brasília: CPRM, p. 3-10.
- HORTA, M. L. P.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q. 1999. **Guia básico de Educação Patrimonial**. Brasília: Iphan; Museu Imperial, 65p.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Cidades e estados do Brasil. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/altos/panorama>>. Acesso em: set. 2018.
- KAUFFMANN, M. et al. 2013. Gestão de patrimônio paleontológico, situação e ferramentas de conservação: o caso do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins. **Estudo & Debate**, 20(2):115-125.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. 1999. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre; Belo Horizonte: Artmed; Editora UFMG, 340p.
- LIMA, A. P. Y. et al. 2016. Educação ambiental em escolas paraenses: projeto Eacine. **Educação Ambiental em Ação**, (55):1-9.
- LIMA, C. S.; COSTA, A. J. S. T. 2016. A importância da educação ambiental para o sistema de coleta seletiva: um estudo de caso em Curitiba. **Revista Geográfica Acadêmica**, 10(2):129-137.
- LOPES, A. P. J.; VASCONCELOS, R. C. A. M.; BAHIA, R. B. C. 2003. Bacias Sedimentares Paleozoicas e Meso-Cenozoicas Interiores. In: L. A. Bizzi et al. (Eds.). **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Texto, mapas & SIG**. Brasília: CPRM, p. 55-85.
- LUCENA, M. M.; FREIRE, E. M. 2014. Percepção ambiental como instrumento de participação social na proposição de área prioritária no semiárido. **Revista Internacional Interdisciplinar**, 11(1):147-171.
- MARTINS, R. A.; COSTA, M. L.; MORAES, M. S. 2010. **Floresta fossilizada do Tocantins: uma flora preservada por milhões de anos**. Natal, RN: Editora IFRN, 120p.
- MISATO, M. T.; ZANIRATO, S. H. 2013. O Patrimônio como fator de identidade territorial e de desenvolvimento local. In: P. R. Jacobi (Org.). **Aprendizagem social e Unidades de Conservação: aprender juntos para cuidar dos recursos naturais**. São Paulo: IEE/PROCAM, p. 46-55.
- MOREIRA, C. J. 2010. Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. **Turismo e Paisagens Características**, 3(1):5-10.
- MRS/OIKOS. 2005. **Plano de manejo do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins**. Brasília: MRS, 262p.
- NASCIMENTO, F. N.; SGARBI, A. D. 2016. Espaços educativos não formais na educação formal: Educação ambiental como eixo integrador do ensino de ciências. **Indagatio Didactica**, 8(1):1917-1930.
- OLIVEIRA, R. E.; DA GLÓRIA, P.; NEVES, W. A. 2018. A percepção do ambiente por parte da população atual de lagoa santa e suas implicações para a arqueologia regional. **Revista de arqueologia**, 31(1):104-130.
- PINHEIRO, J. Q. 1997. Psicologia Ambiental: a busca de um ambiente melhor. **Estudos de Psicologia**, 2(2):377-398.
- QUARESMA, R. L. S.; CISNEROS, J. C. 2013. O Parque Floresta Fóssil do Rio Poti como ferramenta para o ensino de paleontologia e educação ambiental. **Terræ**, 10(1-2):47-55.
- REIGOTA, M. 1998. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 62p.
- REMY, W. 1975. The floral changes at the Carboniferous-Permian boundary in Europe and North American. In: J. A. Barlow (Eds.). **The Age of the Dunkard**. Morgantown: West Virginia Geological and Economic Survey, p. 305-355.
- SANTINELO, P. C. C.; ROYER, M. R.; ZANATTA, S. C. 2016. A educação ambiental no contexto preliminar da base nacional comum curricular. **Pedagogia em Foco**, 11(6):104-115.
- SANTOS, K. P. P. et al. 2017. Percepção ambiental sobre a degradação dos recursos hídricos na comunidade de

pescadores artesanais de Miguel Alves/ Brasil. **Educação Ambiental em Ação**, (59):1-12.

SOARES, M. O. et al. 2014. Percepção ambiental e educação patrimonial: estudo de caso sobre a conservação do patrimônio paleontológico. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, (33):100-117.

SORRENTINO, M. et al. 2005. Educação Ambiental como Política Pública. **Educação e Pesquisa**, 31(2):285-299.

STOCHERO, C. M. P. 2018. **Educação patrimonial em paleontologia na região central do RS: construindo uma cartilha para alunos do ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Cultural) - Universidade Federal de Santa Maria, 99p.

SUESS, R. C.; BEZERRA, R. G.; CARVALHO SOBRINHO, H. 2013. Percepção Ambiental de diferentes atores sociais sobre o Lago do Abreu em Formosa-GO. **Holos**, Ano 29, 6:241-261.

VASCONCELOS, M. V.; LIMA, I. M. M. F. 2016. Floresta Fóssil do rio Poti em Teresina, Piauí: porque não preservar? **Revista Equador**, 5(3):239-259.