

DOCUMENTAÇÃO DIGITAL E ARQUEOLOGIA DA PAISAGEM: GRAVURAS RUPESTRES DA CHAPADA DAS MESAS (MA)

DIGITAL DOCUMENTATION AND LANDSCAPE ARCHAEOLOGY: ROCK ENGRAVINGS OF CHAPADA DAS MESAS (MARANHÃO, BRAZIL)

DOCUMENTACIÓN DIGITAL Y ARQUEOLOGÍA DEL PAISAJE: GRABADOS RUPESTRES DE LA CHAPADA DAS MESAS (MA)

 <https://doi.org/10.56238/arev7n11-274>

Data de submissão: 21/10/2025

Data de publicação: 21/11/2025

Danielly Moraes Rocha Marques

Mestra em Arqueologia

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: danielly.marques@uemasul.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-5786-9077>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4532084991030538>

Liriane Gonçalves Barbosa

Doutora em Geografia

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: liriane.barbosa@uemasul.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6998-3362>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4515605177734618>

Keilha Correia da Silveira

Doutora em Geografia

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: keilha.silveira@uemasul.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2908-6739>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2209237674123893>

Deusdedit Carneiro Leite Filho

Especialista em Gestão Pública

Instituição: Centro de Pesquisa de História Natural e Arqueologia do Maranhão

E-mail: danielly.marques@uemasul.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-0138-5629>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0223729896155470>

RESUMO

Considerando a escassez de estudos sistemáticos sobre as gravuras rupestres do Maranhão e a necessidade de integrar abordagens interpretativas e tecnológicas na arqueologia, este artigo apresenta os resultados da pesquisa realizada no Parque Nacional da Chapada das Mesas. Objetiva-se compreender a relação entre os sítios arqueológicos, a paisagem e as percepções humanas associadas à produção das gravuras, investigando como corpo, movimento e ambiente se articulam na construção simbólica do espaço. Para tanto, procede-se à aplicação de metodologias fenomenológicas e técnicas digitais de documentação, incluindo análises espaciais, levantamento geomorfológico, observações

sensoriais e registros tridimensionais com o scanner Artec Eva 3D, complementados por decalques digitais. Desse modo, observa-se que a integração entre tecnologias digitais e interpretação fenomenológica amplia as possibilidades de registro, conservação e difusão do patrimônio arqueológico maranhense, permitindo identificar padrões técnicos e simbólicos presentes nos sítios Morro das Figuras e Morro das Araras. Conclui-se que a combinação entre arqueologia da paisagem e escaneamento tridimensional constitui um avanço metodológico significativo para a documentação e valorização das expressões rupestres no contexto do Cerrado brasileiro.

Palavras-chave: Arte Rupestre. Arqueologia da Paisagem. Escaneamento 3D. Patrimônio Arqueológico.

ABSTRACT

Considering the scarcity of systematic studies on rock engravings in Maranhão and the need to integrate interpretative and technological approaches in archaeology, this article presents the results of research conducted in the Chapada das Mesas National Park. The objective is to understand the relationship between archaeological sites, landscape, and human perceptions associated with the production of engravings, investigating how body, movement, and environment interact in the symbolic construction of space. To this end, phenomenological methodologies and digital documentation techniques were applied, including spatial analyses, geomorphological surveys, sensory landscape observations, and three-dimensional recordings using the Artec Eva 3D scanner, complemented by digital tracings. The results show that the integration between digital technologies and phenomenological interpretation expands the possibilities for recording, conserving, and disseminating Maranhão's archaeological heritage, allowing the identification of technical and symbolic patterns present in the Morro das Figuras and Morro das Araras sites. It is concluded that the combination of landscape archaeology and 3D scanning represents a significant methodological advancement for documenting and valuing rock art expressions in the Brazilian Cerrado.

Keywords: Rock Art. Landscape Archaeology. 3D Scanning. Archaeological Heritage.

RESUMEN

Considerando la escasez de estudios sistemáticos sobre los grabados rupestres en Maranhão y la necesidad de integrar enfoques interpretativos y tecnológicos en la arqueología, este artículo presenta los resultados de la investigación realizada en el Parque Nacional Chapada das Mesas. El objetivo es comprender la relación entre los sitios arqueológicos, el paisaje y las percepciones humanas asociadas a la producción de los grabados, investigando cómo el cuerpo, el movimiento y el entorno se articulan en la construcción simbólica del espacio. Para ello, se aplicaron metodologías fenomenológicas y técnicas digitales de documentación, incluyendo análisis espaciales, levantamientos geomorfológicos, observaciones sensoriales del paisaje y registros tridimensionales mediante el escáner Artec Eva 3D, complementados con calcos digitales. Los resultados muestran que la integración entre las tecnologías digitales y la interpretación fenomenológica amplía las posibilidades de registro, conservación y difusión del patrimonio arqueológico maranhense, permitiendo identificar patrones técnicos y simbólicos presentes en los sitios Morro das Figuras y Morro das Araras. Se concluye que la combinación entre la arqueología del paisaje y el escaneo tridimensional constituye un avance metodológico significativo para la documentación y valorización de las expresiones rupestres en el Cerrado brasileño.

Palabras clave: Arte Rupestre. Arqueología del Paisaje. Escaneo 3D. Patrimonio Arqueológico.

1 INTRODUÇÃO

O estudo das gravuras rupestres maranhenses ainda é incipiente diante da amplitude e diversidade dos vestígios arqueológicos encontrados na região centro-sul do estado. Inseridas em suportes areníticos, essas manifestações constituem testemunhos simbólicos da relação entre o ser humano e a paisagem, revelando uma complexa rede de interações culturais e ambientais que ultrapassa o aspecto material das inscrições. As gravuras expressam modos de apropriação do território, práticas simbólicas e percepções sensoriais que conectam corpo, natureza e memória, compondo um campo de estudo que exige abordagens interdisciplinares.

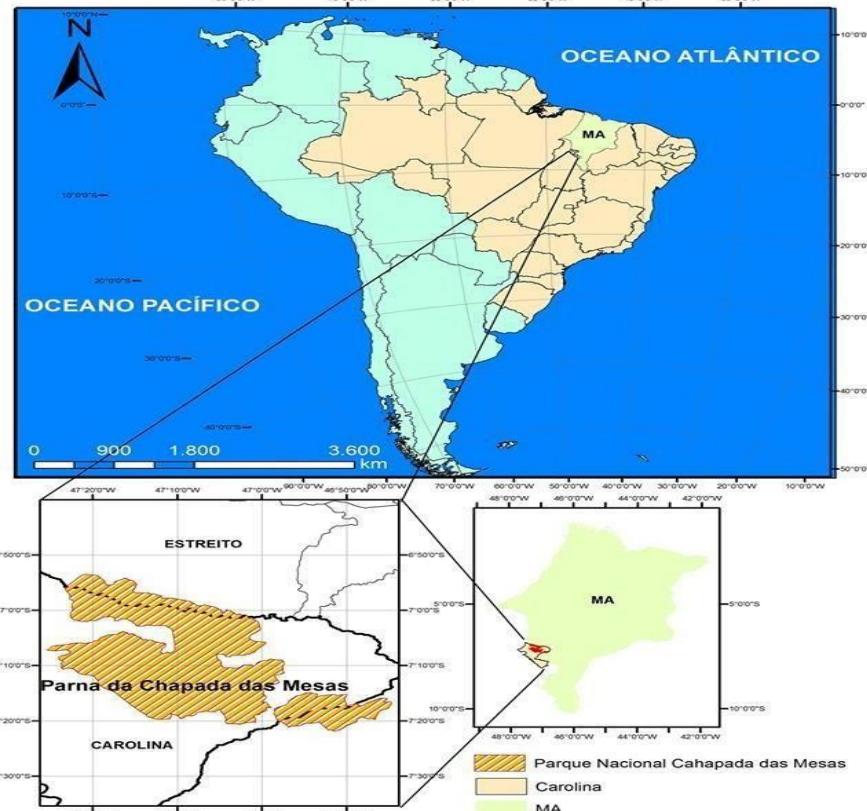
Figura 1 – Paisagem geral do Parque Nacional da Chapada das Mesas (MA) vista a partir do Morro do Capinzão dos Morros das Araras (A) e das Figuras (F).



Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

A pesquisa desenvolvida teve como propósito compreender os sítios arqueológicos da Chapada das Mesas — com ênfase nos sítios Morro das Figuras e Morro das Araras — a partir de uma abordagem fenomenológica, na qual o corpo e o movimento são compreendidos como instrumentos de percepção e interpretação do espaço. Essa perspectiva teórica permitiu investigar como a experiência sensorial e a observação da paisagem contribuem para a construção de significados culturais associados aos suportes gravados.

Figura 2 – Localização dos sítios arqueológicos estudados na Chapada das Mesas (MA).



Fonte: elaboração dos autores (2022).

Além do enfoque interpretativo, o estudo assumiu uma dimensão metodológica ao comparar técnicas tradicionais de registro com métodos digitais de alta precisão. O uso do escaneamento tridimensional (Artec Eva 3D) representou uma inovação para a arqueologia maranhense, possibilitando o registro detalhado da textura, profundidade e forma das gravuras rupestres. Essa tecnologia contribuiu para aprimorar a documentação, favorecer ações de conservação e ampliar o acesso da comunidade acadêmica e do público ao patrimônio arqueológico regional.

A elaboração deste artigo justifica-se pela necessidade de sistematizar e divulgar os resultados mais relevantes da dissertação, tornando-os acessíveis a um público mais amplo e estimulando novos debates sobre a relação entre tecnologia e arqueologia. Embora derive diretamente da pesquisa de mestrado, o artigo não se limita a uma simples reprodução do texto original. Ele apresenta uma síntese interpretativa e metodológica que destaca os principais avanços obtidos, buscando demonstrar a aplicabilidade das abordagens fenomenológicas e digitais para o estudo das gravuras rupestres no contexto do Cerrado maranhense. Assim, propõe-se não apenas registrar os achados, mas também discutir sua relevância científica e patrimonial, reforçando o papel das tecnologias digitais como instrumentos de preservação e difusão do conhecimento arqueológico.

Objetivo do estudo: compreender a relação entre as gravuras rupestres e a paisagem da Chapada das Mesas, identificando como os aspectos sensoriais, espaciais e técnicos se articulam na escolha dos suportes e na organização dos painéis, bem como avaliar as potencialidades do uso do escaneamento tridimensional na documentação e preservação dessas manifestações arqueológicas.

O artigo está organizado em quatro seções principais. Após esta introdução, apresenta-se o referencial teórico que fundamenta o diálogo entre arqueologia da paisagem e tecnologias digitais. Em seguida, descreve-se a metodologia adotada, detalhando os métodos de documentação e critérios analíticos. A seção de resultados e discussão expõe as principais descobertas e suas implicações interpretativas e metodológicas. Por fim, as considerações finais sintetizam os aportes do estudo, destacam suas limitações e apontam direções para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa fundamentou-se em autores que compreendem a paisagem como uma experiência sensorial e simbólica (Tilley, 2010; Jones, 2007; Pellini, 2009). A caminhada, o deslocamento e o corpo foram considerados elementos metodológicos essenciais para compreender como os sítios se articulam com o entorno físico — serras, morros, rios e nascentes — e como os antigos grupos humanos poderiam ter vivenciado e atribuído significados a esses lugares.

Os sítios estudados localizam-se entre afloramentos areníticos que se destacam na paisagem do Cerrado sul-maranhense. O Morro das Figuras, com painéis que ultrapassam doze metros de comprimento, reúne motivos antropomorfos, zoomorfos, astronômicos e geométricos. O Morro das Araras, situado em escarpa de serra, apresenta gravuras de difícil acesso, associadas a pegadas, símbolos e possíveis artefatos.

As observações de campo demonstraram que a visibilidade e a acessibilidade dos suportes gravados variam conforme a sazonalidade. Durante o período seco, a vegetação mais rarefeita favorece a visualização dos painéis, enquanto, nas chuvas, os afloramentos tornam-se parcialmente encobertos. Essa dinâmica reforça o caráter sensorial da pesquisa, que valoriza o corpo e o movimento como instrumentos de apreensão e compreensão da paisagem.

A arqueologia da paisagem propõe que os sítios e as marcas gráficas sejam compreendidos como práticas espaciais e experiências corporificadas, nas quais lugar, gesto e suporte se co-produzem. A leitura fenomenológica destaca que ver e conhecer derivam do ato de mover-se: a cada mudança de posição, emergem novos alinhamentos e perspectivas que modulam o reconhecimento dos painéis, a legibilidade dos motivos e a percepção de limites e passagens. Assim, a caminhada, o

ritmo e a repetição não são apenas meios logísticos, mas instrumentos heurísticos capazes de construir um senso de lugar e de memória topográfica.

Essas concepções sustentam, no campo, o exame da acessibilidade, da visibilidade e da intervisibilidade entre os afloramentos e os painéis rupestres. No contexto deste estudo, tais princípios foram aplicados na Chapada das Mesas para relacionar as morfologias do relevo com as linhas de deslocamento — veredas, passagens e bordas de chapadão —, observar como a sazonalidade, entre chuvas e seca, altera a leitura visual dos suportes e o esforço corporal necessário para alcançá-los, e inferir preferências locacionais a partir de recursos hídricos e de sinais sonoros, como as quedas d'água, que estruturam a experiência do lugar e possivelmente influenciam a dimensão simbólica de determinados marcos.

Esse eixos teórico-metodológicos dialogam diretamente com o desenho da pesquisa desenvolvida na Chapada das Mesas, em que o corpo em movimento se constitui como chave interpretativa para conectar gravuras, suportes e entorno, enquanto a documentação digital surge como uma extensão técnica dessa percepção.

Os sítios Morro das Figuras e Morro das Araras integram uma mesma área arqueológica localizada na bacia do rio Farinha, no interior do Parque Nacional da Chapada das Mesas. Ambos possuem suportes areníticos verticais, porém apresentam perfis locacionais distintos — chapadão e escarpa —, o que favorece a comparação de acessos, visibilidades e escolhas de suporte. A documentação realizada na década de 1990, por meio de decalque direto, e a nova campanha digital possibilitaram contrastes temporais e avanços metodológicos significativos.

O Parque Nacional da Chapada das Mesas situa-se no sul do Maranhão, abrangendo os municípios de Carolina, Riachão e Estreito, com área aproximada de 160 mil hectares. É uma das formações geomorfológicas mais expressivas do bioma Cerrado, composta por relevos tabulares, vales encaixados, formações de arenito, veredas e uma rede de drenagem que se integra à bacia do rio Tocantins. A altitude média varia entre 200 e 400 metros, podendo alcançar 500 metros nas escarpas e colinas residuais, conformando uma paisagem de elevado valor cênico e ecológico.

A formação geológica predominante é o arenito da Formação Sambaíba, de idade cretácea, caracterizado por coloração avermelhada, fraturamento e superfície friável. Essa litologia, simultaneamente resistente e maleável, favorece a ocorrência de gravuras rupestres, o que explica a concentração desses registros em afloramentos desse tipo de rocha. Sobre essa base, desenvolvem-se solos arenosos — Neossolos, Cambissolos e Latossolos — associados à vegetação típica do Cerrado, alternando campos limpos, veredas e matas de galeria.

O clima tropical sazonal, com estação chuvosa de dezembro a maio e seca de junho a novembro, interfere diretamente nas condições de acesso, visibilidade e conservação dos sítios. Durante o período úmido, a vegetação se adensa e os cursos d'água se expandem, dificultando a mobilidade. Na seca, predominam queimadas naturais e antrópicas que alteram o microclima e afetam os painéis. Para registrar essas variações, as prospecções de campo foram realizadas em diferentes períodos do ano, observando as transformações ambientais e perceptivas da paisagem.

A Chapada das Mesas insere-se em um mosaico de ocupações humanas antigas que se estende pelo Centro-Sul do Maranhão, revelando vestígios pré-coloniais na forma de gravuras, pinturas, cerâmicas e materiais líticos. Desde o século XVII, quando Yves d'Evreux mencionou as gravuras indígenas maranhenses, até as investigações de naturalistas dos séculos XIX e XX, a região é reconhecida por seu potencial arqueológico, embora estudos sistemáticos ainda sejam escassos.

Na década de 1990, o arqueólogo Deusdédit Carneiro Leite Filho, vinculado ao Centro de Pesquisa de História Natural e Arqueologia do Maranhão (CPHNAMA), realizou as primeiras documentações sistemáticas de arte rupestre na área que hoje corresponde ao Parque Nacional, registrando os sítios Morro das Figuras e Morro das Araras com o método tradicional de decalque direto. Esses locais foram selecionados para a presente pesquisa em razão de sua relevância científica, estado de preservação e potencial comparativo para novas metodologias de documentação digital.

O Morro das Figuras é um afloramento de arenito semicircular com três faces principais. Seu painel, com 12,2 metros de comprimento por 2,8 metros de altura, concentra dezenas de gravuras de diferentes motivos — antropomorfos, zoomorfos, geométricos e astronômicos — distribuídas em camadas e graus variados de conservação. A forma côncava do suporte cria áreas de sombra e proteção natural contra a chuva, o que possivelmente favoreceu tanto a concentração quanto a preservação das gravuras.

O Morro das Araras, localizado cerca de dois quilômetros ao sul do Morro das Figuras, encontra-se em uma escarpa rochosa de difícil acesso, o que restringe a visitação e impõe desafios à documentação. Suas gravuras, mais dispersas e menos acessíveis, apresentam motivos geométricos e tridígitos, associados a pegadas humanas e a representações de artefatos. A diferença topográfica e geomorfológica entre os dois sítios constitui um importante elemento comparativo para compreender como as características do relevo influenciaram a escolha dos locais de gravação e os significados simbólicos atribuídos ao espaço.

Além desses, há registros de outros sítios rupestres na área de influência da Chapada das Mesas, como a Pedra Escrevida, em São Domingos; o Talhado São Rafael, em Grajaú; e o Abrigo Taboca, em Tasso Fragoso, que apresentam afinidades estilísticas e técnicas com os painéis do Parque.

Essa distribuição revela que o sul do Maranhão forma um corredor arqueológico de grande relevância, cuja extensão e diversidade ainda estão sendo investigadas.

O levantamento conduzido pelo Grupo Espeleológico de Marabá (GEM) e pelo CPHNAMA indica que essa região concentra o maior conjunto de gravuras rupestres atualmente registrado no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA). O contexto geomorfológico e hidrográfico local contribui para compreender a lógica de ocupação e a seleção dos suportes gravados, uma vez que os sítios se situam próximos a nascentes, córregos intermitentes e quedas d'água, como a cachoeira da Prata e o rio Farinha. Essa proximidade sugere relações simbólicas e práticas entre o elemento hídrico e as atividades culturais, nas quais o som constante das cachoeiras cria um ambiente sensorial que pode ter influenciado tanto as experiências cotidianas quanto os significados rituais desses lugares.

A conjugação entre recursos naturais, formações rochosas propícias e visadas estratégicas faz da Chapada das Mesas um cenário singular para o estudo da interação entre ambiente e cultura material. Os sítios rupestres, inseridos nessa paisagem de morros, chapadões e vales, não se configuram como elementos isolados, mas como partes de uma rede espacial e simbólica que expressa modos específicos de apropriação do território por grupos pretéritos.

A escolha dessa área de estudo também responde a um propósito contemporâneo: ampliar o conhecimento científico sobre o patrimônio arqueológico maranhense e subsidiar políticas de preservação e educação patrimonial no Parque Nacional. Por meio da documentação digital e da análise fenomenológica, a pesquisa contribui para reconhecer a Chapada das Mesas não apenas como um território de beleza natural, mas como um arquivo vivo da memória humana, onde gravuras, pedras e paisagem dialogam para narrar a presença ancestral na região.

3 METODOLOGIA

O trabalho propôs um comparativo entre três métodos de documentação: o decalque direto tradicional, realizado com papel vegetal em 1992; o decalque digital, produzido a partir de fotografias vetorizadas; e o escaneamento tridimensional (3D), executado com o uso do scanner portátil Artec Eva.

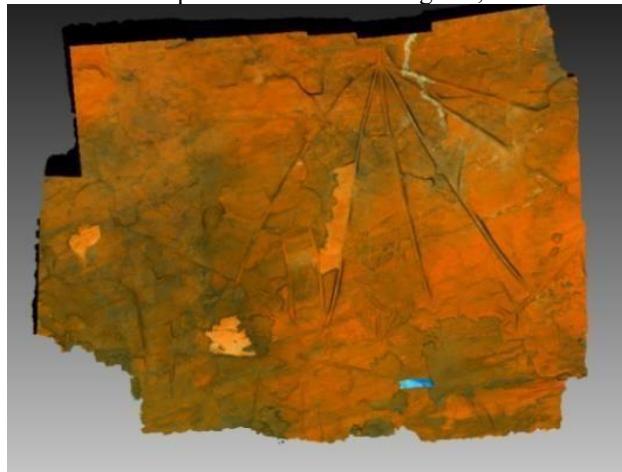
Figura 3 – Aplicação do scanner Artec Eva 3D no registro das gravuras rupestres.



Fonte: acervo da pesquisa (2022).

O escaneamento tridimensional demonstrou-se particularmente eficiente na captação de detalhes milimétricos das gravuras, possibilitando medições precisas de profundidade, distância entre sulcos e textura da rocha. A renderização dos dados permitiu visualizar áreas degradadas, identificar feições antes imperceptíveis e gerar modelos digitais de alta fidelidade, passíveis de utilização futura em modelagens físicas impressas em 3D, exposições virtuais e acervos táteis acessíveis a pessoas com deficiência visual.

Figura 4 – Modelo tridimensional do painel do Morro das Figuras, obtido com scanner Artec Eva 3D.



Fonte: Software Artec Studio 9

A aplicação dessas metodologias também evidenciou algumas limitações. O formato côncavo do suporte rochoso ocasionou distorções em parte das imagens, enquanto o acúmulo de fuligem e as manchas de sais minerais comprometeram a captura do scanner em determinados quadrantes. Ainda assim, os resultados obtidos indicam que a tecnologia 3D se apresenta como um recurso complementar aos registros fotográficos e aos decalques digitais, ampliando as possibilidades de análise, documentação e conservação das gravuras rupestres.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As gravuras rupestres da Chapada das Mesas expressam uma profunda interação entre técnica, simbologia e ambiente. Foram produzidas por meio de quatro procedimentos principais — picoteamento, incisão, raspagem e polimento — que evidenciam domínio técnico e intencionalidade estética por parte de seus autores. Os painéis do Morro das Figuras apresentam cenas narrativas compostas, nas quais antropomorfos parecem interagir entre si e com figuras radiais associadas ao sol, sugerindo elementos vinculados a práticas de observação astronômica ou culto solar. A presença de representações segmentadas, como pés, vulvas e tridígitos, associadas a temas animais, revela uma cosmovisão em que o corpo humano, o ambiente e o sagrado se entrelaçam, configurando uma dimensão simbólica integrada à paisagem.

Figura 5 – Painel principal do Morro das Figuras (registro fotográfico)



Fonte: Acervo da autora. Decalque realizado por Fábio Santos

A abordagem fenomenológica adotada na pesquisa possibilitou interpretar as gravuras não como objetos isolados, mas como parte de uma rede de significados materializados no espaço. O movimento do observador modifica a percepção dos painéis, cuja visibilidade varia de acordo com a posição, a luz e a distância, revelando que tanto o ato de gravar quanto o de observar constituem experiências corporais complementares. Essa relação dinâmica entre corpo e paisagem reforça a

importância da observação direta e do deslocamento no campo para compreender os sentidos atribuídos aos suportes rochosos e aos espaços escolhidos para a execução das gravuras.

As contribuições da pesquisa se situam em três dimensões interdependentes. Do ponto de vista científico, a aplicação dos fundamentos da arqueologia da paisagem e da fenomenologia ampliou a compreensão das práticas simbólicas pré-coloniais no Maranhão, oferecendo novas interpretações sobre o uso do espaço e os modos de interação entre cultura e ambiente. No aspecto metodológico, a integração entre o decalque digital e o escaneamento tridimensional proporcionou parâmetros para protocolos de documentação arqueológica com maior precisão métrica e visual, gerando dados comparáveis e replicáveis em outros sítios arqueológicos. Por fim, na dimensão patrimonial e museológica, a digitalização dos sítios rupestres abre possibilidades para a criação de acervos virtuais, modelos táteis e exposições interativas, democratizando o acesso ao patrimônio arqueológico e fortalecendo ações de conservação e educação patrimonial.

As análises de campo revelaram que o movimento e a sazonalidade interferem diretamente na visibilidade dos painéis. O Morro das Figuras, aparentemente discreto quando visto de perto, assume destaque visual à medida que é contornado, enquanto o Morro das Araras apresenta acesso mais restrito devido à escarpa, à erosão e à vegetação densa. Durante o período chuvoso, o aumento da biomassa vegetal reduz a visibilidade e dificulta a aproximação dos painéis; na estação seca, a perda de folhas e as queimadas ampliam as vistas e facilitam o acesso, ainda que o solo arenoso imponha esforço adicional. Essas oscilações ambientais influenciaram tanto a identificação de novas gravuras quanto a leitura de painéis já conhecidos, reforçando a relação entre percepção, movimento e tempo observada durante o trabalho de campo.

Os resultados também indicam que a presença de recursos hídricos exerceu papel determinante na escolha dos locais gravados. A prospecção revelou fontes intermitentes e permanentes, cacimbas, cascatas e vestígios de antigas lagoas, como a Lagoa do Capinzão, com bioindicadores vegetais que apontam áreas de maior umidade. A cachoeira audível a cerca de um quilômetro e meio do Morro das Araras atua como referência sonora e visual, orientando deslocamentos e possivelmente conferindo valor simbólico ao entorno. Esse conjunto evidencia a existência de um mosaico hídrico que cerca os sítios e complexifica as preferências locacionais e os usos do lugar por grupos pretéritos.

Em ambos os sítios, as gravuras aproveitam as características naturais do suporte. Observou-se a incorporação de cavidades formadas por erosão ou ação de insetos, que foram posteriormente polidas e complementadas por sulcos, compondo unidades gráficas em diálogo com o relevo. Esse padrão demonstra engenhosidade técnica e reforça que a seleção do suporte não se limitou à disponibilidade da rocha, mas envolveu uma interação ativa com sua microtopografia. No Morro das

Figuras, seis famílias de representações foram identificadas: antropomorfos, figuras segmentadas, zoomorfos, motivos astronômicos, sulcos e cúpulas, além de tridígitos isolados e combinados. As técnicas empregadas — picoteamento, incisão, raspagem e polimento — foram utilizadas de forma isolada ou combinada, produzindo variações de textura, profundidade e acabamento que permitem inferir a sequência dos gestos e possíveis cronologias de execução.

A análise espacial evidenciou que a disposição das gravuras não é aleatória. As composições sugerem cenas nas quais figuras humanas de perfil parecem direcionar-se a representações radiais localizadas na parte superior do painel, possivelmente relacionadas ao movimento solar. A centralidade da figura vulvar confere destaque a temas de corpo e gênero, reforçando a complexidade simbólica dessas representações. Essa organização intencional das imagens revela uma lógica de construção espacial e narrativa que ultrapassa o aspecto estético, inserindo as gravuras em uma estrutura comunicativa mais ampla.

No que se refere à documentação, a comparação entre os registros 2D e 3D demonstrou ganhos e limitações complementares. O decalque digital permitiu representar a morfologia e a organização temática das gravuras, facilitando a contagem e a comparação entre sítios, embora não capture a profundidade dos traços e seja suscetível a distorções em suportes côncavos. O escaneamento tridimensional, por sua vez, registrou a profundidade, a espessura dos sulcos e a textura da rocha, além de evidenciar danos como fuligem e desplacamentos. Apesar das exigências técnicas — controle de iluminação, alto processamento de dados e necessidade de equipamentos licenciados —, a integração entre os dois métodos proporcionou uma visão mais abrangente dos sítios, unindo o caráter sintético do 2D ao detalhamento técnico-material do 3D.

Quanto à conservação, observou-se que algumas gravuras demonstram significativa resistência ao tempo, enquanto outras apresentam danos provocados por queimadas, fuligem, desplacamentos, fungos e pichações contemporâneas. Esses fatores reforçam a urgência de diagnósticos sistemáticos e da implementação de protocolos de gestão e preservação, especialmente diante da recorrência de incêndios, mesmo em uma área inserida em unidade de conservação.

A análise dos dados permite identificar implicações em três esferas principais. No campo científico, reafirma-se que as gravuras rupestres são marcas de um fazer situado e sensorialmente mediado, no qual corpo, gesto e ambiente se entrelaçam. A fenomenologia não projeta sentidos arbitrários, mas oferece um quadro interpretativo para reconhecer padrões de escolha de suportes, alinhamentos paisagísticos e efeitos sensoriais de luz, som e esforço. No campo metodológico, a integração entre o decalque digital e o escaneamento tridimensional resultou em registros mais precisos, verificáveis e passíveis de replicação. A comparação entre os registros de 1992 e 2015

permitiu avaliar perdas, alterações e transformações, bem como refletir sobre a influência das condições técnicas e perceptivas de cada pesquisador. Por fim, na dimensão patrimonial e museológico, os modelos tridimensionais favorecem a criação de acervos digitais abertos, réplicas tátteis e exposições interativas, ampliando o acesso do público ao patrimônio arqueológico e fortalecendo práticas de educação patrimonial, à semelhança do que já ocorre em instituições nacionais e internacionais.

Os resultados obtidos demonstram, portanto, que a documentação tridimensional constitui uma ferramenta eficaz para o registro e a preservação de gravuras rupestres, ao mesmo tempo em que contribui para a compreensão dos processos culturais que as originaram. A articulação entre movimento, percepção e tecnologia reafirma que a paisagem não é um cenário estático, mas uma construção simbólica e experiencial continuamente reinterpretada pela ação humana e pelo tempo.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa sobre as gravuras rupestres da Chapada das Mesas representa um marco nos estudos arqueológicos e patrimoniais do Maranhão, especialmente ao unir o olhar fenomenológico da paisagem à inovação tecnológica do registro tridimensional. A conjugação entre corpo, movimento e tecnologia permitiu transcender a leitura puramente material dos sítios, revelando as dimensões simbólicas, sensoriais e comunicativas que estruturam a relação entre o homem e o espaço ao longo do tempo.

Em primeiro lugar, o estudo confirma que as gravuras não devem ser analisadas como simples inscrições isoladas, mas como componentes de uma rede paisagística articulada. O Morro das Figuras e o Morro das Araras não apenas abrigam painéis rupestres, mas constituem referências espaciais e visuais de uma territorialidade simbólica. A análise dos deslocamentos, das veredas e dos pontos de visibilidade entre os morros mostrou que o percurso do pesquisador — assim como o provável trajeto dos grupos pretéritos — é parte essencial da compreensão dos significados desses lugares.

A partir da abordagem fenomenológica (Tilley, 2004; Jones, 2007), a experiência corpórea e o caminhar se tornaram instrumentos metodológicos para compreender a paisagem como campo de significação. A observação dos períodos seco e chuvoso, das mudanças de luz, som e textura, demonstrou que a percepção da paisagem é dinâmica, sendo o próprio ambiente um agente ativo de memória. Assim, a pesquisa ampliou o conceito de “paisagem arqueológica” ao incorporar a sensorialidade e a vivência como dimensões interpretativas legítimas.

Do ponto de vista metodológico, o uso combinado do decalque digital e do escaneamento tridimensional (Artec Eva 3D) revelou-se inovador e complementar. O scanner possibilitou medições

exatas e a reconstrução volumétrica das gravuras, revelando nuances antes imperceptíveis — como diferenças de profundidade e desgaste — e comprovando a eficácia do método para conservação, reprodução e estudo comparativo entre sítios. A análise do escaneamento permitiu distinguir técnicas como picoteamento, incisão, raspagem e polimento, contribuindo para o reconhecimento da identidade técnica e cultural dos grupos produtores.

O estudo também apontou limitações operacionais, como a interferência da fuligem, da luz solar direta e da memória computacional, que restringiram a colagem total do painel escaneado. Ainda assim, os resultados parciais validaram o potencial da tecnologia 3D para aplicação em arqueologia, educação e museologia, demonstrando que as ferramentas digitais podem prolongar a vida dos sítios e democratizar o acesso ao patrimônio.

Outro ponto relevante é o papel social e educativo da pesquisa. A digitalização das gravuras abre caminho para acervos interativos e táteis, permitindo que pessoas com deficiência visual ou mobilidade reduzida accessem o patrimônio arqueológico por meio de maquetes e interfaces digitais. Assim, a pesquisa ultrapassa a fronteira acadêmica e alcança dimensões culturais e cidadãs, ao propor estratégias de divulgação científica e preservação ambiental.

Do ponto de vista teórico, o trabalho reafirma a necessidade de integrar os paradigmas da arqueologia da paisagem e da geografia fenomenológica, demonstrando que o espaço não é apenas cenário, mas um campo de ação simbólica e experiencial. As gravuras, nesse sentido, são expressões materiais de uma relação ontológica entre o ser humano e o meio, nas quais o gesto, o traço e o corpo tornam-se inscrições de memória e identidade.

Em síntese, as principais contribuições do estudo são:

- A consolidação de um referencial metodológico híbrido, unindo técnicas tradicionais e digitais de documentação;
- A ampliação da compreensão sobre as relações sensoriais e simbólicas entre os sítios e a paisagem do cerrado maranhense;
- A criação de modelos tridimensionais reproduutíveis, aptos a subsidiar ações de educação patrimonial e difusão científica;
- A proposição de novas diretrizes de preservação para o patrimônio arqueológico da Chapada das Mesas, considerando o impacto das queimadas e da visitação desordenada;
- E o fortalecimento do diálogo entre ciência, tecnologia e memória cultural, aproximando comunidades locais, pesquisadores e instituições de conservação.

Conclui-se, portanto, que o estudo das gravuras rupestres ultrapassa o campo da arqueologia descritiva e alcança uma dimensão interdisciplinar, em que o território é lido como palimpsesto de

experiências. O escaneamento 3D, aliado à fenomenologia da paisagem, constitui não apenas uma técnica de registro, mas um novo modo de ver, sentir e interpretar o passado no presente.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA)**. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. Brasília, 2022.
- JONES, Andrew. **Memory and Material Culture**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- LEITE FILHO, D. C; LEITE, E.G. **Grafismos Rupestres**. Boletim da Comissão Maranhense de Folclore. São Luís-MA, nº13, 1998.
- PELLINI, José Roberto. Uma Conversa sobre Arqueologia e Paisagem com Robin o Bom Camarada. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, 19: 21-37, 2009.
- ROCHA, Danielly Moraes. **Entre morros e figuras**: gravuras rupestres e paisagem no Parque Nacional Chapada das Mesas (MA). 2016. Dissertação (Mestrado em Arquelogia) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.
- TILLEY, Christopher. **Interpreting Landscapes**: Geologies, Topographies, Identities. Oxford: Berg Publishers, 2010.