



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA**

DANYEL DOUGLAS MIRANDA DE ALMEIDA

**ANÁLISE ARQUEOMÉTRICA E PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO NO SÍTIO
ARQUEOLÓGICO MORRO DO LETREIRO, PALMEIRAIS, PIAUÍ, BRASIL**

Teresina

2022

DANYEL DOUGLAS MIRANDA DE ALMEIDA

**ANÁLISE ARQUEOMÉTRICA E PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO NO SÍTIO
ARQUEOLÓGICO MORRO DO LETREIRO, PALMEIRAIS, PIAUÍ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia – PPGArq do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí – UFPI, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Arqueologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Conceição Soares Meneses Lage

Teresina

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial de Ciências da Natureza - CCN
Serviço de Processamento Técnico

A447a

Almeida, Danyel Douglas Miranda de.

Análise arqueométrica e proposta de conservação no sítio arqueológico Morro do Letreiro, Palmeirais, Piauí, Brasil / Danyel Douglas Miranda de Almeida. -- 2022.

155 f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Teresina, 2022.

“Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Conceição Soares Menezes Lage”.

1. Sítios Arqueológicos. 2. Preservação do Patrimônio Cultural. 3. Arqueometria. I. Lage, Conceição Soares Menezes. II. Título.

CDD 930.1

DANYEL DOUGLAS MIRANDA DE ALMEIDA

**ANÁLISE ARQUEOMÉTRICA E PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO NO SÍTIO
ARQUEOLÓGICO MORRO DO LETREIRO, PALMEIRAIS, PIAUÍ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia – PPGArq do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí – UFPI, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Arqueologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Conceição Soares Meneses Lage

Aprovada em 24 de janeiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Conceição Soares Meneses Lage - Orientadora
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Prof.^a Dr.^a Fabiana Comerlato
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

Prof.^a Dr.^a Ana Luisa Meneses Lage do Nascimento
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Suely Gleyde Amâncio Martinelli
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Dedicatória

Dedico a todas as pessoas que me apoiaram nessa caminhada até aqui.

Homenagem

A Dymas Miranda de Almeida (*in memóriam*), meu irmão, por ser meu confidente e pela coragem de viver cada dia de maneira única.

A Aníbal Gustavo Sousa Oliveira (*in memóriam*), meu amigo, por todo suporte que teria dado-me nessa produção.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao acaso. Entre todas as possibilidades da vida, um homem e uma mulher se encontraram, viveram o amor deles e tiveram quatro filhos, sendo eu, o terceiro deles. Desde criança, pensava em ser médico, uma profissão um tanto contraditória para a vida que eu queria, e então surge mais uma vez o acaso colocando-me em situações de dúvida e apresentando a oportunidade de cursar Arqueologia. Dentre inúmeras possibilidades, resolvi fazer o curso e, surpreendentemente, no final da minha graduação, fui aprovado no programa de pós-graduação que eu queria, o PPGArq da UFPI. O acaso foi a oportunidade entre tantas possibilidades, eu ter escolhido justamente essa para minha vida, e sou muito grato a ele por estar onde estou.

Agradeço à vida por ter me presenteado com os melhores pais, Robervânia Miranda Silva Almeida e Márcio Alves de Almeida, que eu poderia ter. Esses pais me deram os princípios e a perseverança para continuar com tudo o que iniciei, além de me ajudarem de todas as formas possíveis para que eu continue realizando os meus sonhos. Além de me darem tudo isso, me presentearam com grandes irmãos, Deborah Dandarah, Danyllo e Dymas, todos com o mesmo sobrenome, Miranda de Almeida. Meu pequeno irmão mais novo (na verdade ele era maior que eu), não está mais aqui presencialmente para me acompanhar nesse mundo tão grande e ver que o seu irmão mais velho está realizando grandes sonhos, mas sei que em qualquer lugar que ele esteja, deve estar muito feliz por mim e dizendo “era eu que financiava os seus estudos”. Para você, eu sempre serei grato.

Agradeço ao meu esposo, Benedito Batista Farias Filho, que me deu a felicidade de corresponder o meu amor, construir nossa família com três pets e que me ensinou muito mais coisas do que eu imaginava. Além de ser um grande amigo e companheiro, sempre será um grande orientador, uma vez está ao meu lado em todos os momentos que preciso de ajuda.

Agradeço meus grandes amigos que fui colhendo desde o ensino médio, Wesley Meneses, João Victor Nascimento, Katharine Tumaz, Eduarda Siqueira e Camila Santana, que são as pessoas que conto para tudo na minha vida.

Agradeço aos meus companheiros de equipe que foram fundamentais para o desenvolvimento dos trabalhos de campo, passando horas intermináveis até que todos os dados fossem coletados, Wilkins Barros, Iasmin Vieira e Robéria Lisboa.

Agradeço a Yan Dias por todas as aulas de Q-Gis para que eu pudesse realizar a vetorização das pinturas e contextualização do painel gráfico.

Agradeço aos coordenadores do Laboratório de Física dos Materiais por permitirem que fossem desenvolvidas as análises por espectroscopia Raman, a Luane Miranda por ter estabelecido o contato com a mestranda Tainara Oliveira responsável por realizar as análises, sendo sempre prestativa e simpática.

Agradeço a meu amigo de graduação, de festas, de vida, João Victor Bitencourt, por todos os ensinamentos, ajuda, companheirismo e muito amor.

A Maria Zilda pelo companheirismo e por sempre cuidar dos meus filhotes quando estava fora e precisava fazer os trabalhos de campo.

Aos meus amigos que conheci em 2021 e parece que já faz longos anos que nos conhecemos, Igor Rocha e Samuel Felipe.

Aos amigos Marcelle, João Lira e tantos outros do Crossfit 861. O pessoal do vôlei, Leandro, Ludmara, Gleiciano, Maria Clara, Antônia, Lita, Debora, Augusto, Odete, Pablo Lage, João Victor Paz e muitos outros que permitiram momentos de descontração e muitos exercícios físicos durante essa quarentena.

Agradeço a todos os meus professores que me formaram e compartilharam seus conhecimentos, sem vocês, eu não teria aparato para desenvolver essa pesquisa. Ainda assim, agradeço uma desses professores em especial, a minha orientadora, Maria Conceição Soares Meneses Lage, que desenvolve essa pesquisa comigo, me auxiliando sempre que preciso e sendo de fundamental importância na assistência para a realização dos trabalhos de campo da presente pesquisa.

Agradeço a WLage Arqueologia por ter me dado a oportunidade de atuar como profissional da conservação e por me oportunizar alguns trabalhos que me ajudaram financeiramente a desenvolver as etapas de campo e continuar no programa de pós-graduação, além de contribuir com equipamentos para realização dessas etapas.

Agradeço ao órgão de fomento e de apoio a pesquisa, CAPES, pela bolsa concedida nos últimos cinco meses de trabalho.

Aos demais não citados, mas que me ajudaram e me deram a chance de estar onde estou, meu muito obrigado.

RESUMO

A presente pesquisa objetiva propor medidas de conservação de arte rupestre a partir da documentação e caracterização químico-mineralógica dos pigmentos e depósitos de alteração encontrados no sítio arqueológico Morro do Letreiro, município de Palmeirais, Piauí, Brasil. Justifica-se o tema por se tratar do estabelecimento de metodologias que possam ser aplicadas na etapa de intervenção e remoção dos depósitos de alteração, tanto do sítio em questão como de outros sítios arqueológicos com problemas similares, uma vez que sítios com arte rupestre apresentam valor inestimável como patrimônio da humanidade e que geram conhecimentos sobre o passado. As visitas de campo ao sítio arqueológico tiveram a aplicação de metodologias já conhecidas pelo grupo de pesquisa em Arqueometria da Universidade Federal do Piauí, na busca da documentação do painel gráfico, bem como dos problemas de conservação. Os dados coletados foram tratados em laboratório, sendo organizadas as imagens dos exames obtidos por microscopia óptica, tratamento de imagem com a utilização de filtros DStretch[®], análises químicas por Fluorescência de Raios X por Dispersão de Energia (EDXRF) (análise elementar) e espectroscopia Raman (análise molecular) e as medidas microclimáticas do sítio arqueológico. A partir disso, entendeu-se o contexto etnohistórico do aldeamento de São Gonçalo do Amarante, marcado pelo genocídio indígena dos povos Acaroás e Gueguês. Quanto a paisagem do sítio arqueológico, foram debatidos aspectos como acessibilidade, visibilidade, visualização e arqueoaústica, que foram determinantes para ocupação do sítio, ocorrendo apropriações e usos dessas variáveis. A relação e localização do painel gráfico, no teto do abrigo, foram interpretadas como influenciadores dos motivos desenhados. Ademais, de acordo com as observações, foram identificadas duas técnicas na confecção das pinturas, uma formada pelo preparo de tinta e outra pela fricção direta da matéria-prima, crayon. A tinta foi aplicada de forma irregular no suporte rochoso, sendo diluída de uma forma mais pastosa e outra mais líquida, quando observada por microscopia óptica portátil. Nas análises por EDXRF, observou-se que o principal elemento químico constituinte das pinturas é o Ferro (Fe) responsável pela variação de tonalidade de cor das tintas. As análises obtidas por espectroscopia Raman identificaram a hematita ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) como componente mineral das tintas e que as eflorescências salinas encontravam-se silicificadas pois detectou-se apenas o mineral quartzo (SiO_2). A avaliação da dinâmica climática (temperatura da rocha e umidade relativa) mostrou grandes variações ao longo do dia, sendo essas uma das grandes responsáveis pelos problemas de conservação, ainda mais quando considerada a influência das águas e a condução de sais para o exterior da rocha, causando pressão que agravaram o deslocamento rochoso do sítio. Por fim, observou-se que os principais agentes de degradação tratam-se de fenômenos naturais, como o já mencionado, e de ninhos de vespas, sendo que esse último é mais fácil de ser controlado, enquanto o primeiro ainda representa um grande problema, fazendo que seja necessário o monitoramento constante do sítio arqueológico. Desta forma, recomenda-se que sejam utilizadas principalmente técnicas mecânicas para remoção dos depósitos de alteração, que podem ser complementadas com o auxílio de reagentes (água e álcool), como pautados nas cartas patrimoniais.

Palavras-chaves: Conservação de Arte Rupestre. Arqueometria. Sítio Arqueológico Morro do Letreiro.

ABSTRACT

The following research aims to propose measures of rock art conservation from the documentation and chemical-mineralogical characterization of pigments and alteration deposits found at Morro do Letreiro archaeological site, at the municipality of Palmeirais, Piauí, Brazil. The theme is justified because it is the establishment of methodologies that can be applied in the stage of intervention and removal of the alteration deposits, both of the site in question and of other archaeological sites with similar problems, since sites with prehistoric arts have priceless value as a world heritage and that generate knowledge about the past. The field's visits to the archaeological site had the application of methodologies already known by the research group in Archaeometry of the Federal University of Piauí, in search of the graphic panel documentation, as well as the conservation problems. The collected data were treated in the laboratory, and the images of the tests obtained by optical microscopy, image treatment with the use of DStretch[®] filters, chemical analyses by Energy Dispersive X-ray Fluorescence (EDXRF) (elementary analysis) and Raman spectroscopy (molecular analysis) and microclimatic measurements of the archaeological site were organized. From here onwards, it was understood the ethnohistorical context of the village of São Gonçalo do Amarante, marked by the indigenous genocide of the Acaroás and Gueguês peoples. Regarding the landscape of the archaeological site, aspects such as accessibility, visibility, visualization and archaeoacoustics were discussed, which were crucial for the site's occupation, occurring appropriations and uses of these variables. The relationship and location of the graphic panel, on the shelter's roof, were interpreted as influencing the motifs drawn. Moreover, according to the observation, two techniques were identified in the paintings' preparation, one formed by the paint's preparation and the other by the direct friction of the raw material, crayon. The paint was applied irregularly to the rocky support, being diluted in a pastier and a more liquid way, when observed by portable optical microscopy. In the EDXRF analyses, it was observed that the main chemical element that constitutes the paints is Iron (Fe), responsible for the variation in the color tone of the paints. The analyses obtained by Raman spectroscopy identified hematite ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) as a mineral component of the paints and that the saline efflorescences were siliceous because only the mineral quartz (SiO_2) was detected. The evaluation of climate dynamics (rock temperature and relative humidity) showed great variations throughout the day, which are one of the major responsible for conservation problems, especially when considering the influence of water and the conduct of salts to the outside of the rock, causing pressure that aggravated the rocky displacement of the site. Finally, it was observed that the main degradation agents are natural phenomena, such as the one already mentioned, and wasp nests, and the latter is easier to control, while the former still represents a major problem, making it necessary to constantly monitor the archaeological site. Thus, it is recommended that mainly mechanical techniques be used to remove the alteration deposits, which can be complemented with the aid of reagents (water and alcohol), as outlined on the patrimonial letters.

Keywords: Rock Art Conservation. Archaeometry. Morro do Letreiro Archaeological Site.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema das três etapas dos trabalhos de conservação.	35
Figura 2: Esquema dos problemas de conservação que podem atingir as pinturas e gravuras rupestres.	36
Figura 3: Mapa de localização do município de Palmeirais, Piauí, Brasil.	43
Figura 4: Mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú.	45
Figura 5: Planta do aldeamento de São Gonçalo do Amarante, de autoria de José Pedro César de Menezes, 1809.	49
Figura 6: Croqui dos painel gráfico do sítio Morro do Letreiro.	52
Figura 7: Dados meteorológicos anual, dividido por meses, do município de Palmeirais, Piauí.	58
Figura 8: Mapa de localização do sítio arqueológico Morro do Letreiro com raio de estudo de 200m.	59
Figura 9: Riacho dos Negros: a) ponte de concreto que permite acesso sobre o rio; e b) corrente de água do riacho.	60
Figura 10: Riacho da Várzea em período de estiagem.	60
Figura 11: Visualização do local onde se encontra o sítio Morro do Letreiro.	61
Figura 12: Imagem produzida por drone.	62
Figura 13 : Imagem aérea por Drone do sítio Morro do Letreiro.	62
Figura 14: Vista da chegada ao sítio arqueológico Morro do Letreiro com identificação do painel rupestre.	63
Figura 15: Visibilidade frontal do sítio Morro do Letreiro.	64
Figura 16: Visibilidade lateral do sítio Morro do Letreiro.	65
Figura 17: Imagem aérea acima do sítio Morro do Letreiro com diferentes perspectivas: A) leste; B) sul; C) oeste; D) norte.	66
Figura 18: Medida dos valores de luminosidade solar e velocidade dos ventos pelo equipamento Thal-300 Digital Instruments.	70
Figura 19: Medida dos valores da temperatura ambiente e da umidade pelo equipamento Thal-300 Digital Instruments na área interna do abrigo.	70
Figura 20: Coleta das medidas de temperatura do suporte rochoso e das pinturas com auxílio do Termômetro Infravermelho ITTI-550 Instrutemp.	71
Figura 21: Coleta de cores do painel gráfico com auxílio do Código Munsell.	73
Figura 22: Exames microscópicos utilizando o microscópio óptico portátil ProScope com conexão USB.	74
Figura 23: Análises aqueométricas <i>in situ</i> por Fluorescência de Raios X.	75
Figura 24: Coleta de microamostras de pigmentos rupestres.	76
Figura 25: Coleta de amostras de eflorescência salina.	76
Figura 26: Etapa 1, utilização do filtro DStretch.	77
Figura 27: Etapa 2, utilização do filtro DStretch.	78
Figura 28: Etapa 3, utilização do filtro DStretch.	78
Figura 29: Primeira etapa, escolha das imagens.	80
Figura 30: Segunda etapa, criação de nova camada/shapefile.	80
Figura 31: Segunda etapa, definição de polígono do shapefile.	81
Figura 32: Terceira etapa, vetorização da pintura.	81
Figura 33: Quarta etapa, resultado da vetorização.	82
Figura 34: Análise direta das amostras por espectroscopia RAMAN com objetiva de 20x.	83
Figura 35: Espectrômetro RAMAN.	83
Figura 36: Painel rupestre do sítio Morro do Letreiro.	85
Figura 37: Painel rupestre do sítio Morro do Letreiro filtro DStretch® LAB.	87

Figura 38: Vetorização do painel rupestre do sítio Morro do Letreiro filtro.....	88
Figura 39: Contextualização da Amostra 1 no painel gráfico.	90
Figura 40: Amostra 1, realce de amostra por filtro DStretch® YBR e vetorização da pintura.	90
Figura 41: Contextualização da Amostra 2 no painel gráfico.	91
Figura 42: Amostra 2, realce de amostra por filtro DStretch® LBK e vetorização da pintura.	91
Figura 43: Contextualização da Amostra 3 no painel gráfico.	92
Figura 44: Amostra 3, realce de amostra por filtro DStretch® YBK e vetorização da pintura.	93
Figura 45: Contextualização da Amostra 4 no painel gráfico.	93
Figura 46: Amostra 4, realce de amostra por filtro DStretch® LAB e vetorização da pintura.	94
Figura 47: Contextualização da Amostra 7 no painel gráfico.	95
Figura 48: Amostra 7, realce de amostra por filtro DStretch® YRD e vetorização da pintura.	96
Figura 49: Contextualização da Amostra 8 no painel gráfico.	97
Figura 50: Amostra 8, realce de amostra por filtro DStretch® YXX_2.30_1.02_0.72 e vetorização da pintura.....	97
Figura 51: Amostra 9, realce de amostra por filtro DStretch® LER e vetorização da pintura.	98
Figura 52: Contextualização das Amostras 10 e 11 no painel gráfico.	99
Figura 53: Amostra 10, realce de amostra por filtro DStretch® YDT e vetorização da pintura.	99
Figura 54: Amostra 11, realce de amostra por filtro DStretch® LAB e vetorização da pintura.	100
Figura 55: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X das amostras: A) amostra 5; B) Amostra 6.	105
Figura 56: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X das amostras 1, 2, 3 e 7 em comparação com o branco analítico (rocha).....	106
Figura 57: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X das amostras 10 e 11 em comparação com o branco analítico (rocha).....	107
Figura 58: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X da amostra 4.	107
Figura 59: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X da amostra 9.	108
Figura 60: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X da amostra 8.	109
Figura 61: Espectro Raman com os resultados das amostras 2, 7 e 9.	110
Figura 62: Espectro Raman das amostra de efluorescência salina.	111
Figura 63: Medidas das temperaturas da rocha, dos pigmentos e do ambiente ao longo dos três dias de análise.	113
Figura 64: Avanço da irradiação solar entre 7h da manhã e 17h da tarde no sítio arqueológico Morro do Letreiro.	115
Figura 65: Medidas de luminosidade em Lux ao longo do 2° e 3° dia de análise.....	116
Figura 66: Medidas de umidade do sítio Morro do Letreiro ao longo dos três dias de análise.	117
Figura 67: Mapa com destaque dos problemas de conservação presentes no painel gráfico do sítio Morro do Letreiro.	119
Figura 68: Destaque do caminho da galeria de cupins que cobre parte das pinturas no painel arqueológico.	121
Figura 69: Ninhos de vespas: A) Ninhos de vespas ao lado do painel arqueológico; B) realce dos ninhos de vespas a partir da utilização do filtro DStretch® LRD.	122

Figura 70: Destaque para os ninhos de vespas circulares sobre as pinturas com auxílio do filtro DStretch® LRE.	123
Figura 71: Desejos de Mocó: A) fezes de mocós; B) urina de mocós.....	124
Figura 72: Destaque para bromélias fixadas no suporte rochoso.	125
Figura 73: Chuvas no sítio Morro do Letreiro.....	126
Figura 74: Proliferação de líquens associado a umidade.....	127
Figura 75: Desplacamento: A) área deslocada próximas a carimbos de mãos; B) deslocamento na pintura central do painel rupestre.	129
Figura 76: Imagem com filtro DStretch® RBG0 evidenciando a distribuição de eflorescências salinas sobre o painel gráfico.....	130
Figura 77: Pichações no sítio Morro do Letreiro: A) Pichação em corretivo líquido no painel rupestre; B) e C) pichações em corretivo líquido no entorno do sítio arqueológico; D) pichação gravada no bloco rochoso do entorno do sítio.....	132
Figura 78: Indício de queimadas nas proximidades do painel gráfico do sítio Morro do Letreiro.	133

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Tradições de arte rupestres definidas por André Prous (2019).	24
Tabela 1: Sítios arqueológicos cadastrados no CNSA/IPHAN pertencentes ao município de Palmeirais, Piauí.	51
Tabela 2: Código Munsell das amostras de pinturas rupestres do sítio Morro do Letreiro....	100
Tabela 3: Descrição das observações realizadas através dos exames sob microscópio óptico USB com objetiva de 30x.	101

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 UM PANORAMA GERAL DAS PESQUISAS EM ARTE RUPESTRE	20
1.1. Breve Histórico.....	20
1.2. A Arqueometria e o Estudo dos Pigmentos	28
1.3. Perspectivas Históricas, Teóricas e Conceituais da Conservação	31
2 O MUNICÍPIO DE PALMEIRAIS	43
2.1. Localização e Limites.....	43
2.2. Os Dados Ethnohistóricos da Região da Antiga Vila de São Gonçalo do Amarante.....	44
2.3. Formação Administrativa do Município de Palmeiras	50
2.4. Dados Arqueológicos da Área de Estudo.....	51
2.5. Contexto Geológico, Biológico e Climático.....	53
2.6. Sítio Arqueológico Morro do Letreiro	58
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	69
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	84
4.1. O Pannel Rupestre	85
4.2. Descrição das Amostras	89
4.2.1. Amostra 1	89
4.2.2. Amostra 2	91
4.2.3. Amostra 3	92
4.2.4. Amostra 4	93
4.2.5. Amostra 7	94
4.2.6. Amostra 8 e 9	96
4.2.7. Amostra 10 e 11	98
4.3. Exames Físicos dos Grafismos Rupestres	100

4.4. Análises Arqueométricas por EDXRF	104
4.5. Análises Arqueométricas por Microscopia Raman	109
4.6. O Microclima do Sítio Morro do Letreiro	111
4.7. Os Problemas de Conservação.....	118
4.7.1. Os Problemas de Conservação Naturais	120
4.7.1.1. Agentes de Degradação Biológico.....	120
4.7.1.1.1. Térmitas (cupins)	120
4.7.1.1.2. Os Ninhos de Vespas	122
4.7.1.1.3. Mocós	124
4.7.1.1.4. Vegetação	125
4.7.1.2. Agentes de Degradação Abióticos	126
4.7.1.2.1. Chuvas	126
4.7.1.2.2. Desplacamento	128
4.7.1.2.3. Eflorescência Salina	129
4.7.2. Fatores Antrópicos	131
CONCLUSÃO E PROPOSTAS FUTURAS	135
REFERÊNCIAS	140
APÊNDICE A	154

INTRODUÇÃO

A arqueologia é a ciência que estuda o passado dos grupos humanos por meio dos vestígios deixados por eles e que resistiram até os dias de hoje (BICHO, 2011). De acordo com Trigger (2004), é uma ciência social que procura dar respostas sobre o que ocorreu com os grupos humanos pretéritos, fazendo explanações gerais sobre o desenvolvimento de mudanças culturais, e tem como objeto de estudo a cultura material resultante das diferentes atividades por eles produzidas.

A cultura material é a objetificação do ser social, tendo a presença ou ausência desse ser na forma material. A matéria-prima, da qual é produzida essa cultura, passa por transformações por meio de práticas sociais ou trabalho produtivo, originando um artefato de consumo imediato, uma ferramenta ou uma obra de arte. Tudo isso deixa marcas de um sujeito posicionado em relação às estruturas e estratégias sociais, carregadas de significados que podem ser traduzidos pelo arqueólogo, como um texto (SHANKS, TILLEY, 1992). Os estudos no Brasil sobre a cultura material estão voltados, em especial, para a pesquisa de vestígios cerâmicos (CORRÊA, 2014; LIMA, 2015; SILVA, OLIVEIRA, 2019), líticos (SOUSA, 2020; LEITE NETO, 2020; MERÊNCIO, 2015), históricos (muito diversificados, já que se trata de um contexto gerado a partir da chegada dos europeus) (AGOSTINI, PINHEIRO, 2021; MELLO, 2020; HARRISON, 2018) e arte rupestre (PESSIS, MARTIN, 2020; LINKE *et al.*, 2020; FAGUNDES, BANDEIRA, GRECO, 2018), sendo esse último o objeto de estudo do presente trabalho.

A arte rupestre¹ pode ser definida como qualquer manifestação humana gravada ou pintada em superfícies de rochas e que retratam inúmeras figuras que podem estar relacionadas ao cotidiano de seus autores (JUSTAMAND *et al.*, 2017). A técnica de produção gravada consiste na incisão ou picoteamento por um utensílio resistente (pedra) no suporte rochoso, que em seguida é raspado e polido (NASCIMENTO, LIMA, 2018); já a técnica por pintura parte do princípio do preparo de tintas de cores distintas, que podem ter origem vegetal, animal e mineral, sendo aplicadas ao suporte por meio de pincéis, dedos, sopros ou carimbos; em estado seco, pastoso ou líquido (LAGE, 2007).

Imagina-se que a produção dos grafismos rupestres tenha surgido no Paleolítico Superior, entre 40.000 e 11.000 anos AP (Antes do Presente), quando os grupos humanos já

¹ Aqui entendemos o termo “arte” como uma resposta humana ao mundo, que foi produzida ao longo do tempo, e que jamais deve ser subjugada ou considerada superior à de outra cultura quando lhe é atribuído caráter estético.

possuíam características físicas comuns ao homem moderno (LEROI-GOURHAN, 1984; BAHN, 2012). Com uma das datações mais antigas do mundo, a arte rupestre desse período chegou a datas nas cavernas de Fumane (Itália), entre 32.000 e 36.500 anos BP, e de Chauvet (França), entre 30.000 e 32.000 anos BP (SAUVET *et al*, 2014), enquanto as pinturas na Caverna de Altamira foram datadas de 13.500 a 19.000 anos BP (CLOTTE, 2008), o que revela a impressionante antiguidade das figuras.

No Brasil, as primeiras descrições sobre grafismos rupestres constam de relatos de cronistas, aventureiros e missionários que, ainda nos primeiros séculos do descobrimento, exploravam o país em busca de registros de “antigas civilizações” (MARTIN, 2005). Mesmo assim, as pesquisas mais sistemáticas sobre essas figuras no país acontecem inicialmente na região nordeste, mais precisamente no estado do Piauí, e em Minas Gerais, na década de 1970, com grande colaboração da escola francesa, cujos estudos estavam baseados na exaustiva documentação (por fotografias ou decalque) e de análises morfológicas do corpus gráfico do registro rupestre (LAGE, 2007).

Os sítios de arte rupestre, como parte da cultura material e objeto de estudo da ciência arqueológica, configuram um importantíssimo patrimônio cultural e identitário. De acordo com a Declaração do México (1985, p. 2), “[...] cada cultura representa um conjunto de valores único e insubstituível já que as tradições e formas de expressão de cada povo constituem sua maneira mais acabada de estar presente no mundo”. Desta maneira, quando se fala em identidade cultural, cada grupo, em sua mais singela particularidade, representa o modo de existir e de se adaptar ao mundo, criando o nosso próprio jeito de ser em uma diversidade de opções que nos torna únicos, e por isso mesmo, deve ser valorizada, conservada e compartilhada por e para todas as gerações. Assim, entende-se a razão e o porquê da necessidade de se empreender esforços, como o do presente trabalho, para a preservação de sítios arqueológicos com arte rupestre.

Trabalhos de conservação de sítios de arte rupestre vêm sendo realizados no Piauí, desde 1991, sobretudo no PARNA Serra da Capivara, e alguns pontuais no PARNA de Sete Cidades e em sítios de Castelo do Piauí e Pedro II. Eles partem da análise dos agentes de degradação, que podem ser de origem natural e/ou antrópico (LAGE, 2007; LAGE, BORGES, ROCHA JUNIOR, 2005), comumente chamados de depósitos de alteração. De acordo com Lage *et al.* (2010), após a avaliação e o diagnóstico desses problemas de conservação e das análises arqueométricas, segue-se com as intervenções, na tentativa de eliminar e/ou controlar os problemas, sendo que todas as ações devem ter por base uma metodologia pautada nas normas predeterminadas nas Cartas Internacionais da UNESCO

(Veneza, Burra, Restauero, Lausanne, etc) que abordam sobre a conservação e restauração patrimonial.

Como mencionado, a etapa de diagnóstico parte de análises arqueométricas. Para Liritzis e colaboradores (2020) a arqueometria utiliza-se das ciências da natureza e exatas como forma de aprofundar os estudos dos vestígios arqueológicos, chegando a ir além de descrições a nível macroscópico. Na ciência arqueométrica a análise físico-química fornece respostas sobre o estado do bem cultural, aspectos a serem levados em conta em trabalhos conservativos, caracterização do material deteriorado e original, bem como as vias de decomposição (reações químicas entre os compostos originais e os produtos químicos presentes no ambiente circundante) (MADARIAGA, 2015).

Atualmente, dispõe-se de diversas técnicas analíticas que englobam das mais simples aos mais complexos equipamentos portáteis, garantindo análises *in situ*, sem que haja a necessidade de coleta de amostras. É a partir dos dados obtidos dessas análises arqueométricas que se pode desenvolver algumas estratégias de intervenção e de preservação dos sítios. Sem um prévio estudo da composição molecular desses agentes degradantes, fica impossível encontrar produtos químicos que auxiliem em sua retirada, podendo influenciar negativamente na integridade das tintas pré-coloniais. Isso trará danos não somente as figuras rupestres como também ao próprio substrato rochoso (CAVALCANTE, 2018).

A partir do que foi descrito, considerando a importância da arte rupestre como um patrimônio da humanidade e entendendo a sua vulnerabilidade, a presente pesquisa apresenta o objetivo geral de propor medidas de conservação de grafismos rupestres a partir da documentação e caracterização químico-mineralógica dos pigmentos e depósitos de alteração encontrados no sítio arqueológico Morro do Letreiro, município de Palmeiras, Piauí, Brasil.

Para melhor compreensão do trabalho, a dissertação foi dividida em quatro capítulos. O primeiro capítulo faz uma descrição histórica dos estudos sobre os grafismos rupestres, buscando desde os estudos internacionais, as perspectivas dos autores sobre a integridade e antiguidade da arte rupestre e suas interpretações. Ainda, procurou-se destacar os primeiros relatos sobre esse registro gráfico em paredões rochosos e quando foram iniciados os trabalhos acadêmicos nacionalmente, em especial, sobre as missões franco-brasileiras realizadas na região do atual Parque Nacional (PARNA) Serra da Capivara, localizado no estado do Piauí, nordeste do Brasil.

No primeiro capítulo também são apresentados os estudos de conservação em arte rupestre, buscando-se realizar um levantamento histórico sobre os trabalhos brasileiros e internacionais, bem como da legislação e encontros acadêmicos para definir os parâmetros

que iriam conduzir esse tipo de investigação, estabelecidos nas diversas Cartas Patrimoniais produzidas desde 1931. Por fim, o capítulo faz uma abordagem sobre a Arqueometria, uma das importantes aliadas da Arqueologia na aplicação de técnicas das ciências exatas para obtenção de resultados que promovem os mais diversos resultados sobre os pigmentos rupestres e os trabalhos de conservação.

O segundo capítulo trará uma abordagem sobre a etnohistória do município de Palmeirais, Piauí, desde quando fazia parte do antigo aldeamento indígena da missão de São Gonçalo do Amarante, quando os Acaroás e, posteriormente, os Gueguês foram alocados. Nisso, será descrito o cotidiano e os motivos que levaram as diferentes fugas desses povos e sua contínua redução. A partir disso, será comentada a formação administrativa até a toponímia atual do município.

Ainda no capítulo dois, será apresentada as formações geológicas presentes em Palmeirais (Formação Piauí e Formação Pedra de Fogo), o bioma caatinga e campo cerrado, sendo destacadas a fauna e a flora presentes na região. Será realizado um recorte da região centro-norte do Piauí, mais precisamente do Médio Parnaíba Piauiense, como forma de expandir o número de referências da localidade. Ainda assim, a área de pesquisa corresponderá a uma pequena parte do perímetro rural do município de Palmerais, representado pelo sítio arqueológico Morro do Letreiro, onde ocorrerá uma breve discussão sobre os aspectos da paisagem, debatendo-se como a acessibilidade, a visibilidade, a visualização e a arqueoacústica podem ter sido utilizadas e apropriadas pelos ocupantes do sítio.

O terceiro capítulo apresenta os procedimentos técnico-metodológicos que conduziram as pesquisas do presente estudo, desde os trabalhos iniciais de levantamento bibliográfico que foram realizadas para discussão teórica e que basearam as discussões dos resultados, até aos procedimentos de coleta de amostras, das variações microclimáticas do sítio arqueológico, exames e análises arqueométricas e métodos de documentação. Além disso, será discutido os procedimentos laboratoriais dos tratamentos dos dados colhidos em campo.

O capítulo quatro conta com uma descrição do sítio arqueológico Morro do Letreiro e do painel rupestre, bem como um levantamento dos problemas de conservação encontrados no sítio. No capítulo, também são discutidos os resultados das análises arqueométricas e das medidas do microambiente do sítio que nortearam as propostas de intervenção e monitoramento.

A última parte do trabalho conta com a Conclusão, em que são apresentadas e discutidas as impressões sobre cada um dos capítulos, focando em uma discussão sobre os resultados obtidos no presente estudo. Com base nisso, são apresentadas as problemáticas e as necessidades para que seja possível realizar as intervenções de trabalhos de conservação do sítio arqueológico Morro do Letreiro, sendo direcionadas observações para que demais conservadores possam se utilizar das metodologias propostas nessa pesquisa.

1. UM PANORÂMA GERAL DAS PESQUISAS EM ARTE RUPESTRE

1.1. Breve Histórico

A arte rupestre pode ser entendida como qualquer manifestação humana (social ou comunicativa) pintada ou gravada em superfície rochosa e que retrate o universo simbólico e ritualístico, o cotidiano, as ideias, as formas de comunicação e a perspectiva artística de seus autores (PROUS, 2011; GUTIÉRREZ, 2012; MARTIN, 2005). Essa arte pode ser encontrada nos diversos continentes, sendo diferenciada especificamente de acordo com a região e cultura de seus artistas, mesmo que algumas figuras apresentem semelhança, tanto em forma quanto em técnica, estando a milhares de quilômetros de distância uma das outras (JUSTAMAND, 2014).

A importância do estudo desse registro humano está voltada para a produção de uma série de conhecimentos a respeito de um passado tão distante que nos faz, enquanto pesquisadores, observar e ponderar os significados dessas figuras. Com isso, os arqueólogos buscam entender todos os aspectos representados na arte rupestre como forma de se chegar a uma leitura aproximada dos acontecimentos do passado dos primeiros grupos humanos (SHANKS, TILLEY, 1992).

Atualmente, reconhecemos a antiguidade das imagens preservadas em paredes rochosas, chegando, em alguns casos, a datas que remetem dezenas de milhares de anos, contudo, nem sempre foi assim. O estudo inicial da arte rupestre é marcado por preconceitos e rejeição, por parte dos intelectuais da época, da antiguidade da mesma e da complexidade social que os habitantes da pré-história possuíam. Isso fez com que esses registros do passado fossem negligenciados da pesquisa arqueológica por anos.

Os relatos iniciais de grafismos rupestres no Brasil datam do final do século XVI, quando Feliciano Coelho de Carvalho, capitão-mor da Paraíba, encontrava gravuras nas proximidades de um rio nomeado de Arasoagipe (JUSTAMAND, 2014). Outro informe sobre inscrições rupestres foi feito no ano de 1641 pelo holandês Elias Herckman na Capitania da Paraíba. Após esse último relato escrito, as próximas descrições sobre pinturas e gravuras são feitas pelo Padre Francisco Telles de Meneses, em “Lamentações Basílicas”, entre os anos de 1789 e 1806, que em suas viagens pelo sertão nordestino percorreu os estados do Ceará, Rio

Grande do Norte, Piauí, Paraíba e Pernambuco, destacando algumas representações rupestres encontradas nesses estados (MARTIN, 2005).

Por muitos anos a arte rupestre no Brasil foi descrita, fotografada, visitada, publicada, chegando em alguns momentos a ser até mesmo interpretada, ainda assim, muitos aspectos fantasiosos foram levados em consideração, principalmente quanto a origem dos registros, atribuídos a sociedades superiores mediterrâneas que deveriam ter vindo para América, já que, para alguns intelectuais dos séculos passados, os indígenas vivos encontrados nessa região não poderiam ter produzido tamanha complexidade cultural (MARTIN, 2005).

Sabe-se que os grafismos rupestres estão presentes em todos os continentes e o seu estudo segue uma linha histórica similar por parte de seus pesquisadores. Eles começam ainda no século XIX, com alguns relatos de etnólogos, que em suas expedições com o intuito de pesquisar o modo de vida dos aborígenes, observam a presença de desenhos pintados e gravados em suportes rochosos. Embora o principal objetivo seja o estudo das relações sociais desses aborígenes, eles fazem breves descrições de sua arte. Esses relatos são observados tanto na Austrália, quanto na África e nas Américas, como já descrito (di LERNIA, 2017; BRADY *et al.*, 2017).

Por mais que houvesse algumas descrições nos anos anteriores, as maiores marcas dos estudos científicos iniciais ocorreram nos países europeus, em especial, na região francocantábrica. Descobertos por Marcelino Sanz de Sautuola e sua filha, Maria, em 1879, os grafismos rupestres da localidade de Altamira, Espanha, representam um importante marco para os estudos da arte rupestre na Europa e no mundo. A partir de algumas análises dos desenhos fabulosos em complexidade e técnica, Sautuola os apresentou à comunidade científica da época como sendo do período paleolítico, já que as figuras representadas tratavam-se de animais desaparecidos durante o fim da Era Glacial. Com perspectivas preconceituosas, evolucionistas lineares e sem aceitar a complexidade cultural dos habitantes da pré-história, não foi difícil para que a comunidade acadêmica da época rejeitasse as proposições de Sautuola, sendo ridicularizado por tentar fazer parte do círculo de arqueólogos do período (RIVERO, RUIZ, 2018; SAUVET *et al.*, 2014).

Passados aproximadamente 23 anos desde as iniciativas de Marcelino Sautuola, apenas a partir do ano de 1902 suas proposições são aceitas no cenário acadêmico, tarde demais para o pesquisador que havia falecido no ano de 1888 (SAUVET *et al.*, 2014). Ainda assim, esse foi um importante passo para que a arte rupestre pudesse finalmente ser

considerada como um importante objeto de estudo do passado, sendo intensificada as suas investigações a partir da segunda metade do século XX em todo o mundo.

Com a aceitação científica da antiguidade desses registros, os pesquisadores deram os primeiros passos para a sua interpretação. Inicialmente, acreditava-se que os habitantes do passado, em seu profundo ócio, começaram a produzir os desenhos pelo simples desejo de se expressar, ou seja, fazer Arte pela Arte (JUSTAMAND, MARTINELLI, OLIVEIRA, 2018). Não demorou muito para que tal teoria deixasse de ser utilizada, principalmente pela localização em que se encontravam algumas pinturas e determinados motivos para sua produção. Opostos a essa perspectiva, alguns etnólogos ousaram em se utilizar de analogias com sociedades aborígenes contemporâneas para explicar o motivo da produção dos grafismos, incluindo a perspectiva da Magia Simpática da Caça e da Fertilidade e o Totemismo, assim se aprofundaram em uma teoria que se utilizasse do universo ritualístico e mitológico dos nativos (SANCHIDRIÁN, 2001; GUTIÉRREZ, 2012).

Em meados do século XX, o estruturalismo foi utilizado por André Leroi-Gourhan e Anette Laming-Emperaire como forma de estudar os grafismos a partir dos próprios modelos dos grupos que os produziram, não recorrendo mais a analogias com comunidades contemporâneas como ocorreu em outras teorias (JUSTAMAND, MARTINELLI, OLIVEIRA, 2018). Para isso, entenderam os painéis como tendo uma organização particular, em que “os artefatos integravam sistemas de signos que comunicam significado não verbal de uma maneira análoga à linguagem” (GASPAR, 2006, p. 25). Essa perspectiva teve forte impacto nas interpretações da região franco-cantábrica, e sua influência na pesquisa brasileira é marcante, principalmente com os estudos de Anette Laming-Emperaire durante a Missão Franco-brasileira em Minas Gerais.

Não somente essas teorias interpretativas foram utilizadas. Estudos que analisam os estados alterados da consciência em rituais xamânicos também foram considerados (LEWIS-WILLIAMS, DOWSON, 1988; OUZMAN, 1998; WHITLEY, 1998). Desta maneira, arqueólogos buscaram explicações para alguns motivos como tendo origem a partir de fosfenos, em que em cada etapa dos estados alterados de consciência (aqui são consideradas três estados) manchas luminosas aparecem para os seus artistas. Outras explicações entendem alguns signos como representações de fenômenos astronômicos (GONÇALVES, 2019).

Alguns estudiosos introduziram perspectivas que buscam entender o processo de escolha e apropriação dos sítios arqueológicos com arte rupestre por parte de seus ocupantes. A a partir disso, buscaram relacioná-los com a paisagem, chegando a considerações sobre as relações entre o espaço físico ambiental e os motivos desenhados por seus autores

(ISNARDIS, LINKE, 2010; FAGUNDES, BANDEIRA, GRECO, 2018; FAGUNDES *et al.*, 2020). Além disso, por vezes, propõem a construção de quadros cronoestilísticos, em que são entendidos os processos de ocupação dos painéis gráficos (ISNARDIS, 2009; RIBEIRO, 2006; LINKE, 2014).

Ainda considerando a paisagem em uma perspectiva sensorial e envolvendo a arqueoacústica, alguns autores buscam inserir esse tipo de análise em sítios com arte rupestre (CORREIA, 2009; PELLINI, 2015; DÍAZ-ANDREU, BENITO, MATTIOLI, 2015). Em outro trabalho, é possível encontrar o protagonismo indígena nos estudos arqueológicos, considerando suas observações sobre os motivos retratados nos paredões rochosos (VALLE, 2012).

A partir dessa breve discussão, entende-se um pouco sobre o estudo interpretativo da arte rupestre, contudo, a maior problemática de algumas teorias está em sua aplicação universal, ou seja, querer interpretar todos os sítios arqueológicos sob a luz da mesma perspectiva. Sabe-se que cada grupo humano possui uma cultura específica, que mesmo derivando de uma, a outra goza de suas singularidades. Acreditar que alguma teoria possa explicar todo o sistema pictórico do passado é equivocado, ainda assim, dependendo do contexto arqueológico e de suas particularidades, é possível se utilizar de alguma teoria que possa ser mais viável para sua interpretação.

Diante de tantas críticas e impossibilidades, uma das teorias que pode ser aplicada em diferentes contextos, é a teoria comunicativa (PESSIS, 2006; PESSIS, CISNEIROS, MUTZENBERG, 2018, LAGE, 2013 e 2018). Creio que independente da principal causa para produção de qualquer figura, ela possui algum tipo de informação que pode comunicar o seu motivo, em qual ocasião foi produzida e para quem foi produzida. Ela funciona como uma forma de linguagem escrita, que mesmo diferente da forma como estabelecemos a nossa, ainda assim pode ser lida a partir da singularidade de cada grupo produtor. O ser humano buscou uma forma de transcender a morte, em que os seus conhecimentos e o seu cotidiano pudesse permanecer vivo mesmo após a sua partida, a arte rupestre e todo o desenvolvimento da escrita foi a forma como ele obteve sucesso (MARTIN, GUIDON, 2010; PEREIRA, 2011), e, atualmente, procuramos entender os desenhos deixados por povos ancestrais como maneira de conhecer o nosso próprio passado.

As teorias mencionadas anteriormente marcaram os estudos da arte rupestre no mundo durante décadas e ainda hoje são revisadas e utilizadas. Em âmbito nacional, mesmo com algumas pesquisas incipientes sobre a arte rupestre, é a partir da década de 1970 que as pesquisas brasileiras ganham grande impulso com as Missões Franco-Brasileiras em Minas

Gerais coordenada por Annette Laming-Emperaire e tendo a participação do então aluno André Prous, e no sudeste do Piauí dirigida por Niède Guidon (JUSTAMAND *et al.*, 2017). Atenção para os trabalhos piauienses, já que é nessa região que se encontra o atual PARNA Serra da Capivara, local com um dos maiores complexos de sítios arqueológicos com arte rupestre do mundo, declarado como Patrimônio Cultural da Humanidade pela Organização das Nações Unidas pela Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), em 1991. Essas pesquisas revolucionaram as pesquisas da arte rupestre, influenciando nas metodologias aplicadas na atualidade. Com essas Missões foi possível documentar os grafismos, incluindo um levantamento exaustivo por fotografias e/ou decalque e a análise morfológica dos diversos motivos. Além disso, foi possível estabelecer cronologias quando foram associados os resultados das pesquisas com os de escavações (PROUS, 2019).

Como já dito anteriormente, as unidades de análise foram uma das grandes contribuições das Missões Franco-Brasileiras, isso porque pôde estabelecer, a partir de padrões morfológicos e técnicos, conexões entre os diversos sítios arqueológicos, inferindo sobre a difusão do registro rupestre ao longo do Brasil. Aqui é importante destacar o que são as tradições rupestres, consideradas como “[...] a representação visual de todo um universo simbólico primitivo que pode ter sido transmitido durante milênios sem que, necessariamente, as pinturas de uma tradição pertençam aos mesmos grupos étnicos, além do que poderiam estar separados por cronologias muito distantes” (MARTIN, 2005, p. 134).

As tradições não se limitaram a apenas um padrão de motivos universais. Quando ocorre uma variação nos motivos de uma temática similar de uma tradição, porém, estando relacionada com uma distribuição geográfica ou cronológica dessa mudança, fala-se em subtradição (PESSIS, GUIDON, 1992). Ela nada mais é do que a mudanças estilísticas ou técnicas decorrentes da introdução ou desaparecimentos de alguns elementos, sendo diferenciados por ordem regional, que Prous define como Fácies, ou pelo tempo, chamado de Estilo (PROUS, 2019).

Em relação as tradições rupestres brasileiras, foram definidas algumas por Prous (2019), como podem ser observadas no **Quadro 1**, e suas respectivas localizações (**Figura 1**).

Quadro 1: Tradições de arte rupestres definidas por André Prous (2019).

Tradição	Características	Lugares
Tradição Guiano-Amazonica	- Pinturas e gravuras - Temática principal são as figuras humanas, mas ocorre zoomorfos e figuras geométricas	- Estado do Amazonas - Margens dos rios Cuminá, Puri e Negro. - Monte Alegre (PA).

	<ul style="list-style-type: none"> - Antropomorfos simétricos e geometrizados - Estilo Jaú, Iaçá, Uatumã-Abonari, e provavelmente Monte Alegre e Alenquer. - Fácies Guianesa, Amazônica, e provavelmente Pitingá e Uatumã/Abonari. 	<ul style="list-style-type: none"> - Roraima - Gruta da Pedra Pintada - Litoral das Guianas, na Venezuela e nas Antilhas.
Tradição São Francisco	<ul style="list-style-type: none"> - Pinturas mono, bi e tricromáticas - Motivos geométricos em predominância (retângulos com barras internas, zigue-zagues, losangos, linhas, círculos), desenhos com formas humanas, animais (peixes e pássaros) e de vegetação, carimbos de mãos. - Nenhuma cena. - Figuras em duas cores. - Gravuras picoteadas. - Os artesãos demonstraram um forte sentido de “efeito” na combinação das cores vivas e na organização interna das figuras geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Médio Vale do Rio São Francisco, em - Minas Gerais, Bahia. - Goiás (Formosa e Serranópolis). - Mato Grosso (Ferraz Egreja, perto de Rondonópolis). - Raros sítios da Serra da Capivara e no Parque Nacional de Sete Cidades (PI). - Região de Alenquer, rio Amazonas (PA). - Vale do Moski, na Bolívia.
Estilo ou Tradição Caboclo?²	<ul style="list-style-type: none"> - Atribuída à Tradição São Francisco e para pesquisadores do Nordeste à Tradição Agreste. - Gravuras pintadas de amarelo. - Pinturas, mono, bi e tricromáticas (vermelha, amarela, preta e às vezes branca). - Figuras Geométricas (retângulos (grades), traços retos, pontos, pequenos triângulos e losangos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Médio Vale do São Francisco - Bahia - Sul do Piauí - Pernambuco - Minas Gerais - Rio Grande do Norte
Tradição Cosmológica?	<ul style="list-style-type: none"> - Atribuída a Tradição São Francisco - Gravuras e Pinturas em bicromia - Figuras circulares (radiadas interna ou externamente), "asteriscos", alinhamentos de pontos, zigue-zagues. - Zoomorfos (lagartos, pássaros) - Em muitos sítios, estas figuras ocupam o teto dos abrigos 	<ul style="list-style-type: none"> - Bahia - Minas Gerais - São Paulo - Goiás - Mato Grosso do Sul
Tradição Planalto	<ul style="list-style-type: none"> - Grafismos pintados em vermelho, também em preto, amarelo e mais raramente branco. - Zoomorfos (cervídeos, peixes, pássaros e tatus representados). - Formas geométricas e humanas. - Grupos de animais. - Pequenas figuras filiformes. 	<ul style="list-style-type: none"> Planalto central brasileiro - Entre Paraná e São Paulo (rios Pitangui, Iapó e Tabagi, a sul. - Serranópolis – GO, a oeste. - Estado da Bahia e região de Palmas (Serra da Água Fria), a norte. - Foco principal, centro de Minas Gerais.

² Os pontos de interrogação foram utilizados para destacar algumas considerações de Prous, em que propõe dissociar algumas subtradições, colocando-as como Tradição.

<p>Tradição Litorânea</p>	<p>- Painéis unicamente gravados, foram feitos em granitos ou no diabásio por polimento e sulcos com de até 4 cm de largura.</p> <p>-Desenhos Geométricos, tendo a possibilidade de haver duas figuras humanas.</p>	<p>- Centro e sul do litoral catarinense</p> <p>- Parque estadual serra do Mar, em Cubatão</p> <p>- Joinville</p>
<p>Tradição Geométrica</p>	<p>De forma geral, gravuras, mas são encontrados pigmentos em algumas delas em preto, branco, marrom e roxo.</p> <p>- Tridáctilos, cupules, triângulos, vulvas, “asteriscos”, pegadas de aves, humanas e felinos. Cículos marcados por cupules ou por uma cruz interna, compõe arranjos retilíneos, cruciformes e até antropomorfizante. Representações de zoomorfos, figuras tridáctilas, de mãos, pênis e vulvas.</p> <p>Sub-tradições: Meridional, Morro do Avencal, Fácies ocidental da tradição geométrica meridional, Pantaneira, Central, Região Nordeste.</p>	<p>- Rio Grande do Sul</p> <p>- Santa Catarina</p> <p>- Paraná</p> <p>- Sul de Goiás</p> <p>- Minas Gerais</p> <p>- Rodônia</p> <p>- Sul do Piauí</p> <p>- Argentina</p> <p>- Paraguai</p> <p>- Bolívia.</p>
<p>Tradição de Itacoatiara?</p>	<p>- Imediações de leitos d’água</p> <p>- Traços e motivos parecidos com a Tradição Geométrica, sendo considerada uma fácies dela por Prous.</p> <p>- Representação de zoomorfos (sucuri, lagartos), biomorfos, vulvas, cupules.</p>	<p>Sítios Nordestinos com Gravuras</p>
<p>Tradição Agreste</p>	<p>Presença de grandes figuras, geométricas e biomorfos, zoomorfos (emas, quelônios e quadrúpedes) e, sobretudo, antropomorfos.</p> <p>- Desenhos que lembram espantalhos (bonecões).</p> <p>- Impressões de mãos em positivo.</p>	<p>- Ceará</p> <p>- Rio Grande do Norte</p> <p>- Paraíba,</p> <p>- Pernambuco</p> <p>- Piauí.</p>
<p>Tradição Nordeste</p>	<p>- Pinturas monocromáticas, principalmente, mas algumas com bicromia, e gravuras que representam homens e animais.</p> <p>- Algumas figuras geométricas e não figurativas.</p> <p>- Abundância de antropomorfos agrupados formando cenas de caça, dança, guerra, sexo, rito, entre outras.</p> <p>- Abundância de zoomorfos (cervídeos, emas e pequenos quadrúpedes).</p>	<p>- Suldeste do Piauí</p> <p>- Pernambuco</p> <p>- Rio Grande do Norte</p> <p>- Bahia</p> <p>- Ceará (Aracati)</p> <p>- Minas Gerais (vales dos rios Cochá e Peruaçu)</p> <p>- Sul dos estados de Goiás (Palestina) Mato Grosso.</p>

	- Humanos com armas e outros objetos. - Estilo Serra da Capivara, Serra Talhada, Serra Branca	
Tradição Seridó?	Embora considerada uma subtradição da tradição Nordeste, Prous a separa dela. -Predomínio de antropomorfos sobre zoomorfos (papagaios ou tucanos, veados e ema). - Os antropomorfos formam cenas, tendo como característica a cabeça em meia-lua. - Pinturas vermelhas no Seridó, mas ocorre pretas e, em menor quantidade, brancas em Lagoa Santa.	- Sertão Seridó (Rio Grande do Norte) - Amazônia Colobiana - Minas Gerais (fácies “Ballet”)

Fonte: André Prous, 2019.

Como foi descrito no **Quadro 1**, o Brasil possui uma rica diversidade de pinturas e gravuras rupestres, além de ter uma distribuição por todo o país. Alguns dados não foram considerados, devido a quantidade de pesquisas em algumas regiões do país. Além disso, deve-se destacar que as regiões onde há maiores quantidades de pesquisadores estão associadas a quantidade de documentação e classificação das pinturas e gravuras, especialmente no Nordeste do país, ainda mais no Piauí, e em Minas Gerais.

O estudo da arte rupestre a partir das tradições marcou a pesquisa brasileira dos últimos anos, ainda assim, a partir da década de 1980 as pesquisas acadêmicas com profissionais especializados ganham mais força nos diversos continentes. Na África do Sul, os estudos se destacam nas décadas finais do século XX e início dos anos 2000, com o avanço do próprio governo que passa a incluir a pesquisa arqueológica em sua agenda. Com isso, chega-se a datações e estudos sistemáticos, além de interpretações a respeito dessa arte pretérita (di LERNIA, 2017). Na Austrália os estudos do final da década de 1980 e início da de 1990 são influenciados pelas mudanças da Antropologia Social, sendo um dos poucos países do mundo que possui informações etnográficas detalhadas que podem auxiliar nas interpretações da arte rupestre do mundo, tanto em significado, quanto em função e simbolismo (BRADY *et al.*, 2017). Em contrapartida, os estudos asiáticos chegam a ser pouco comentados em outras regiões do mundo, isso acontece pelo próprio governo não ter a pesquisa arqueológica como uma das principais pautas e, também, pela limitada publicação em inglês, fazendo com que se tenha poucas referências sobre a região, por mais que sejam encontrados sítios com arte rupestre em diversos países do continente (TAN, 2014).

No ano de 1988, durante uma conferência internacional que reunia nove organizações de arte rupestre, foi criada a Federação Internacional de Organizações de Arte

Rupestre (IFRAO). Hoje a IFRAO é composta por mais de 60 organizações, em que são debatidos os variados estudos da arte rupestre. Com a federação, foram estabelecidas medidas de preservação e padrões de aspectos disciplinares que contribuíram para o estabelecimento de metodologias e normas técnicas de análise e gravação universais. Já em 1997, em um congresso da IFRAO em Vila Real, Portugal, foi proposto para os pesquisadores brasileiros a criação de uma associação nacional, fazendo com que fosse fundada a Associação Brasileira de Arte Rupestre (ABAR) neste mesmo ano (PEREIRA, 2011).

Nos últimos tempos, os estudos sobre arte rupestre estão em constante desenvolvimento e ampliação. Esse crescimento se dá principalmente pela criação de cursos de graduação e pós-graduação espalhados ao longo do Brasil, em junção com isso, a arqueologia de contrato, por mais que não desenvolva os métodos de análise como a produzida no meio acadêmico, principalmente por limites de cronograma, também auxiliou bastante no descobrimento de sítios arqueológicos diversos. Por fim, o avanço tecnológico e da informática tem permitido que a documentação seja feita de forma cada vez mais realista, adotando perspectivas tridimensionais, que nos fazem perceber o sítio arqueológico sem estarmos no local presencialmente (KULIK *et al.*, 2017). Quanto a interpretação, a arte pré-colonial tem se distanciado de perspectivas vinculadas às tradições, introduzindo novas temáticas que buscam entender debates sobre gênero, arqueoacústica, a relação entre os grafismos rupestres e a paisagem, além da arqueometria e da ciência da conservação, que diferente das outras abordagens, se utilizam das ciências da natureza para buscar formas de preservar e prolongar a presença da primeira demonstração intencional da existência humana (MARQUIS *et al.*, 2016; CAVALCANTE, RODRIGUES, 2020; FERRAZ, 2017, LAGE, FARIAS FILHO, 2018; LAGE *et al.*, 2021).

1.2. A Arqueometria e o Estudo dos Pigmentos

A arqueometria é um ramo da arqueologia que se caracteriza pela utilização das ciências exatas e da natureza como forma de obter resultados de natureza físico-químico, morfológico, biológico, tecnológico dentre outros no estudo do patrimônio histórico, artístico e arqueológico (LAGE; FARIAS FILHO, 2018). Os avanços dos métodos de exames e análises arqueométricas permitiu compreender aspectos sobre a composição elementar dos artefatos, sua proveniência, cronologia, dieta alimentar dos grupos humanos, patologias, entre outros fatores que foram determinantes para o entendimento da história humana. Como afirma

Liritzis e colaboradores (2020), os estudos arqueométricos compreendem uma gama de técnicas científicas, que são baseadas em:

Basic principles and phenomena of physics (e.g. radioactivity, electricity and magnetism, atomic theory, electromagnetic radiation), chemistry (e.g. diffusion, reactions, melting, affinities), geology (e.g. geomorphology, sedimentology, petrology), geophysics (palaeoclimate, geomagnetic field, atmosphere), astronomy (solar system, celestial mechanics), mathematics (algorithms, statistics etc.), information sciences (Information technology and communication, virtual reality, 3D etc.), to mention major natural sciences fields (LIRITZIS *et al*, 2020, p. 51)³.

A partir disso, entende-se o caráter amplo, versátil, multi e interdisciplinar da arqueometria que contribui para o melhor entendimento do registro arqueológico. Os primeiros estudos arqueométricos são iniciados no século XIX com as publicações do cientista alemão Friedrich Klaproth, que determinou a composição química de moedas romanas e gregas e de amostras de vidros romanos pintados. Ainda nesse século, Jean-Antoine Chaptal dá os primeiros passos para o estudo dos pigmentos de Pompéia, enquanto o britânico Humphrey Davy focou sua pesquisa na composição de pigmentos de materiais provenientes de sítios arqueológicos romanos (SIDDALL, 2018). Alguns outros trabalhos foram desenvolvidos, ainda mais com o estabelecimento de laboratórios em museus com o objetivo de entender os processos dos problemas de conservação dos bens materiais e encontrar soluções para minimizá-los, tendo destaque os do pesquisador Friedrich Rathgen, chefe de pesquisas científicas no Laboratório Químico do Museu Royal de Berlin (LIRITZIS *et al*, 2020).

O estabelecimento da ciência arqueométrica ocorre apenas no século XX, principalmente com o desenvolvimento de técnicas utilizando os raios X na área da arte, a formação de novos laboratórios em museus e com os métodos de datação absoluta, quando Libby determina medidas de contagem do tempo a partir da utilização do isótopo de carbono na década de 1950. A partir disso, transformações marcantes influenciam as pesquisas arqueológicas, criando-se, assim, o termo Arqueometria, introduzido pela primeira vez em um boletim publicado na Universidade de Oxford pelo físico Lord Cherwelle e pelo arqueólogo

³ Tradução Livre: “Princípios e fenômenos básicos da física (por exemplo, radioatividade, eletricidade e magnetismo, teoria atômica, radiação eletromagnética), química (por exemplo, difusão, reações, fusão, afinidades), geologia (por exemplo, geomorfologia, sedimentologia, petrologia), geofísica (paleoclima, campo geomagnético, atmosfera), astronomia (sistema solar, mecânica celeste), matemática (algoritmos, estatísticas etc.), ciências da informação (tecnologia da informação e comunicação, realidade virtual, 3D etc.), para mencionar os principais campos das ciências naturais” (LIRITZIS *et al*, 2020, p. 51).

Christopher Hawkesque no ano de 1955 e consagrado no ano de 1958 com a primeira edição da revista científica britânica denominada de *Archaeometry* (TITE, 1994).

É a partir desse contexto multidisciplinar, aplicando as ciências exatas e da natureza nos estudos e interpretações arqueológicas que são introduzidas as técnicas de exames e análises de pigmentos rupestres. Os pigmentos utilizados na confecção das pinturas podem ser entendidos como substâncias coloridas, de origem natural ou artificial. Eles são classificados como orgânicos ou inorgânicos e como naturais, artificiais ou sintéticos. Os mais comuns observados nas pinturas rupestres pré-históricas são considerados como naturais inorgânicos, a exemplo, ocres, terras coloridas, etc. Desta maneira, um pigmento é natural quando passa somente por tratamentos físicos (esmagamento, maceração), ou seja, quando sua estrutura química não é alterada (GOMES, ROSINA, OOSTERBEEK, 2014).

Ao que tange a arte rupestre, os ocres são tidos como os minerais mais encontrados no contexto arqueológico como fonte de pigmento. Etimologicamente, “ocre” deriva da palavra grega “ochros” e quer dizer “amarelo”, ou seja, quando se fala em ocre amarelo, para designação dessa cor, trata-se de uma tautologia (MORTIMORE *et al*, 2004). Eles podem ser entendidos, na ciência arqueológica, como depósitos ricos em ferro (óxido férrico monoidratado - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) que conferem cor a tinta, variando da cor amarela à vermelha sangue, e se encontram misturados à sílica e à argila (BARNETT, MILLER, PEARCE, 2006). Desta maneira, os óxidos de ferro são encontrados nos pigmentos rupestres nas seguintes formas:

Goethite/limonite (a- FeOOH), hematite (a- Fe_2O_3), and magnetite (Fe_3O_4), including maghemite (g- Fe_2O_3) and lepidocrocite (g- FeOOH). These iron oxides are found in various matrices which include white minerals such as chalk (CaCO_3), kaolinite $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, quartz (SiO_2), gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), and talc ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$). Yellow ochre consists mainly of goethite/hydrated iron oxides, and red ochres have hematite as the main chromophore (MOYO *et al*, 2016, p. 01)⁴.

Os pigmentos são formados por uma variedade de componentes químicos, mesmo que dois deles sejam os mais encontrados nas pinturas rupestres (goethita e hematita). Esses ocres são encontrados naturalmente em forma impura, misturados com outros minerais, tais como quartzo, argila e/ou mica, além de sulfetos metálicos (SIDALL, 2018). Os pintores do

⁴ Tradução Livre: Goetita / limonita (a- FeOOH), hematita (a- Fe_2O_3) e magnetita (Fe_3O_4), incluindo maghemita (g- Fe_2O_3) e lepidocrocita (g- FeOOH). Esses óxidos de ferro são encontrados em várias matrizes que incluem minerais brancos, como giz (CaCO_3), caulinita $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, quartzo (SiO_2), gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e talco ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$). O ocre amarelo consiste principalmente de goethita / óxidos de ferro hidratados, e os ocres vermelhos têm a hematita como cromóforo principal (MOYO *et al*, 2016, p. 01).

passado coletavam a matéria-prima disponível nas redondezas de suas moradias, tratando-se de “[...] earth pigments, soot from burning animal fat and charcoal from the fire” (BARNETT, MILLER, PEARCE, 2006, p. 446)⁵.

Para produzir as tintas, inicialmente eram removidas as impurezas (raízes de plantas e outros componentes orgânicos), e posteriormente, ocorria a trituração, peneiramento e/ou levigação, chegando a uma argila amarela. A partir disso, eram formados os ocres de coloração amarela, enquanto os ocres vermelhos são de origem natural ou podem ser derivados do aquecimento do ocre amarelo a temperaturas superiores a 250°C, como forma de extrair as moléculas de água e ter como resultado o óxido de ferro anidro (Fe₂O₃). Isso garantia uma ampla tonalidade de cores que variavam de amarelas brilhantes a vermelhas sangue e foi com elas que foram pintados os mais impressionantes desenhos rupestres (BARNETT, MILLER, PEARCE, 2006; SIDDALL, 2018).

No Brasil, mais precisamente na região do PARNA Serra da Capivara, foram identificados como componentes químicos dos pigmentos vermelhos a hematita enriquecida com cálcio e com muitos cristais de quartzo de diferentes tamanhos. Os pigmentos amarelos são compostos por goethita, juntamente com quartzo e caulinita. Os pigmentos brancos possuem em sua estrutura, gipsita e caulinita, enquanto os pigmentos cinza são derivados de uma mistura de hematita com caulinita. Por fim, os pigmentos pretos foram produzidos a partir de material orgânico, com carvão de ossos de animais queimados e triturados ou decorrentes da queima de materiais de origem vegetal, embora também haja informações da ocorrência de pigmentos a base de óxidos de manganês (LAGE, 1996; 2007).

Com os resultados obtidos a partir das análises arqueométricas, seja de pigmentos, seja dos depósitos de alteração presentes em sítios arqueológicos com grafismos rupestres, é possível ter uma avaliação dos aspectos que irão conduzir os trabalhos de conservação. O papel da ciência arqueométrica, entre outras coisas, é auxiliar as tomadas de decisões que conduzirão as etapas interventivas, por isso busca novas metodologias, de acordo com a singularidade de cada sítio, para obtenção de sucesso nessas etapas.

1.3. Perspectivas Históricas, Téóricas e Conceituais da Conservação

A arte rupestre representa um importante patrimônio cultural para a humanidade, permitindo diversas interpretações e leituras do passado de grupos humanos que não estão

⁵ Tradução Livre: pigmentos de terra, fuligem da queima de gordura animal e carvão de fogueira (BARNETT, MILLER, PEARCE, 2006, p. 446).

mais presentes nos tempos atuais. Esse material arqueológico faz parte de um sítio, sendo considerados bens culturais imóveis (RECOMENDAÇÃO DE PARIS, 1968), isso porque representam um importante valor do “[...] ponto de vista da história, da arte e da ciência”, além, do valor “[...] estético, etnológico e antropológico” (RECOMENDAÇÃO DE PARIS, 1972, p.02).

De acordo com a carta de Nova Delhi (1956), seja qual for o vestígio arqueológico, ele deve ser protegido, uma vez que sua conservação esteja incorporada de interesse público, apresentando valor artístico e histórico, sendo papel do Estado garantir e estipular normas para a proteção desse bem. Quando se fala no Estado, é observado nas diversas cartas patrimoniais (Quito, Nairobi, Recomendações de Paris etc) a sua importância na garantia da salvaguarda do patrimônio, entendida como “[...] a identificação, proteção, conservação, restauração, renovação, manutenção e revitalização dos conjuntos históricos ou tradicionais e de seu entorno” (RECOMENDAÇÃO DE NAIRÓBI, 1976, p. 3), ou seja, todos os parâmetros necessários para que um bem patrimonial seja resguardado de qualquer intempérie que influencie no seu desaparecimento.

Sabe-se que por mais importante que seja qualquer vestígio arqueológico (aqui nos atentaremos para arte rupestre), ele é um bem frágil e não renovável, estando fadado ao desaparecimento (CARTA DE LAUSANNE, 1990). Em uma analogia com a própria vida, tudo que nasce, um dia morre, e por isso mesmo, precisa dos devidos cuidados para que sua vida seja prolongada por mais tempo possível. Arqueólogos e pesquisadores da conservação, instruídos pelas análises arqueométricas, procuram formas para que esse patrimônio permaneça preservado por longos anos e que possa chegar as gerações futuras. Para que isso se torne possível, leis foram estabelecidas, cartas patrimoniais foram produzidas e pesquisas, como essa, estão em desenvolvimento.

Quando consideramos as cartas patrimoniais, a maior parte delas são abrangentes quando se referem ao patrimônio arqueológico, não especificando propriamente a arte rupestre como um objeto central de conservação, mas é possível retirar os princípios básicos para que, todo e qualquer trabalho interventivo, possa colaborar para a preservação desse bem. Na Carta de Burra, por exemplo, são definidos alguns conceitos que corroboram para esse tipo de trabalho, destacando, também, algumas orientações e gestões de locais que apresentem importância cultural, baseado nas experiências de profissionais australianos e em membros do ICOMOS (Conselho Internacional de Monumentos e Sítios), sendo o de conservação, um dos conceitos mais amplos e que está inserido em todas as demais etapas.

A conservação parte dos “[...] cuidados a serem dispensados a um bem para preservá-lo as características que apresentem uma significância cultural” (CARTA DE BURRA, 1980, p. 01), ou seja, ela representa uma etapa em que se pode utilizar técnicas que auxiliem na preservação de algum bem de valor cultural, por exemplo, ações mecânicas para remoção de ninhos de vespas ou galerias de cupins que estejam obstruindo uma pintura rupestre. Inclusive, há preferência que, de maneira geral, sejam utilizadas técnicas tradicionais, já consagradas em trabalhos de conservação, em detrimento de técnicas modernas, que estão em fase de testes (CARTA DE BURRA, 1980). Os trabalhos de conservação garantem não apenas que o próprio bem seja preservado, mas, também, que o entorno em que ele está inserido permaneça em harmonia consigo.

A conservação exige manutenção permanente, objetivando a salvaguarda do patrimônio cultural (CARTA DE VENEZA, 1964), sendo que está relacionada a dois conceitos muito importantes, o de preservação e de restauração. De acordo com a carta de Burra (1980, p. 1), o conceito de preservação está ligado a “[...] manutenção no estado da substância⁶ de um bem e desaceleração do processo pelo qual ele se degrada”, ou seja, ela é realizada quando o bem apresenta significância cultural e quando há poucas informações para que seja realizada a sua conservação de outra forma, se limitando “à proteção, à manutenção e à eventual estabilização da substância existente” (CARTA DE BURRA, 1980, p. 03).

Ao contrário da preservação, a restauração compreende etapas mais invasivas, com o objetivo de “conservar e revelar os valores estéticos e históricos do monumento” (CARTA DE VENEZA, 1964, p. 02). Para que seja realizada a restauração, deve-se empreender um estudo aprofundado de documentos históricos que comprovem o estado original do bem a ser restaurado (CARTA DE BURRA, 1980), sendo formadas as bases técnicas e metodológicas para a sua intervenção.

Em conformidade com a Carta do Restauro (1972), a restauração permite que os bens materiais permaneçam em atividade, podendo serem apreciados com mais facilidade, sem a intrusão de elementos que prejudiquem a sua observação, e que possam chegar as gerações futuras. Para isso, todos os trabalhos interventivos estão pautados em princípios como “[...] reversibilidade, mínima intervenção, distinguibilidade e compatibilidade de materiais, após a revisão crítica do texto original” (NAHAS, 2015, p.91).

Quando pensada a aplicação de intervenções da restauração na arte rupestre, a Carta do Restauro apresenta as normas para ações acerca dos bens arqueológicos. Ainda assim,

⁶ Aqui, substância compreende os materiais que constituem determinado bem cultural.

quando são feitas recomendações sobre a arte paleolítica, elas ainda são muito superficiais, tratando-se em especial de aspectos climáticos, que por vezes, não correspondem a todos os demais problemas de conservação encontrados em sítios com esse material. Desta forma, recorre-se as demais recomendações que abordam sobre a restauração de obras pictóricas e escultórias, principalmente quando se fala sobre limpezas, uma vez que não são realizados trabalhos que reconstruam as pinturas ou a sua substância.

Diante dos conceitos apresentados e considerando a premissa de restauro apresentado pela Carta de Burra (1980, p. 01) que parte do princípio do “[...] restabelecimento da substância de um bem em um estado anterior conhecido” e da Portaria IPHAN Nº 196 de 2016, que entende a restauração como uma forma de reintegrar ou modificar partes dos bens que foram perdidas, de modo que ocorra uma melhor observação desse artefato, nós não utilizaremos o termo para abordar a salvaguarda da arte rupestre. Isso acontece porque nós, arqueólogos, não conhecemos o estado original desses grafismos. Por mais que sejam realizadas ações interventivas de eliminação dos agentes degradantes como forma de preservar os grafismos, não ocorre, o restauro deles, desta maneira, os termos conservação e preservação correspondem de maneira mais efetiva as nossas intenções.

Ainda em se tratando de conservação, no glossário da Portaria IPHAN Nº 196 de 2016, são tratados os conceitos de Conservação Curativa, considerada como um modo de intervenção direta que visa eliminar os agentes de degradação e/ou fortalecer a estrutura de um material arqueológico (consolidação de pinturas, eliminação de depósitos de alteração etc); e Conservação Preventiva, que se dá de maneira indireta sobre o bem arqueológico, visando melhorar as condições ambientais e sociais em que ele se encontra, de forma a prevenir de processos degradativos (controle ambiental e biológico, atividades educativas com a população etc).

As conservações preventiva e curativa são as mais utilizadas em trabalhos interventivos da arte rupestre e para que sejam desenvolvidas, estão pautadas em três etapas gerais (esquematisadas também na **Figura 1**): a) **diagnóstico técnico**: etapa inicial das atividades de pesquisa, quando os pesquisadores fazem um levantamento, medidas e documentação *in locu* do sítio de todos os fatores que prejudicam na conservação do patrimônio, sejam eles naturais ou antrópicos, e que posteriormente, na fase laboratorial, são revisados e tratados os dados coletados, além de serem definidos os parâmetros a serem executados nas próximas fases do projeto; b) **intervenção**: ações interventivas realizadas para remoção, desvio e limpeza dos problemas de conservação; c) **monitoramento**: fase contínua dos trabalhos de conservação e de acompanhamento permanente do bem patrimonial,

complementando o diagnóstico técnico e, quando for o caso, sendo realizadas outras medidas interventivas para sua preservação (FERRAZ, 2017, GONÇALVES, 2015).

Figura 1: Esquema das três etapas dos trabalhos de conservação.



Os trabalhos de conservação devem envolver uma equipe diversificada, principalmente durante a fase de diagnóstico, uma vez que os depósitos de alterações apresentam origens diversas (LAGE, 2007). Desta forma, a equipe pode ser formada por arqueólogos, químicos, físicos, geólogos, biólogos, entre uma série de profissionais que irão se reunir com o objetivo de buscar estratégias para minimizar e eliminar os problemas, sendo eles naturais e/ou antrópicos.

Os agentes de degradação naturais podem ser considerados como qualquer atividade não humana que influencie a permanência e preservação dos grafismos rupestres, dentre eles, podemos destacar o suporte rochoso, que naturalmente passa por um processo de degradação por diversos fatores climáticos, como a água das chuvas, calor solar, rajadas de ar, entre outros que causam a proliferação de eflorescências salinas (depósitos naturais); também ocorre o crescimento de raízes por cima dos desenhos, ninhos de vespas e aranhas, galerias de cupins e fezes de animais nativos da região (ver **Figura 2**) (CAVALCANTE *et al*, 2008).

Os problemas de conservação de origem antrópica podem ser oriundos de pichações sobre os grafismos, queimada indiscriminada nas proximidades dos sítios, visitas desordenadas sem supervisão de um profissional responsável, além disso, as ações antrópicas podem intensificar os problemas naturais, de forma direta ou indireta (ver **Figura 2**). Desta maneira, todas as substâncias que impactem e recubram algum registro rupestre e que

influenciará em sua estabilidade são chamados de depósito de alteração (LAGE, 2007; LAGE; BORGES; ROCHA JUNIOR, 2005).

Figura 2: Esquema dos problemas de conservação que podem atingir as pinturas e gravuras rupestres.



Como pode ser observado no esquema da **Figura 2**, os problemas naturais e antrópicos estão associados na promoção do desgaste dos painéis gráficos, geralmente estando um se sobrepondo ao outro. Desta maneira, ao longo das últimas décadas, muitos esforços foram destinados a promover a conservação e preservação do patrimônio cultural.

Em nível internacional, desde o ano de 1931 são realizados encontros entre especialistas com o intuito de gerar recomendações e propostas sobre a preservação e conservação do patrimônio cultural mundial. Como resultado dessas conferências, foram produzidos diversos documentos, convencionando-se chamá-los de cartas patrimoniais. Entre essas cartas, destacam-se:

Carta de Atenas (1931), dita sobre a conservação de monumentos de valor histórico, artístico e arqueológico, além de apresentar os princípios gerais para sua preservação;

Carta de Nova Delhi (1956), elenca os princípios internacionais que irão conduzir as pesquisas arqueológicas a fim de preservar esse patrimônio. Também, foi durante a conferência de sua produção, e em consequência da segunda Guerra Mundial para o patrimônio material, que foi proposta a criação do Centro Internacional de Estudos para a Conservação e Restauro de Bens Culturais (ICCROM), tendo como sede a cidade de Roma, Itália, no ano de 1959;

Carta de Veneza (1964) aprofunda as diretrizes da Carta de Atenas reformulando algumas noções sobre a conservação e restauração de monumentos;

Recomendações de Paris (1964) dispõe sobre medidas para garantir a proteção do patrimônio cultural e controle de sua exportação;

Normas de Quito (1967) aborda sobre a conservação e utilização de monumentos e lugares de interesse histórico e artístico;

Recomendações de Paris (1968) estipula normas para preservação e conservação de todos os bens culturais protegidos ou não por leis durante o período de construção de obras públicas ou privadas;

Recomendações de Paris (1972) aborda a proteção do patrimônio cultural a nível nacional e internacional;

Carta do Restauo (1972), dita sobre o processo de restauração de bens culturais e qualquer obra de arte, não importando o período em que foi produzida, sendo uma das mais importantes para os trabalhos interventivos de conservação;

Recomendação de Nairóbi (1976) determina medidas referentes à salvaguarda de conjuntos históricos e tradicionais e sua função na vida contemporânea;

Carta de Burra (1980) determina os procedimentos necessários para conservação patrimonial; e a

Carta de Lausanne (1990) dispõe sobre a proteção e gestão dos bens de natureza arqueológica.

Como foi apresentado, muitas cartas foram formuladas para garantir a salvaguarda e conservação do patrimônio cultural, incluindo, também, os de interesse arqueológico. Ainda assim, é importante frisar que nenhuma dessas cartas possui caráter punitivo, embora possam servir de base para formulação de leis que garantem legalmente a preservação, salvaguarda e conservação dos bens culturais, principalmente entre os países membros dessas diversas conferências.

Ainda considerando o efeito das cartas patrimoniais, o resultado da Carta de Veneza possibilitou a criação do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS), em 1965. O ICOMOS atua na proteção do patrimônio cultural, sejam eles monumentos urbanos ou sítios arqueológicos, possuindo parceria com a UNESCO. A partir de encontros científicos, os integrantes do ICOMOS estão possibilitando discussões acerca da construção de um quadro filosófico sobre os cuidados patrimoniais a serem dispensados a nível internacional, sendo que aqui voltaremos nossa atenção para os sítios com arte rupestre (ICOMOS BR, 2021).

Segundo Lage e Lage (2014) os primeiros trabalhos de conservação foram iniciados a partir dos impactos negativos causados pelas visitas turísticas na caverna de Lascaux, na

França. Com sua descoberta na década de 1940, contendo algumas das mais impressionantes pinturas rupestres do mundo, e contando com um fluxo intenso de visitação, ocorreu a infestação de microrganismos em diversas áreas da caverna, motivando o seu fechamento no ano de 1963 como forma de preservar os grafismos que estavam sendo cobertos por esses indivíduos. Com a caverna fechada, foram utilizados biocidas para o controle da infestação e a partir de 1969 foi desenvolvido um programa de manutenção e limpeza periódica (BASTIAN, ALABOUVETTE, 2009).

No final da década de 1960 e durante os anos 1970 na Austrália, havia o medo crescente de perder o patrimônio cultural aborígene e a arte rupestre nacional. Isso fez com que fossem estabelecidos esforços que garantissem a preservação desse bem cultural em parceria com os próprios aborígenes, principalmente a partir da década de 1980 (ROSENFELD *et al*, 1984). Com os resultados positivos desses esforços, a Austrália se tornou um dos líderes internacionais na conservação e gestão de arte rupestre, tendo como principal orientação a Carta de Burra, que foi construída no próprio país no final de 1979. Isso fez com que seus trabalhos se tornassem referência no exterior, sendo que os resultados mais promissores foram obtidos a partir das ações interventivas realizadas no PARNA de Kakadu (HALL, 1999).

Na África do Sul, observa-se a criação de leis nacionais que procuram conservar o seu patrimônio cultural desde 1911. Ainda assim, essas leis foram sendo constantemente renovadas, até que no ano de 1994, quando a África do Sul avança para uma democracia, profundas mudanças contribuem para valorização, conservação e gestão dos bens arqueológicos. Mesmo com toda legislação, os pesquisadores sul africanos acreditam que sua efetivação apenas ocorrerá com investimento na educação da comunidade sobre a arte rupestre e na sua importância e valorização como patrimônio nacional (FORDRED, 2011; di LERNIA, GALLINARO, 2011; JOLLY, 2012).

No Brasil, ações legais que objetivassem a preservação do patrimônio arqueológico nacional foram iniciadas com o **decreto-lei N° 25, de 1937**, no governo do então presidente Getúlio Vargas, em que “organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional”. Para o decreto, em seu artigo primeiro, os bens móveis e imóveis de valor nacional fazem parte do patrimônio histórico e artístico nacional. Em seu artigo 4 são definidos quatro livros de tomo, sendo que dentre eles é destacado no inciso 1 o Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico. Nesse livro estão protegidas “as coisas pertencentes às categorias de arte arqueológica, etnográfica, ameríndia e popular” (p. 01).

Com o decreto-lei Nº 25, de 1937, publicado, algumas coleções arqueológicas foram tombadas a partir do ano de 1938, no entanto, o primeiro sítio arqueológico tombado foi o Itaquatiaras do Rio Ingá, localizado no município de Ingá – PB, apresentando inúmeras gravuras rupestres com motivos diversos. Ainda assim, o que chama atenção, é o fato dele ser protegido pelos Livros de Tombo das Belas Artes e no Histórico, uma vez que também possui valor arqueológico (IPHAN, 2014).

No ano de 1961 foi estabelecida a **lei Nº 3.924**, em que “dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos”, considerando, entre outros bens, as inscrições rupestres como um monumento arqueológico ou pré-histórico. Com ela, foi estabelecida de maneira específica a proteção patrimonial desses bens culturais, passando a exigir prévia comunicação à Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional para o desenvolvimento de qualquer atividade arqueológica (ainda mais, escavações), de modo a registrar as jazidas encontradas no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA). Posteriormente, ratificando a lei, a **Constituição Federal de 1988**, em seu artigo 20, inciso X, considera os sítios arqueológicos e pré-históricos como bens da União, sendo competência “[...] da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios” o papel de protegê-los, pois constituem o patrimônio cultural brasileiro, de acordo com o artigo 216.

O desenvolvimento econômico nacional não impulsionou apenas o Brasil de forma financeira, ele também necessitou da utilização de terras para instalação de diversos empreendimentos. Muitas dessas ações ficam localizadas em terras de interesse arqueológico, e por isso mesmo, a pesquisa arqueológica ganha um grande impulso dentro do licenciamento ambiental. Nesse sentido, uma série de leis, resoluções e portarias foram promulgadas para garantir o salvamento e proteção de qualquer bem arqueológico, dentre elas, podemos destacar:

Resolução CONAMA Nº 001 de 1986, que inclui no Estudo de Impacto Ambiental o levantamento de sítios e monumentos arqueológicos;

Lei Nº 9.605 de 1998, dita sobre as “sanções penais e administrativas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente”, destacando os crimes contra o patrimônio cultural, em que chega a penas de reclusão de três meses a três anos e multa, dependendo do crime;

Portaria SPHAN Nº 07 de 1998, dispões sobre o ato (portaria) e outorga (autorização/permissão) para realização de qualquer atividade de pesquisa de campo ou escavação que afete direta ou indiretamente sítios arqueológicos;

Portaria IPHAN Nº 230 de 2002, comenta sobre os procedimentos dos “estudos preventivos de arqueologia, objetivando o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico” (p. 01);

Portaria Nº 28 de 2003, especifica a Portaria IPHAN Nº 230 quanto aos estudos arqueológicos para implantação de Usina Hidroelétricas no Brasil;

Portaria IPHAN Nº 230 foi revogada em 2015 e substituída pela Instrução Normativa IPHAN Nº 001 de 2015, a qual estabelece os procedimentos administrativos que devem ser geridos pelo IPHAN durante as etapas do licenciamento ambiental;

Portaria IPHAN Nº 196 de 2016, que trata sobre a conservação dos bens arqueológicos móveis, dando as disposições gerais para o desenvolvimento das etapas de conservação, ficha de cadastro dos materiais e sobre os critérios necessários para que uma instituição de guarda e pesquisa possa armazenar esses bens móveis. Quanto a arte rupestre, essa portaria garante a salvaguarda de partes deslocadas de painéis gráficos encontrados em superfície e em escavações, além de amostras retiradas de pinturas. Também, recomenda alguns parâmetros que podem ser adotados durante o desenvolvimento de trabalhos de conservação em campo;

Portaria Nº 326 de 2019, destaca sobre a identificação e o reconhecimento de sítios arqueológicos pelo IPHAN.

Toda a legislação brasileira pode ser resumida como os parâmetros necessários para assegurar a proteção e conservação dos bens arqueológicos que possam ser impactados por qualquer atividade, até mesmo pela pesquisa arqueológica acadêmica, exercida dentro de instituições de pesquisa. A arte rupestre, enquanto um bem arqueológico, vulnerável a diferentes agentes que prejudicam a sua conservação, necessita de ações interventivas para eliminação ou mitigação de todos esses fatores.

No Brasil, as primeiras ações interventivas de remoção de problemas de conservação de sítios com arte rupestre, ocorreram no ano de 1985 no Parque Nacional Serra da Capivara. Os trabalhos tinham como objetivo realizar a limpeza de ninhos de vespas que recobriam os painéis gráficos do sítio Toca da Entrada do Baixão da Vaca. Como resultado, foram recuperados aproximadamente 280 novos motivos. Entre os anos de 1986 e 1990 foram iniciados os estudos dos pigmentos pré-coloniais e dos depósitos de alterações em sítios de arte rupestre do Parque Nacional Serra da Capivara, sendo o foco da tese de doutorado de Conceição Lage. O trabalho, considerado pioneiro a nível nacional, serviu e ainda serve como arcabouço teórico das pesquisas de conservação do estado do Piauí (LAGE, 2014).

Com o retorno de Conceição Lage ao Brasil no início dos anos 1990, começam, sistematicamente, os trabalhos de conservação no PARNA Serra da Capivara, sendo

estendidos também em sítios abertos à visitação do PARNA de Sete Cidades, ainda que de forma pontual. Com o sucesso dos trabalhos, e necessidade de ampliar as ações interventivas a outros sítios arqueológicos da região da Serra da Capivara, são formados os primeiros auxiliares técnicos em conservação no ano de 1996, constituído, principalmente, por pessoas da comunidade local (LAGE, 2014).

Os estudos acadêmicos de exames e análises químicas foram realizados por membros do Núcleo de Antropologia Pré-histórica e estudantes de graduação, de iniciação científica e do mestrado de Química da Universidade Federal do Piauí (UFPI), sob a coordenação da Profa. Conceição Lage, além de outros parceiros, principalmente do *Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques* da França. Desta parceria se criou a Primeira Especialização em Conservação de Arte Rupestre da América Latina na UFPI, em nível *Latu sensu*. Realizado entre os anos de 2001 e 2002 pelo Núcleo de Antropologia Pré-histórica da Universidade Federal do Piauí. O curso de especialização reuniu, entre outros professores, os especialistas franceses Jacques Brunet e Jean Vouvé, abrindo um número de 45 vagas para os ingressantes (LAGE, 2007). O sucesso deste curso foi tanto que levou sua coordenadora a elaborar um projeto para criação na UFPI de uma graduação de Arqueologia e Conservação de Arte rupestre. Infelizmente a política nacional da época não viabilizou a sua criação, sendo apenas adaptado a instalação de uma outra graduação em Arqueologia em uma IES que estava sendo criada nas proximidades do PARNA Serra da Capivara e também passou a integrar a área de concentração Arqueologia e Conservação do Patrimônio Cultural do recém criado Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Universidade Federal do Pernambuco (UFPE) com Mestrado e Doutorado em parceria com a Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM).

Mesmo assim, a UFPI criou em 2007 o curso de bacharelado em Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre, tendo a entrada da primeira turma no ano de 2008, e, em 2009, do Programa de Pós-Graduação em Antropologia e Arqueologia com área de concentração, também, em Conservação e Proteção Patrimonial. Em 2012 os programas de pós-graduação foram separados em dois programas distintos, um de Antropologia e outro de Arqueologia. Com esses cursos, houve, de forma ainda mais sistemática, a formação de muitos outros profissionais de conservação de arte rupestre, garantindo, assim, mão de obra especializada.

Nos últimos anos, segue-se com ações de conservação no PARNA Serra da Capivara, já que os sítios desse local são os mais monitorados nacionalmente. Também, ações conservativas vem acontecendo a partir de disciplinas práticas do curso de Arqueologia da UFPI no PARNA de Sete Cidades e em sítios arqueológicos do município de Castelo do

Piauí. Essas atividades vem ocorrendo com parceria da UFPI e das prefeituras dos municípios de Castelo do Piauí e Buriti dos Montes, além do IPHAN, o que garante aprendizado prático para os estudantes e a redução dos problemas de conservação e acompanhamento dos sítios arqueológicos com arte rupestre.

Como resultado da criação de cursos de graduação e pós-graduação em arqueologia e a ampliação de pesquisadores, alguns estudos estão sendo divulgados, principalmente em relação a diagnósticos técnicos e documentação dos estados de conservação de sítios com arte rupestre (GONÇALVES *et al*, 2016; MARQUIS *et al.*, 2016; CAVALCANTE, RODRIGUES, 2020; FERRAZ, 2017, LAGE, FARIAS FILHO, 2018; CISNEIROS, 2019). Em relação aos trabalhos interventivos, ainda se nota a necessidade de sua ampliação em nível nacional, por mais que algumas iniciativas ainda sejam tomadas (LAGE *et al*, 2016; LAGE *et al*, 2020; LAGE *et al*, 2021).

É importante destacar que os trabalhos interventivos e de monitoramento que visam garantir a preservação e conservação de sítios arqueológicos são caros financeiramente, sendo um dos maiores motivos para as limitadas iniciativas desse tipo de atividade em sítios arqueológicos brasileiros. Ainda assim, nos últimos anos, o IPHAN empreende esforços para garantir a conservação de alguns sítios arqueológicos ao longo do Brasil, principalmente em locais com grande potencial turístico (LAGE *et al*, 2021; FARIAS FILHO *et al*, 2020; ALMEIDA *et al*, 2019). Esses esforços estão garantindo a recuperação de alguns motivos recobertos por agentes degradantes e sua conservação, com o intuito de que esses sítios arqueológicos possam ser visitados por muitas outras gerações, mesmo que ainda se deva intensificar muitas outras ações em todo o país.

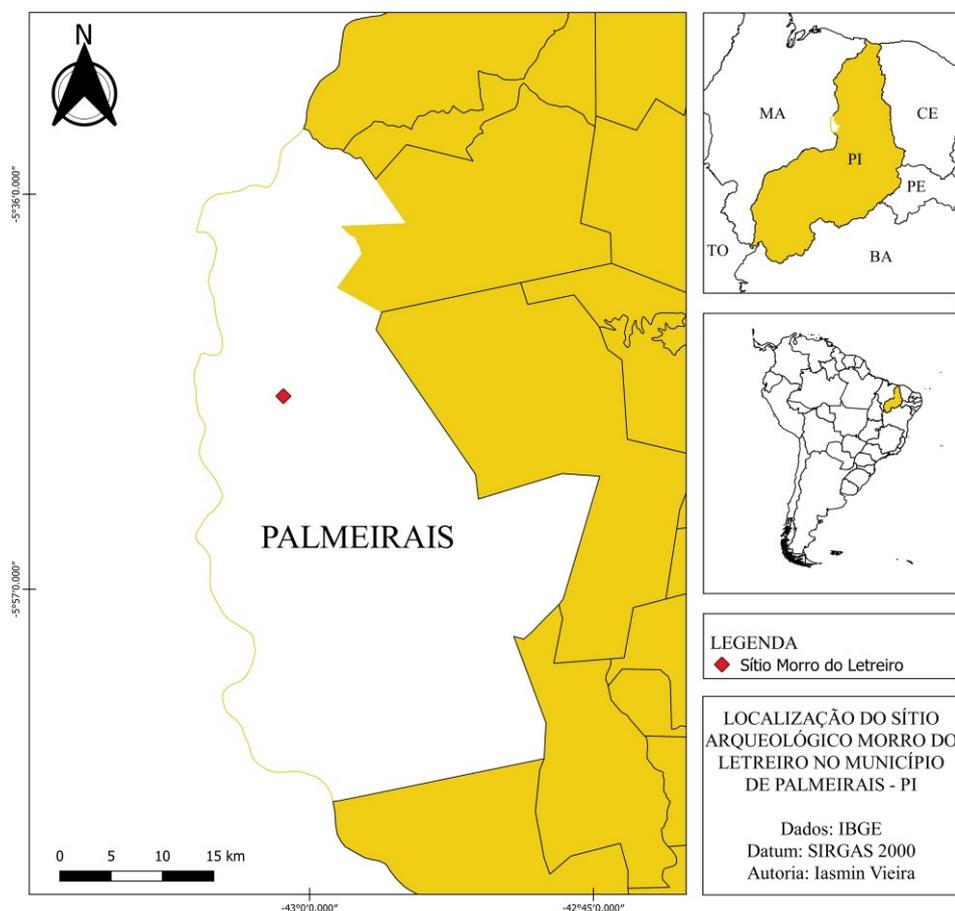
Conservar é o ato de prolongar a existência de algo. O papel do conservador pode ser comparado ao de um médico que se dedica a promover a qualidade de vida e a longevidade de seus pacientes, ainda que no nosso caso, os nossos pacientes sejam as pinturas e gravuras deixadas pelos primeiros colonizadores das Américas em suportes rochosos. Muitas vezes abordamos que devemos empreender ações para que as gerações futuras possam observar esses registros gráficos, mas incluímos também as próximas gerações de pesquisadores que se dedicarão a interpretar essas manifestações, conduzidos a partir de novos conhecimentos, novos olhares e novas técnicas analíticas. Desta forma, o trabalho que aqui se segue, é uma forma de ajudar nessa contribuição.

2. O MUNICÍPIO DE PALMEIRAIS

2.1. Localização e Limites

A cidade de Palmeirais, no estado do Piauí, fica localizada nas coordenadas geográficas 05°58'40'' de latitude sul e 43°03'48'' de longitude oeste (ver **Figura 3**), tendo altitude média de 85 m (FUNDAÇÃO CEPRO, 2000; AGUIAR, GOMES, 2004). A sede do município fica a uma distância de aproximadamente 122 km da capital do estado, Teresina, a partir da estrada rodoviária estadual PI-130.

Figura 3: Mapa de localização do município de Palmeirais, Piauí, Brasil.



O município de Palmeirais conta com uma população total de 13.745 habitantes, de acordo com o último censo do IBGE de 2010, sendo que, atualmente, a população estimada é de 14.633 indivíduos. Com área territorial de 1.360,307 km², a densidade populacional é de 9,17 habitantes por km², limitando-se a norte pelo estado do Maranhão e Teresina, a sul pelo

estado do Maranhão e Amarante, a leste por São Pedro do Piauí, Angical do Piauí e Curralinhos, e oeste pelo estado do Maranhão (IBGE, 2017).

Com a sede municipal plantada às margens do rio Parnaíba, que serve como fronteira entre os estados do Piauí e do Maranhão, Palmeirais pertence a macrorregião Centro-Norte do Piauí, no território de desenvolvimento “Entre Rios”, que conta com um número de 30 municípios, integrando o Aglomerado – Ag-09, especificado entre 15 desses municípios (Fundação CEPRO, 2013).

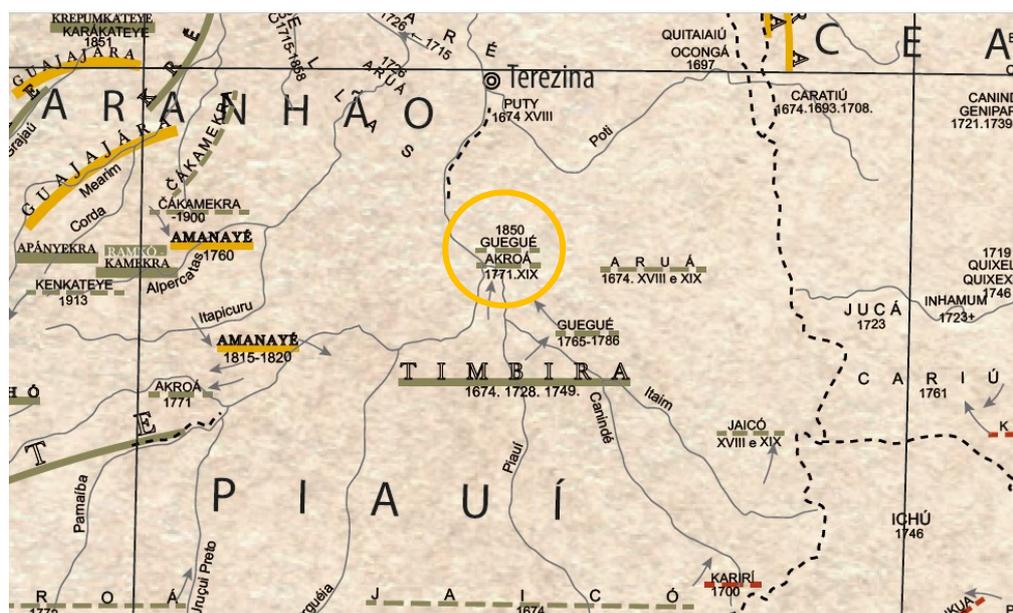
2.2. Os Dados Ethnohistóricos da Região da Antiga Vila de São Gonçalo do Amarante

O município atual de Palmeirais - PI, fazia parte dos limites territoriais da antiga Vila de São Gonçalo do Amarante, que tinha como sede a atual cidade de Regeneração, sendo responsável, também, pela origem do município de Amarante. Embora as maiores descrições se concentrem nas informações sobre a formação da Missão de São Gonçalo do Amarante com sede na cidade já mencionada, é importante destacar que aqui segue os dados ethnohistóricos mais próximos da área de estudo.

O processo de colonização do Piauí, assim como de outros estados brasileiros, foi repleto de conflitos que culminaram em uma série de massacres aos povos indígenas bem como a sua exploração e escravização. Mesmo diante de tantas perdas, não se pode pensar nesses grupos apenas como um agente passivo da colonização europeia. Esses povos possuíam suas próprias estratégias bélicas e de resistência, assim como sabiam o momento necessário para estabelecer alianças em busca de pacificação (ou até mesmo uma solução temporária para buscar uma rota de fuga?).

A Missão de São Gonçalo do Amarante teve início no ano de 1772 com um marco de paz entre os Acaroás e os portugueses, sendo estabelecida na cabeceira do rio mulato, que desagua no rio Parnaíba. Essa Missão culminou no aldeamento de um pouco mais de 1230 índios da nação Acaroá, sendo administrada pelo tenente-coronel João Rego Castelo Branco e um pároco (APOLINÁRIO, 2005). Além dos Acaroás, posteriormente, foram deslocados os Gueguês para o mesmo aldeamento, como fica evidente na **Figura 4**.

Figura 4: Mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú.



Fonte: IPHAN, 2017. Adaptado por D. Almeida, 2021.

De acordo com o mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú, os Acaroás e os Gueguês são identificados na nascente do rio Mulato, sendo que o seu aldeamento foi responsável pelo desenvolvimento de algumas cidades das proximidades, como já apresentado. Ainda assim, para que seja compreendido o contexto de povoamento e desenvolvimento dessa região, iniciaremos com uma discussão sobre os Acaroás, de família linguística Jê e falantes da língua Timbira, também assinalados graficamente por outros autores como “[...] Acoroá, Acroá, Akroá, Acaroazes, Acuruás e Acrás” (OLIVEIRA, 2007, p. 54).

A história que aqui se segue pode ser iniciada com os embates entre os indígenas Acaroás e colonizadores no passado. No ano de 1770, esses indígenas continuavam assaltando a vila de Parnaguá, motivo que justificou a formação de estratégias dos colonizadores em busca do aldeamento desse povo, caracterizado por constantes assassinatos e escravização⁷ indígena. Desta forma, no ano de 1771, foi organizada uma tropa de combatentes formada por 150 homens, inclusos dentro desse número 50 índios Gueguês do aldeamento de São João de Sendé, que ficaram sob comando do tenente-coronel João Rego Castelo Branco (APOLINÁRIO, 2005).

Os Acaroás estavam realizando seus ritos, cantando e dançando no amanhecer, quando foram surpreendidos pelo ataque inimigo nas proximidades do Rio do Sono, no território de

⁷ Aqui não utilizamos escravização no sentido lato da palavra, mas sim, como forma de descrever as duras jornadas de trabalho dos povos indígenas, caracterizadas por um regime semiescravo, uma vez que sua escravização era proibida.

Goiás. Mesmo que tenham resistido ao combate, adotando estratégias rápidas de fuga para as montanhas, muitas mulheres e crianças Acaroás foram capturadas. Após o momento de susto, e priorizando a segurança do grupo, o chefe dos Acaroás, Bruenk, encaminhou-se até os rivais para negociar sua rendição, assim, ficou acordado que ele retornaria no ano seguinte ao Piauí com duas outras aldeias que estavam a alguns dias de distância daquela localidade, enquanto João Rego levava consigo um total de 100 reféns Acaroás (CHAVES, 1953).

No ano de 1772, Bruenk cumpre sua palavra e chega ao Piauí com o seu povo, reunindo ao todo 1237 Acaroás. No trajeto, ocorreram muitas perdas, principalmente devido as doenças que acometiam os indígenas ou quando eram assassinados devido à caça de gado em fazendas vizinhas para suprir a fome (MIRANDA, 2004).

Quando chegam aos arredores de Oeiras, os indígenas defrontam-se com a ausência de João Rego, além de estarem em uma concentração maior do que a esperada. Não cumprindo o trato estabelecido entre Bruenk e João Rego, o Governado Gonçalo Botelho havia distribuído cerca de 30 crianças Acaroás para famílias do Piauí e mandado cerca de 70 adultos indígenas para o Maranhão, além disso, não assistiu os Acaroás, que ficaram à míngua por dois meses enquanto aguardavam o retorno de João Rego. Desta forma, Bruenk desloca-se para o Maranhão para recuperar o seu povo, enquanto os Acaroás que ficaram em Oeiras realizavam alguns assaltos no aldeamento de João de Sende, local em que os Gueguê, seus inimigos, foram aldeados, o que gerou uma grande insatisfação (MIRANDA, 2004).

Concentrados nos arredores da cidade de Oeiras, os 1237 Acaroás foram aldeados na Missão de São Gonçalo do Amarante, em uma região na área central da capitania, no ano de 1772. O plano inicial do Governador Gonçalo Botelho e do tenente Coronel João Rego era que esses gentios fossem aldeados em uma mata que ficasse nas proximidades do rio Poti, no entanto, principalmente pela fertilidade das terras e segurança, os Acaroás foram aldeados na cabeceira do riacho Coco, atualmente chamado de rio Mulato. Esse local ficava relativamente próximo do aldeamento de São João de Sende, garantindo a segurança dos colonos, que buscariam auxílio com os Gueguês caso houvesse alguma revolta por parte dos Acaroás (OLIVEIRA, 2007, p. 41).

Aldeados, não demorou muito para que os diversos atos de maus tratos fossem cometidos contra os Acaroás, independentemente da idade dos gentios, variando de crianças a adultos. Além de terem suas mulheres violentadas, a fome, as doenças, entre outras calamidades eram companheiras desse povo. Defrontando-se com essa situação, os Acaroás, que esperavam ser bem atendidos pelos colonizadores, que lhes ofereceram amizade e respeito, debandaram-se em janeiro de 1773 para suas antigas aldeias, enquanto outros

seguiram em direção à Missão de São José do Duro, localizada na capitania de Goiás. Infelizmente, muitos desses foram capturados em seu ato de fuga, enquanto grande parte foram assassinados, tendo suas orelhas arrancadas e pregadas em locais públicos do aldeamento como forma de intimidar e amedrontar os indígenas que não haviam escapado (APOLINÁRIO, 2005, p. 73).

Quando retorna do Maranhão, em que foi tratar dos interesses do seu povo, Bruenk depara-se com os diversos descasos e crueldade contra os que se mantiveram aldeados. Com isso, o principal dos Acaroás retira-se até a capital, Oeiras, como forma de interceder por seu povo com o Governador, no entanto, não foi atendido e sem mais confiança nos colonizadores, segue por 30 léguas em menos de 24 horas rumo a São Gonçalo do Amarante. Quando chega no aldeamento, convence o seu povo a fugir daquele local para suas antigas moradas, ficando apenas 202 indígenas no local, sendo que o resultado desse ato está cheio de violência e derramamento de sangue, uma verdadeira carnificina (CHAVES, 1953).

Sabendo da fuga dos Acaroás, é enviado o filho de João Rego, Felix Rego Castello Branco, e seu ajudante, o cruel Teodósio, com alguns auxiliares e mais outros tantos Gueguês, para ir atrás dos Acaroás. A partir disso, é iniciada uma verdadeira caça contra os indígenas, que foram violentamente assassinados, não sendo dispensadas nem mulheres e nem crianças desse contexto feroz (CHAVES, 1953). Confirme aponta Luís Mott (1985), como resultado dessas ações, dos 1237 Acaroás, apenas foram poupados aproximadamente 400 índios, evidenciando um verdadeiro genocídio contra esse povo.

Ainda em 1773, o cotidiano no aldeamento era composto por jornadas de trabalho exaustiva para os Acaroás. Nesse ano, foi aprovado o contratado de José Fernandes para comandar os Acaroás, oriundo do aldeamento de São João de Sendé. Para que as mulheres indígenas fossem ensinadas a fiar e tecer algodão, foi delegada a mãe de um soldado de nome Salvador dos Reis como instrutora (BAPTISTA, 1994). As maiores atividades eram dedicadas ao cultivo agrícola das roças, sendo utilizados para o desenvolvimento do comércio que posteriormente era exportado para demais regiões (COSTA, 2015).

De acordo com Nunes (1972), os Acaroás em 1775 possuíam terras férteis com uma boa produção agrícola, enquanto isso, os Gueguês estavam vivendo à míngua e em péssimas condições no aldeamento de São João de Sendé. Diante dessa situação, os Gueguês foram transferidos para o aldeamento de São Gonçalo do Amarante entre os anos de 1778 e 1779, onde ficaram com os seus inimigos, o que contestava a legislação vigente, em que tribos diferentes apenas poderiam conviver na mesma área quando estivessem em comum acordo (COSTA, 2015).

Com os inimigos convivendo com os Acaroás, além das condições de trabalho, um clima de insatisfação instalou-se no aldeamento, motivando posteriormente mais uma fuga dos Acaroás, no ano de 1780, para a missão de São Felix em São José do Duro, no território do Goiás, atualmente Tocantins. Nesse mesmo ano, os Gueguês também fugiram do Aldeamento, mas, assim como os Acaroás, sem êxito em sua iniciativa, tendo o mesmo destino da maioria, que mais uma vez foram reduzidos a morte (MIRANDA, 2003).

No ano de 1788 foi realizado um relatório da população que habitava o aldeamento de São Gonçalo do Amarante, os que estavam fora desenvolvendo algum ofício e qual seria ele. Desta maneira, foram enumerados um total de 175 indígenas, entre os sobreviventes desse contexto, contava-se 67 Acaroás (32 homens e 35 mulheres) e 98 Gueguês (58 homens e 40 mulheres). Desse número, encontravam-se 29 em serviço, espalhados pelas fazendas da capitania (MIRANDA, 2013).

Em 1819, os naturalistas alemães Von Martius e Spix, integrantes da Comissão Científica da Baviera, fizeram uma breve passagem em São Gonçalo do Amarante, onde encontraram 120 Acaroás e Guguês, infelizes e desanimados. Além disso, descreveram as péssimas condições administrativas do aldeamento, comandadas por um soldado alcoólatra, o que levou aos viajantes a confirmarem suas assertivas sobre a não colonização de indígenas (MIRANDA, 2004).

A planta do aldeamento de São Gonçalo do Amarante foi produzida em 1809 por José Pedro César de Menezes, estando atualmente disponível no Arquivo Histórico do Exército, Rio de Janeiro – RJ, como pode ser observada na **Figura 5**.

Figura 5: Planta do aldeamento de São Gonçalo do Amarante, de autoria de José Pedro César de Menezes, 1809.



Fonte: Arquivo Histórico do Exército, Rio de Janeiro – RJ.

De acordo com Luís Mott (1985), quando menciona os escritos de Von Martius e Von Spix, a aldeia tratava-se de um pequeno lugarejo, com um quadrado de casas rústicas cobertas de palhas que cercavam uma igreja em degeneração. Sobre as condições do aldeamento, sempre era falada sobre a má gestão e o estado da igreja, em que era justificado a partir do envio de indígenas para outras fazendas. Em se tratando desses, apresentavam melhores condições físicas e de saúde do que os aldeados, o que destacava as péssimas condições de vida em São Gonçalo do Amarante (MIRANDA, 2004).

O contexto etno-histórico do aldeamento de São Gonçalo do Amarante é caracterizado por um profundo genocídio indígena. Os Acaroás presenciaram diversos maltratos contra o seu povo, caracterizados por uma redução constante e, posterior miscigenação. Essa breve história afirma o quanto desastroso foi o processo de colonização brasileiro, ainda mais no contexto piauiense.

Por mais ingênuos que os indígenas pareçam em alguns casos, ponderar sobre suas múltiplas estratégias, até mesmo de fuga, não deve ser descartado. Bombardi (2020) considera que os Acaroás aceitaram o acordo com João Rego Castelo Branco como forma de obter um

armistício e que os portugueses fossem dissolvidos como forma de alcançar maior sucesso em fugas coletivas. Por mais que não se tenha documentos que confirme essa possibilidade, ainda é uma forma de pensar sobre a organização indígena, ainda mais como uma forma de recuperar e evitar a morte de seu povo, por mais que tenha acontecido o contrário.

2.3. Formação Administrativa do Município de Palmeirais

Originado a partir da Previsão Régia de 07 de setembro de 1801, o distrito de São Gonçalo tinha supervisão dos municípios de Valença e de Jerumenha, até ser desmembrado desses municípios no ano de 1832, sendo elevado a Vila. No ano de 1861, a Sede Municipal e a Paroquial da Vila de São Gonçalo é transferida para o Porto de São Gonçalo do Amarante, com o objetivo de aproveitar economicamente o rio Parnaíba como forma de comunicação e progresso comercial. Com sua progressão, em 1871, a Vila passa a ser cidade, batizada com o nome de Amarante (IBGE, 2017).

Até que recebesse o topônimo de Palmeirais, o município passou por uma série de anexação e desmembramento. Com a Lei Estadual nº 35, de 26 de junho de 1894, Palmeirais passa a ser dividida de Amarante e elevada à posição de município, recebendo a nomeação de Belém, e constituindo o distrito sede no ano de 1911, mesmo que já instalada em 1894. No dia 19 de julho de 1912, com a Lei Estadual nº 720, a sede do município de Belém é movida para a povoação de São Pedro, tendo autonomia e retornando ao distrito de Belém, novamente, pela lei Estadual nº 1090, de 11 de junho de 1924 (IBGE, 2017).

Em 1931, Belém é anexada ao município de Amarante mais uma vez, sendo que em 1933, em divisão administrativa, são constituídos três distritos: Amarante, Belém e Regeneração. Com o Decreto Estadual nº 1478, de 04 de setembro de 1933, o município de Amarante passa a fazer parte de São Pedro, e por consequência, o distrito de Belém. Por fim, no dia 30 de dezembro de 1934, é instaurado o Decreto-Lei Estadual nº 754, que eleva mais uma vez Belém a categoria de município (IBGE, 2017).

No ano de 1943, com o Decreto Estadual nº 754, Belém passa por uma mudança de nome e reconhecida por sua atual toponímia, Palmeirais, sendo que em primeiro de julho de 1960, o município é constituído como distrito sede. Com isso, desde 2007, a divisão territorial da localidade permanece a mesma (IBGE, 2017).

2.4. Dados Arqueológicos da Área de Estudo

O município de Palmeirais conta com um total de nove sítios arqueológicos⁸ cadastrados no CNSA (Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos), sendo identificados pelas arqueólogas Conceição Lage e Sônia Campelo, em 1995, no projeto “cadastramento 3 etapas” e em 2005, no projeto “Levantamento Arqueológico em cinco áreas ribeirinhas da bacia do rio Parnaíba selecionadas para empreendimentos hidrelétricos”.

A **Tabela 1**, apresenta a nomenclatura dos sítios, o tipo de material encontrado, a sua inserção na paisagem e ano de registro, como forma de entender o potencial arqueológico da área de estudo.

Tabela 1: Sítios arqueológicos cadastrados no CNSA/IPHAN pertencentes ao município de Palmeirais, Piauí.

Nome do Sítio	Características	Inserção na Paisagem	Ano do Registro
Forno Velho	Lítico Polido	Céu Aberto	1995
Morro do Letreiro	Pinturas	Abrigo Sob Rocha	1995
Fazenda Castelhana	Material Histórico	Não Informado	1995
Muro da Faveira	Muro de Pedra do Período Histórico	Céu Aberto	1995
Riacho do Corrente	Pinturas e Gravuras	Céu Aberto	2005
Sítio do Cipriano	Machadinho Polido (Pequenas Dimensões) e Pingente de Argila	Céu Aberto	2005
Sítio da Leó	Machado Polido	Céu Aberto	2005
Sítio do Mundico	Lítico Polido	Céu Aberto	2005
Sítio do Pilão I	Lítico Polido	Céu Aberto	2005

Fonte: IPHAN/CNSA, 2021.

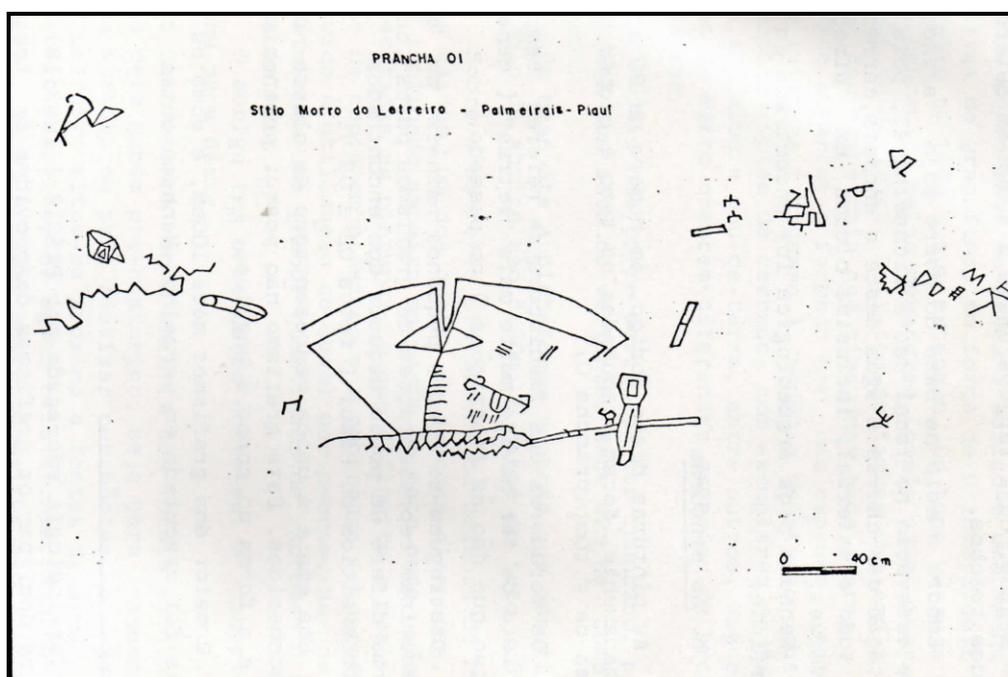
Como pode ser observado, os sítios arqueológicos identificados apresentam uma diversidade de materiais arqueológicos, entre históricos e pré-coloniais (lítico polido, pinturas e gravuras), atestando para o potencial da região. Mesmo com essa diversidade de sítios, nos

⁸ Embora encontrados atualmente onze cadastros de sítios arqueológicos no CNSA, há a duplicidade de cadastro do sítio Morro do Letreiro e Forno Velho, fazendo com que sejam contabilizados apenas nove.

concentraremos apenas no sítio escolhido como objeto de estudo da presente pesquisa, o Morro do Letreiro.

O sítio Morro do Letreiro foi descrito pela primeira vez em 1992, no Caderno de Pesquisa da UFPI. De autoria de Sônia Campêlo, ela faz um artigo apresentando o sítio arqueológico, o seu contexto geoambiental e levanta algumas considerações sobre os motivos pintados, destacando brevemente a perda de algumas figuras devido o tempo. De acordo com a autora, a maior parte dos grafismos são geométricos, pertencendo a tradição de mesmo nome, sendo reconhecido de imediato apenas um grafismo, que se tratava de um zoomorfo (ema), como pode ser percebido no croqui da pesquisadora na **Figura 6** (CAMPELO, 1992).

Figura 6: Croqui dos painel gráfico do sítio Morro do Letreiro.



Fonte: Sônia Campelo, 1992.

Como fica evidente na **Figura 6**, boa parte das figuras foram pintadas em linhas, formando variados tipos de desenhos, por isso mesmo Campelo (1992) define o painel como pertencendo a tradição geométrica. Ainda assim, também outros pesquisadores buscaram estudar o sítio em questão, ainda mais na perspectiva da sua conservação (SILVA, LAGE, 2011; ARAÚJO, LAGE, 2011; ALMEIDA, LAGE, 2019).

Pesquisas de Iniciação Científica desenvolvidas sob orientação de Conceição Lage, buscaram diagnosticar os problemas de conservação presentes no sítio Morro do Letreiro com o intuito de intervir na limpeza do painel gráfico (SILVA, LAGE, 2011). Outra pesquisa foi realizada, concomitantemente, por Igor Araújo, também sob orientação de Conceição Lage,

como forma de analisar por técnicas arqueométricas os pigmentos e problemas de conservação presentes no sítio (ARAÚJO, LAGE, 2011). Os resultados do trabalho dos pesquisadores foram apresentados no Congresso Internacional de Arqueología y Arte Rupestre (ARAÚJO, SOUSA, LAGE, 2012).

No ano de 2019, Danyel Almeida aprofundou os estudos iniciados por Silva e Lage (2011) e Linhares e Lage (2011) em seus projetos de Iniciação Científica mais uma vez sob a orientação de Conceição Lage. O trabalho serviu como forma de monitorar o estado de conservação do sítio arqueológico, realizando as etapas típicas de diagnóstico, em que foram descritos, brevemente, os problemas de conservação e composição química elementar dos pigmentos pela técnica de Florescência de Raios X. Posteriormente, Almeida apresenta os resultados da pesquisa no VIº Encontro da Sociedade de Arqueologia Brasileira, Núcleo Regional Nordeste (ALMEIDA, LAGE, FARIAS FILHO, 2020).

De fato, a característica marcante do sítio utilizado como objeto de estudo está associada a seu avançado estado de degradação e o seu valor como patrimônio arqueológico, o que nos motivou a continuar, agora a nível de mestrado, os projetos que os fundamentaram.

2.5. Contexto Geológico, Biológico e Climático

Todo o município de Palmeirais é coberto pela Bacia do Parnaíba. De acordo com Goés e Feijó (1994), essa bacia cobre uma área de aproximadamente 600.000 km², localizada na região leste do Nordeste brasileiro. Ela apresenta um formato poligonal, e está presente na maioria dos estados nordestinos que fazem fronteira com o Piauí, além dos estados da região Norte, nomeadamente, Tocantins e Pará. A Bacia do Parnaíba é formada principalmente por sedimento siliciclástico, possuindo em menor porcentagem, calcário, anidrita, sílex, diabásio e basalto, tendo sua coluna sedimentar dividida em cinco grupos, em que o Grupo Balsas se destaca como mais significativo para a área de estudo (GÓES e FEIJÓ, 1994; ARAUJO, 2015).

De acordo com Araujo, e a partir dos estudos de Góes e Feijó (1994), o Grupo Balsas engloba:

[...] o complexo clástico/evaporítico sobreposto em discordância ao Grupo Canindé e sotoposto, também em discordância, às formações Mosquito (leste da bacia), Grajaú, Codó e Itapecuru (norte e noroeste), Urucuia (sul da bacia) e ao Grupo Mearim na parte central. O Grupo Balsas é constituído pelas formações Piauí, Pedra de Fogo, Motuca e

Sambaíba, correspondendo a Sequência Neocarbonífera/Eotriássica da Bacia do Parnaíba (ARAUJO, 2015, p. 9).

O município de Palmeirais possui duas formações geológicas principais, que cobrem quase toda a sua totalidade: formação Piauí e formação Pedra de fogo. A Formação Piauí compõe cerca de 48% da área do município Palmeirais (AGUIAR, GOMES, 2004), sendo composta principalmente por arenito, siltitos e folhelhos. Essa formação apresenta duas sucessões: uma primeira que é formada por arenitos de granulometria média, de estratificação cruzada, sucedidos por folhelho vermelho; ao passo que a segunda fase, localizada na parte superior, é composta de arenitos de granulometria fina a média, de tonalidade vermelha e amarelada, interposto por folhelho vermelho, uma camada delgada de sílex e calcário (LIMA, LEITE, 1978; SOUZA *et al.*, 2010).

A Formação Piauí é originada de sedimentos transportados por água e ventos em um paleoambiente de extrema aridez continental litorâneo (GÓES e FEIJÓ, 1994), sendo datada do Pensilvaniano (DAEMON, 1974; DINO, PLAYFORD, 2002). A Formação Pedra de Fogo cobre cerca de 49% do município de Palmeirais (AGUIAR, GOMES, 2004) e é composta por rochas com sílex, calcário, e, por vezes, estomatólitos, de coloração creme a branco, sequenciados por arenitos de granulometria fina ou muito fina a média, amarelado, folhelho cinza, e dolomito ou anidrita branca (GÓES; FEIJÓ, 1994; SANTOS, 2005). De acordo com Dino, Antonioli e Braz (2002), essa Formação é datada do Permiano Superior, sendo resultado do depósito de sedimentos de zona litorânea, que fica na sua parte superior, e outra, na parte inferior, derivada de ambiente dunar (SOUZA, *et al.*, 2010).

Além das formações geológicas, o município de Palmeirais é constituído por dois biomas, caatinga e campo cerrado, sendo esse último mais encontrado na região, e um interespaço de transição formado por Mata de Cocais. Os solos da localidade geralmente transitam de rasos a uma fase pedregosa, sendo um dos fatores que irão contribuir, também, com a vegetação do município. Sobre isso, Aguiar e Gomes (2004) comentam:

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos, folhelho, calcário e basalto. Compreendem solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifólia e/ou floresta sub-caducifólia/cerrado. Associados ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais de floresta sub-caducifólia/caatinga. Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase

caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia (AGUIAR, GOMES; 2004, p. 3).

Como pode ser observado, vegetações típicas da caatinga e do cerrado prevalecem no município de Palmeirais. O bioma caatinga ocorre em menor proporção, mas alguns aspectos devem ser destacadas. O primeiro está relacionado a origem da palavra, que deriva do tupi e quer dizer “mata ou floresta branca” (caa: mata e tinga: branca). Isso acontece porque nos períodos não chuvosos, a vegetação perde suas folhas, como uma maneira adaptativa para economia de água, fazendo com que predomine as cores mais esbranquiçadas dos troncos da vegetação, que em sua distribuição no terreno, altera por completo a paisagem natural (PRADO, 2003).

O clima da caatinga é característico do semiárido, com uma precipitação média anual de 800 mm, podendo chegar a 200 mm nos anos de seca e 1000 mm nos anos mais chuvosos. A temperatura média anual geralmente varia de 25°C a 30°C, sendo que duas estações merecem destaque, uma chuvosa e outra seca, sendo elas responsáveis pela maior amplitude térmica do bioma. Os períodos chuvosos são curtos, de três a cinco meses, ocorrendo entre os meses de janeiro a maio. Enquanto isso, em todos os outros meses do ano há o predomínio de um período seco ou de estiagem (SENA, 2011).

Em comparação com a caatinga, o cerrado é a savana com maior biodiversidade do mundo. O seu clima é composto por invernos secos, entre os meses de maio a setembro, e verões chuvosos, com precipitação de outubro a abril, chegando a uma variação média pluviométrica anual de 600 a 2.000 mm. Sua vegetação muda de acordo com a localização geográfica, clima, e desenvolvimento dos solos, variando de campo limpos, com fisionomias campestres, a cerradões, caracterizado por densas florestas formadas por árvores de grande porte, que chegam a nove metros de altura (FELFILI, SOUSA-SILVA, SCARIOT, 2005).

No que se refere ao município de Palmeirais, mais precisamente na área do sítio Morro do Letreiro, a característica predominante da vegetação é de campo cerrado, que se deve pela limitação da profundidade dos solos, ainda mais por estar em ambiente formado por afloramento rochoso. Essa vegetação possui características arbórea-arbustiva, que variam de dois a quatro metros e estrato arbustivo-herbáceo. Em contrapartida, nas regiões em que o solo é mais desenvolvido, principalmente fora dos afloramentos rochosos, é possível encontrar árvores de médio e grande porte, como o ambiente de transição formado por mata de cocais e vereda (CAMPELO, 1992).

Dentre a flora observada destaca-se em grande quantidade as palmeiras de babaçu (*Attalea speciosa*), formando parte da paisagem local, e foram elas contribuíram para a nomeação do município. Também são encontradas outras espécies como a embaúba (*Cecropia pachystachya*), a faveira (*Dimorphandra mollis benth*), a unha de gato (*Uncaria tomentosa*), arnica (*Lychnophora ericoides*), flor-de-pau (*W. mirabilis*), *Miconia albicans* e *Pouteria ramiflora*, além de espécies da família das *Bromeliaceae*, *Eriocaulaceae* e *Anacardiaceae*.

Entre a fauna encontrada na região e comentada por populares, destacam-se Morcegos (ordem Chiroptera), Mocó (*Kerodon rupestris*), Rabudo (*Thrichomys apereoides*), Raposa do campo (*Lycalopex vetulus*), Caburé (*Glaucidium brasilianum*), Papagaio (*Amazona aestiva*), Currupião (*Icterus jamacaii*), Carcará (*Caracara plancus*), Urubu (*Coragyps atratus*), Rasga-mortalha (*Tyto furcata*), Cascavel (*Crotalus durissus*), jiboia-constritora (*Boa constrictor*), jararaca (*Bothrops jararaca*), Cobra verde (*Philodryas olfersii*), Onça-parda (*Puma concolor*), Lagartixa-da-madeira (*Lacerta dugesii*), Barbeiro (*Triatoma infestans*), entre outras aves, répteis e insetos não destacados. Além desses, na região também são encontrados animais domésticos, como cachorros, gatos, bovinos, equinos, cabras, porcos, galinhas, etc.

Os aspectos climáticos também são determinantes para a região. O município de Palmeirais, por sua localização, possui um clima característico de regiões tropicais, tendo duas estações do ano bem delimitadas, uma de seca ou semisseca e outra chuvosa. O clima do município é predominantemente quente, dificilmente alcançando temperaturas inferiores a 20°C, sendo que quando chega a uma temperatura mínima, isso acontece em épocas chuvosas, principalmente nos horários noturnos.

De acordo com Felfili, Sousa-Silva, Scariot (2005), a média do período chuvoso e não chuvoso do bioma cerrado dá-se de forma alternada, de 6 meses para cada, enquanto no bioma caatinga, essas variações ocorrem de 3 a 5 meses de precipitação entre os cinco primeiros meses do ano, sucedidos de períodos de seca com escassas chuvas (SENA, 2011). Desta forma, atesta-se que, de acordo com a climatologia da região, as estações de chuva e seca são características principalmente do bioma caatinga, por mais que o bioma da região seja de cerrado.

Os meses com maiores índices de precipitação do município de Palmeirais ocorrem entre dezembro e maio, com isso, são nesses meses que se concentram as temperaturas mais agradáveis ou frias da região, chegando a mínimas de 24°C e máximas médias de 33°C. Como consequência desse fenômeno, também são nesses meses que o céu fica mais encoberto

por nuvens, reduzindo a incidência de raios solares (WEATHER SPARK, 2021). Outro resultado desse fator é a umidade elevada, que favorece a proliferação de fungos e líquens.

Após a temporada de chuvas, que finalizam em maio, os meses são sucedidos por maior intensidade solar e aumento de temperatura. Com isso, observa-se a redução da umidade e da formação de nuvens, fazendo com que o mês de julho se tenha os menores percentuais de céu encoberto do ano (WEATHER SPARK, 2021). Como os períodos de chuva e seca são bem estabelecidos, há um período de transição para as épocas de maiores temperaturas do ano que ocorre entre os meses de junho a metade de agosto.

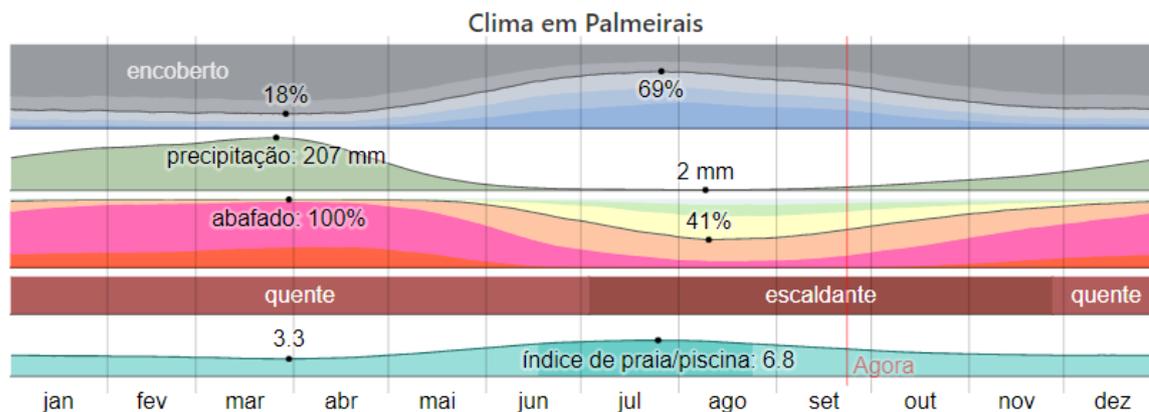
A partir da metade do mês de agosto, a temperatura do estado do Piauí começa a ser elevada a níveis escaldantes, chegando a máximas de aproximadamente 40°C. A partir da elevada temperatura, resolveu-se designar a nomenclatura B-R-O BRÓ para os meses de setembro a dezembro (RODRIGUEIRO, 2021). Esses meses são conhecidos regionalmente como os mais quentes do ano, variando do dia para noite entre quente a escaldante. Esse período também é o de seca, mesmo que ocorram algumas chuvas ocasionais coloquialmente conhecidas como “chuva do caju” ou “chuva da manga”, responsável pelo florescimento dos frutos do cajueiro e da mangueira.

É na época semiárida que ocorre a queda de folhas das árvores, muito característico das regiões secas e mentalizado no imaginário popular como se a vida nessa região tenha esvaído-se, embora seja uma estratégia evolutiva das plantas para economia de água. Em consequência da seca das árvores, é nesse período em que ocorre os maiores índices de queimada, por vezes natural e, com maior frequência, por origem antrópica (SENA, 2011).

A partir de dezembro, as chuvas começam a retornar, tendo sua frequência aumentada no decorrer do mês (WEATHER SPARK, 2021). Desta maneira, é nesse mês que pode ser observado a maior transição para o período chuvoso, em que a vegetação começa a florescer novamente, a maior parte dos rios e riachos temporários enchem e a paisagem natural adquire outro aspecto.

Todos os dados mencionados podem ser observados na **Figura 7**, que apresenta as variações climáticas do município de Palmeirais.

Figura 7: Dados meteorológicos anual, dividido por meses, do município de Palmeirais, Piauí.



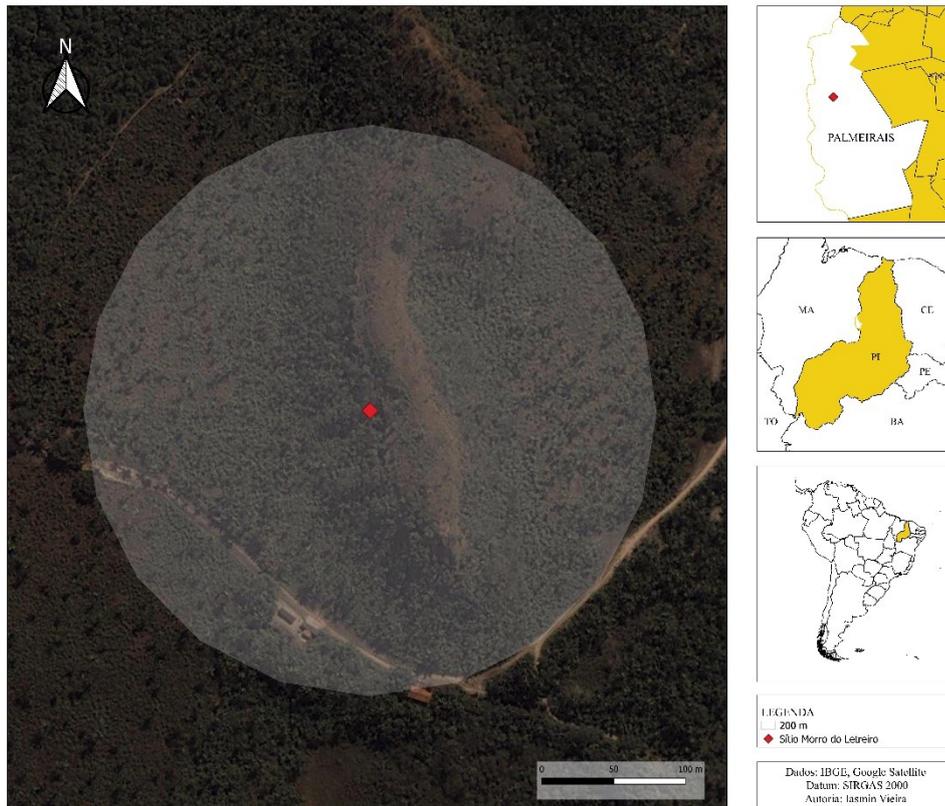
Fonte: WEATHER SPARK, 2021.

2.6. Sítio Arqueológico Morro do Letreiro

O sítio arqueológico Morro do Letreiro fica inserido no perímetro rural do município de Palmeirais, na localidade Boa Nova, estando posicionado sob coordenadas geográficas UTM 23 M 078918 de latitude e 9360827 de longitude (**Figura 8**), com uma altitude de 125 metros. Ele possui difícil acesso, pois em seu trajeto há um trecho com deslizamento, ficando a aproximadamente 30 metros de altitude em relação a pista, e com mata secundária densa, principalmente nos períodos chuvosos.

Embora perguntado a populares e responsáveis pelo registro do sítio sobre a origem do seu nome, ninguém sabia explicar ao certo. Acreditamos que seja uma designação comum para sítios com pinturas rupestres do Piauí, quando consideramos sua localização e painel gráfico. O nome deve ter sido utilizado por algum membro da comunidade, que, a partir do discurso oral, ficou estabelecido sem a necessidade de aprofundar discussões sobre sua gênese. Cadastrado por duas vezes no CNSA IPHAN (Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos), no ano de 1997 por Jacionira Coêlho Silva e em 2009 por Igor Linhares, as responsáveis pelo registro do sítio foram Conceição Lage e Sônia Campêlo.

Figura 8: Mapa de localização do sítio arqueológico Morro do Letreiro com raio de estudo de 200m .



Créditos: Iasmin Vieira, 2021.

O acesso ao sítio arqueológico dá-se seguindo a PI-130, com saída de Teresina em direção a Palmeirais. A cerca de 90 km, no Povoado Riacho dos Negros, utiliza-se a estrada vicinal a esquerda que dá acesso ao Povoado Morros. Após chegar a uma distância de 7 km, na altura do Povoado Caldeirão, segue-se a estrada da esquerda em direção a Boa Nova, onde é encontrada, logo depois de 300 metros, uma ponte de concreto sobre o riacho dos Negros (**Figura 9 A e B**). Logo depois, aproximadamente 1,7 km, é encontrado o Riacho da Várzea e, após passá-lo, dirige-se mais uma vez a primeira estrada a esquerda, seguindo em frente por volta de 400 metros até chegar à casa da moradora Maria José Romão de Almeida. Após esse momento, não é mais possível continuar o caminho de carro, desta forma, é necessário percorrer um caminho íngreme de aproximadamente 130 metros até chegar ao abrigo rupestre.

Figura 9: Riacho dos Negros: a) ponte de concreto que permite acesso sobre o rio; e b) corrente de água do riacho.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 10: Riacho da Várzea em período de estiagem.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

De acordo com Aguiar e Gomes (2004), o riacho dos Negros é um dos principais cursos d'água que drenam o município de Palmeirais, ficando apenas a 2 km de distância do sítio arqueológico. Mesmo assim, o principal recurso hídrico do município é o rio Parnaíba, que dista aproximadamente 8,4 km em linha reta do Morro do Letreiro. Como pode ser visto nas **Figura 9 A e B**, o curso d'água do riacho dos Negros é contínuo, mesmo nos meses com poucas chuvas, ao contrário do Riacho da Várzea, identificado na **Figura 10**, onde a corrente d'água permanece apenas nos meses em que há recorrência de precipitação.

O Morro do Letreiro destaca-se como sítio arqueológico, em concordância com Boado (1999), porque além de apresentar evidências de interesse arqueológico, também possui elementos geológicos e geomorfológicos, que compõe um conjunto unidades espaciais, fisiográficas e culturais utilizadas como seus caracterizadores. Desta maneira, o sítio é definido por sua localização, entre média e alta vertente de um morro com marcas da Formação Piauí, possuindo rocha de matriz sedimentar de coloração avermelhada e de granulometria fina. O morro pode ser visto por um observador a uma distância entre 700 m e 1000 m, conferindo uma boa visualização para a área em que fica situado o sítio (ver **Figura 11**).

Quando comentados sobre questões sobre visibilidade, visualização e intervisibilidade, utilizaremos as definições de Boado (1999), que destaca sobre como um bem arqueológico é observado de fora (visualização), o que se pode observar a partir desse bem (visibilidade) e como se dá a relação entre esses elementos e os demais, podendo ou não serem arqueológicos (intervisibilidade).

Figura 11: Visualização do local onde se encontra o sítio Morro do Letreiro.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 12: Imagem produzida por drone.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Como pode ser observado na **Figura 11**, por mais que o local onde está inserido o sítio arqueológico possua uma boa visualização, isso não acontece com o abrigo rupestre. Em nenhum momento o abrigo pode ser identificado, por mais próximo que se esteja do morro, como é o caso da **Figura 12**, pois a vegetação circunda toda a área, mascarando-o por completo. Talvez, essa pode ter sido uma das razões para a sua escolha, em que a intenção de seus autores fossem apenas de deixar as marcas de suas manifestações.

Figura 13 : Imagem aérea por Drone do sítio Morro do Letreiro.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Como forma de observar o sítio arqueológico, utilizou-se um drone que permitiu obter imagens aéreas, de acordo com a **Figura 13**. Apenas desse modo, foi possível conseguir uma fotografia frontal do abrigo arqueológico, uma vez que a vegetação impede qualquer outra forma de visualização. Em se tratando da vegetação, ainda associada com o percurso íngreme, a acessibilidade do sítio não se dá de forma facilitada, exigindo esforços dos visitantes até sua chegada, por isso mesmo, muitas pessoas desconhecem a sua localização.

Em contrapartida, a visualização do sítio por um observador ocorre apenas quando se chega a aproximadamente 20 m de distância do centro do abrigo, em sua área lateral (**Figura 14**). Somente dessa forma, chega-se a identificar a existência do sítio arqueológico.

Figura 14: Vista da chegada ao sítio arqueológico Morro do Letreiro com identificação do painel rupestre.



Créditos: Danyel Almeida, 2019.

De acordo com a **Figura 14**, é possível observar um abrigo de formação arenítica com 29 m de extensão, 3,6 m de profundidade e 2,75 m de altura, sendo que é nele que foi pintado o painel gráfico. O abrigo apresenta orientação norte-sul, sendo que sua abertura fica localizada a sudoeste, fazendo com que pela manhã a luz solar não entre com grande intensidade nele. No horário vespertino, ocorre maior entrada de luz solar na área interna do

abrigo, contudo não chega a incidir diretamente sobre o painel rupestre, uma vez que este se encontra localizado no teto do abrigo.

No que tange a visibilidade do sítio arqueológico, ele apresenta uma vista panorâmica de aproximadamente 180°, de noroeste a sudoeste, de toda a localidade. Ainda assim, parte dos detalhes da paisagem são perdidos em razão da vegetação, principalmente as de grande porte, que impedem a sua observação (ver **Figura 15**).

Figura 15: Visibilidade frontal do sítio Morro do Letreiro.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 16: Visibilidade lateral do sítio Morro do Letreiro.

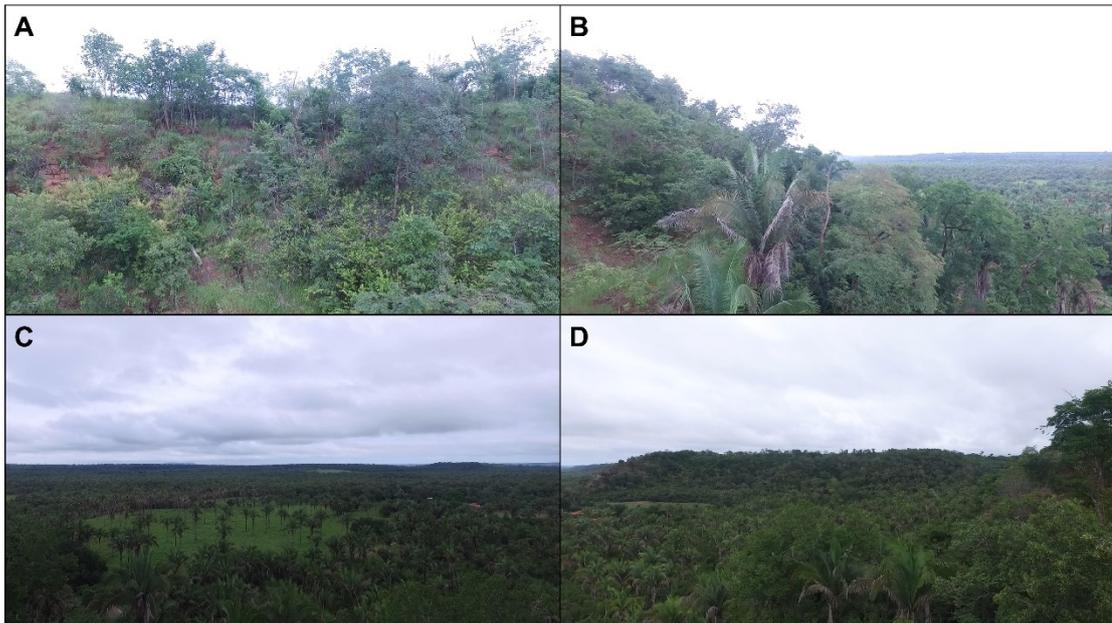


Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Como se é capaz de identificar na **Figura 15** e **Figura 16**, o sítio arqueológico apresenta uma alta elevação em relação ao ambiente do seu entorno. Isso contribui para a visibilidade a partir do seu interior seja consideravelmente boa, fazendo com que não se tenha apenas um domínio da área, mas que ocorra novas percepções e sensações por parte de seus ocupantes, que estão intimamente atrelados a aspectos culturais de escolha e uso do abrigo.

Para que fosse permitido obter maior grau de informações sobre a visibilidade, unida ao conceito de intervisibilidade, foi utilizado a captura de imagens aéreas por drone a uma altitude de 7 m acima do abrigo arqueológico. Com isso, não houve qualquer interferência da vegetação, o que favoreceu para que fossem percebidos aspectos já observados dentro do abrigo, como também foi possível identificar uma maior riqueza de detalhes da paisagem. Isso pode ser averiguado nas **Figura 17-A** a **Figura 17-D**. Essas imagens foram retiradas com o intuito de obter um recorte de 4 perspectivas do abrigo (leste, sul, oeste e norte), sendo definidas informações sobre aspectos não arqueológicos e que ao mesmo tempo podem ser significados por parte dos ocupantes do sítio.

Figura 17: Imagem aérea acima do sítio Morro do Letreiro com diferentes perspectivas: A) leste; B) sul; C) oeste; D) norte.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

A **Figura 17-A**, é uma fotografia da superfície rochosa que cobre o abrigo rupestre, composto por uma vegetação de pequeno e médio porte em afloramento rochoso. Ainda assim, o que nos chama mais atenção, são as **Figura 17-B**, **Figura 17-C** e **Figura 17-D**, sendo que nelas é possível observar o horizonte de todo o ambiente. Como pode ser verificado, a topografia da área possui uma superfície plana cercada por uma cadeia de morros que impede maior amplitude de visibilidade. Em toda a região mais baixa, as palmeiras destacam-se na paisagem, seguidas da vegetação de pequeno, médio e grande porte, composta principalmente por arbustos. Também é essa vegetação característica de campo cerrado e caatinga, arbustiva, que recobre todos os morros, uma vez que o solo dessas áreas ainda está em formação, constituídos principalmente de rochas, que impede o desenvolvimento das raízes e de árvores de grande porte.

Arelado a descrição da intervisibilidade, buscamos compreender o conceito de lugar como forma de entender a relação dos grupos humanos com o seu ambiente, uma vez que esse pode ser entendido não apenas:

“[...] como um simples conjunto de formas e objetos específicos, sendo compreendido como modo de reprodução, ou seja, uma estrutura simbólica e prática de (re)organização particular de objetos e formas específicas. Logo, são pontos estruturados e organizados, por meio de locais (mapas mentais) de referência, conhecidos e reconhecidos, explorados, significados e constantemente ressignificados. São valorados

de acordo com as estruturas sócio-simbólicas onde são satisfeitas diversas necessidades humanas: biológicas ou espirituais; materiais e imateriais; reais ou mágicas, etc. Nessa perspectiva, são ontológicos e podem ser entendidos como centros de significados e de interação humana. O lugar enquanto sistema sociocultural é transformado, comunicado e reproduzido, proporcionando um senso de identidade e pertencimento ao grupo, sendo imprescindível à constituição da consciência individual e coletiva” (FAGUNDES *et al.* 2020, p. 70).

O conceito de lugar está intimamente relacionado em como os espaços são mentalizados, significados e re-significados por parte de seus ocupantes. Quando o sítio Morro do Letreiro foi habitado e escolhido para que fossem registradas as pinturas, os seus ocupantes desenvolveram muito mais que uma relação de ocupação, mas sim, eles atribuíram-lhe percepções que estão relacionadas a sua cosmovisão, dotando esse espaço de significados.

Diante das informações, surge algumas reflexões que também estarão associadas a acústica do sítio arqueológico. Como pode ser notado ao longo do estudo, a visualização do abrigo é de difícil identificação, a não ser que se esteja muito próximo do mesmo, ou através de imagens aéreas, além disso, a acessibilidade também é de difícil alcance. Em oposição, a visibilidade e a intervisibilidade estão associadas a boas condições de observação e domínio da paisagem. Isso já coloca em questão uma possível estratégia para escolha do local em que seriam realizadas as manifestações culturais de seus autores, mas também traz um novo elemento analisado, a acústica do abrigo.

A sonoridade presente em sítios arqueológicos foram considerados nos trabalhos de alguns autores como forma de interpretar e reconstruir a apropriação dos sons na escolha e no uso de determinado ambiente por seus ocupantes em tempos pretéritos, sendo estudados por uma subárea da arqueologia chamada de arqueoacústica (CORREIA, 2009; DÍAZ-ANDREU, BENITO, 2013; DÍAZ-ANDREU, BENITO, MATTIOLI, 2015).

Quando consideramos o sítio Morro do Letreiro, analisamos a paisagem observada pelos olhos e, também, a escutada por meio da audição. Todos os aspectos sonoros dentro do local podem ser ouvidos em uma grande extensão, chegando a um perímetro audível de cerca de 150 m a 200 m. Também é possível identificar sons quando se está dentro do abrigo, mas não nas mesmas proporções. Essas questões sonoras, pensamos nós, que podem ter sido utilizadas durante os ritos ou cultos sagrados dos autores das pinturas.

Com os estudos de Wisnik (1989), em sua obra “O Som e o Sentido”, o antropólogo buscou entender o uso do som modal (caracterizado pela circularidade e repetição) nas sociedades étnicas passadas. A partir desses trabalhos, o autor chegou à conclusão de que esse tipo de som estaria estritamente relacionado às manifestações ritualística das sociedades

pretéritas, sendo utilizados durante os ritos sagrados de ordenação cósmica (QUEIRÓS, 2016), atestando positivamente para o nosso entendimento sobre a utilização da sonoridade dentro do sítio Morro do Letreiro.

A sonoridade está intimamente relacionada a componentes percepções sensoriais, que podem ser compreendidos e utilizados por seres humanos, convertem-se em paisagem quando são materializados e “[...] apresentam uma função social e/ou imaginária no espaço físico vivido” (QUEIRÓS, 2016, p. 161). O estudo da paisagem está longe de ser um mero estudo espacial de assentamentos, de acordo com Acuto (2013), devem ser entendidas as dimensões simbólicas e as sensações dos grupos humanos com os espaços habitados por eles, socialmente produzido, cheio de significados e planejado dialeticamente com práticas e relações sociais.

Quando buscamos entender a história de uma paisagem, ela faz menção ao uso social da terra, por pessoas e comunidades, no decorrer do tempo, onde há a modificação e a culturalização dessa terra por diversas atividades da vida humana. Sendo assim, são elementos dinâmicos e interativos, em que estarão a todo momento estruturados, entendidos, significados/ressignificados por seus habitantes. Por esse motivo, a paisagem não é estática, ela está em movimento, sendo construída a partir das experiências e reativadas pelas interações entre o mundo e humanos, em que os sentidos fazem com que essa paisagem seja experimentada, percebida, classificada e contextualizada. A partir disso, uma pessoa (ou um grupo) pode dar interpretações inerentes ao contexto histórico de que faz parte e, continuidade e/ou mudanças são escolhas (FAGUNDES *et al*, 2020).

Embora realizada algumas descrições a respeito de algumas características acerca do sítio morro do letreiro, em que muitos desses aspectos possivelmente foram apropriados e utilizados durante a produção das pinturas do sítio, entendemos que precisam ser produzidos estudos teóricos e metodológicos mais aprofundados como forma de entender as relações entre os autores das pinturas sua percepção com a paisagem.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para que os objetivos dessa pesquisa fossem alcançados, foram desenvolvidos trabalhos de campo, laboratório e de gabinete. Os primeiros procedimentos aconteceram com o levantamento bibliográfico sobre o registro rupestre, arqueometria, conservação de arte rupestre e um intenso levantamento etnográfico, histórico e ambiental da região em que se localiza o sítio arqueológico Morro do Letreiro. Essa etapa contribuiu com o embasamento científico da pesquisa, o desenvolvimento dos trabalhos de campo e discussão dos resultados encontrados. O levantamento bibliográfico foi contínuo como forma de atualizar a pesquisa e identificá-la em diferentes vertentes sobre o tema proposto.

Os trabalhos para as atividades de campo já são largamente utilizados pelo grupo de Arqueometria da Universidade Federal do Piauí (UFPI) (CAVALCANTE, RODRIGUES, 2020; LAGE, FARIAS FILHO, 2018; LAGE *et al.*, 2021), e constam de etapas de reconhecimento da arte e dos problemas presentes a partir da divisão da mancha gráfica em painéis, delimitados de acordo com a sua continuidade ou descontinuidade, sempre orientada segundo a direção da esquerda para a direita e de cima para baixo, para um observador voltado para a parede decorada. O tamanho do painel seguiu medidas de largura e comprimento, além de sua distância ao chão. Também foram tiradas as medidas do sítio arqueológico e a orientação de sua abertura.

As primeiras variáveis a serem coletadas foram as climáticas, como temperatura, umidade, velocidades dos ventos e luminosidade. Elas foram medidas pelo aparelho Termo-Higro-Anemometro-Luxímetro Digital Portátil (Thal-300 Digital Instruments), sendo realizadas a cada hora, das 7 (sete) horas da manhã às 17 (dezesete) horas da tarde.

Para que fosse coletada as medidas de entrada de luz e velocidade dos ventos no abrigo, o equipamento foi posicionado nas proximidades das pinturas com direção para sua área externa, como pode ser visto na **Figura 18**. Ao contrário, quando foi medida a temperatura ambiente e a umidade, optou-se por colocar o aparelho no interior do abrigo arqueológico (ver **Figura 19**).

Figura 18: Medida dos valores de luminosidade solar e velocidade dos ventos pelo equipamento Thal-300 Digital Instruments.



Créditos: Wilkins Barros, 2021.

Figura 19: Medida dos valores da temperatura ambiente e da umidade pelo equipamento Thal-300 Digital Instruments na área interna do abrigo.



Créditos: Wilkins Barros, 2021.

Todas as medidas seguiram o mesmo padrão de coleta, uma vez que o equipamento é muito sensível, ainda mais quando se trata das variáveis de luminosidade. Para isso, assim que foi definido o local de coleta, ele não foi mais alterado. Além disso, realizou-se as medidas de temperatura do suporte rochoso com e sem pinturas, utilizando-se um Termômetro Infravermelho ITTI-550 da marca Instrutemp (ver **Figura 20**). Esses procedimentos foram realizados em todas as etapas de campo, sendo priorizada as diferentes estações do ano (estiagem e chuvosa), de forma a obter uma melhor compreensão sobre o microclima do sítio arqueológico e seu impacto nas figuras rupestres.

Figura 20: Coleta das medidas de temperatura do suporte rochoso e das pinturas com auxílio do Termômetro Infravermelho ITTI-550 Instrutemp.



Créditos: Wilkins Barros, 2021.

De acordo com Darvill & Fernandes (2014), com base nos resultados obtidos com a metodologia aplicada no Parque Arqueológico do Vale do Côa em Portugal, quando são iniciados os trabalhos que objetivem a avaliação do estado de conservação do registro rupestre, é necessária uma análise do micro e do macroambiente em que o sítio arqueológico está inserido. Isso faz com que seja entendida as relações de intempéries sobre os grafismos presentes no suporte rochoso, e o grau de exposição do suporte. Por isso devem ser realizadas medidas de temperatura do ambiente e do suporte rochoso e a sua variação ao longo do dia e do ano, os índices pluviométricos, a umidade ambiental, velocidade e orientação das correntes

de ar etc. Desta maneira, deve-se buscar, durante toda a pesquisa, as mais diversas informações sobre esses fenômenos, tanto anteriores ao início das investigações quanto atuais, para que sejam traçadas estratégias pertinentes.

Para que não fosse perdido nenhum dado, tudo o que foi coletado de informação, foi transferido para uma ficha de conservação que foi estabelecida de acordo com as considerações de Lage, Borges e Rocha Junior (2005). Nela constam as informações técnicas gerais sobre o sítio arqueológico, as medidas realizadas por todos os instrumentos disponíveis, descrição dos agentes de degradação, caracterização do sítio, da fauna e da flora, etc (a versão final da ficha produzida pode ser consultada no **Apêndice A**).

A documentação fotográfica do painel rupestre foi obtida utilizando uma câmera Canon EOS Rebel T100, com objetiva de 18-55 mm, seguindo a orientação da direção da esquerda para a direita e de cima para baixo, como descrito nos parágrafos anteriores. Além das fotografias do painel gráfico, também foi utilizado um tripé e a mesma câmera, posicionados ao lado do abrigo, em uma área a direita, para que fossem realizadas fotos do desenvolvimento da irradiação solar ao longo do dia em relação a esse abrigo. As capturas de imagens foram efetuadas de uma em uma hora, das 7h da manhã às 17h da tarde, como forma de entender até quando as pinturas podem ser impactadas com a irradiação.

A documentação representa uma das etapas mais importantes da pesquisa arqueológica acerca dos grafismos rupestres, já que cada detalhe deve ser minuciosamente registrado. Isso garante tanto a preservação dos dados e informações sobre o sítio, caso ele seja degradado, assim como do suporte para as avaliações e diagnósticos laboratoriais e monitoramento do sítio estudado. Como coloca Pereira e colaboradores (2013, p. 586) “[...] do desenho à mão livre, passando pelo decalque direto e chegando até os recursos atuais da fotografia digital e da informática, a documentação é uma etapa fundamental para o estudo da arte rupestre.”

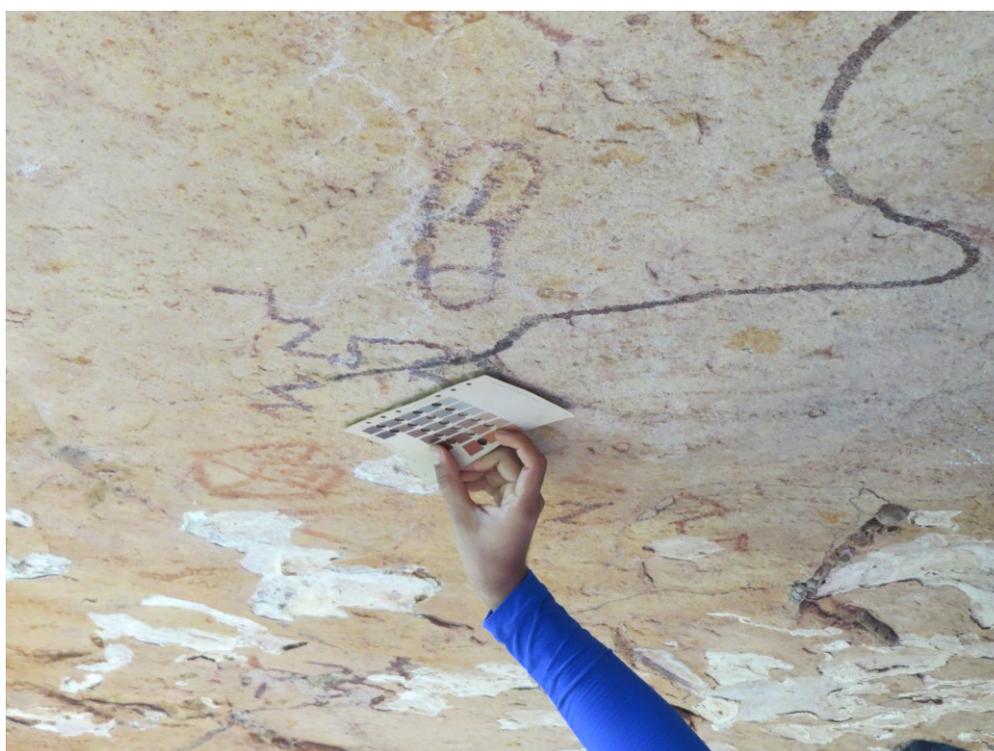
Além das fotografias terrestres, também foi utilizado um Drone para que fossem realizadas fotografias e vídeos aéreos de todo o ambiente em que o sítio Morro do Letreiro está inserido. Isso forneceu novas percepções sobre a paisagem e foi fundamental para observação da vegetação que cobre o abrigo arqueológico.

Para uma melhor delimitação dos procedimentos de estudos, foram separadas nove amostras de pinturas, uma amostra de efluorescência salina e uma amostra do suporte rochoso (branco analítico). A separação de cada uma das amostras levou em consideração a sua individualidade em relação as demais encontradas na mancha gráfica, buscando-se por tonalidades diferentes e por tintas que teriam tido técnica de preparo ou aplicação diferentes.

Com as amostras definidas, foram iniciadas observações em nível macroscópico e microscópico.

As cores de cada amostra foram definidas a partir da utilização da escala internacional de cores baseada no Código Munsell – Sistema Internacional de Cores (MUNSELL COLOR, 1975), servindo como forma de identificar as tonalidades dos pigmentos presentes nas pinturas do sítio arqueológico Morro do Letreiro (ver **Figura 21**). De acordo com Alves (2011), essa cartela serve como um parâmetro internacional para uniformizar a nomenclaturas da cores, sendo que qualquer acadêmico interessado no assunto pode identificar a coloração de um pigmento independente do país em que esteja.

Figura 21: Coleta de cores do painel gráfico com auxílio do Código Munsell.



Créditos: Robéria Lisboa, 2021.

Para determinar a cor dos pigmentos encontrados no sítio arqueológico em questão, a escala foi colocada diretamente sobre as pinturas e classificadas por comparação visual, recebendo os códigos característicos. Além disso, para que não ocorresse nenhuma alteração na precisão dos códigos, foi definido apenas um observador, uma vez que a escolha de cores e tonalidade parte de uma análise subjetiva, e qualquer variação pode alterar a ordem dos resultados encontrados.

Estabelecidas as tonalidades das pinturas, deu-se início aos exames por microscópio óptico portátil (ProScope HR CSI Avantscope) com conexão USB ao computador, tendo como objetivo identificar visualmente as características das pinturas, depósitos de alteração e paredão rochoso que não poderiam ser observadas a olho nu. Sendo assim, essa técnica de exame foi orientada para caracterizar microscopicamente o material analisado. Para isso, os exames foram efetuados diretamente sobre as amostras *in situ* (ver **Figura 22**), nas quais foram depositadas para que fossem examinadas e comparadas com lente de aumento (Scalar) de 30x, sendo que essa objetiva foi a que apresentou os melhores resultados.

Figura 22: Exames microscópicos utilizando o microscópio óptico portátil ProScope com conexão USB.



Créditos: Robéria Lisboa, 2021.

Em uma última etapa de campo, as amostras definidas foram analisadas pela Fluorescência de Raios X por Dispersão de Energia (EDXRF). Os procedimentos metodológicos deram-se a partir de medidas realizadas *in situ* diretamente sobre as pinturas, depósitos de alteração e suporte rochoso do sítio Morro do Letreiro – Palmeirais, Piauí, com o intuito de preservar a sua integridade (**Figura 23**). As medidas foram realizadas em um espectrômetro equipado com tubos de raio X de Ag, operando a uma tensão de 50 kV. A corrente foi ajustada automaticamente de acordo com a análise de 200 μA (Na-U). O tempo de análise foi de 120 segundos realizado sob atmosfera.

Figura 23: Análises aqueométricas *in situ* por Fluorescência de Raios X.



Créditos: Benedito Farias Filho, 2020.

A técnica por EDXRF permite uma análise qualitativa e quantitativa dos elementos presentes na amostra analisada, ainda assim, ocorreu a necessidade de aprofundar as análises químicas e físicas das amostras arqueológicas. Para isso, recorreu-se a técnicas analíticas não portáteis, como a espectroscopia RAMAN, que exigem a coleta de amostras para obtenção de informações. Desta forma, foram retiradas microamostras de pinturas (**Figura 24**) e eflorescências salinas (**Figura 25**).

Como forma de preservar o máximo as pinturas, as amostras selecionadas seguiram como padrão de coleta a escolha de áreas já deslocadas, desta forma, foram retiradas as microamostras, que não passavam do limite máximo de 1 cm, com o auxílio de luvas, máscaras e canivete. Logo depois da sua retirada, os pigmentos coletados foram depositados em um endócio esterilizado. Ainda assim, caso alguma pintura apresentasse integridade ou demonstrasse qualquer resistência para a coleta, optava-se por não realizar remoções.

Os depósitos de alteração também seguiram os mesmos procedimentos de coleta dos pigmentos rupestres, no entanto, a sua coleta permitia que fossem retiradas amostras em maior quantidade, uma vez que não são algo a ser preservado. Desta maneira, as eflorescências

foram retiradas de diversas partes do suporte rochoso, principalmente nas áreas deslocadas, em que estavam mais concentradas.

Figura 24: Coleta de microamostras de pigmentos rupestres.



Créditos: Iasmin Sales, 2021.

Figura 25: Coleta de amostras de eflorescência salina.

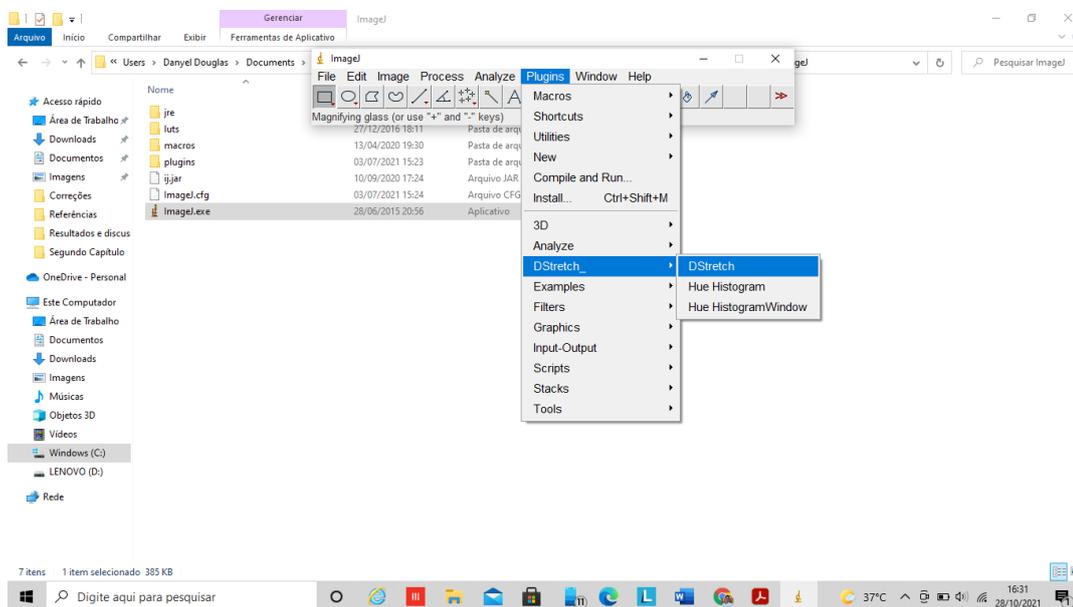


Créditos: Iasmin Sales, 2021.

Após serem desenvolvidos os trabalhos de campo, com os dados obtidos, iniciou-se o seu tratamento em laboratório. Desta maneira, foram realizados o tratamento de imagem com filtro DStretch e a vetorização do painel gráfico e de cada uma das amostras selecionadas. Além disso, foram construídos gráficos com os dados das variáveis climáticas e espectros dos resultados das análises por EDXRF a partir da utilização do software Origim Pro 2015, e análises arqueométricas com espectroscopia RAMAN.

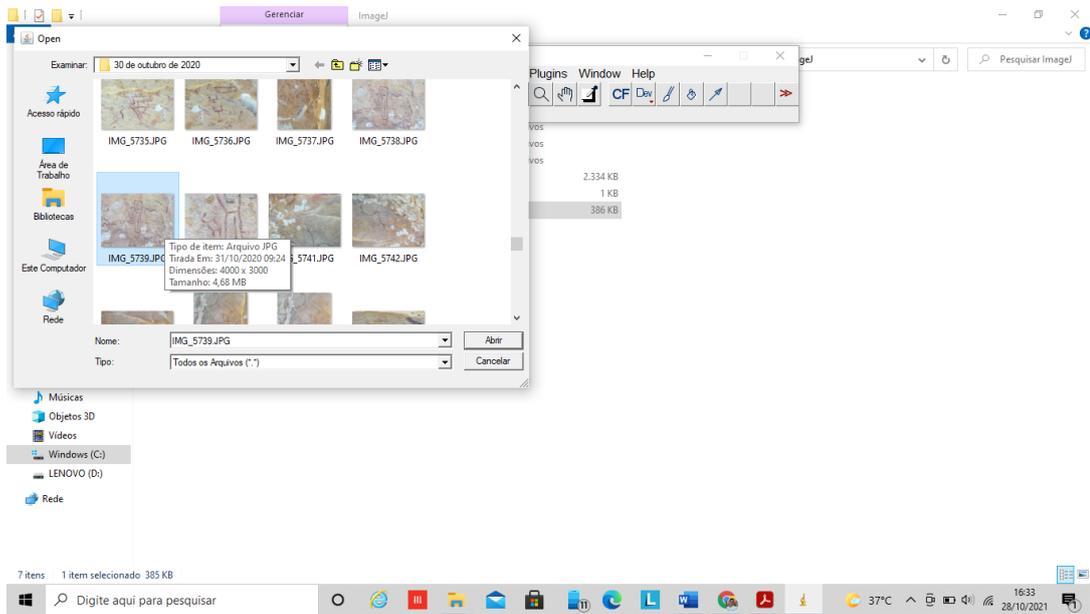
Para que ocorresse o tratamento de imagem das fotografias capturadas em campo, foi utilizado o programa ImageJ, sendo escolhida a opção “Plugins”, que nos direciona para a ferramenta “DStretch” (etapa 1, **Figura 26**). Logo após clicada, é aberta uma janela para escolha da imagem que será selecionada para utilização dos filtros (etapa 2, **Figura 27**). Quando determinada a figura, são abertas duas abas com as imagens, uma com a foto original e outra com a imagem a ser tratada, em que são encontrados os diversos filtros que podem ser utilizado. Essas duas opções servem para que sejam comparadas as duas imagens, como forma de realçar apenas o que se tem interesse (etapa 3, **Figura 28**). Finalizado o procedimento, a figura com photoshop pode ser salva em uma pasta do computador.

Figura 26: Etapa 1, utilização do filtro DStretch.



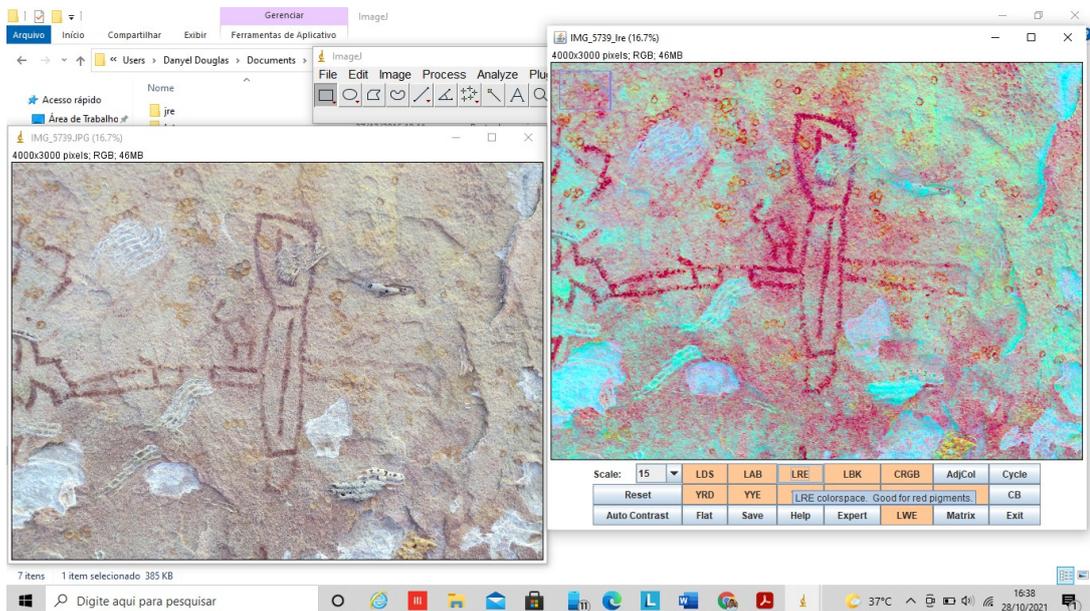
Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 27: Etapa 2, utilização do filtro DStretch.



Créditos: Danyl Almeida, 2021.

Figura 28: Etapa 3, utilização do filtro DStretch.



Créditos: Danyl Almeida, 2021.

Ao utilizar programas de Photoshop, ainda mais o plugin DStretch, são destacados elementos que podem passar despercebidos a olho nu, evidenciando os depósitos de alteração (naturais ou antrópicos), assim como permitindo maior realce dos pigmentos rupestres (ETCHEVARNE *et al.*, 2020). Foi a partir do melhoramento de imagem em associação com a foto original que foi realizada a vetorização das pinturas e do painel arqueológico, sendo

utilizado o software QGis Desktop (versão 2.18.13), programa muito utilizado na produção de mapas.

Ao utilizar o programa QGis para vetorização das pinturas, primeiramente foram selecionadas as imagens, seguindo os passos:

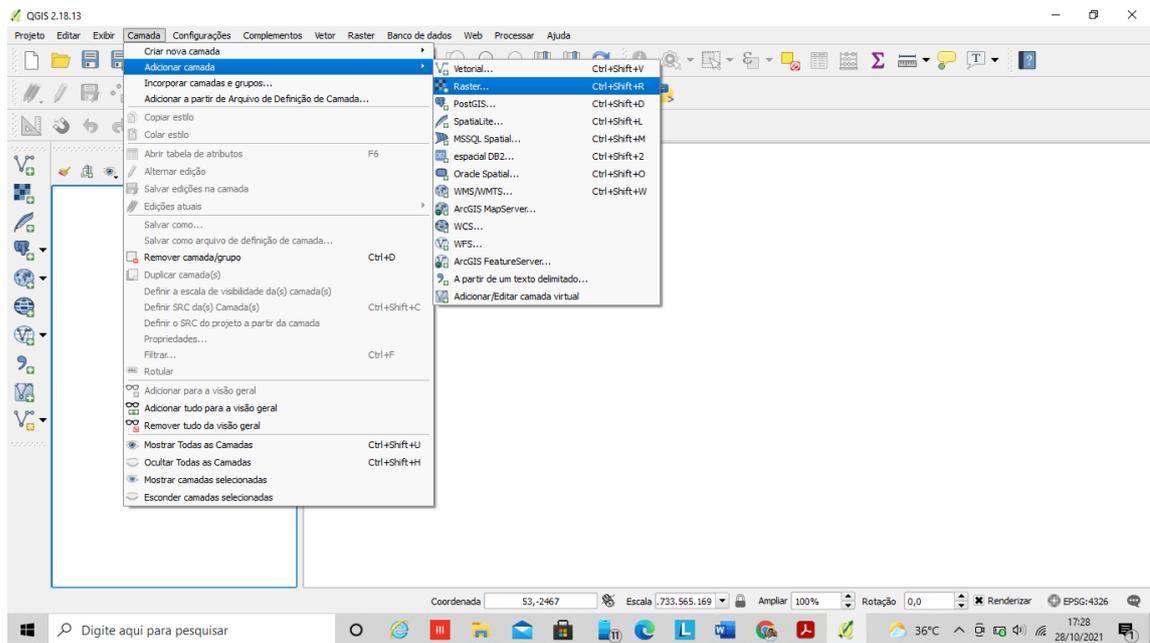
- 1- Camada
- 2- Adicionar Camadas
- 3- Raster

Com o raster (imagem) selecionado, foi aberta a janela “seletor de sistema de coordenadas de referência (SRC)”, sendo necessário apenas clicar em “OK” (**Figura 29**). Esses passos são repetidos duas vezes para obtenção das fotografias com filtro DStretch e a original.

Ao finalizar a primeira etapa, foi necessário criar uma camada para vetorização (**Figura 30 e Figura 31**), sendo que essa segunda fase foi realizada seguindo os passos destacados:

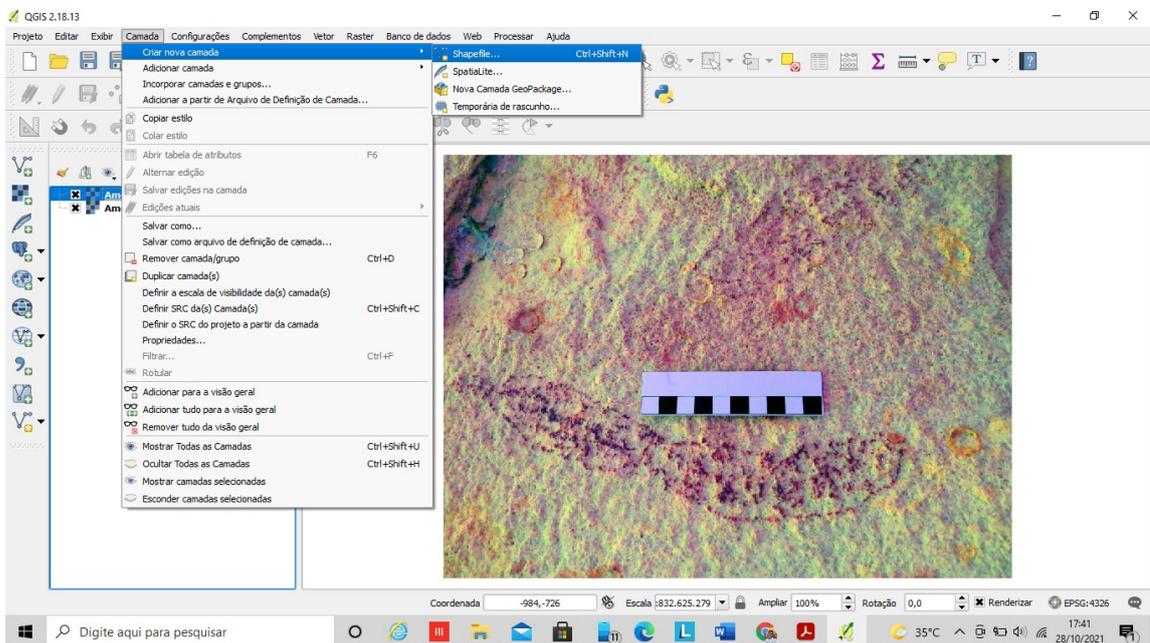
- 1- Camada
- 2- Criar Nova Camada
- 3- Shapefile
- 4- Tipo – Poligono
- 5- Nomear o shapefile
- 6- Clicar em “OK”
- 7- Salvar na pasta desejada

Figura 29: Primeira etapa, escolha das imagens.



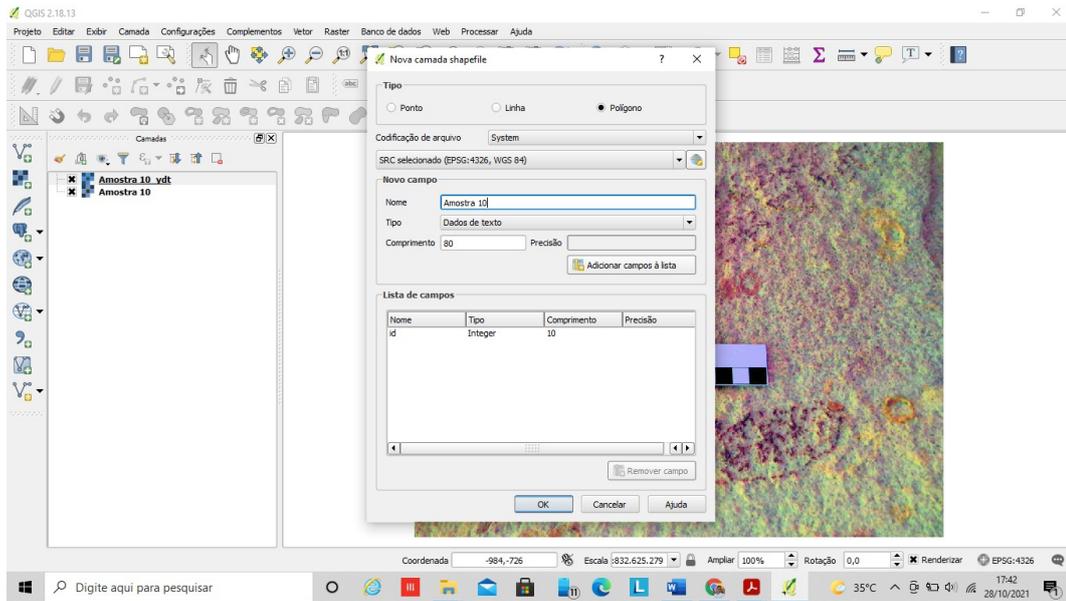
Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 30: Segunda etapa, criação de nova camada/shapefile.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

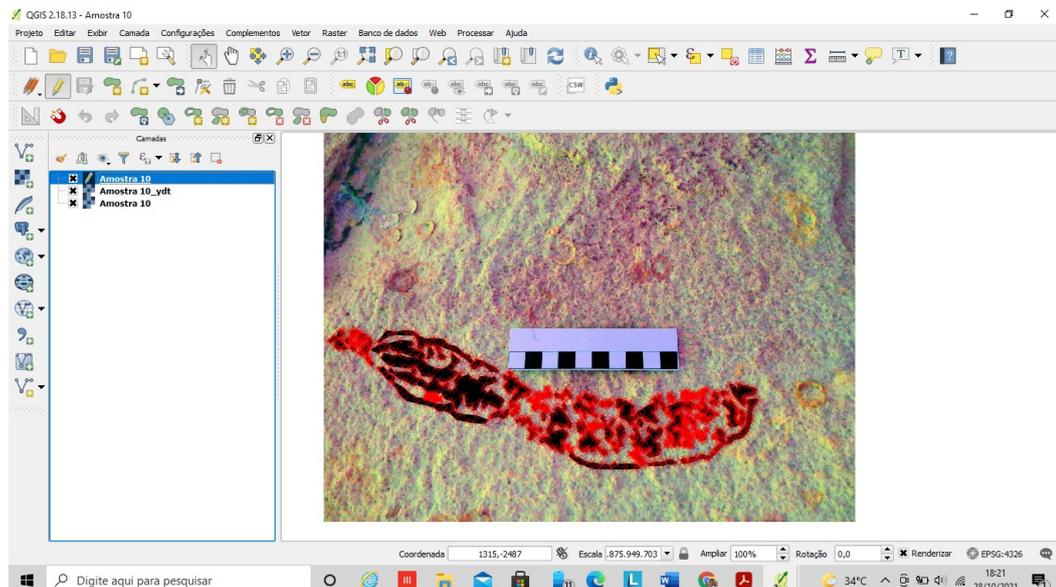
Figura 31: Segunda etapa, definição de polígono do shapefile.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Com o shapefile criado, é iniciada a vetorização da figura, sendo que a terceira etapa é definida pela escolha da ferramenta “Alterar Edição” (símbolo de um lapis) e, logo depois, “Adicionar Feição”. A partir disso, começou-se a circular com o mouse, clicando em toda a feição da figura que se pretendia vetorizar, com auxílio ou não de zoom (**Figura 32**). Qualquer necessidade alteração de camada (contorno, cor etc), foi realizada em “propriedade”, ao clicar com o botão direito do mouse na camada escolhida.

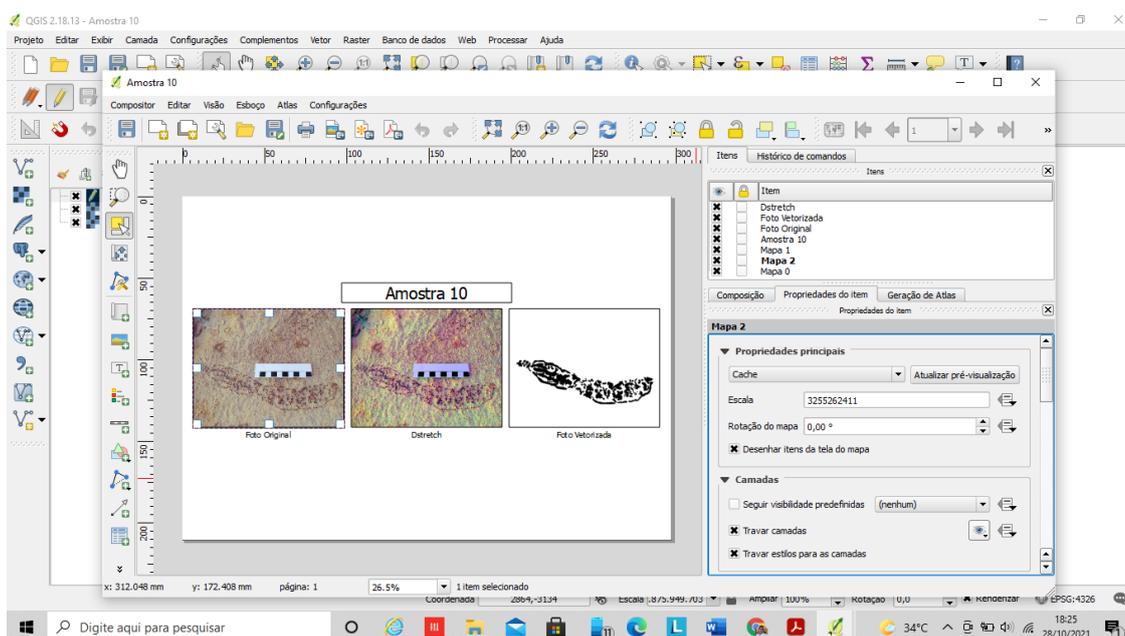
Figura 32: Terceira etapa, vetorização da pintura.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Ao finalizar a vetorização da pintura, a última etapa consistiu na formação da figura final, em que se priorizou a imagem original, a com filtro DStretch e a vetorizada. Para isso, foi escolhida a opção “Novo Compositor de Impressão”, sendo aberta uma nova janela, em que foram inseridas as três figuras com amparo da ferramenta “Adicionar Novo Mapa”. A partir daí, foram realizadas algumas edições para posicioná-las e dimensioná-las de acordo com o objetivo final, acrescentando-se textos e molduras (**Figura 33**).

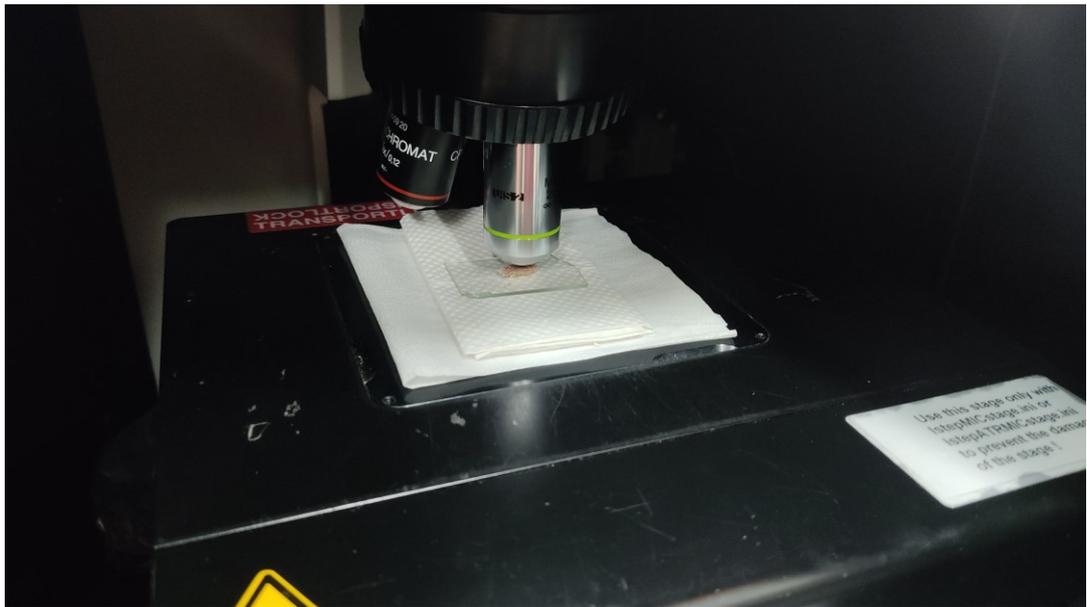
Figura 33: Quarta etapa, resultado da vetorização.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

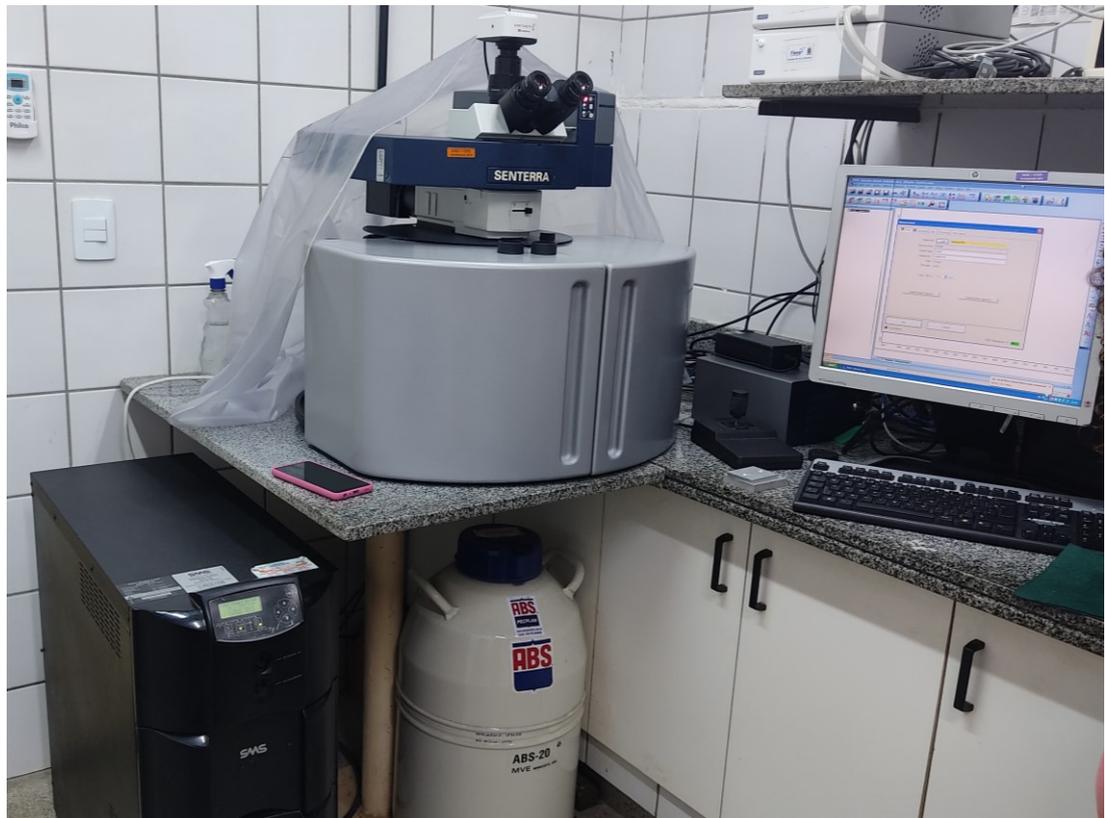
No Laboratório de Física dos Materiais (FISMAT) da Universidade Federal do Piauí, as microamostras recolhidas em campo foram selecionadas para análises por espectroscopia Raman. Essa etapa consistiu em uma análise direta sobre as amostras, sem que ocorresse o seu preparo, sob uma objetiva de 20x (**Figura 34**). O microscópio em questão trata-se de um modelo Senterra, da marca Bruker, com dispositivo de carga acoplada (Charge Coupled Device – CCD) que permite a detecção de luz espalhada, sendo associado com um microscópio Olympus BX50 (**Figura 35**). O equipamento operou com uma resolução de 3-5 cm^{-1} e linha de laser estabilizada com uma excitação de 785 nm e potência de 50 mW, sendo utilizado o tempo de integração de 20s (LOPES, 2018). Com os dados obtidos pelas análises Raman, os espectros foram tratados pelo software Origin, em que se considerou a faixa espectral entre 100 e 550 cm^{-1} .

Figura 34: Análise direta das amostras por espectroscopia RAMAN com objetiva de 20x.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 35: Espectrômetro RAMAN.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do presente trabalho, foram realizadas três visitas de campo ao sítio arqueológico Morro do Letreiro, sendo considerados, também, os dados de duas idas anteriores que ocorreram durante a iniciação científica do mesmo autor, no dia 22 de fevereiro de 2019, assim como na etapa de campo que aconteceu na disciplina de Prática de Conservação de Arte Rupestre do curso de graduação em Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre da Universidade Federal do Piauí no dia 15 de junho de 2019, para efeito de complementação.

Para efetivação de resultados mais precisos, consideraremos, principalmente, as visitas técnicas que ocorreram durante a presente pesquisa. Para isso, escolheu-se trabalhar em épocas sazonais. O primeiro dia de visita ao sítio arqueológico ocorreu no dia 30 de outubro de 2020, sendo recolhidas medidas, de início, das variáveis climáticas com o equipamento Termo-Higro-Anemometro-Luxímetro Thal-300 Digital Instruments e de Termômetro Digital. Todas as medidas eram recolhidas de uma em uma hora, entre às 7h da manhã e às 17h da tarde, como forma de entender as variações climáticas ao longo do dia, sendo repetidos os mesmos procedimentos em outras visitas técnicas.

Ainda no dia 30 de outubro de 2020, foram analisados os aspectos ambientais da área de estudo, os problemas de conservação e a formação rochosa, sendo todos os resultados preenchidos em uma Ficha de Conservação. Nesse mesmo dia, foram colhidos os códigos da tonalidade pigmentos das pinturas rupestres por meio da utilização do Código Munsell. Sendo realizado o registro fotográfico de cada uma das etapas, do painel gráfico, do agentes de degradação e do ambiente.

No segundo dia de análise, que ocorreu no dia 06 de fevereiro de 2021, foram realizados os mesmos procedimentos de campo da etapa anterior, isso porque o objetivo era colher as mesmas variáveis, no entanto em uma época diferente, que trariam novos resultados.

No terceiro dia de observação, além de seguir os procedimentos anteriores, foi estabelecido um ponto à esquerda do sítio arqueológico onde foi colocado um tripé para que fossem realizadas fotografias de uma em uma hora, das 7h da manhã às 17h da tarde, do desenvolvimento da irradiação solar ao longo do dia em relação ao abrigo arqueológico. Também, foram recolhidas microamostras de pigmento das pinturas, de diferentes ninhos de vespas e de eflorações salinas para análise química por equipamentos não portáteis. Como forma de respeitar a integridade das pinturas, foram escolhidas áreas com sinal de descamação, onde seria mais fácil de coletá-las.

4.1. O Painel Rupestre

Ao chegar no interior do abrigo rupestre, é possível notar a presença de uma grande mancha gráfica em diversas tonalidades de vermelho sobre as cabeças dos observadores. Por estarem localizadas no teto do abrigo, as pinturas parecem sobrevoar os seus visitantes, provocando de imediato as mais variadas interpretações sobre qual o motivo que levaram os seus autores às produzirem, no entanto, nos concentraremos apenas nas descrições e contextualização dessas pinturas.

Quanto ao estudo inicial do painel gráfico encontrado no sítio, ele apresenta um comprimento de 4 metros de extensão e 2 metros de profundidade, tendo sido produzido no teto do abrigo. Do painel ao piso é calculado 2,65 metros de altura, onde há também um bloco tombado que chega a uma proximidade de 0,79 metros das pinturas, sendo a parte mais cômoda para sua produção, ao contrário de outros locais mais altos (**Figura 36**).

Figura 36: Painel rupestre do sítio Morro do Letreiro.



Créditos: Danyel Almeida, 2019.

Como pode ser observado na **Figura 36**, o painel gráfico é formado por pinturas de coloração vermelha, que variam de tonalidade de um vermelho mais claro para um vermelho mais intenso e escuro. Os grafismos, em sua ampla maioria, são não figurativos, sendo que

alguns, pequenos e desgastados, tratam-se de carimbos de mãos. Ainda assim, Campelo (1992) acredita que há um motivo reconhecível, que se trata de uma ema.

Os desenhos do painel arqueológico apresentam características únicas em comparação a de outros sítios arqueológicos produzidos ao longo do estado do Piauí. Em um primeiro momento, pode ser observado uma grande pintura central com aspectos peculiares, sendo constituída por grandes linhas que se encontram e lembra o formato de um losango com outra figura por dentro, formada por uma linha vertical e outras pequenas linhas na horizontal. Além disso, é possível identificar outra grande pintura que passa a sensação de suporte para a já descrita, sendo produzida em ziguezague. As outras pinturas que chamam mais atenção de início são compostas por formas geométricas entre linhas, retângulos e triângulos, possuindo resultados complexos e de difícil interpretação, por isso mesmo, Campelo (1992) define essas pinturas como pertencentes à Tradição Geométrica.

Algumas das pinturas presente no painel nos trazem a possibilidade de pensar se não poderiam ser aves desenhadas em geometrismo, isso por sua localização na cobertura abrigo e pela impressão de sobrevoo, além de aparentarem ter “asas”. Ainda assim, por mais que nossas primeiras reflexões sejam essas, não é possível aferir sobre tal proposição, principalmente por estarmos concentrados na descrição e não na interpretação delas. Como coloca Rabello (1997, p. 139), ao se referir a semiótica de Pierce, “[...] a forma - desenho figurativo - constitui o objeto imediato visto como a aparência do desenho”, ou seja, assim que o intérprete observa determinada figura, busca associá-la a outras formas convencionalmente conhecidas, e por isso mesmo, algumas impressões são comentadas aqui.

Quando analisado o método de pintura do painel, percebe-se duas técnicas principais. A mais utilizada foi derivada a partir do preparo de tinta, produzida com maior e menor viscosidade, o que explica as diferentes tonalidades de vermelho. Sua aplicação provavelmente deu-se por meio da utilização dos dedos de seus autores, gerando as mais diferentes formas, ainda assim, não descartamos a possibilidade da utilização de outra ferramenta que auxiliasse na realização das pinturas. A segunda técnica é derivada da fricção da matéria prima, sem nenhum tratamento, sobre o suporte rochoso, tratando-se de um crayon. A segunda técnica de produção das pinturas também apresentam formas diferentes, nos levando a considerar qual a razão dessa mudança. Por exemplo, se poderia estar relacionada ao tipo específico de grafismo que gostariam de retratar?

Para que as pinturas do painel fossem observadas com maior realce foi utilizado o filtro DStretch[®] LAB, como pode ser notado na **Figura 37**, sendo posteriormente vetorizado todo o painel gráfico, destacado na **Figura 38**.

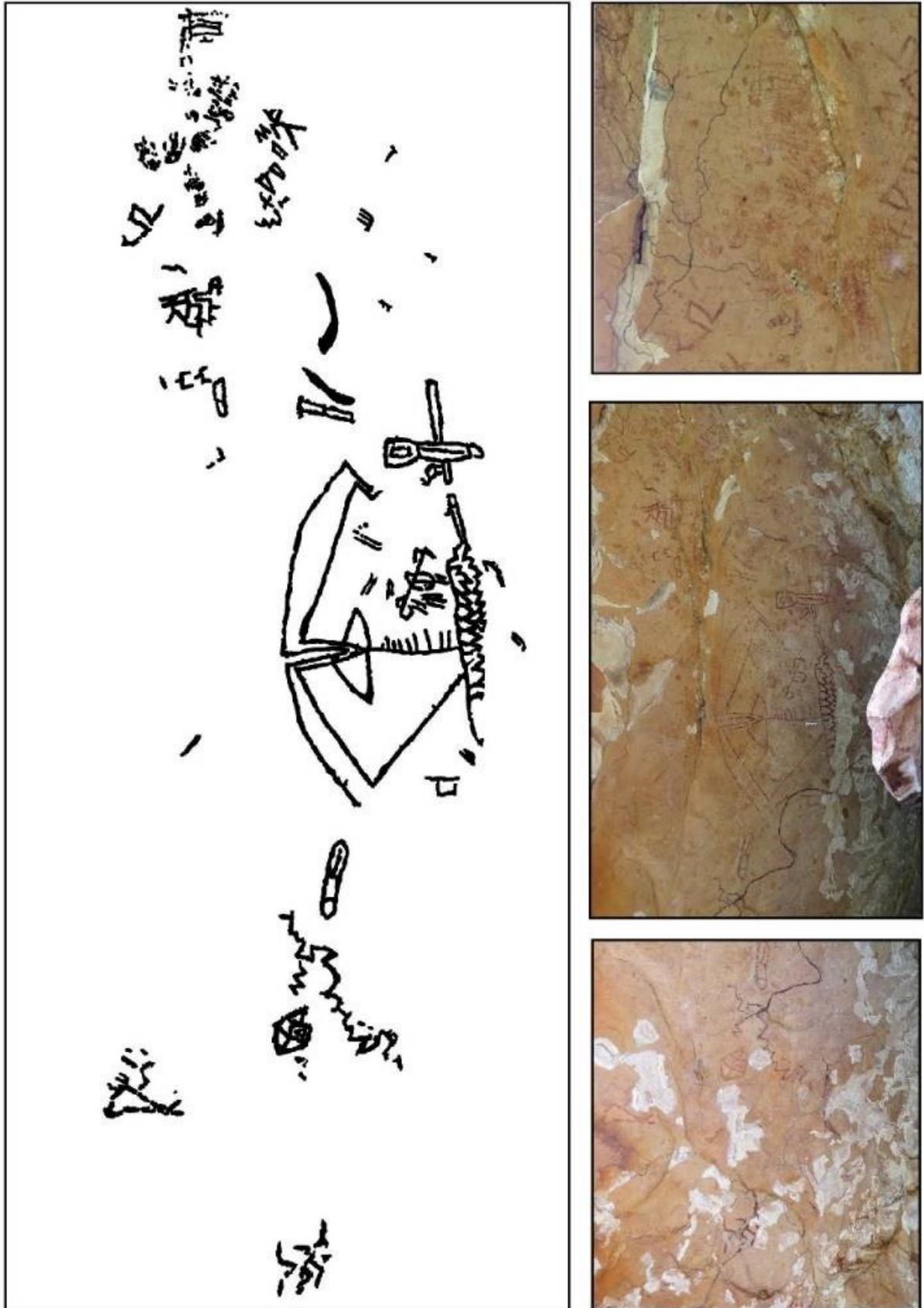
Figura 37: Painel rupestre do sítio Morro do Letreiro filtro DStretch® LAB.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Ao realçar a imagem com filtro DStretch® LAB, é possível visualizar as pinturas com maior nitidez. O filtro intensificou o vermelho das pinturas, permitindo identificar a localização de algumas que não se observava muito bem, como é o caso do aglomerado de carimbos de mãos que ficam localizados na parte superior e a direita da **Figura 37**. Além disso, o realce de imagem com aplicação do filtro foi fundamental para a vetorização do painel (ver **Figura 38**) e das amostras que foram selecionadas para análise físico-química.

Figura 38: Vetorização do painel rupestre do sítio Morro do Letreiro filtro.



A **Figura 38** trata-se de uma vetorização de todo o painel gráfico, trazendo outra perspectiva para o aglomerado de pinturas, pois são descartados os problemas de conservação, deixando apenas que sejam retratadas as unidades gráficas. Quando comparada a vetorização com o croqui produzido por Campelo (1992) (rever **Figura 6**), percebe-se a introdução de novas figuras que não foram consideradas pela autora, destacando a importância para o tratamento e realce de imagem por técnicas modernas como forma de identificar novos grafismos.

Para o presente trabalho, a documentação fotográfica é uma das etapas de grande importância, pois ela permite que o sítio esteja guardado de acordo com a última visita, além de auxiliar no monitorado e futuras comparações. Dessa maneira, ao utilizar as mais diversas ferramentas para melhoramento de imagem, tratamento com filtro DStretch[®], ou por meio da vetorização, garantimos maior eficiência na salvaguarda do sítio arqueológico.

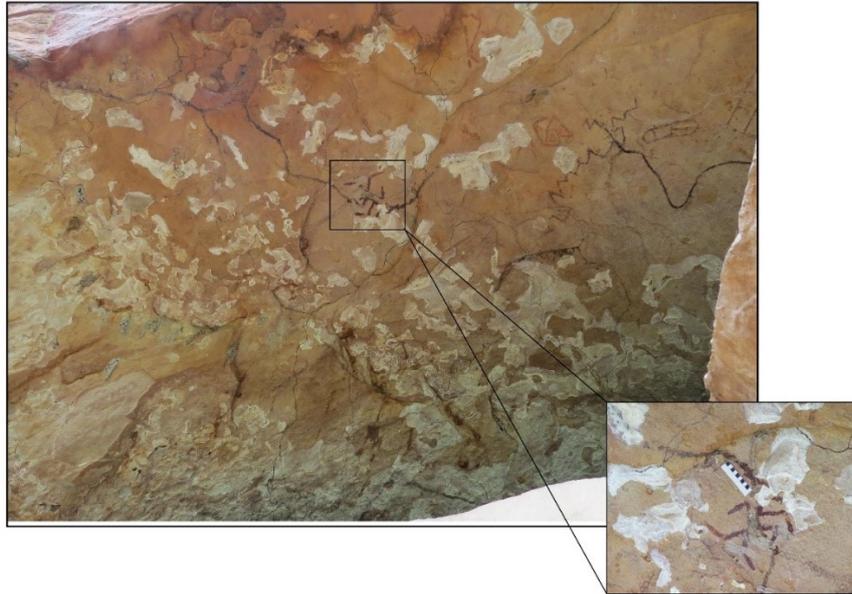
4.2. Descrição das Amostras

Para que o painel gráfico fosse estudado pelas mais variadas técnicas, separamos nove unidades de pinturas, de forma amostral como representação do sítio, de maneira que cada uma fosse diferente da outra, seja em tonalidade ou em técnica de produção. Para isso, agora iniciaremos uma breve descrição de cada uma das pinturas selecionadas, assim como as contextualizaremos no painel.

4.2.1. Amostra 1

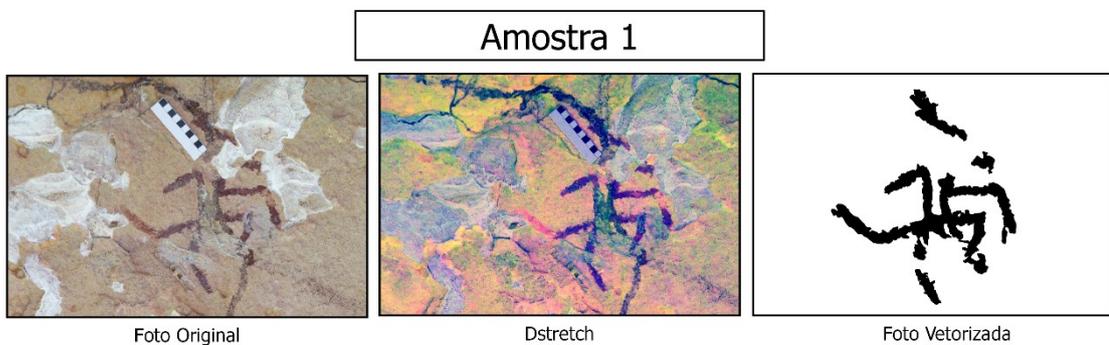
A primeira amostra analisada fica localizada a esquerda do painel arqueológico, ficando quase que isolada do resto das pinturas do painel arqueológico, como pode ser visto na **Figura 39** e com maiores detalhes na **Figura 40**.

Figura 39: Contextualização da Amostra 1 no painel gráfico.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 40: Amostra 1, realce de amostra por filtro DStretch® YBR e vetorização da pintura.



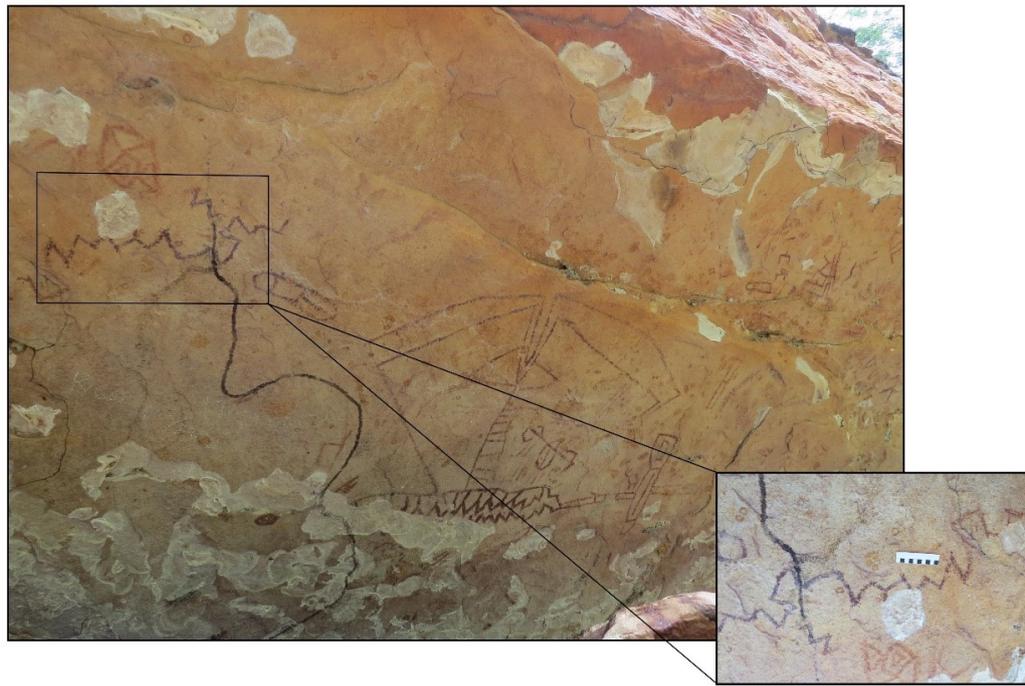
Créditos: Danyel Almeida, 2021.

A **Figura 40** apresenta a fotografia original da Amostra 1 seguida do tratamento de imagem utilizando ferramentas de realces de cores e vetorização. De acordo com as observações, acredita-se que a tinta tenha sido aplicada com os dedos dos autores, em que priorizaram formas lineares em diferentes orientações na sua produção. Com a utilização do filtro DStretch® YBR foi possível realçar o pigmento vermelho, destacando duas tonalidades, para que fosse produzida a sua vetorização no *software* Q-Gis. A partir da imagem vetorizada, fica ainda mais perceptível a perda de algumas partes do grafismo em decorrência dos agentes

de degradação, como o deslocamento e as galerias de cupins, sendo que essa última é responsável pela falsa sensação de que o grafismo poderia ser maior, ou que se completasse com essa pintura em alguma parte.

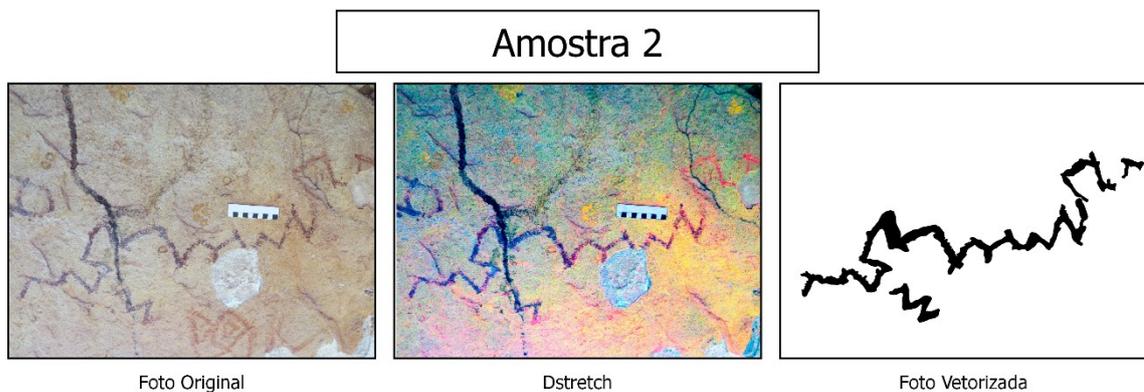
4.2.2. Amostra 2

Figura 41: Contextualização da Amostra 2 no painel gráfico.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 42: Amostra 2, realce de amostra por filtro DStretch® LBK e vetorização da pintura.

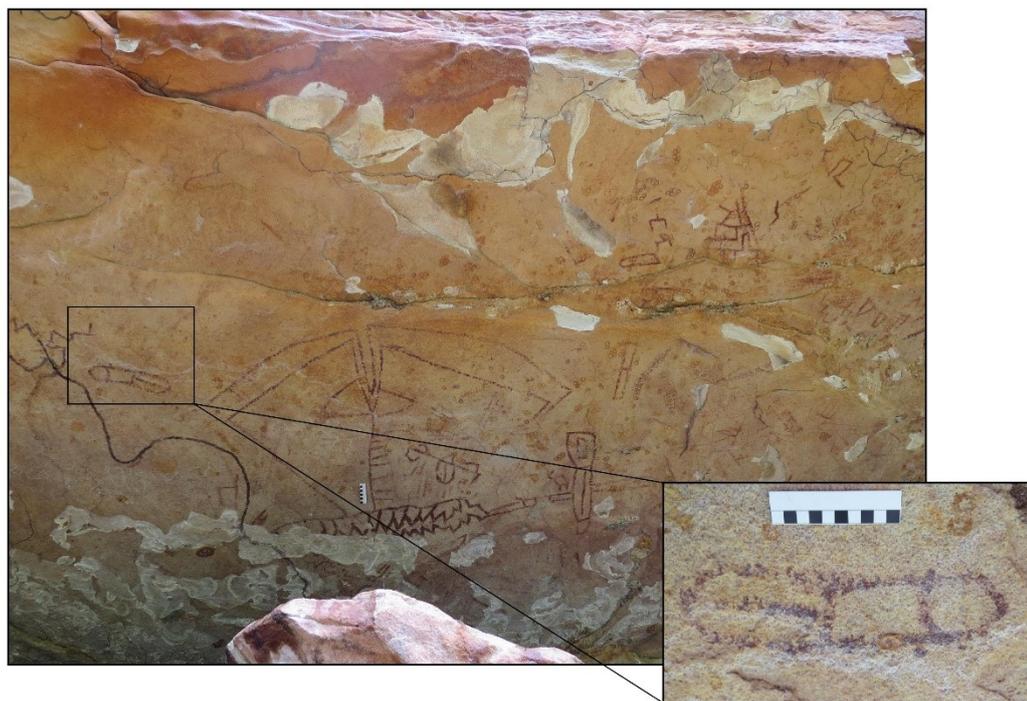


Créditos: Danyel Almeida, 2021.

De acordo com a **Figura 41**, a Amostra 2 fica entre as Amostras 3 e 4, em uma extremidade mais superior e a esquerda do painel gráfico. Enquanto isso, a **Figura 42** apresenta a imagem original, e o produto final, vetorização do grafismo a partir do tratamento pelo filtro DStretch® LBK, em que evidencia a cor vermelha em duas tonalidades. A figura é formada por linhas em ziguezague em uma sequência de “V”, muito comum nos sítios arqueológicos da região Centro Norte do Piauí (MAGALHÃES, 2011). Ainda nessa figura, é possível identificar a sobreposição de galerias de cupins na pintura, além do deslocamento que retirou parte do grafismo, eflorescência salina e ninhos de vespas antigos ao seu redor, todos realçados pelo tratamento de imagem.

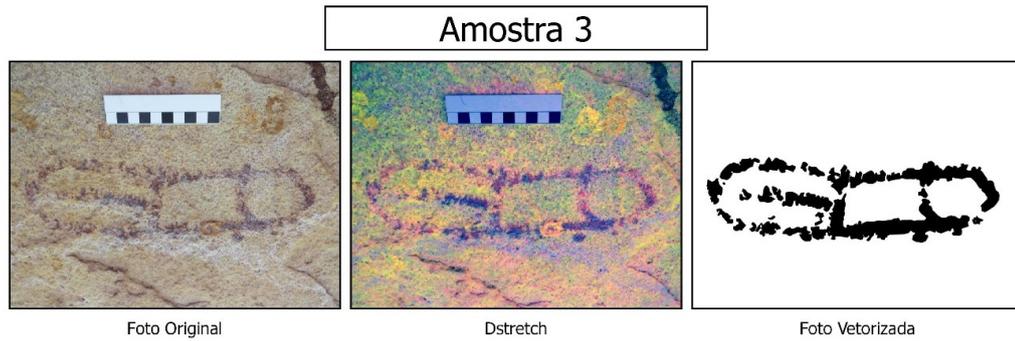
4.2.3. Amostra 3

Figura 43: Contextualização da Amostra 3 no painel gráfico.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 44: Amostra 3, realce de amostra por filtro DStretch® YBK e vetorização da pintura.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

A amostra três fica localizada entre as amostras dois e sete, na parte superior a esquerda do painel, como fica evidente na **Figura 43**. Embora possua traços lineares em sua parte interna e nas laterais, quando os autores produziram suas extremidades, buscaram utilizar angulações circulares como forma de dar o acabamento final da sua fisionomia. Além disso, por mais que a pintura possua uma coloração muito evidente, quando utilizamos o filtro DStretch® YBK e a ferramenta zoom para produzir a vetorização da pintura, **Figura 44**, foi possível perceber irregularidades na impressão de pigmentos.

4.2.4. Amostra 4

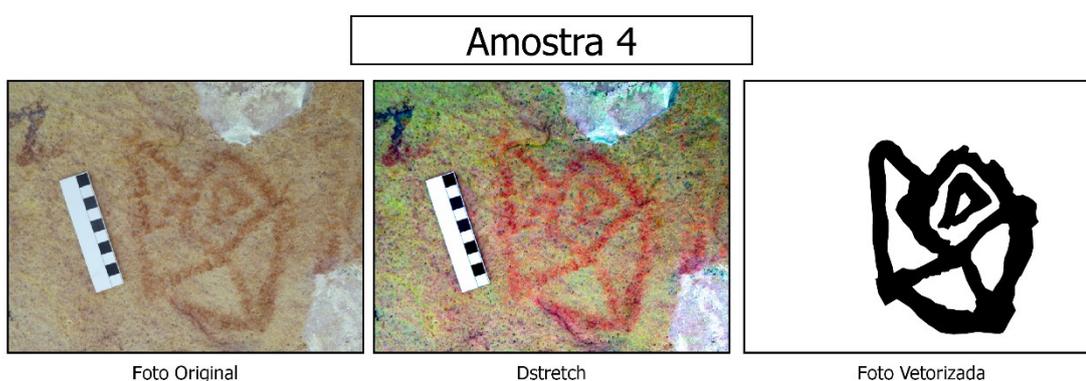
Figura 45: Contextualização da Amostra 4 no painel gráfico.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

A amostra quatro fica logo acima da amostra dois, tendo uma das fisionomias mais peculiares do painel gráfico, observável na **Figura 45**. Para que fosse produzida, seus autores buscaram utilizar linhas como forma de desenhá-la, formando diversos triângulos, um tanto irregulares, possibilitando esse resultado final. Nas extremidades da amostra, é possível observar algumas angulações um tanto circulares, que aconteceram devido a passagem dos dedos dos autores quando era necessário alterar a direção das linhas (Ver **Figura 46**).

Figura 46: Amostra 4, realce de amostra por filtro DStretch® LAB e vetorização da pintura.



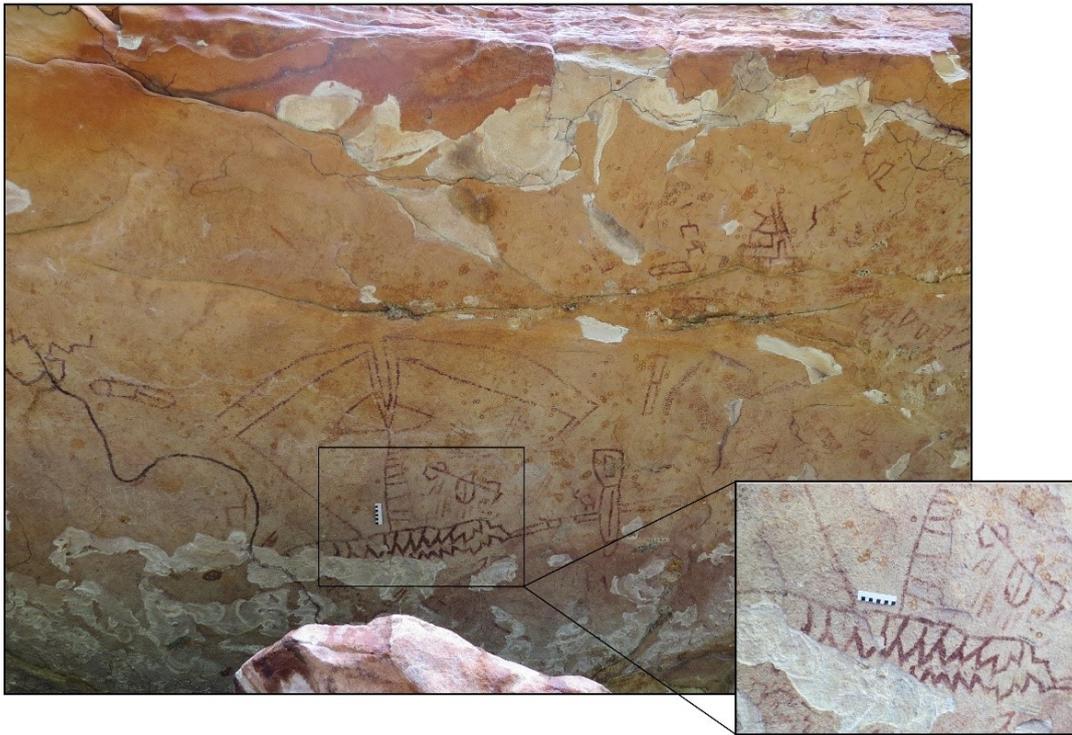
Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Para que fosse vetorizada a pintura, **Figura 46**, buscou-se realizar o melhoramento de imagem com o filtro DStretch® LAB, que destacou a cor vermelha da pintura. Além do mais, essa é uma das amostras mais integras dentre as pinturas do painel rupestre, uma vez que o único problema de conservação, trata-se de um deslocamento ao lado da pintura, mas não sobre ela.

4.2.5. Amostra 7

A amostra 7 fica localizada no centro do painel gráfico, recebendo maior destaque em relação as outras pinturas, principalmente por suas dimensões e sua forma, como pode ser visualizada na **Figura 47**.

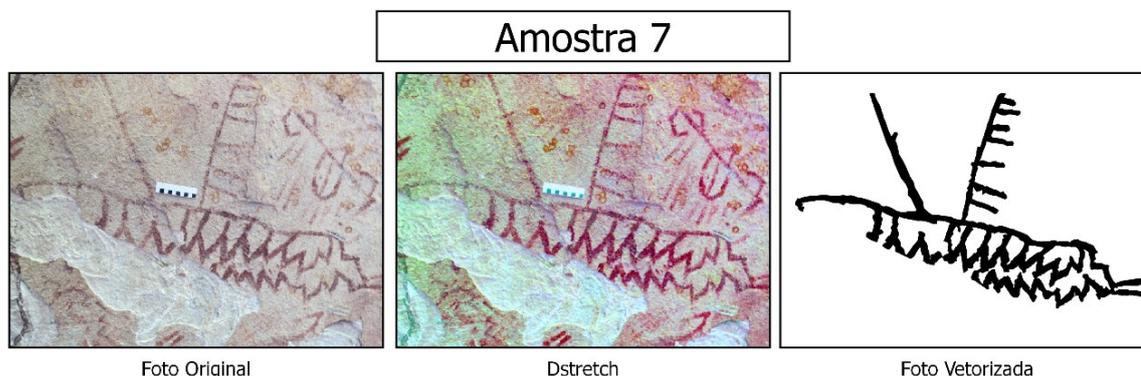
Figura 47: Contextualização da Amostra 7 no painel gráfico.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Ao observar a **Figura 48**, é percebido um desenho com ampla notoriedade, tendo grandes dimensões e centralidade entre as pinturas. Sendo o seu papel ou não, é fato que essa figura evoca maior atração aos olhos, conduzindo-os instintivamente a concentrar sua atenção e levando os observadores a procurarem respostas para sua forma única. A amostra 9 trata-se de uma figura em ziguezague em “V” e/ou em “Y” invertido, que são ligadas por uma linha com sinuosidades. Essa amostra parece servir como sustentação para uma pintura com um conjunto de formas triangulares, sendo que quando associadas aparentam formar apenas uma unidade gráfica.

Figura 48: Amostra 7, realce de amostra por filtro DStretch® YRD e vetorização da pintura.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Para que fosse realizado a vetorização da figura, foi aplicado em conjunção, o filtro DStretch® YRD, que permitiu destacar ainda mais a tonalidade vermelha da pintura em comparação ao suporte rochoso. Além disso, o filtro permitiu evidenciar os ninhos de vespas e sua distribuição ao longo da unidade gráfica, outro problema de conservação junto ao deslocamento, que fez perder parte das informações sobre a pintura.

4.2.6. Amostra 8 e 9

Carimbos de mãos são muito recorrentes em sítios com arte rupestre, como afirma Magalhães (2011), ainda mais na região centro-norte do Piauí, onde foram catalogados a presença desses grafismos em diversos sítios arqueológicos. Para Magalhães (2011) ainda em se tratando da região centro-norte, esses carimbos representariam alianças formadas entre indivíduos ou grupos, principalmente quando estavam associadas a outras figuras, havendo recorrência em demais sítios.

De acordo com Rabello (1997), os arqueólogos sempre buscaram entender o motivo que levou os grupos humanos pretéritos a deixarem a impressão de suas mãos em superfície rochosa, recorrendo a variadas teorias interpretativas. Ainda assim, é possível verificar que muitas dessas interpretações ligaram os carimbos ao universo místico dos seus autores sendo até mesmo considerado que essas figuras retratariam uma possível passagem da alma humana do mundo palpável para o mundo espiritual, como apresenta Magalhães (2011).

No sítio Morro do Letreiro, foi identificado, também, a presença de carimbos de mãos em duas partes principais do painel, um aglomerado bastante desbotado mais a direita e

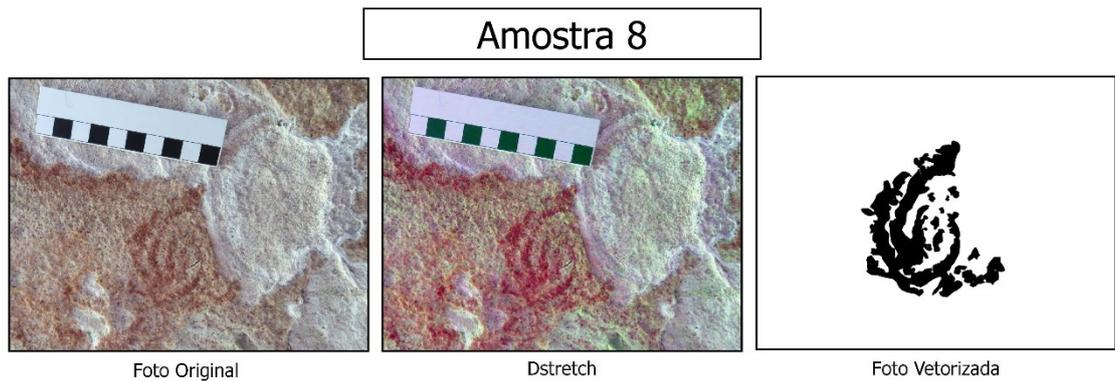
superior, e outras logo abaixo da amostra 7, pintura central (**Figura 49**). Para que fossem analisadas, separamos duas amostras: 8 (**Figura 50**) e 9 (**Figura 51**).

Figura 49: Contextualização da Amostra 8 no painel gráfico.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 50: Amostra 8, realce de amostra por filtro DStretch® YXX _2.30_1.02_0.72 e vetorização da pintura.

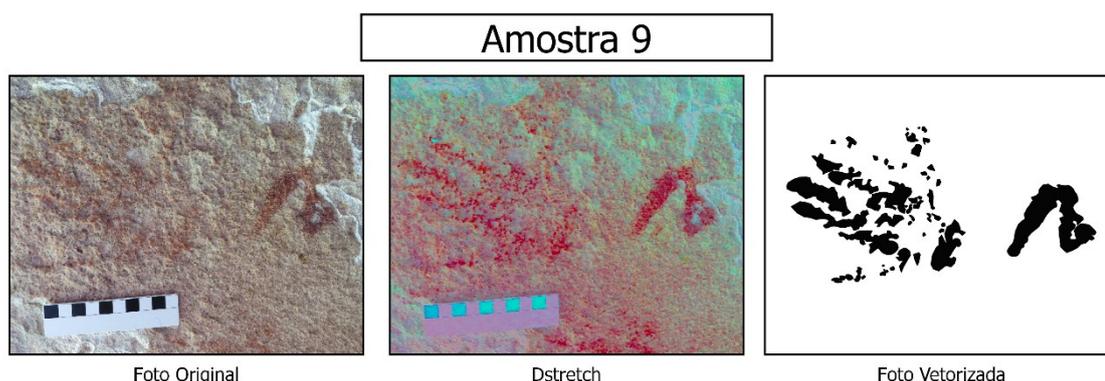


Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Na **Figura 50** é possível verificar a amostra 8 mais evidente a partir da utilização do filtro DStretch® YXX _2.30_1.02_0.72 e com o resultado da sua vetorização. Com as

análises, o meio de impressão da pintura deu-se de forma direta, sendo realizado o carimbo da palma de uma mão na rocha em forma de espiral, para isso, anteriormente, a palma da mão teria sido besuntada de tinta. Devido ao deslocamento da rocha, parte da informação foi perdida, nos levando a questionar se antes haviam dedos ou não na composição da figura.

Figura 51: Amostra 9, realce de amostra por filtro DStretch® LER e vetorização da pintura.



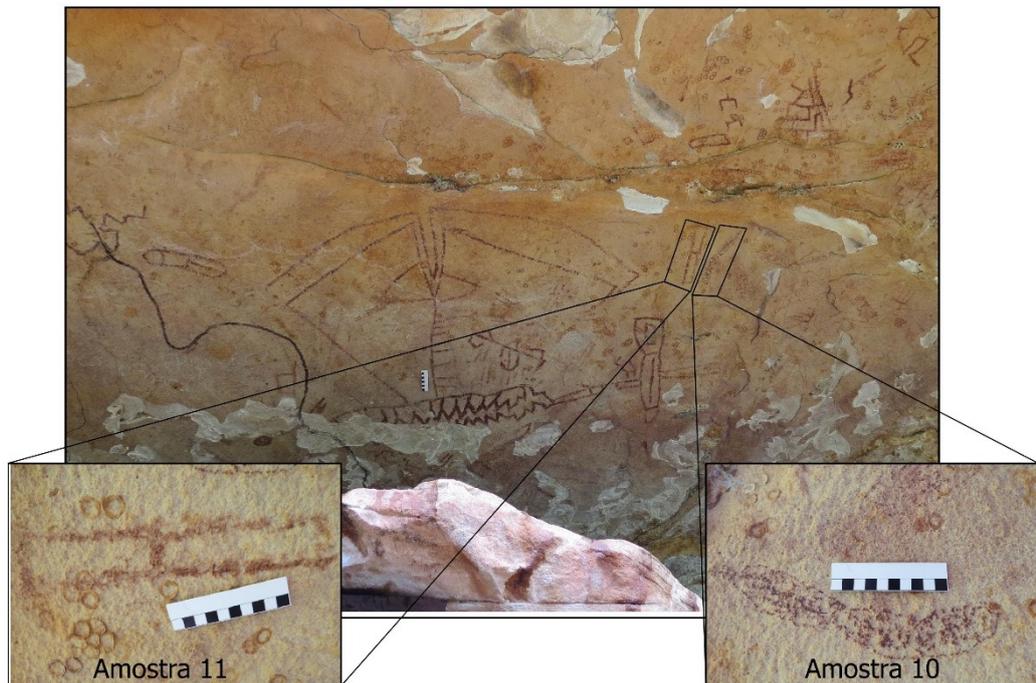
Créditos: Danyel Almeida, 2021.

A **Figura 51** apresenta a Amostra 9, que fica localizada a aproximadamente 20 cm de distância da Amostra 8. Ela trata-se de uma pintura muito desgastada, para isso o auxílio do filtro DStretch® LER foi fundamental para que ocorresse a vetorização da pintura e análise macroscópica da mesma. Assim como a amostra 8, a 9 trata-se de um carimbo de mãos, no entanto algumas semelhanças e diferenças podem ser destacadas, as duas pinturas possuem técnicas muito semelhantes de produção, a partir de um prévio banho da mão em tinta e posterior aplicação direta e em positivo na rocha. Ainda assim, a maior diferença, e mais perceptível, é a forma do carimbo, pois a intenção de seu autor foi toda a palma da mão, bem como os dedos, ficassem gravados no painel gráfico.

4.2.7. Amostra 10 e 11

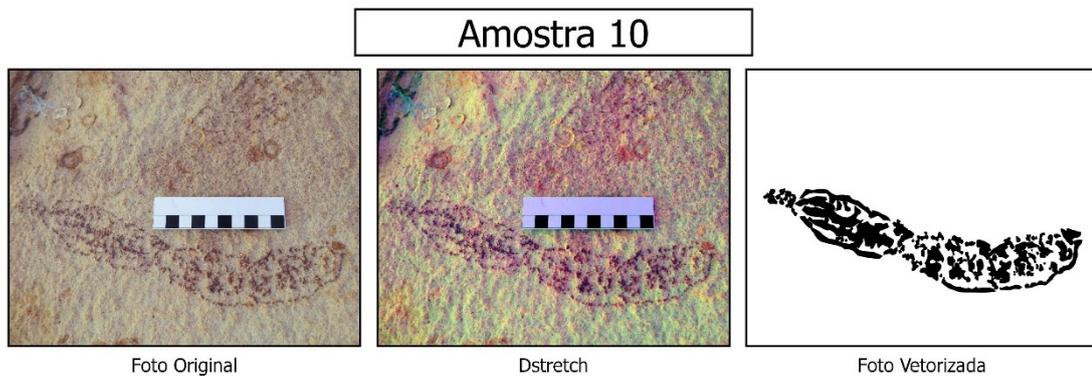
A amostra 10 (**Figura 53**) e a amostra 11 (**Figura 54**) ficam uma ao lado da outra, localizadas logo a direita da amostra 7, como pode ser observado na **Figura 52**. Essas amostras tratam-se de duas pinturas em vermelho, mas que ainda assim foram produzidas por meio de duas técnicas diferentes, ressaltando a complexidade gráfica do painel rupestre.

Figura 52: Contextualização das Amostras 10 e 11 no painel gráfico.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Figura 53: Amostra 10, realce de amostra por filtro DStretch® YDT e vetorização da pintura.

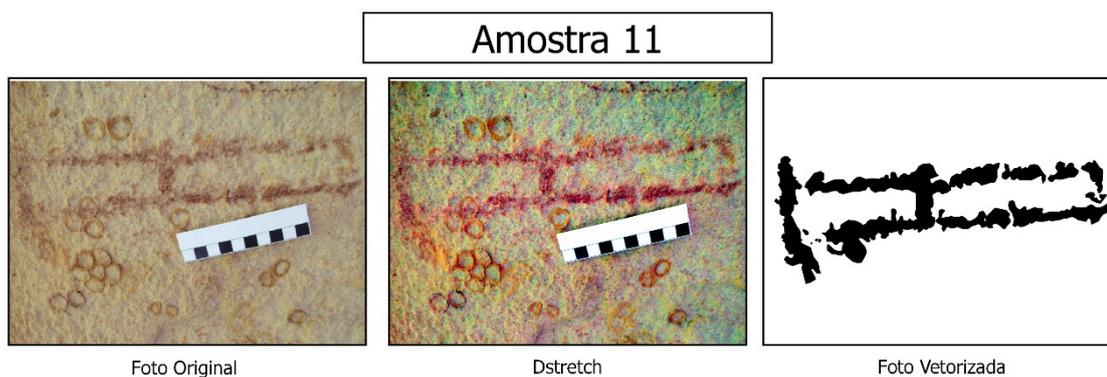


Créditos: Danyel Almeida, 2021.

A amostra 10, vista na **Figura 53**, é uma das amostras que instiga maior interesse nas análises, uma vez que difere da grande maioria das pinturas, tanto em forma, que lembra o fruto de um jatobá (*Hymenaea courbaril*), quanto em técnica. A pintura foi produzida em crayon, ou seja, a partir da fricção da materia prima diretamente sobre o suporte rochoso, não ocorrendo o preparo de tinta. Outro aspecto interessante, é que o seu autor contornou toda a forma da figura para que posteriormente fosse pintado o seu interior, diferete das demais

pinturas do sítio que tiveram suas formas desenhadas em geometrismo e não foram preenchidas de tinta. Esse grafismo em específico nos coloca a considerar que os autores das pinturas provavelmente podem ter escolhido técnicas diferentes para chegar a determinados resultados, tanto como para trazer um elemento de destaque ou chegar a uma forma singular.

Figura 54: Amostra 11, realce de amostra por filtro DStretch® LAB e vetorização da pintura.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Mesmo estando ao lado da amostra 10, e chegando a possuir proporções similares, a amostra 11 é diferente em técnica e em forma. Ela trata-se de uma figura produzida a partir da utilização de dois retângulos, sendo um maior do que o outro. Além disso, por mais que aparente estar completa, quando foi realizada a vetorização, observada na **Figura 54**, com o auxílio de tratamento de imagem por filtro DStretch® LAB, foi percebido falhas ao longo da pintura.

4.3. Exames Físicos dos Grafismos Rupestres

Com uma breve descrição das amostras selecionadas das pinturas, agora iniciaremos uma discussão sobre os pigmentos rupestres a partir das análises físicas, sendo que em um primeiro momento foi iniciado com as análises macroscópicas das tonalidades de vermelho com o auxílio da Escala Munsell (**Tabela 2**), e posteriormente com o exame por microscopia óptica USB.

Tabela 2: Código Munsell das amostras de pinturas rupestres do sítio Morro do Letreiro.

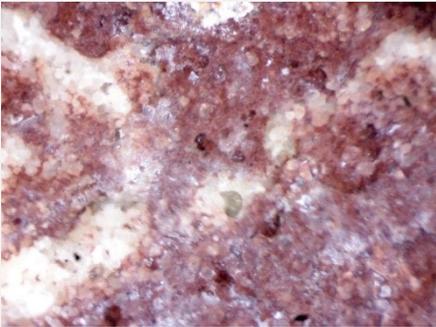
Amostra	Cor visível no campo	Munsell
Amostra 1	Vermelho escuro	10R 3/6 (Dark Red)

Amostra 2	Vermelho escuro	10R 3/3 (Dusky Red)
Amostra 3	Vermelho escuro	10R 3/3 (Dusky Red)
Amostra 4	Vermelho claro	10R 6/8 (Light Red)
Amostra 7	Vermelho escuro	10R 3/4 (Dusky Red)
Amostra 8	Vermelho claro	10R 6/4 (Pale Red)
Amostra 9	Vermelho	10R 5/6 (Red)
Amostra 10	Vermelho escuro	10R 3/2 (Dusky Red)
Amostra 11	Vermelho	2,5YR 4/6 (Red)

Como foi apresentado na **Tabela 2**, é possível observar uma variação de tonalidade do vermelho, sem que fosse identificada outra cor nas pinturas. A partir de uma observação pessoal em campo, as tonalidades das cores foram segregadas em vermelho, vermelho escuro e vermelho claro. Enquanto isso, quando utilizado a Escala Munsell, os códigos das cores passam por diferentes mudanças, classificando as tonalidades de forma mais precisa.

Outra questão a ser ressaltada são os métodos de exames e análises que contribuíram de forma complementar para o estudo a nível microscópico dos pigmentos das pinturas. O primeiro método utilizado foi o exame sob microscópio óptico USB utilizando uma objetiva de 30x e de 50x, contudo, essa segunda apresentava imagens sem foco, o que fez com que optássemos pelo uso da lente de aumento de 30x. De acordo com Farias Filho, Lage e Lima (2017), esse tipo de microscópio permite visualizar informações das eflorescências e dos pigmentos como coloração, tamanho e forma de partículas, bem como sua aderência ao paredão rochoso, características não disponíveis a olho nu, como pode ser observado e descrito na **Tabela 3**.

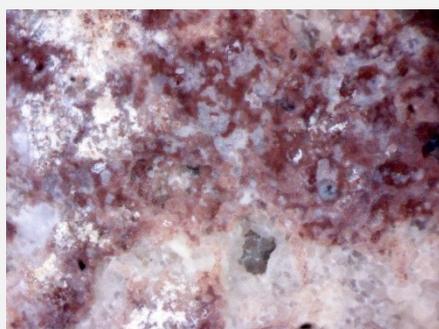
Tabela 3: Descrição das observações realizadas através dos exames sob microscópio óptico USB com objetiva de 30x.

Código da Amostra	Imagem sob Microscópio Óptico USB (aumento de 30x)	Descrição
Amostra 1		A amostra com superfície irregular, apresentando pontos de eflorescência salina (oriunda da migração do interior da rocha matriz) e material pictórico disperso sobre toda a superfície rochosa. O pigmento encontra-se bastante consolidado no suporte rochoso. Possivelmente, o pigmento foi elaborado em sua forma pastosa, uma vez que a tinta não se espalhou uniformemente em toda a superfície rochosa.
Amostra 2		De coloração vermelha escura, a amostra em questão foi elaborada sobre uma superfície irregular, com pontos de

Amostra 3



pigmentação mais concentrados do que em outros locais da mesma amostra. Esse aspecto conglomerado dos pigmentos em algumas regiões dá a ideia de uma aplicação da tinta no suporte de forma mais grosseira. A presença de grãos de quartzo expostos na tinta, permite entendermos que foi devido ao processo de desgaste ou a ideia da aplicação grosseira.



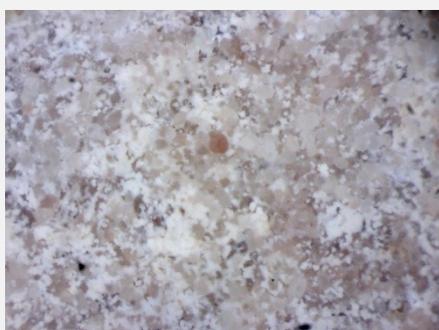
Com presença de eflorescência salina, a amostra possui pigmentos de cor vermelha escura, dispersa sobre uma superfície irregular, que apresenta perfil de quartzo em pontos da pintura rupestre. Observa-se também que a tinta foi dispersa de uma maneira não uniforme, com zonas mais concentradas do que em outras. Assim como na amostra anterior, essa heterogeneidade pode ser decorrente de um processo de desgaste natural ou devido a aplicação da tinta.

Amostra 4



Superfície rochosa regular com pigmentação distribuída uniformemente em todo o suporte. A tinta conseguiu adentrar em toda a superfície da rocha, justamente por ter sido aplicada com tinta em forma líquida. Verificou-se, também, a existência de eflorescência salina distribuída em diferentes pontos da amostra. Possivelmente, a coloração clara do pigmento, chegando a ser comparado com a do suporte rochoso, deve ser em decorrência do desgaste da pintura.

Amostra 5



Trata de uma superfície rochosa deslocada que apresenta pequenos grãos de eflorescência salina distribuída aleatoriamente sobre a camada externa da rocha. Esse depósito de alteração migra do interior da rocha para superfície onde se encontra a arte rupestre.

Amostra 6

Com uma coloração avermelhada, a superfície rochosa apresenta pequenos grãos de quartzo compactos e de diferentes tamanhos. Além disso, observa-se reentrâncias em diferentes pontos, o que

Amostra 7		<p>dá um aspecto esponjoso. Algumas partes exibem eflorescências salinas que migram do interior da rocha. Devido a sua cor, que chega a ser comparada com os pigmentos mais claros das pinturas, houve a necessidade de ser feita a análise da superfície deslocada, já que nessa área, a tonalidade era diferente.</p>
Amostra 8		<p>Com superfície semiplana com grãos de quartzo em tamanho pequenos, a pintura vermelha escura dispersa-se uniformemente sobre toda a superfície rochosa. Essa dispersão revela que a pintura foi aplicada em estado líquido, principalmente quando se nota a penetração da tinta nos poros da rocha. Observa-se ainda o aparecimento de eflorescência salinas sobre o suporte rochoso.</p>
Amostra 9		<p>Com uma coloração vermelha clara, a distribuição do pigmento deu-se de maneira não uniforme na superfície irregular da rocha. Também se observa que a tinta apresenta tonalidades mais marcantes nas zonas em que há pequenos sulcos. Com uma tonalidade mais clara, pode-se inferir que isso acontece em decorrência do intemperismo.</p>
Amostra 10		<p>De tonalidade vermelha, a pigmentação está dispersa de maneira não uniforme sobre uma área irregular, chegando a indicar que a tinta foi aplicada em estado líquido. Além disso, a tinta concentrou-se em alguns pontos, o que apresenta um gradiente de tonalidades vermelhas na superfície rochosa. Também é possível notar a presença de eflorescência salina em algumas partes da amostra.</p> <p>A pintura foi feita de maneira direta (crayon) e grosseira por ficção da matéria-prima com o suporte rochoso, não ocorrendo o preparo da tinta. Como resultado disso, observa-se que o pigmento foi consolidado em alguns pontos, deixando a superfície rochosa, em sua maior parte, exposta (presença de grãos de quartzo).</p>

Amostra 11



A dispersão da tintura foi espalhada sobre toda a superfície rochosa uniformemente, de maneira que em algumas áreas a pigmentação apresenta-se mais escura do que em outras. Também é possível perceber que a superfície rochosa é irregular, sendo visível a presença de pequenos grãos de quartzo distribuídos ao longo da amostra.

Como foi descrito na **Tabela 3**, as informações produzidas a partir da microscopia óptica revelaram aspectos não observáveis a olho nu, evidenciando a distribuição dos pigmentos sobre a matriz rochosa, a plasticidade da tinta, a deposição das eflorescências salinas, os grãos de arenito da formação rochosa, entre outros aspectos. Todos esses aspectos foram observados sem a necessidade de coleta de amostras, o que faz com que o microscópio em questão seja mais viável para a realização de trabalhos conservacionistas.

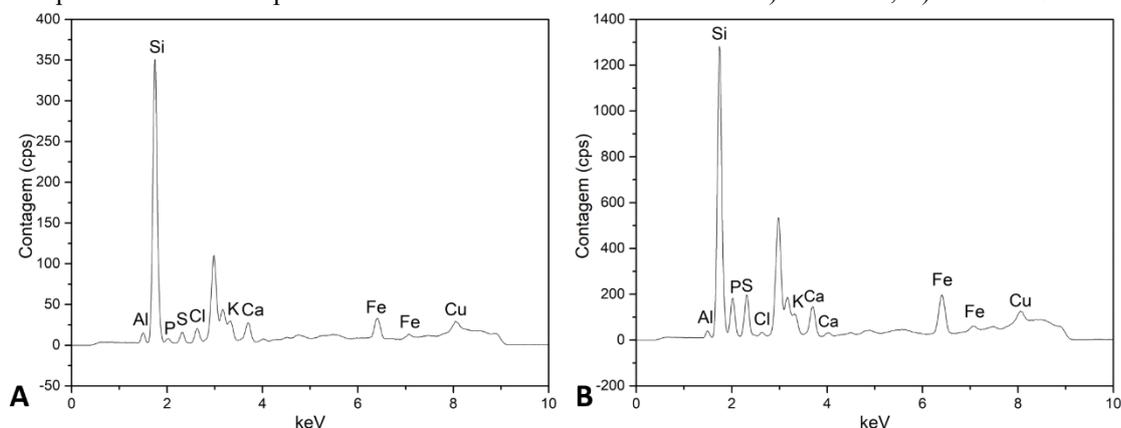
4.4. Análises Arqueométricas por EDXRF

As análises químicas elementares das amostras empregando a EDXRF foram realizadas considerando primeiramente a rocha (amostra 6) que foi tomada como a referência para posterior realização das medidas dos pigmentos (amostras 7 a 11) e depósito de alteração (amostra 5) referente a eflorescência salina.

De acordo com a **Figura 55**, as análises das amostras 5 e 6 foram realizadas sobre uma região da rocha deslocada contendo depósito salino e outra região da superfície rochosa sem pigmento, respectivamente. Sobre a amostra 6 (**Figura 55-B**), o principal componente elementar da matriz rochosa é o silício (Si) corroborando com a composição química de uma rocha silicatada (SiO_2 – quartzo). O aparecimento do alumínio (Al) também está ligado a formação química natural da rocha, sendo oriundos principalmente de aluminossilicatos. O cloro (Cl), enxofre (S), ferro (Fe), potássio (K) e o cobre (Cu) são elementos que assim como os demais fazem parte da composição química da rocha, sendo que estão em proporções menores que a do Si. Destaca-se aqui o ferro que é um elemento comum em pigmentação rupestre e foi detectado na rocha, o que demonstra a necessidade de se trabalhar com comparações (rocha e pigmento) para evitar interpretações equívocas sobre composição elementar da arte rupestre. Quanto ao elemento cálcio (Ca) detectado na superfície rochosa, em partes pode ser oriundo da própria matriz ou ter contribuições químicas da presença de

eflorescências salinas (conforme mostram os exames microscópicos da **Tabela 3**). Por fim, o elemento fósforo (P) pode ser relacionado com uma possível contaminação biológica, por insetos que habitam a região, presente na área analisada. A amostra 5 (**Figura 55-A**) referente ao depósito salino, revelou uma composição química elementar bastante similar ao da matriz rochosa, o que revela que a eflorescência salina está em um processo de silicificação. Como forma comparativa os resultados da matriz rochosa será apresentado sempre em conjunto com os dos pigmentos rupestres estudados.

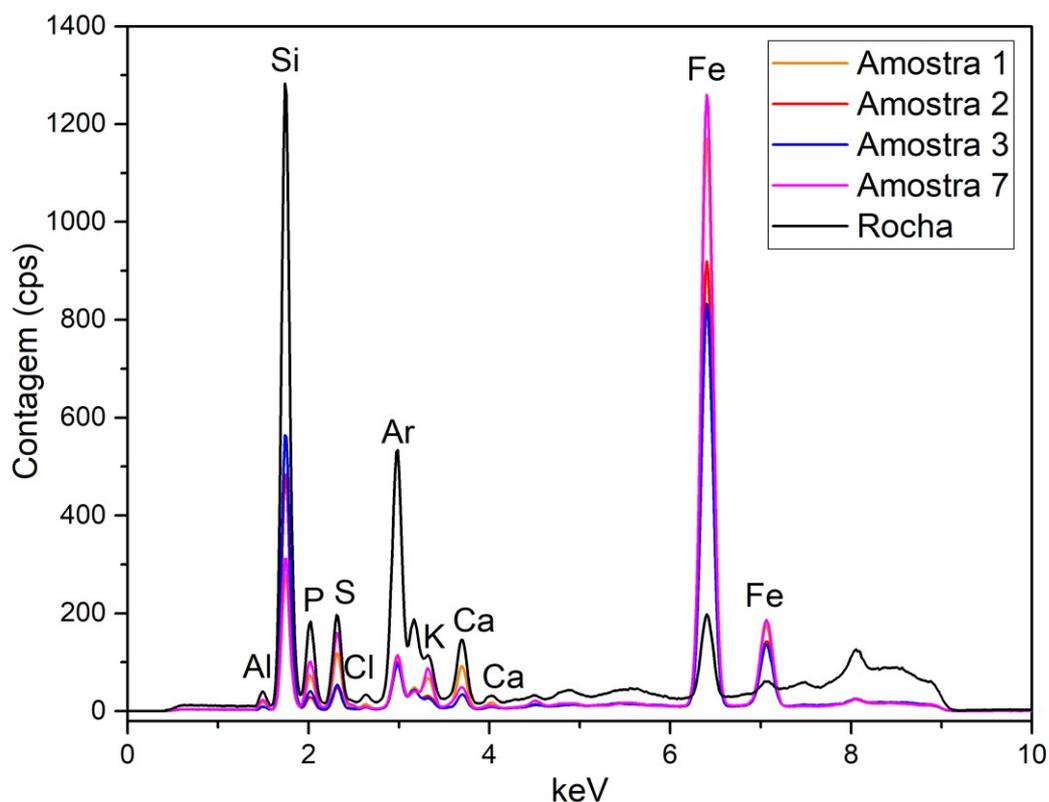
Figura 55: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X das amostras: A) amostra 5; B) Amostra 6.



Créditos: Benedito Farias, 2021.

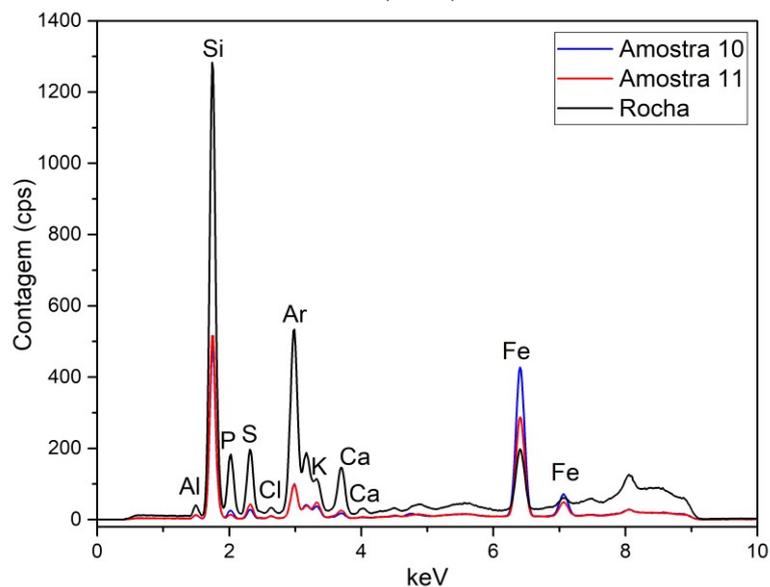
A partir das análises das amostras 1, 2, 3 e 7 presentes na **Figura 56** (pinturas vermelhas mais escuras) foi possível notar a presença de todos os elementos já destacados na rocha matriz. Dessa maneira, observa-se que a maior diferença com as análises da rocha é a grande quantidade de Fe, algo esperado, já que esse é o principal constituinte responsável pela pigmentação de cores avermelhadas. Quanto a presença de Ca e do P, pode-se relacionar com a eflorescência salina e contaminação por agentes de origem biológica, respectivamente, conforme também foi detectada na matriz rochosa.

Figura 56: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X das amostras 1, 2, 3 e 7 em comparação com o branco analítico (rocha).



Na **Figura 57** é possível observar que as altas concentrações de Si nas amostras ocorrem porque as análises foram realizadas sobre pigmentos dispersos e com baixa aglutinação de tinta no qual a influência da matriz rochosa é elevada. Os valores de Fe que está em maiores proporções na amostra 10 do que na amostra 11 já era previsível, principalmente porque a coloração da amostra 10 possui um vermelho mais escuro e, de certa maneira, mais concentrado que a amostra 11. Além do ferro, não foi detectado nenhum elemento que seja oriundo apenas do pigmento rupestre.

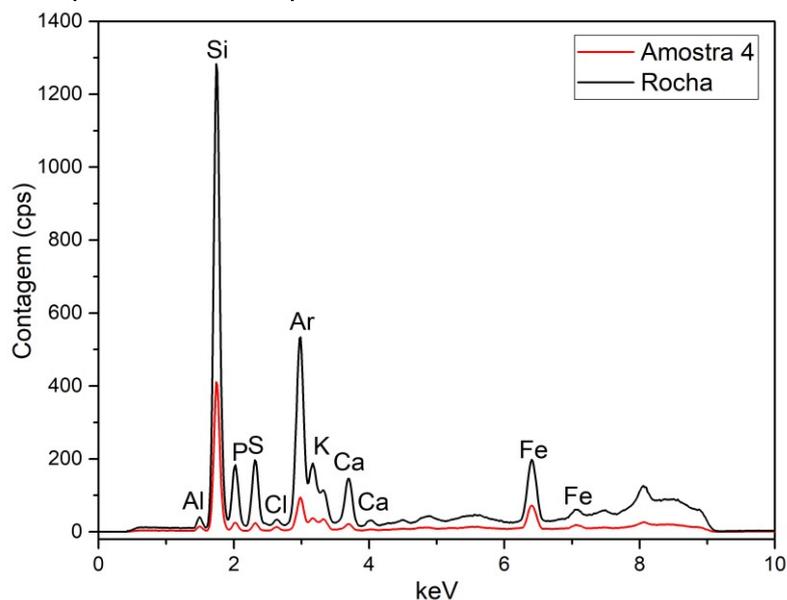
Figura 57: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X das amostras 10 e 11 em comparação com o branco analítico (rocha).



Créditos: Benedito Farias, 2021.

Conforme já discutido na **Tabela 3**, os aspectos morfológicos da amostra 4 são bastante similares com a amostra 6 (superfície rochosa). Esse dado reflete diretamente nos resultados da análise química (**Figura 58**) que também apresenta similaridade, porque a amostra em questão é uma pintura vermelha clara, não tendo grande predominância de Fe e se confunde com a própria matriz rochosa. Também como contaminantes, pode-se perceber a existência de eflorescências salinas e de depósitos de alteração de origem biológica.

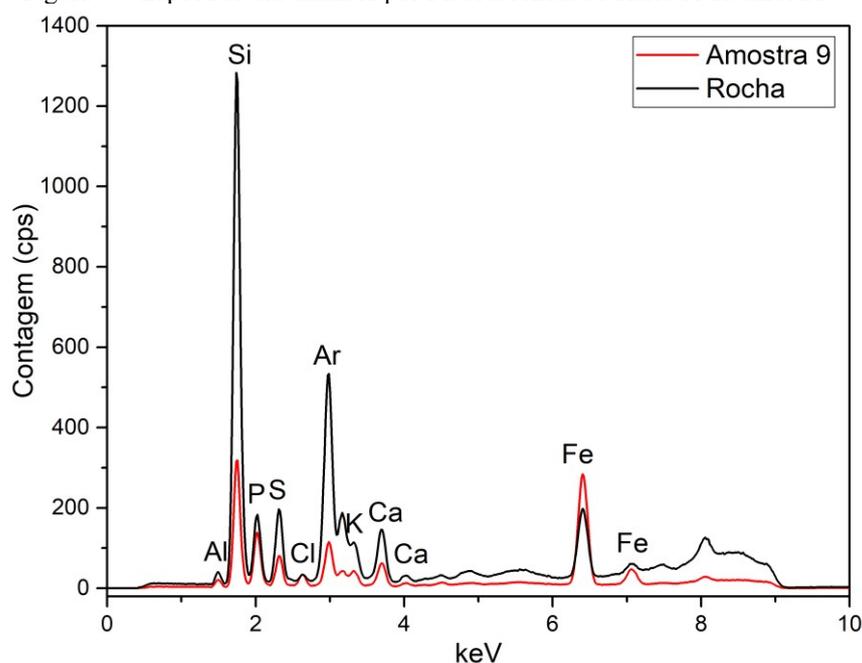
Figura 58: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X da amostra 4.



Créditos: Benedito Farias, 2021.

A **Figura 59** apresenta os resultados qualitativos da amostra 9 que se refere ao pigmento vermelho claro. Observa-se que devido ao desgaste natural da pintura rupestre, como pode ser visualizado no exame microscópico, os principais elementos identificados foram aqueles referentes a composição química elementar da rocha. Além disso, pode-se perceber que devido a esse desgaste o teor de Fe do material pigmentante foi inferior ao de uma pintura intacta. Por fim, o elemento Ca encontrado no gráfico é devido a efluorescência salina que já havia sido observada nos exames microscópicos. Em relação ao P, observa-se que o seu teor está bastante elevado quando comparado as demais amostras, o que levanta a ideia de uma origem de material orgânico, seja de depósito de alteração como de insetos construtores, ou até mesmo da própria composição química da tinta pré-colonial.

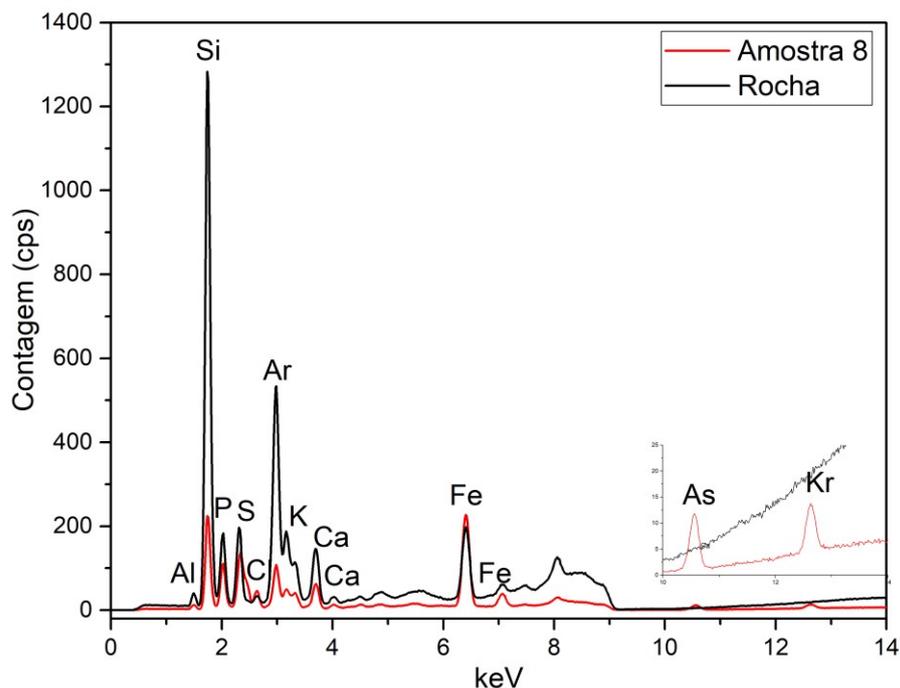
Figura 59: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X da amostra 9.



Créditos: Benedito Farias, 2021.

Assim como na descrição da **Figura 59**, a amostra 8 (ver **Figura 60**) apresenta similaridades em relação a composição química-elementar da superfície rochosa. O material pigmentante (ferro) por se encontrar bastante diluído na matriz rochosa apresenta teores semelhantes. Destaca-se aqui a presença de alguns elementos químicos diferenciadores (marcadores químicos) que fazem parte da composição da amostra, como arsênio (As) e criptônio (Kr). Esses elementos sugerem a utilização de matéria-prima diferenciada em relação as demais amostras.

Figura 60: Espectros das análises por Fluorescência de Raios X da amostra 8.



Créditos: Benedito Farias, 2021.

4.5. Análises Arqueométricas por Microscopia Raman

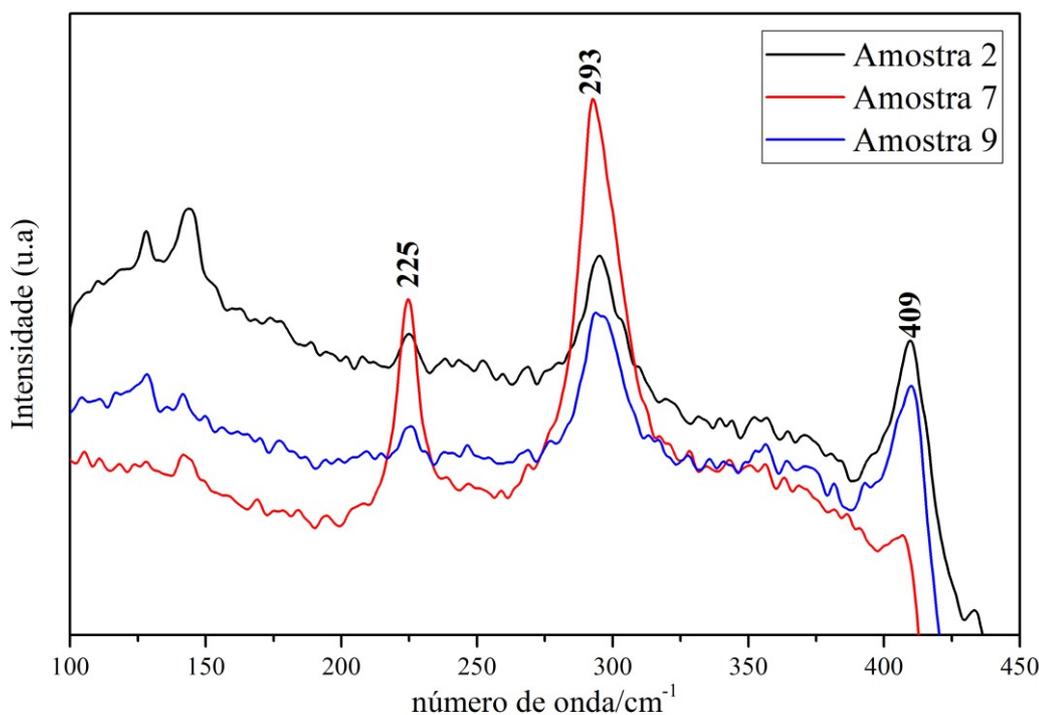
A técnica por EDXRF permite realizar a análise quantitativa e qualitativa dos elementos presentes nas amostras, não sendo possível a detecção do composto presente nelas. Desta maneira, recorre-se a outras técnicas analíticas complementares tais como a espectroscopia Raman que permite a determinação molecular sem que ocorra a destruição da amostra.

Dessa forma, as microamostras recolhidas em campo foram analisadas pelo microscópio Raman, em que se obteve as composições moleculares das amostras de pigmentos rupestres e eflorações salinas. Os resultados apontam que a hematita (Fe_2O_3) é o composto responsável pela pigmentação das tintas rupestres, estando de acordo com as análises obtidas por EDXRF, em que se atestou que o Ferro é o elemento mais representativo presente nos pigmentos. A literatura aponta que essa matéria-prima era comumente utilizada em diversas partes do mundo como material para a confecção das tintas vermelhas (LAGE, 1996, 2007; GIALANELLA *et al*, 2011; SILVA, CAVALCANTE, FABRIS, 2019; MOYO *et al*, 2016).

Como fica evidenciado na **Figura 61**, as bandas que comprovam a existência da hematita se encontram em 225, 293 e 409 cm^{-1} , representativas de ligações Fe-O

(BONNEAU, PEARCE, POLLARD, 2012; MURAD, 1997; de FARIA, 2011), embora outras bandas (610 e 660 cm^{-1}) também podem ser atribuídas para esse tipo de mineral, mas não foram detectadas nos espectros raman das amostras analisadas. As bandas presentes na **Figura 61** foram detectáveis nas amostras 2, 7 e 9, especialmente por essas amostras apresentarem pigmentos mais concentrados (vermelho escuro). Enquanto isso, as amostras coletadas que apresentavam menor acumulação de tinta, como as 1, 4 e 10, só foi possível detectar a fase mineral de quartzo (SiO_2), principal componente da matriz rochosa. Ainda assim, considerando as análises obtidas, confirma-se que o principal componente presente nas pinturas do sítio Morro do Letreiro é a hematita.

Figura 61: Espectro Raman com os resultados das amostras 2, 7 e 9.

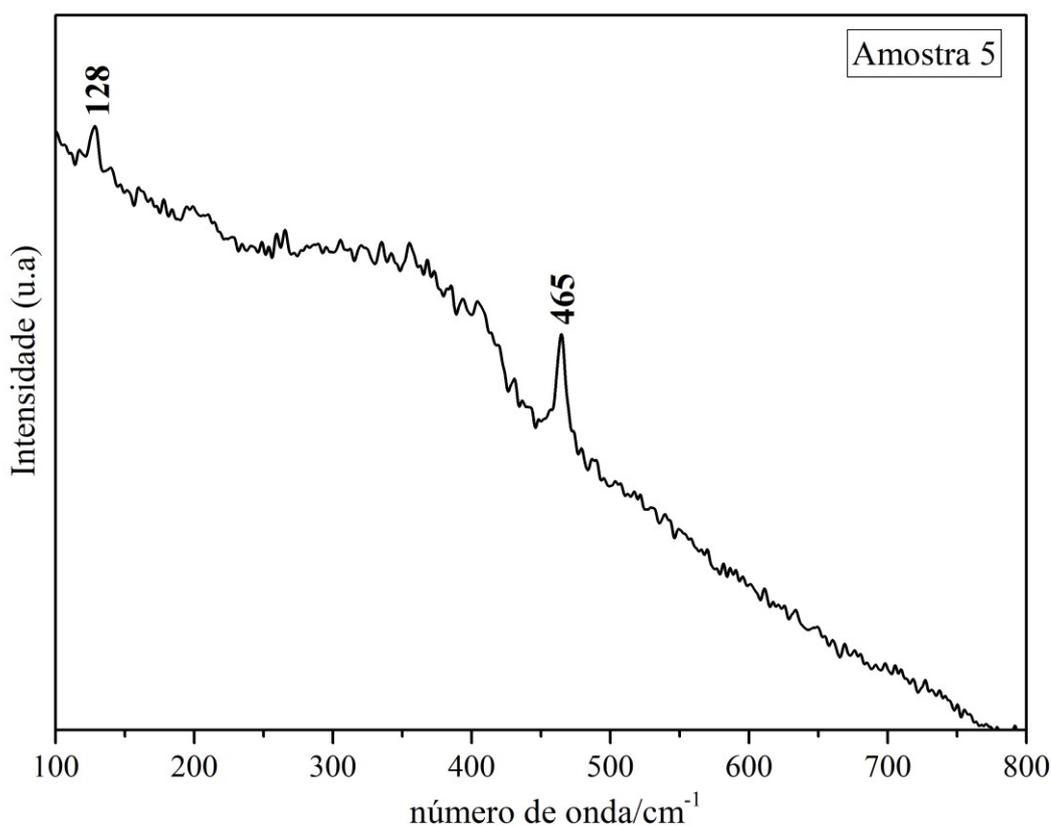


Créditos: Benedito Farias, 2021.

A amostra 5, que representa uma eflorescência salina, também foi analisada por espectroscopia Raman cujas principais bandas detectadas refere-se as frequências em 128 e 465 cm^{-1} , particulares de ligações Si-O (BONNEAU, PEARCE, POLLARD, 2012; DE FARIA, 2011). Associada às análises por EDXRF, verificou-se que essa amostra já apresentava uma grande quantidade de Si, comprovando que esse depósito está na fase mineral de quartzo (SiO_2), conforme demonstrado no espectro da **Figura 62**. Assim, a amostra 5 corresponde a eflorescência salina cristalizada, em que o processo de silicificação está

completo, ou seja, os sais presentes no sítio apresentam-se fortemente fixados a matriz rochosa, o que deixa esse problema de conservação ainda mais difícil de ser solucionado (FARIAS FILHOS, LAGE, LIMA, 2017). Desta maneira, possivelmente esse depósito de alteração não possa ser retirado, ainda sim, comentaremos mais sobre esse depósito de alteração adiante.

Figura 62: Espectro Raman das amostra de efluorescência salina.



Créditos: Benedito Farias, 2021.

4.6. O Microclima do Sítio Arqueológico Morro do Letreiro

Aqui serão apresentadas as medidas do microclima do sítio arqueológico. É importante destacar que o clima afeta de forma direta e indireta na conservação das pinturas rupestres, isso porque podem acelerar o processo de intemperismo do suporte rochoso, assim como contribui para formação de condições favoráveis para proliferação de microrganismos, animais e vegetação.

O ambiente em que se encontra o sítio arqueológico possui múltiplas variáveis. As primeiras variáveis são as duas estações bem determinadas da região, uma seca e outra

chuvosa. Ainda assim, é possível destacar os momentos de transição, que chegam a ser outra variável, uma vez que o período chuvoso transaciona para o seco, e o seco para o chuvoso. Além disso, ocorre também algumas chuvas nos períodos mais secos e ensolarados, que provocam dinamismo na estabilidade do microclima do sítio arqueológico.

Ao longo das etapas de campo, colheu-se medidas de temperatura da rocha, das pinturas e do ambiente, além da incidência de luz solar, da umidade e da velocidade dos ventos. Essas medidas permitem entender a dinâmica do sítio arqueológico ao longo do ano e como essas variáveis podem influenciar na estabilidade da superfície rochosa e na conservação das pinturas.

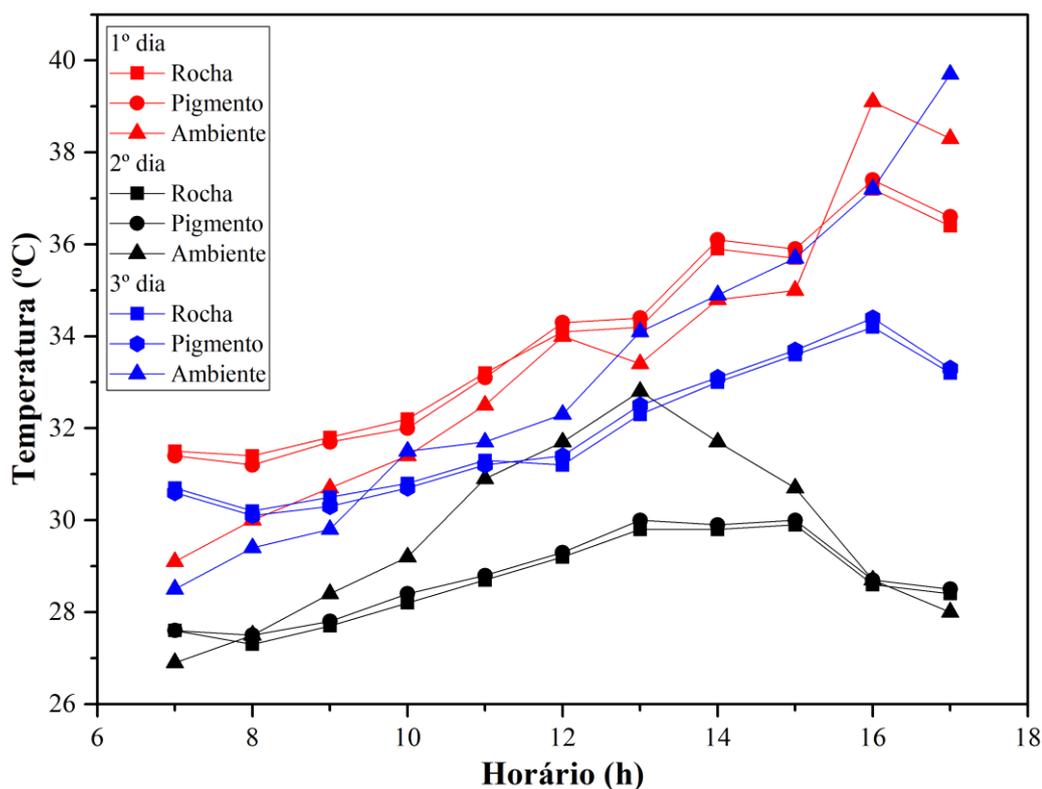
As primeiras variáveis a serem analisadas são as temperaturas, sendo considerados três dias analisados: o primeiro (trinta de outubro de 2020) de seca e sem nenhum sinal de precipitação, o segundo (seis de fevereiro de 2021), período chuvoso, e o terceiro (dois de outubro de 2021), período quente com leve precipitação. No primeiro dia de análise da temperatura do suporte rochoso, a maior amplitude térmica foi de 5,8°C (31,4°C às 08h da manhã até 37,2°C às 16h da tarde), enquanto no segundo dia foi de 2,6°C (27,3°C às 08h da manhã até 29,9°C às 15h da tarde), e no terceiro, de 4°C (30,2°C às 08h da manhã até 34,2°C às 16h da tarde).

De acordo com as análises da temperatura das pinturas, foi possível observar valores muito próximos aos do suporte rochoso, variando entre 0,1°C a 0,2°C de um ao outro, para mais ou para menos, sendo que em quase sua totalidade as medidas das duas temperaturas não coincidiam-se. Além disso, quando observado o porquê da temperatura das pinturas no horário da manhã está menor que a da rocha, ao contrário de quando o dia avança e a temperatura das pinturas passam a ser maiores do que a da rocha, foi analisado mais uma variável, a temperatura do microambiente do abrigo rupestre.

Ao serem retiradas as medidas do microclima do sítio Morro do Letreiro, observou-se grandes variações térmicas, ainda mais nos meses mais quentes. O início da manhã possui as mínimas na temperatura, ao passo que nos horários da tarde, pode ser identificado máximas na temperatura, principalmente entre às 13h e 17h da tarde. No primeiro dia, as variações foram de 29,1°C às 7h da manhã a 39,1°C às 16h da tarde, chegando a uma alteração de 10°C. No segundo dia, essas mudanças foram de 26,9°C às 7h da manhã a 32,8°C às 13h da tarde, apresentando a menor amplitude térmica, de 5,9°C, isso porque é um dos períodos do ano com muitas chuvas e o céu fica encoberto, reduzindo essas grandes oscilações de temperatura. Por fim, o terceiro dia teve uma alternância de temperatura de 28,5°C às 07h da manhã a 39,7°C às 17h da tarde, marcando a maior amplitude térmica, de 11°C.

Tudo o que foi apresentado, pode ser observado na **Figura 63**, em que apresenta a variação das medidas de temperatura do suporte rochoso sem pinturas, nas áreas com pinturas e do abrigo rochoso ao longo do dia, das 7h da manhã às 17h da tarde.

Figura 63: Medidas das temperaturas da rocha, dos pigmentos e do ambiente ao longo dos três dias de análise.



Créditos: Benedito Farias, 2021.

Como pode ser analisado na **Figura 63**, a menores temperaturas encontradas são às 8h da manhã no suporte rochoso e nas pinturas, enquanto as do microambiente são às 7h da manhã. No turno vespertino, os picos térmicos variaram de horários, por mais que essas progressões devessem sempre aumentar até que começassem a reduzir no final da tarde e início da noite. Isso aconteceu porque no segundo dia, a partir das 13h da tarde, houve a formação de nuvens, ocorrendo precipitação às 15h da tarde e fazendo com que a temperatura passasse a decair.

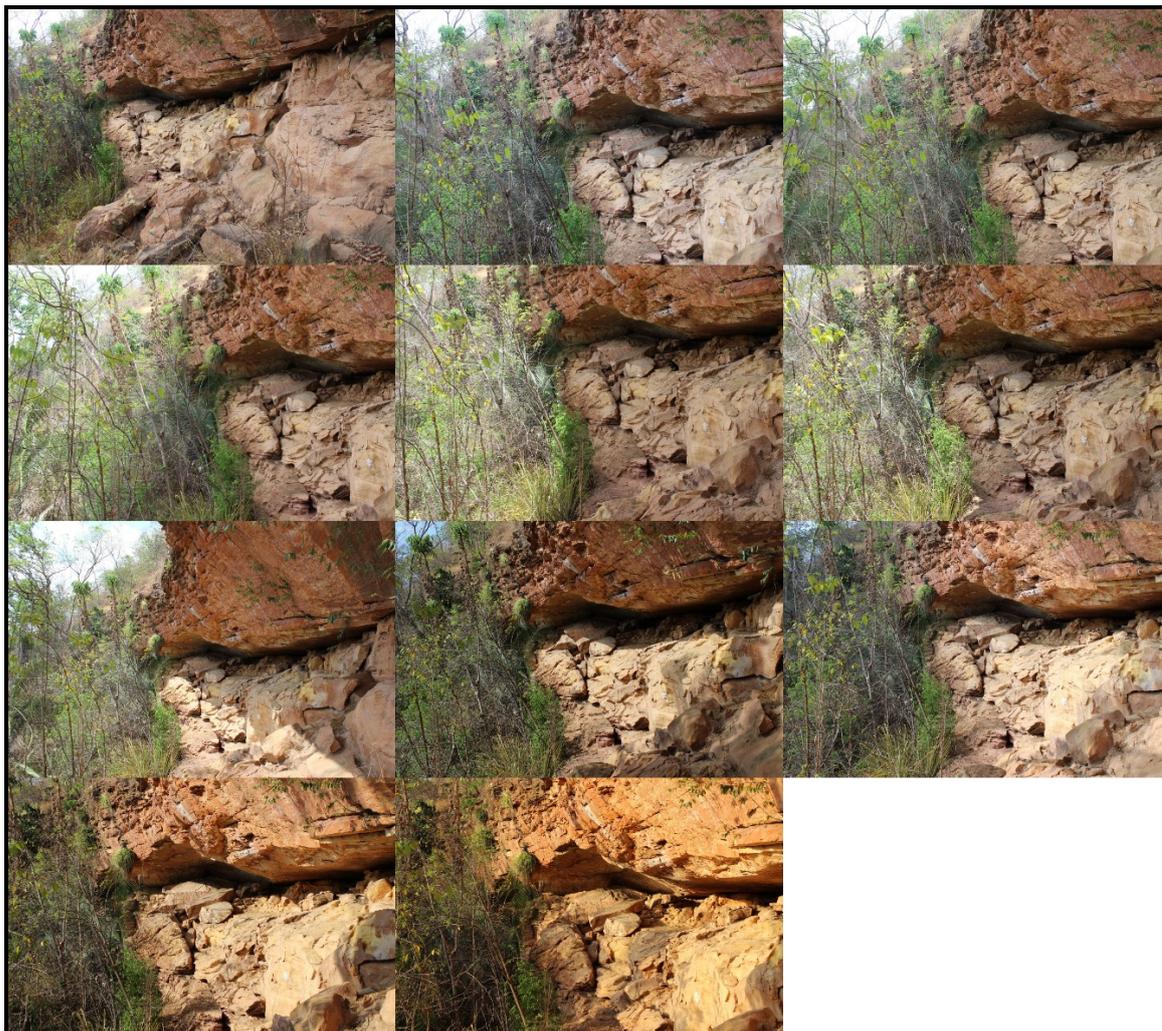
As medidas das variáveis climáticas são muito sensíveis, e por isso mesmo diversos fatores podem afetar os resultados ao longo dos dias e, principalmente, no decorrer dos meses e do ano. Quando passamos a entender o dinamismo da temperatura do suporte rochoso, das pinturas e do ambiente, entendemos que a temperatura das pinturas estavam menores que as do suporte, porque a do ambiente estava menor também, ao passo que temperatura das

pinturas ficam superiores as do suporte rochoso quando a do ambiente passa a ficar mais alta. Isso se deve ao fato de as pinturas apresentarem mais elementos metálicos (Fe) em sua composição do que a rocha, comprovado pelas análises por EDXRF, resultando em uma maior condutividade de calor.

Quando tratado aspectos sobre condução de calor, observa-se que as variações térmicas do ambiente são maiores do que as do suporte rochoso, ainda mais nas estações mais quentes do ano. Isso ocorre principalmente pela localização do suporte rupestre, produzido em uma área que não recebe incidência direta de luz solar, evitando maior transferência de calor.

Em se tratando da incidência solar em relação ao abrigo arqueológico, foram retiradas fotografias de sua progressão ao longo do dia 02 de outubro de 2021. Para que fossem capturados os fenômenos, optou-se por utilizar uma câmera Canon T100 sobre um tripé, sendo realizadas fotografias de uma em uma hora entre às 7h da manhã e 17h da tarde. A abertura do sítio está voltada para sudoeste, e por isso mesmo, durante o horário da manhã quase não há incidência solar de maneira direta dentro do abrigo, ao contrário dos horários vespertinos, como pode ser observado na **Figura 64**.

Figura 64: Avanço da irradiação solar entre 7h da manhã e 17h da tarde no sítio arqueológico Morro do Letreiro.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Ao analisar a **Figura 64**, identifica-se que não há qualquer evidência de irradiação solar direta no sítio arqueológico entre os horários das 7h da manhã até às 9h da manhã, isso porque nessa parte do dia há maior sombra no abrigo, já que fica em direção oposta do nascer do Sol. Ainda assim, a partir das 10h da manhã, pode ser identificado o avanço da luz solar ficando mais perto do abrigo, tendo maior proximidade de sua entrada ao meio-dia.

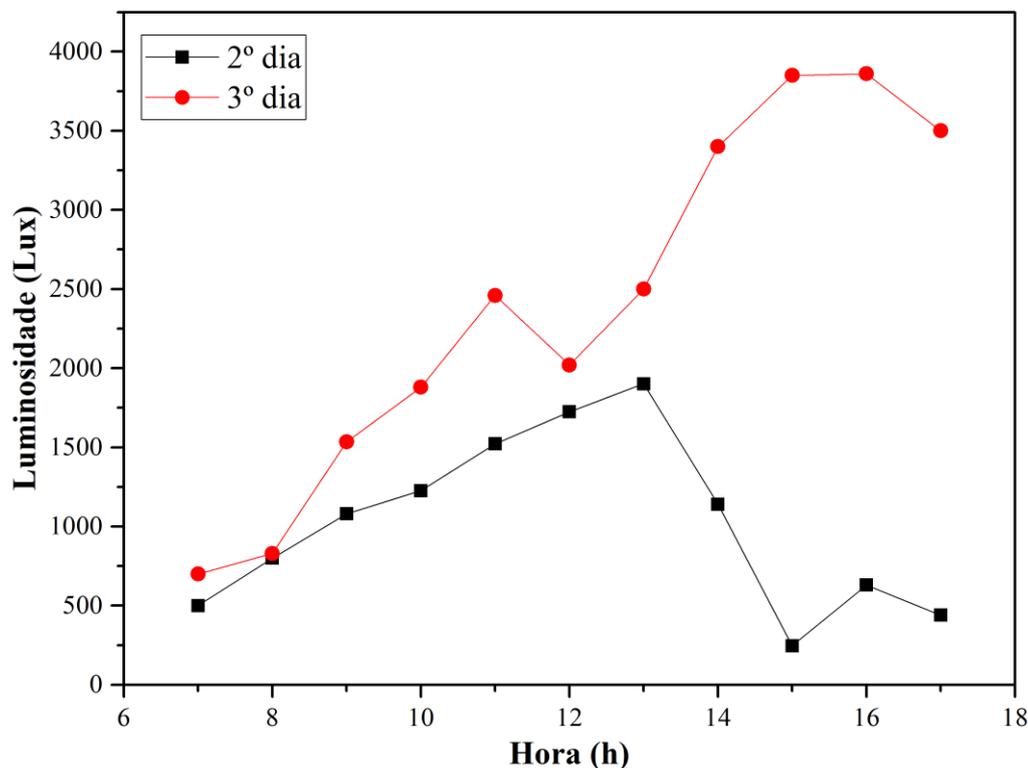
É no horário da tarde que a luz solar invade o abrigo rochoso, às 13h da tarde pode ser visualizado esse fenômeno, tendo o seu ápice às 17h da tarde, quando o abrigo está completamente coberto de irradiação e essa começa a progredir até o teto do abrigo. Por mais que a luz solar tenha entrado no recinto, em nenhum momento foi identificado incidência direta sobre painel gráfico, mesmo que ocorra maior reflexão de luz nesses horários.

A irradiação direta sobre o painel gráfico pode acelerar o processo de desgaste das pinturas, contribuindo para o seu esmaecimento. Por mais que a luz ainda afete sobre o sítio

em questão, os seus efeitos ainda são menores do que em locais que recebe irradiação direta.

Associado a esses resultados, também foram realizadas medidas da incidência solar sobre o abrigo rupestre, sendo representados na **Figura 65**⁹.

Figura 65: Medidas de luminosidade em Lux ao longo do 2º e 3º dia de análise.



Créditos: Benedito Farias, 2021.

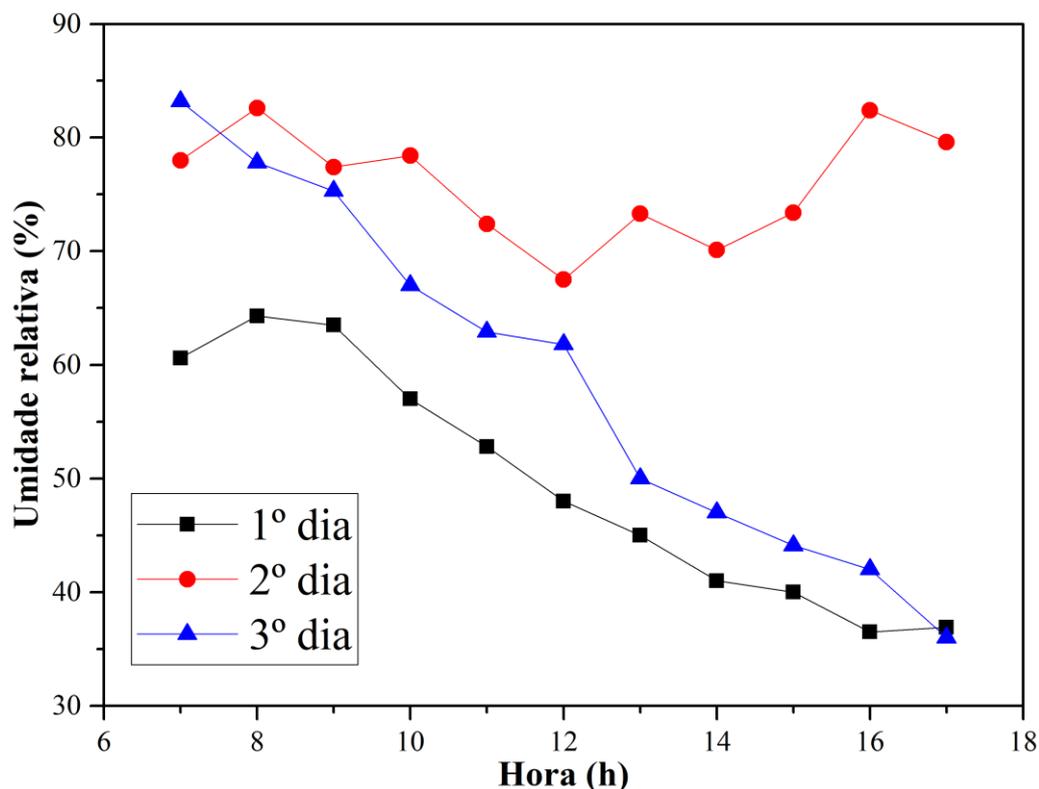
De acordo com a **Figura 65**, o aumento da incidência solar cresce exponencialmente com o passar das horas, tendo um salto, no terceiro dia, de 777 lux às 7h da manhã para 3860 lux às 16h da tarde, quando começa a reduzir esses valores novamente devido a posição do Sol em relação a localidade, aproximando-se do pôr do Sol. Por outro lado, observou-se que no segundo dia, os valores das medidas crescem progressivamente até às 13h da tarde, em que marca o ápice de 1901 lux, tendo uma expressiva redução às 15h da tarde, quando ocorreu a formação de nuvens e houve precipitação.

Épocas com precipitação ou de muita insolação influenciam diretamente a umidade do ambiente, mais uma das variáveis analisadas, que sofre diversas alterações de acordo com a progressão do dia e dos fenômenos naturais. No primeiro dia de análise, observou-se que a umidade era mais baixa do que em outras épocas do ano, com o maior ápice às 8h da manhã,

⁹ Foram considerados somente os dados do segundo e o terceiro dia de análise devido o posicionamento do equipamento na coleta das variáveis de luminosidade no primeiro dia, que foram diferentes e apresentaram resultados destoantes.

64,3%, e menor umidade às 16h, chegando a medidas de 36,5%. Enquanto isso, no segundo dia esse ápice foi de 82,6% às 8h da manhã e os menores valores às 12h, com 67,5%, tendo uma discrepância de 15,1%. Por fim, no terceiro dia, a umidade concentrava-se mais às 7h da manhã, quando havia ocorrido uma leve precipitação, em que se mediu 83,2%, e foi reduzida por cerca de 47,2% até chegar à marca de 36,0% no final do dia, às 17h (ver **Figura 66**).

Figura 66: Medidas de umidade do sítio Morro do Letreiro ao longo dos três dias de análise.



Créditos: Benedito Farias, 2021.

A umidade, como já foi apresentado, possa por muitas mudanças ao longo do dia, tendo a contribuição da incidência solar na dispersão de água no ar e da precipitação no reforço de sua concentração na atmosfera, que por sua vez aumenta a umidade. Desta forma, como foi apresentado na **Figura 66**, entende-se o porquê no dia 06 de fevereiro de 2021, no horário da tarde, ocorre o aumento na porcentagem de umidade, pois foi nesse momento em que houve chuva. Ao contrário, no dia 02 de outubro de 2021, observou-se a maior concentração de umidade na manhã, mais do que o esperado para esse período, isso porque a chuva mais uma vez contribuiu para retenção de água no ar, que associado a estação quente do ano, produziu um clima abafado no abrigo rupestre. Por fim, quando analisado o dia 30 de outubro de 2021, em que não teve interferência de chuvas, nota-se um decaimento progressivo da umidade no decorrer do dia.

4.7. Os Problemas de Conservação

A partir da breve contextualização dos fenômenos naturais que constituem o microclima do sítio arqueológico Morro do Letreiro, daremos início a descrição dos problemas de conservação que agem de forma negativa sobre as pinturas, buscando sempre que possível formular medidas que assegurem a permanência dos grafismos rupestres.

Com os dados obtidos nas visitas de campo em períodos sazonais, foi possível identificar diversos agentes degradantes, sendo esses naturais ou antrópicos. Quanto aos naturais, separamos em agente biológicos (animais, vegetação e microrganismos) e agentes abióticos (eflorescências salinas, deslocamento, chuvas, intemperismo etc.). Os agentes antrópicos partem de uma série de problemas que são de origem humana (pichação, queimadas e desmatamento) e que afetam o sítio arqueológico de maneira direta ou indireta.

Os agentes de degradação são visíveis em todo o sítio arqueológico e devem ser considerados não apenas sobre o painel gráfico. Isso acontece porque devemos nos atentar a todos os problemas presentes no sítio e como eles podem interferir de maneira direta ou indireta na conservação das pinturas. Mesmo entendendo a problemática, a **Figura 67** traz uma mapa com a delimitação dos problemas de conservação que atuam diretamente nas pinturas no painel arqueológico, sendo que serão comentados especificamente cada um deles e dos demais agentes que atuam sobre o sítio mais adiante.

Figura 67: Mapa com destaque dos problemas de conservação presentes no painel gráfico do sítio Morro do Letreiro.



De acordo com a **Figura 67**, o deslocamento, evidenciado pela cor verde, representa o problema de conservação de maior proporção do painel arqueológico, sucedido pelos ninhos de vespas (laranja), eflorações salinas (azul), galerias de cupins (roxa) e fatores antrópicos (amarela). Esses problemas impactam diretamente o painel gráfico, fazendo com que muitas informações tenham sido perdidas, por isso mesmo esse sítio foi escolhido como objeto de estudo do presente trabalho, desta forma, esses e demais agentes de impacto serão minuciosamente descritos logo a seguir.

4.7.1. Os problemas de Conservação Naturais

4.7.1.1. Agentes de Degradação Biológicos

Animais e vegetação são fatores que podem contribuir de forma positiva ou negativa para conservação de sítios arqueológicos. O equilíbrio biológico é fundamental para preservação ambiental e de sítios arqueológicos, no entanto, quando animais ou vegetações impactam diretamente as pinturas rupestres, tornam-se um problema que necessitará de solução, isso porque deve ser considerada e ponderada a relevância do patrimônio arqueológico em relação aos agentes biológicos.

Quando considerado o sítio arqueológico Morro do Letreiro, foram identificados três animais que agem diretamente sobre as pinturas rupestres, sendo dois insetos (vespas e térmitas) e um roedor (mocó), enquanto foi possível identificar uma diversidade de árvores que estão presentes sobre o abrigo arqueológico e uma bromélia próxima do painel rupestre.

4.7.1.1.1. Térmitas (Cupins)

É muito comum encontrar ninhos de cupins (subordem Isoptera) em sítios arqueológicos com arte rupestre, isso ocorre em decorrência da própria localização desses registros em paredões rochosos, locais em que são construídas galerias para passagens desses insetos (BRADY et al., 2010; ROSA, VAZ-SILVA, 2020; LAGE *et al.* 2020). Os ninhos são construídos a partir de argila e secreção desses animais, chegando a serem formados por cima das pinturas, como destacado na **Figura 68**.

Figura 68: Destaque do caminho da galeria de cupins que cobre parte das pinturas no painel arqueológico.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

A **Figura 68** apresenta o caminho de uma galeria de cupins produzida ao longo do painel rupestre. Embora sobreponha partes das pinturas, é considerada como um problema leve ou moderado, pois, além de estar presente em pequena quantidade, ela está abandonada pelas térmitas. Com o abandono, a parte argilosa desprende-se do paredão, dando lugar apenas a uma mancha preta, sendo a principal marca da presença dos cupins no passado, mas não na atualidade.

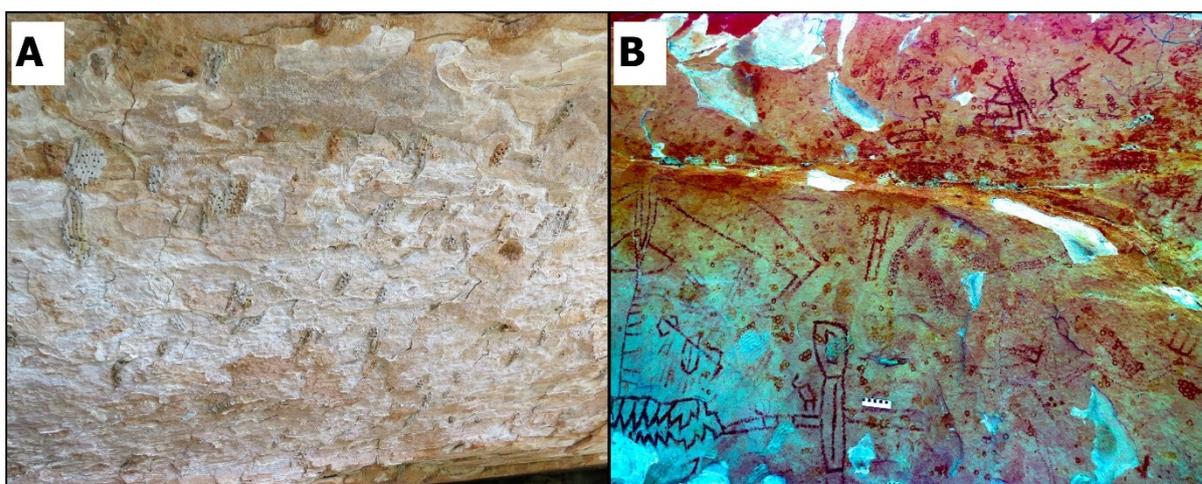
Com a inexistência de cupins hoje em dia no sítio arqueológico, evita-se a busca de inseticidas ou de controle biológico desses animais. Ainda assim, há a necessidade de retirar a mancha produzida pelos térmitas, sendo o mais indicado a utilização de escovas de cerdas macias e reagentes como água destilada, álcool e acetona, também, caso seja relevante a utilização de um reagente mais forte, o NaClO (hipoclorito de sódio) apresenta-se como alternativa sem que ocorram prejuízos para as pinturas. Todo esse processo, exige uma remoção mecânica a seco previamente para que depois sejam utilizados os reagentes, sendo cada uma das etapas descritas por Brady e colaboradores (2010).

4.7.1.1.2. Os Ninhos de Vespas

Os ninhos de vespas encontrados no sítio Morro do Letreiro tratam-se de pequenas casas produzidas em argila e secreção desse inseto. As vespas construtoras desses ninhos pertencem a família Eumenidae e possuem hábitos solitários, geralmente buscando apenas a companhia de um macho para reprodução. Algumas podem ter alterações morfológicas, isso porque se trata de uma família e não de uma espécie. Os ninhos servem para proteger os ovos e as larvas das vespas e geralmente possuem formas de ânforas, produzidos de maneira muito parecida as de um oleiro a partir da utilização de argila, por isso mesmo esses insetos são comumente chamados de vespas-oleiras (SILVA, 2015).

A **Figura 69** apresenta a distribuição desses ninhos de vespas ao longo do painel gráfico do sítio Morro do Letreiro.

Figura 69: Ninhos de vespas: A) Ninhos de vespas ao lado do painel arqueológico; B) realce dos ninhos de vespas a partir da utilização do filtro DStretch® LRD.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Como pode ser identificado na **Figura 69**, os ninhos de vespas-oleiras são um dos principais problemas de conservação do sítio Morro do Letreiro, estando distribuídos ao longo da mancha gráfica, recobrando muitas das pinturas ou estando ao lado delas, além de regiões circunvizinhas do área pintada. Esses ninhos possuem duas formas predominantes, uma mais arredondada tendo diâmetro de 2 cm e outra mais alongada chegando de 10 a 12 cm de comprimento por 2 cm de largura. Muitas vezes os ninhos são produzidos lado a lado, formando um conglomerado de estruturas ainda maiores em extensão (**Figura 70**).

Figura 70: Destaque para os ninhos de vespas circulares sobre as pinturas com auxílio do filtro DStretch® LRE.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Com o filtro DStretch® LRE fica mais evidente a distribuição dos ninhos de vespas sobre as pinturas. Esses ninhos, retratados na Figura 70, são muito antigos, estando, inclusive, em fase de fossilização, o que os deixam com dureza mais firme no paredão e mais difíceis de serem retirados, sendo capaz de provocar danos as figuras. Ainda, foi percebida uma diferença entre os ninhos mais antigos e os mais recentes, sendo que os primeiros apresentam formas arredondadas e contam apenas com a base circular, enquanto os segundos apresentam uma estrutura mais completa e são, em sua grande maioria, mais alongados.

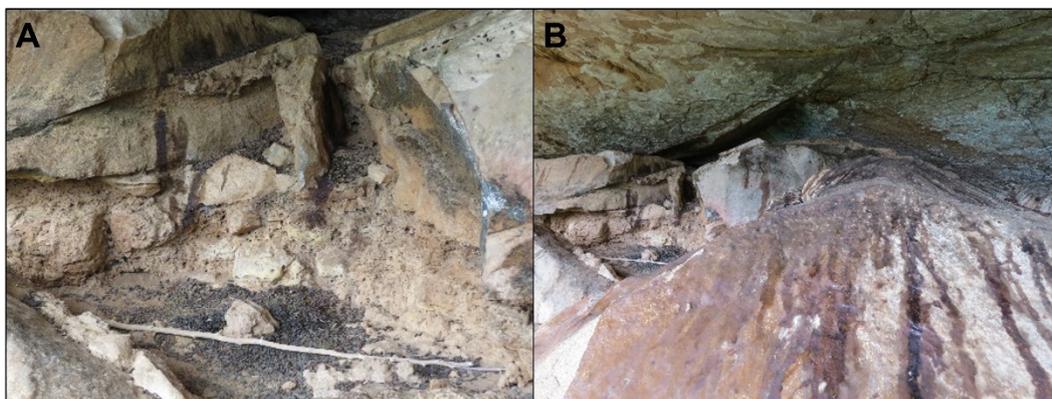
Os principais métodos para retirada desses depósitos de alteração são com a utilização de ferramentas cirúrgicas/odontológicas, em que são removidas mecanicamente as estruturas argilosas. Caso ainda restem alguns resíduos, esses podem ser removidos com o auxílio de reagentes como água destilada ou álcool e alguma escova com cerdas macias ou duras, devendo ser constantemente secados com o auxílio de algodão ao gazes, muito similar ao processo metodológico da retirada das galerias de cupins. Para os ninhos mais antigos, poderá haver a necessidade da utilização de reagentes mais fortes, sendo que todos necessitarão de testes prévios, que não interfiram na conservação das pinturas.

4.7.1.1.3. Mocó

O Mocó (*Kerodon rupestris*) é um roedor muito encontrado nos sítios arqueológicos piauienses (CAVALCANTE *et al.*, 2008; MACEDO, BARBOSA, FELICE, 2019), em especial, porque encontram proteção e abrigo nas mesmas áreas habitadas por grupos humanos no passado. Esse roedor herbívoro possui atividades diurnas, sendo o melhor horário para busca de alimentação, enquanto nos horários noturnos, buscam dormida e refúgio em abrigos rochosos. Ademais, é um atrativo de caçadores, principalmente pelo sabor de sua carne e pelo couro do animal, de beleza e maciez admiradas (CARVALHO, 1969, SOUSA, 2006).

Os dejetos do mocó, fezes (**Figura 71-A**) e urina (**Figura 71-B**), são problemas que tangem mais a própria higienização do abrigo rupestre. A presença desse roedor chegaria a ser um problema para as pinturas caso elas não se encontrassem no teto do abrigo, o que reduz consideravelmente a passagem de qualquer animal sobre elas, a não ser pequenos insetos. Também, os dejetos dos mocós poderiam ser um problema quando estão em grande acúmulo, podendo recobrir parte de pinturas que se encontram próximas ao chão ou até mesmo nele, o que não é o caso do presente trabalho.

Figura 71: Desejos de Mocó: A) fezes de mocós; B) urina de mocós.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

As fezes e urinas dos mocós estão distribuídas por todo o chão do abrigo rupestre. Por mais que estejam em grande quantidade, esses problemas são considerados leves, ainda mais por estarem distantes das pinturas. Ainda assim, sugerimos a remoção desses agentes para uma maior higiene do próprio abrigo, a partir da utilização de materiais de limpeza doméstica, e escovas de mão de cerdas duras e água para remover a urina desses animais que ficaram impregnadas em blocos rochosos presentes no chão.

4.7.1.1.4. Vegetação

A vegetação está presente acima do abrigo rupestre do sítio Morro do Letreiro, formada por uma camada orgânica, onde crescem gramíneas e árvores de médio porte, semixerófila. Essa vegetação pode ser considerada um problema quando, ao crescerem, suas raízes aprofundarem e gerarem fendas na rocha matriz do abrigo rochoso, o que poderá facilitar o desprendimento da rocha ou gerar mais deslocamento. Além disso, essa vegetação estando acima do abrigo gera maior infiltração de água na rocha, ocasionando outros problemas de conservação, como o surgimento de eflorescências salinas.

Ao longo do paredão rupestre, também foram encontradas diversas macambiras (*Bromelia laciniosa*), que podem contribuir ainda mais para maior deslocamento da rocha e até mesmo o desprendimento de grandes blocos, já que oportunizam a abertura de fendas, além de contribuem para o surgimento de outras plantas e microrganismos (CAVALCANTE *et al*, 2013). Na **Figura 72**, é possível visualizar essa a distribuição das macambiras.

Figura 72: Destaque para bromélias fixadas no suporte rochoso.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

De acordo com a **Figura 72**, que evidencia o desenvolvimento da vegetação no paredão rupestre próximo do painel gráfico, pode ser destacado o efeito adverso que essa planta traz ao suporte, uma vez que suas raízes aprofundam as fendas da rocha, por via mecânica. Também, como afirmam Lage, Borges e Rocha Junior (2005), esse tipo de

vegetação pode criar um microclima propício para o desenvolvimento de microrganismos que, por consequência, poderão atingir as pinturas rupestres.

Para que sejam controlados esse tipo de depósito de alteração, recomenda-se a poda das bromélias e retirada de suas raízes, como forma de evitar que retorne a impactar o suporte rochoso. Enquanto isso, a vegetação que fica acima do sítio arqueológico precisa de maiores cuidados para sua retirada, uma vez que já estão bastante desenvolvidas e não se sabe o quanto estão fincadas na matriz rochosa.

4.7.1.2. Agentes de Degradação Abióticos

Alguns agentes naturais não biológicos também afetam as pinturas rupestres, sendo um dos mais difíceis de serem controlados, ainda mais por serem originados de eventos climáticos. Além disso, alguns desses problemas podem contribuir para o surgimento ou aumento de outros, nos quais serão descritos minuciosamente logo a seguir.

4.7.1.2.1. Chuvas

As chuvas são responsáveis pelo aumento da umidade do ar e uma das grandes influências para a geração de problemas de conservação do abrigo rupestre. Quando presenciou-se a queda de água (ver **Figura 73**), ficou evidente que ela não atingia diretamente as pinturas, tendo quase que um efeito indireto sobre elas.

Figura 73: Chuvas no sítio Morro do Letreiro.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

O abrigo rupestre está protegido da incidência direta de água sobre as pinturas, ainda assim, as chuvas influenciam na geração de vida no ambiente do sítio arqueológico, que geram impactos danosos ao suporte rochoso. Por exemplo, o crescimento da vegetação, já comentadas, e de líquens (ver **Figura 74**). Além da geração de vida, também ocorre outros problemas, como as eflorescências salinas e deslocamento, que serão logo mais comentados, e estão diretamente associados à infiltração de água na rocha, agravada pela vegetação e a natureza porosa da formação geológica.

Figura 74: Proliferação de líquens associado a umidade.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Líquens são encontrados ao longo do sítio arqueológico, principalmente em áreas mais úmidas, quando ocorre precipitação (LAGE *et al.*, 2020). Mesmo que não estejam próximos das pinturas, a sua existência demonstra o efeito das chuvas na manutenção da vida no sítio arqueológico. É importante destacar que a água é uma das maiores geradoras de problemas para as pinturas desse abrigo e, também, uma das mais difíceis de ser controlada, principalmente por ser periódica. Para isso, as melhores soluções serão apresentadas quando forem analisados os outros agentes de degradação.

4.7.1.2.2. Desplacamento

Quando um observador chega no sítio Morro do Letreiro, percebe de imediato o desgaste da superfície rochosa do painel rupestre, principalmente em relação ao deslocamento. De acordo com as análises, esse deslocamento está relacionado diretamente ao intemperismo, um fenômeno natural, que pode acontecer por via química, mecânica e biológica, e age diretamente sobre as rochas, degradando-as e decompondo-as, sendo o grande responsável pelas feições do relevo e formação de sedimento e solos, que estão associados a vida no planeta (TOLEDO, OLIVEIRA, MELFI, 2009).

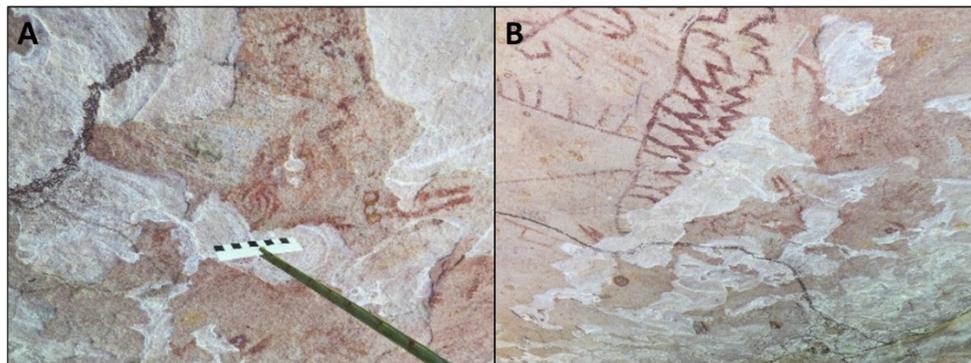
Por mais que o intemperismo seja fundamental para a manutenção da vida no planeta, ele também contribui para a perda de informações nos sítios arqueológicos, ainda mais quando levamos em consideração pinturas ou gravuras que ficaram impressas nas superfícies de rochas. O sítio Morro do Letreiro é um exemplo da atuação do intemperismo no desgaste do painel gráfico, aumentando, em grandes proporções, a incidência de descamação e deslocamento do suporte rochoso.

Quando analisados alguns aspectos sobre o sítio Morro do Letreiro, fica evidente que o primeiro fator de contribuição para o deslocamento trata-se da própria formação rochosa do suporte, isso porque a Formação Piauí é constituída por uma matriz sedimentar friável, que associada ao intemperismo climático, acaba por ser muito vulnerável.

Os agentes climáticos que atuam sobre o sítio arqueológico são, principalmente, a temperatura e a umidade, já descritas, embora as correntes de ar e luminosidade também gerem ações adversas, no entanto, mais reduzida. A variação climática bem delimitada de Palmeirais entre estações chuvosas e, posteriormente, secas com temperaturas elevadas, além de períodos com pequenas chuvas associados de altas temperaturas, são fatores que prejudicam diretamente a conservação do painel gráfico.

A temperatura atua no processo de dilatação e contração da rocha, que por sua vez, conduz a abertura de pequenas fendas que crescem de acordo com o tempo, principalmente quando relacionada ao crescimento de raízes de plantas. A água das chuvas, por outro lado, é responsável pelo transporte de sais do interior da rocha para superfície, que quando expelidos geram pressão sobre ela e facilita a descamação e posterior deslocamento de camadas da rocha (ver **Figura 75-A** e **Figura 75-B**).

Figura 75: Deslocamento: A) área deslocada próximas a carimbos de mãos; B) deslocamento na pintura central do painel rupestre.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Ao observar as **Figura 75-A** e **Figura 75-B**, pode ser identificado a dimensão do efeito do intemperismo sobre o painel rupestre, sendo que muitas pinturas não estão mais completas, perdendo parte de informações. Além disso, quando analisado a extensão do deslocamento, acredita-se que possivelmente foram perdidas pinturas por completo.

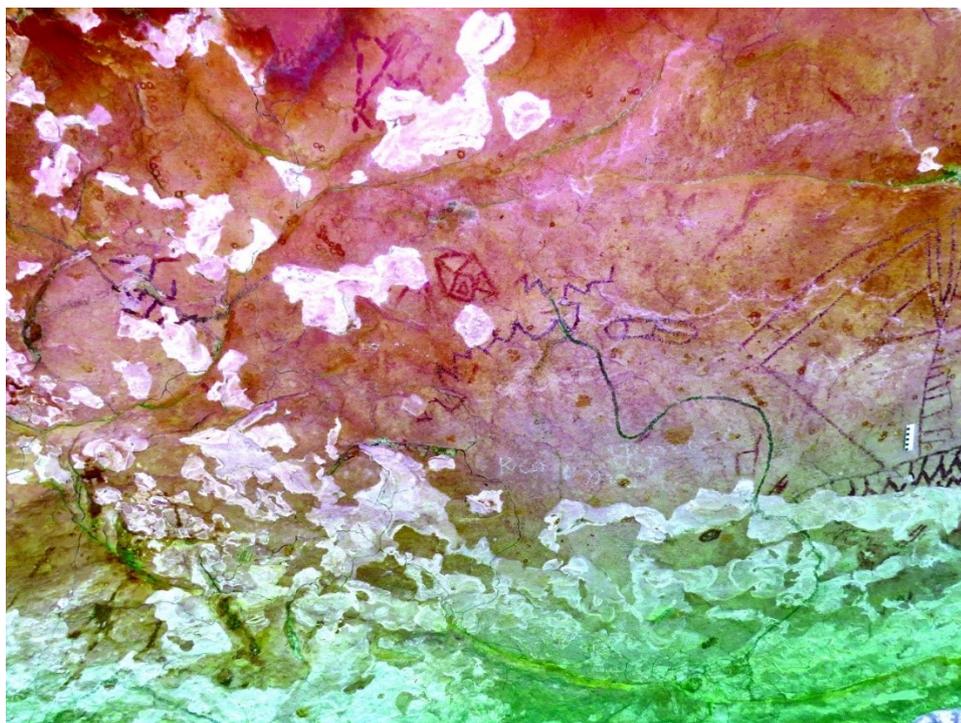
De acordo com Meiklejohn, Hall e Davis (2009), ao estudarem os efeitos do intemperismo em sítios arqueológicos africanos do povo San (Battle Cave), identificaram que a infiltração de água é um dos principais contribuintes para a degradação das rochas, ademais, ligaram o deslocamento às camadas de sais de feldspato, uma vez que esses sais estavam presentes em pedaços de rocha descamadas. Exemplo similar acontece no sítio Morro do Letreiro, como fica evidente na **Figura 75-A** e **Figura 75-B**, onde nas regiões deslocadas podem ser encontradas eflorescências salinas, que serão explicadas logo mais.

4.7.1.2.3. Eflorescência Salina

As eflorescências salinas tratam-se de fenômenos naturais e podem recobrir partes ou até mesmo uma pintura rupestre por completo (FARIAS FILHO, LAGE, LIMA, 2017). No caso do sítio arqueológico Morro do Letreiro, onde as pinturas foram produzidas na superfície rochosa de matriz arenítica e Formação Piauí, que por sua vez, teve desenvolvimento em ambiente litorâneo, estão presentes, no interior dessa rocha, diversos sais. Desta maneira, a origem das eflorescências salinas ocorre e é facilitada com a deposição de sedimento que proporcionou o crescimento da vegetação acima do abrigo rupestre e, por esse motivo, facilita a infiltração das águas de chuvas para o interior da rocha. A matriz rochosa do sítio em questão, por ser porosa, tem seus sais diluídos pela água, que são transportados juntamente

com ela para o exterior da rocha. Quando aflorados e a água é evaporada, cristais de sais começam a formar uma fina película sobre a superfície impactando diretamente as pinturas do painel gráfico, como pode ser observado na **Figura 76**.

Figura 76: Imagem com filtro DStretch® RGB0 evidenciando a distribuição de eflorescências salinas sobre o painel gráfico.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

De acordo com a **Figura 76**, pode ser observado a distribuição da eflorescência salina sobre o painel gráfico. Para que ficasse ainda mais evidente, foi utilizado o filtro RGB0 DStretch®, em que o melhoramento de imagem proporciona uma coloração esbranquiçada/arroxeadada para eflorescência, aparentando formar nuvens sobre a superfície rochosa. Ao observar sua proporção sobre o painel, fica evidente que se trata de um grande problema, ainda mais por estar recobrimdo partes das pinturas e considerando os resultados pela análise Raman, em que entendeu-se que esses sais estão fortemente fixados a matriz rochosa. Além disso, essa camada de cristais de sais ainda estão em desenvolvimento, o que pode levar a dimensões maiores tanto em expansão, como em espessura, e recobrir por completo as pinturas.

Mais uma vez, fica evidente que a infiltração de água na rocha é um dos grandes agentes de degradação. Para isso, realizar o seu controle é fundamental, mas exige grandes alterações do ambiente, por exemplo, a retirada de grande parte da vegetação e

impermeabilização da rocha. Em locais como a França, a alteração dos ambientes foram feitas a partir do fechamento de cavernas com a arte parietal (MEIKLEJOHN, 1995, 1997), no entanto, no caso do sítio Morro do Letreiro, os problemas necessitarão de outras soluções.

De acordo com Meiklejohn, Hall e Davis (2009), uma das soluções viáveis para o controle da infiltração seria com a aplicação de tratamentos químicos com produtos hidrofóbicos, muitas vezes utilizados na preservação de edifícios históricos. Ainda assim, os autores entendem que essas ações podem gerar outras complicações, chegando à conclusão de que a prioridade deve ser no monitoramento e gestão dos sítios arqueológicos, além da formação de equipes diversificadas e multidisciplinar como forma de chegar a soluções mais viáveis.

A respeito do sítio em questão, não há como propor medidas interventivas para realizar a retirada das eflorescências sem que haja prejuízos para as pinturas no momento. Ademais, para que sejam realizadas medidas de controle, a pesquisa deverá estar voltada somente para esse problema, uma vez que exige conhecimento amplos e trabalhos voltados para buscar equilibrar todos os parâmetros necessários para uma intervenção, para isso, deve-se levar em consideração: qual a melhor maneira de reverter o processo de infiltração de água? Ao reverter essa infiltração, haverá algum prejuízo para a rocha matriz? Pode ser utilizado algum reagente que remova esses sais, mas que não provoquem reações adversas às pinturas? Quais métodos ideais para essa remoção? Há algum outro evento que provoque a eclosão desses sais na superfície rochosa? Por qual meio pode ser controlado? Somente através dessas perguntas iniciais e do monitoramento do sítio em uma pesquisa que se poderia estabelecer uma proposta efetiva.

4.7.2. Fatores Antrópicos

Ao ser observado o painel rupestre, assim como o entorno da área do sítio Morro do Letreiro, foi constatado a presença de algumas pichações recentes. Essas, tratavam-se, principalmente, da escrita dos nomes ou iniciais dos nomes de alguns visitantes aplicadas em corretivo líquido. Também foi notada a presença de gravuras recentes no entorno do sítio arqueológico, sendo produzidas a partir da fricção e polimento de uma pedra sobre um bloco rochoso para formar as iniciais de nomes de outros visitantes, como pode ser reparado na **Figura 77**.

Figura 77: Pichações no sítio Morro do Letreiro: A) Pichação em correativo líquido no painel rupestre; B) e C) pichações em correativo líquido no entorno do sítio arqueológico; D) pichação gravada no bloco rochoso do entorno do sítio.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

Como foi destacado na **Figura 77-A**, a partir do melhoramento de imagem por filtro RBG0 DStretch®, fica notório a presença da pichação aplicadas em correativo líquido de iniciais de populares que visitaram o sítio arqueológico e quiseram deixar seu registro no painel rupestre. Atualmente, essa pichação trata-se de algo muito sutil, que precisa de um olhar muito atento para que possa ser vista, por isso a utilização do filtro para evidenciá-la.

De acordo com as **Figura 77-B** e **Figura 77-C**, pode ser notado outras inscrições recentes aplicadas em correativo líquido no entorno do sítio arqueológico, sendo bem mais evidentes do que a aplicada no painel gráfico. Enquanto isso, a **Figura 77-D** apresenta uma gravura contemporânea de populares, também produzida em um bloco rochoso, a aproximadamente 20 metros de distância do painel gráfico.

Entendemos que o ato de manifestar-se e deixar nosso registro como lembrança de ter estado em determinada localidade é algo natural do ser humano, a exemplo disso, podemos observar as pinturas rupestres produzidas por grupos humanos em um passado distante, assim como testemunhamos grafites nos mais diversos pontos das cidades e até mesmo, gravuras nas redondezas de riachos e rios. Ainda assim, partimos da premissa que produzir esses tipos de grafismos pode instigar outras pessoas a fazerem o mesmo, o que levaria até mesmo a produção de pichações em cima das pinturas. Além disso, destaca-se que ao longo do período

de colonização do Brasil há uma profunda desvalorização da cultura e heranças de matriz indígenas. Desta maneira, quando esses sítios arqueológicos são depredados de alguma maneira ou pichados, é mais uma forma de descontextualizá-los para que sejam acrescentados elementos da nossa cultura, com bases europeias, no seu entorno ou até mesmo recobrando a arte pretérita.

Para que seja evitada a produção de mais pichações, recomenda-se primeiramente a retirada das pinturas em corretivo líquido com a utilização de escovas de cerdas macias juntamente com álcool e água destilada. Esses reagentes são efetivos na eliminação desse tipo de tinta sem comprometer as pinturas rupestres, podendo ser secados com algodão ou gases para evitar enxarcar a rocha e escorrer líquido para outras regiões. Enquanto isso, as pichações gravadas não podem ser eliminadas sem que traga prejuízos para o suporte rochoso, para isso, recomenda-se a utilização de sedimento da região, por se tratar de uma coloração semelhante à do suporte, juntamente com algum ligante, para que essas gravuras sejam mascaradas e não mais visíveis.

Entre os meses de setembro a dezembro, ocorre um período piauiense denominado B-R-O-BRO, sendo os meses mais quentes do ano, como já comentado. Nesse período, a vegetação fica mais seca e por isso mesmo são aumentados as queimadas ao longo das cidades do estado. A exemplo disso, na visita realizada ao sítio Morro do Letreiro no dia 31 de outubro de 2020 foi observado indícios de queimadas próximas ao painel rupestre, que foi registrado na **Figura 78**.

Figura 78: Indício de queimadas nas proximidades do painel gráfico do sítio Morro do Letreiro.



Créditos: Danyel Almeida, 2021.

O monitoramento e visitas periódicas a sítios arqueológicos permitem a identificação de alguns problemas que ocorrem sazonalmente, como é o caso das queimadas, observadas na **Figura 78**. Essas queimadas representam um grande problema, pois a partir delas o fogo pode atingir diretamente o painel gráfico, assim como produzem fumaça que são levadas até as pinturas, chegando a formar camadas de fuligem sobre elas. Embora não tenha sido encontrado nenhuma mancha de coloração preta que possa atestar a formação de alguma camada de fuligem, a recorrência de queimadas pode originar esse tipo de depósito de alteração.

Para que sejam evitadas mais pichações e queimadas, ou algum outro problema de conservação de origem humana, sugere-se a utilização de metodologias da Educação Patrimonial ou da Arqueologia Social e Inclusiva. Esse tipo de trabalho já vem sendo realizado por alguns arqueólogos como forma de promover a sensibilização da comunidade para esse tipo de patrimônio cultural (FORDRED, 2011; LERNIA, GALLINARO, 2011; JOLLY, 2012; SILVA *et al*, 2015; LAGE *et al*, 2021). A partir dessa interação entre profissionais da conservação com a comunidade, são gerados uma série de trocas de conhecimento, um de profissionais com conhecimentos acadêmicos sobre esse tipo de patrimônio e por outro lado da própria comunidade que detém de diversos saberes a respeito do povoamento da localidade passados de geração a geração através de discurso oral, além de ter o seu meio de interpretação das imagens pictográficas e interesse pela conservação do seu patrimônio.

A comunidade que habita o entorno de sítios arqueológicos é a que permanecerá por mais tempo nessas localidades, por isso mesmo, o contato entre profissionais e essa comunidade é tão importante, uma vez que essa poderá fiscalizar e monitorar esses sítios. Também, visitas turísticas, acompanhadas e sob supervisão de um guia qualificado, poderão ocorrer. Isso promoverá mais conhecimento para os visitantes sobre a ciência arqueológica, a importância da preservação de sítios com arte rupestre, bem como a valorização desses espaços. Desta forma, todas essas ações promoverão a redução de problemas de conservação de origem antrópica.

CONCLUSÃO E PROPOSTAS FUTURAS

A arte rupestre foi ampamente discutida em todo o mundo, isso porque além de ser uma das primeiras manifestações intencionais da presença humana, também apresenta uma série de importantes informações para o entendimento dos modos de vida no passado. No capítulo primeiro, ficou evidente essa discussão. Por mais que tenha sido difícil aceitar a antiguidade das pinturas e gravuras desenhadas nas superfícies de rochas, identificamos um grande progresso para que elas fossem interpretadas sob a concepção de variadas teorias.

A Ciência, seja qual for, tem um desenvolvimento de investigação muito similar e está em contínuo progresso. As teorias sobre a arte rupestre também estão, e cada vez mais somos conduzidos a novas formas de observação e interpretação delas. Ao passo que estamos progredindo cientificamente, buscamos, do mesmo modo, encontrar estratégias de proteção desse bem tão necessário para nossas pesquisas.

Vimos que nos últimos tempos pesquisadores em todo o mundo estão formando novos conhecimentos e lançando seus estudos sobre a conservação da arte rupestre, ainda assim, críticas precisam ser tecidas, ainda mais sobre a formulação das cartas patrimoniais. Ao mesmo tempo que as cartas são profundamente necessárias, ainda se nota uma deficiência de resoluções e metodologias que envolvam a arte rupestre, além de aspectos conceituais.

Em algumas cartas, como a de Veneza e a de Burra, são tratados o conceito de restauração, que exige medidas mais invasivas, e, de acordo com suas definições, entende-se que não se aplicariam a sítios com grafismos rupestres. Ainda assim, quando observada a Carta de Restauro, nota-se uma fraca discussão sobre intervenções em sítios com arte rupestre, principalmente no controle das condições ambientais. Isso deixa margem a dúvidas, principalmente em relação de como deveriam ser realizadas outras etapas interventivas necessárias, e até que ponto isso seria uma conservação preventiva e curativa ou uma restauração. Desta maneira, entende-se a clara necessidade internacional de propor discussões acerca das etapas de conservação aplicadas a arte rupestre, tendo como resultado, uma nova carta que elenque conceitos e metodologias que supram essa demanda.

No capítulo segundo foram discutidos uma série de aspectos que abordam desde a historiografia e formação do município de Palmeirais, até comentários mais aprofundados sobre pontos fisiográficos da área de estudo, finalizando com uma discussão precisa sobre o sítio Morro do Letreiro e sua paisagem. O contexto etnográfico é marcado pelo genocídio indígena do povo Acaroá, vítima do processo de colonização. Esse é um dos mais sangrentos

períodos da historiografia piauiense, sendo que estudar o sítio Morro do Letreiro, é uma forma de resgatar a memória indígena de longa duração.

Em se tratando sítio Morro do Letreiro, dos grafismos presentes nele, da relação desses motivos com a localização no teto do abrigo rupestre e aspectos que envolvem a paisagem e sonoridade, fica clara algumas observações. Mesmo que não seja o nosso objetivo fazer algum tipo de interpretação, a relação do painel com o céu (ou aquilo que sobrova a cabeça dos observadores) não deixa de ser percebida. De algum modo, percebe-se a utilização de motivos que lembram aves, por mais que a técnica de criação dessas pinturas seja com traços geométricos, não sendo realista, destacando uma particularidade cultural do grupo produtor.

A paisagem influenciou na relação com as percepções do ambiente, estando intimamente ligadas a visibilidade e intervisibilidade do sítio Morro do Letreiro, característica essa que pode ser uma das marcas da escolha do local. Inserido em uma área alta, de difícil identificação e que apresenta um painel um tanto característico, o Morro do Letreiro é um exemplo de um sítio singular identificado no Piauí, em que guarda as manifestações ritualística e culturais de seus autores.

De acordo com o que foi apresentado, o sítio arqueológico Morro do Letreiro é um importante patrimônio cultural e arqueológico do município de Palmeirais – PI, pois apresenta informações únicas, como já apresentado. Vale a pena destacar também que até agora foi encontrado somente esse e outro sítio arqueológico com arte rupestre no município, atestando ainda mais a necessidade de estudos aprofundados e ações que venham a contribuir com a sua preservação e conservação.

A Escala Munsell, apesar de apresentar dificuldades de classificação de cor por ser uma técnica qualitativa que é gerada a partir de uma observação subjetiva, e que pode variar de acordo com a perspectiva de cada pesquisador, permitiu classificar as diversas tonalidades de cores presentes no sítio. De acordo com o método, todas as amostras apresentam a mesma cor, por mais que haja diferenciação de tonalidades, que podem ter sido oriundas da própria composição química da tinta, da técnica de preparo ou do desgaste natural do pigmento rupestre. Desta maneira, esse método colorimétrico serviu para uniformizar a nomenclatura das cores a nível internacional, complementando as análises físicas das amostras macroscopicamente.

A técnica de exame por microscopia óptica foi responsável por observações físicas dos pigmentos, a nível microscópico, permitindo a visualização das características e irregularidades da própria superfície rochosa, e como os pigmentos estavam distribuídos

sobre ela. Em geral, as amostras de coloração mais intensa, apresentam uma tinta mais pastosa, formando uma camada densa que impossibilitava a visualização da rocha. Como exemplo dessa pastosidade, pode-se observar na Amostra 2 rachaduras na própria tinta, distinguindo-a das demais amostras. Isso foi derivado do próprio processo de secagem e contração da tinta, produzindo as rachaduras. Por outro lado, de acordo com os exames, as amostras que apresentaram tonalidade mais clara e menos intensa, revelaram uma distribuição da tinta de forma mais sutil, ficando mais evidente a superfície da rocha, sendo que a tinta estava penetrada e fixada nas regiões mais porosas dela.

Com a microscopia foi possível notar, também, a formação de eflorescências salinas sobre os pigmentos, que são de difícil visualização a olho nu, a não ser que elas estejam em proporções maiores e mais intensas. Dessa maneira, é possível observar o processo de desenvolvimento desse problema, principalmente quando consideramos a dificuldade de sua remoção. Com isso, destaca-se a importância e eficiência da técnica para trabalhos que busquem a caracterização dos pigmentos a nível microscópico e dos problemas de conservação, podendo ser analisadas numerosas quantidades de amostras *in situ*, obtendo-se os mais variados resultados.

A técnica de análise por EDXRF serviu para que fossem encontrados os principais elementos constituintes dos pigmentos que foram comparados com o branco analítico, ou seja, com a rocha. Isso faz com que sejam destacados inequivocamente os elementos constituintes da rocha sendo diferenciados dos pigmentos, uma vez que a técnica permite análise de profundidade e obter leituras de elementos além da tinta. Baseado nessa comparação entre pigmento e suporte rochoso o Ferro foi evidenciado como o principal elemento responsável pela pigmentação das pinturas. A técnica por EDXRF, aqui utilizada, recebe destaque por ser portátil e de rápida análise. Isso permite que grandes quantidades de amostras sejam analisadas *in situ*, sem que ocorra o seu preparo e extração.

Complementar a análise por EDXRF, a microscopia Raman foi necessária para a obtenção dos compostos moleculares presentes nas amostras analisadas, que por mais que exigisse a retirada de amostras, não é considerada uma técnica destrutiva, em especial, por não permitir preparo de amostra. Com essa técnica foi possível comprovar que a hematita é o principal composto responsável pela coloração das tintas e que o quartzo é o mineral presente na rocha. Além disso, ela também nos permitiu chegar a conclusões sobre o estado de silicificação das eflorescências salinas, que se encontram fortemente fixadas no painel gráfico,

atestando o valor da técnica para análise de materiais arqueológicos e dos problemas de conservação.

O sítio aqui pesquisado apresenta uma série de problemas que estão acelerando o processo de desgaste das pinturas. A nível natural, as condições climáticas estão gerando uma série de intemperismos na superfície rochosa que, por causa de sua própria formação arenítica, torna-se a mais prejudicada pelos eventos.

Quando comparados os dados das variáveis climáticas do município de Palmeirais e dos três dias de análises, entende-se que o desgaste rochoso decorrente das intensas variações diárias extremas e mensais, que são ainda mais significativas durante as épocas de chuvas e de seca. Além dos efeitos comentados, ainda deve ser considerado as alternâncias que ocorrem anualmente, uma vez que fatores de outras regiões contribuem nelas.

De acordo com essas informações, percebe-se que para que seja buscada estratégias de controle climático, é necessário o monitoramento constante do sítio arqueológico com estações meteorológicas que possam colher os dados todos os dias e noites. Também, testes laboratoriais devem ser realizados para entender o desgaste rochoso a partir de condições em que essa rocha pode se encontrar. Por isso mesmo, trabalhos como esses exigem equipes multidisciplinares, já que se somam diferentes áreas de estudo para a análise das condições meteorológicas e interferências sobre a rocha, ainda mais se tratando da infiltração de água.

Quanto as propostas em relação aos trabalhos que envolvam a retirada de ninhos vespas e galerias de térmitas. Todas elas estão baseadas nas cartas patrimoniais, em que utiliza-se principalmente tratamentos mecânicos para retirada dos depósitos de alteração ou com o auxílio de reagentes voláteis (álcool ou acetona) e água destilada. Ainda assim, deve-se garantir que nenhum desses insetos estejam em atividade quando forem realizados os trabalhos, pois podem retornar de maneira mais agressiva sobre as pinturas, invadindo outras regiões. Desta maneira, recomenda-se que seja identificada a rainha dos insetos construtores e utilizados biocidas como forma de barrar a sua atividade. Posteriormente, antes de serem realizadas as etapas de intervenção sobre as pinturas, sugere-se que sejam feitos testes prévios em áreas circunvizinhas, garantindo a eficácia da metodologia e sucesso dos produtos.

Nas áreas intemperizadas pelo deslocamento rochoso, recomenda-se a utilização de consolidantes. Para isso, é preciso utilizar sedimentos mais parecidos possíveis com a tonalidade das rochas, obedecendo ao princípio de compatibilidade de materiais, acompanhados de algum ligante (como argamassa, por exemplo), que devem estar em

proporções pequenas. Antes da aplicação sobre às áreas deslocadas, deve-se realizar testes que garantam a reversibilidade de qualquer ação.

Todas as premissas para a realização desses trabalhos estão descritas nas mais variadas cartas patrimoniais, principalmente quando analisamos as metodologias indicadas para outros materiais de interesse histórico e artístico. Por isso mesmo, torna-se tão necessário a construção de uma carta patrimonial específica e aplicada a curadoria da arte rupestre. Enquanto isso não acontece, e entendendo os altos gastos que envolvem a formação de equipes, intervenção de conservação e monitoramento do sítio arqueológico, acreditamos que a melhor forma de salvaguardar um sítio é a partir da documentação, mesmo que não se deva desprezar as outras etapas destacadas por questões econômicas.

Nos últimos anos, técnicas digitais de fotografias e de melhoramento de imagens estão em desenvolvimento contínuo. Por isso mesmo que é tão necessário empregá-las em trabalhos arqueológicos. Atualmente, é possível obter fotografias do painel gráfico em 3D ou realizar fotografias em 360°, que a partir da utilização de óculos de realidade virtual nos fazem acreditar que estamos dentro do sítio arqueológico, mesmo estando a distâncias quilométricas dele. O melhoramento de imagens com a utilização de photoshop permite não só observar um grafismo com mais nitidez, como também pode fazer com que desenhos não identificados em campo, sejam notados em laboratório.

Para que seja realizado um trabalho como o mencionado, torna-se necessário documentar o sítio ao longo dia e até mesmo da noite, além de obter a captura dos fenômenos ao longo das variações climáticas e períodos transitórios de chuvas, secas e mudança na vegetação. Quando minuciosamente documentados todos os aspectos do sítio arqueológico e do ambiente a sua volta, temos a maior garantia de que nenhuma informação seja perdida. E é através disso que pode ser utilizada documentação no acervo de museus digitais com o uso de óculos de realidade virtual. Essas perspectivas não devem ser apenas o futuro das pesquisas arqueológicas, mas sim, devemos empregá-las no presente.

Essa pesquisa, em toda a sua extensão, está voltada para produção de conhecimentos acerca do patrimônio arqueológico palmeirense, de modo que esse seja preservado e possa chegar as diversas gerações posteriores. A Arqueologia ainda é uma ciência pouco explorada em âmbito regional, de modo que se imagina a existência de sítios arqueológicos como algo muito distante. Explorar em uma pesquisa um sítio que está próximo de sua comunidade, é dar a chance dela conhecer mais e se aproximar do seu patrimônio, de modo que em um diálogo e troca de informações, consigamos todos, conservar, conhecer e compartilhar o sítio Morro do Letreiro que está ainda em suas fases iniciais de estudo.

REFERÊNCIAS

- ACUTO, F. A. ¿Demasiados Paisajes?: Múltiples Teorías o Múltiples Subjetividades En la Arqueología del Paisaje. **Anuario de Arqueología**: Rosario, 5:31-50, 2013.
- AGOSTINI, C.; PINHEIRO, F. “Arqueologia Do Mundo Moderno” E Multiperspectivismo Na Abordagem Sobre Escravidão No Atlântico Sul. **VESTÍGIOS – Revista Latino-Americana de Arqueologia Histórica**, V. 15, Nº 2, pp. 245-269, 2021.
- AGUIAR, R.; GOMES, J. R. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Palmeirais**. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- ALMEIDA, D. D. M.; LAGE, M. C. S. M. **Aplicação Da Espectroscopia De Fluorescência X Para Identificar A Composição Química Elementar De Pigmentos E Depósitos De Alteração Do Sítio Morro Do Letreiro - Palmeirais, Piauí**. In: Seminários Integrados da UFPI (SIUFPI). Resumo. Teresina: Editora da UFPI, 01-03 pp, 2019.
- ALMEIDA, D. D. M.; LAGE, M. C. S. M.; FARIAS FILHO, B. B. F. **Conservação do Sítio de Registro Rupestre Morro Do Letreiro, Palmeirais - PI: Resultados Preliminares**. In: VIº Encontro da Sociedade de Arqueologia Brasileira, Núcleo Regional Nordeste. Resumo. João Pessoa: Editora da UFBA, 2020.
- ALMEIDA, D. D. M. ; MOURA, J. I. ; FARIAS FILHO, B. B. ; LAGE, M. C. S. M.; LAGE W.; BARROS, W. O. . **Identificação químico-mineralógica dos depósitos de alteração presentes no sítio arqueológico Gruta dos Caldeirões - Taguatinga - Tocantins..** In: VI congresso Latinoamericano de Arqueometria, 2019, Bogotá-Colômbia, 2019, Bogotá - Colômbia. Amais do VI congresso Latinoamericano de Arqueometria. Bogotá: CLA, 2019.
- APOLINÁRIO, J. R. **Os Akroás e outros povos indígenas nas fronteiras do Sertão: as práticas das políticas indígenas e indigenistas no norte da capitania de Goiás – Século XX**. Tese (doutorado em História) Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2005.
- ARAÚJO, I. L.; LAGE, M. C. S. M. **Análises Arqueométricas De Pigmentos E Depósitos De Alteração Do Sítio Morro Do Letreiro**. In: Seminários Integrados da UFPI (SIUFPI). Resumo. Teresina: Editora da UFPI, 2011.
- ARAÚJO, I. L.; SOUSA, A. F., LAGE, M. C. S. M. **Estudo arqueométrico de pigmentos do sítio Morro do Letreiro, Palmeirais, Piauí**. In: Congresso Internacional de Arqueología y Arte Rupestre, Resumo, 2012.
- Araújo, R. N. **Depósitos lacustres rasos da Formação Pedra de Fogo, Permiano da bacia do Parnaíba, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica), Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.
- BAPTISTA, J. G. **Etnohistória indígena piauiense**. Teresina: EDUFPI, APL, 1994.
- BARNETT, J. R.; MILLER, S.; PEARCE, E. Colour and art: a brief history of pigments. **Optics & Laser Technology**, v. 38, n. 4-6, p. 445-453, 2006.

BASTIAN, F.; ALABOUVETTE, C. Lights and shadows on the conservation of a rock art cave: The case of Lascaux Cave. Bologna (Italy) : **International Journal of Speleology**, 38 (1), p. 55-60, 2009.

BAHN, P. A. **Guide the to decorated Ice Ages caves of Europe**. London: Frances Lincoln Publishers, 2012.

BICHO, N. F. **Manual de arqueologia pré-histórica**, 2ª ed., Lisboa: Edições 70, 2011.

BOADO, F. C. **Del Terreno al Espacio: Planteamiento y Perspectivas para la Arqueología del Paisaje**. 1ª ed. Espanha: CAPA, 1999.

BOMBARDI, F. A.. Jogos de alianças e inimizades: guerras justas, descimentos e políticas indígenas no Piauí colonial. In: LIMA, N. C. **Páginas da História do Piauí colonial e provincial**. Teresina: EDUFPI, 2020. Pp 39-68.

BONNEAU, A.; PEARCE, D. G.; POLLARD, A. M. A multi-technique characterization and provenance study of the pigments used in San rock art, South Africa. **Journal of Archaeological Science**, v. 39, n. 2, p. 287–294, 2012.

BRADY, L. M.; THORN, A.; MCNIVEN, I. J.; EVANS, T. A.. Rock Art Conservation and Termite Management in Torres Strait, NE Australia. **Rock Art Research**, V. 27, N° 1, p. 1-16, 2010.

BRADY, L. M.; GUNN, R. G.; SMITH, C.; DAVID, B. Rock Art and Ethnography in Australia. **Oxford Handbooks Online**: Oxford, p. 1-24, 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso em: 27 jun. 2021.

_____. **Lei Nº 25, de 30 de novembro de 1937**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm>. Acesso em: 27 jun. 2021.

_____. **LEI Nº 3.924, de 26 de Julho de 1961**. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/13924.htm> . Acesso em: 27 jun. 2021.

_____. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2 de setembro de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: 27 jun. 2021.

_____. **Lei Nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 27 jun. 2021.

_____. **Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Diário Oficial da União, 17 de fevereiro de 1986. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

CAMPELO, S. M. **Morro do Letreiro, Palmeirais: uma estação no caminho do homem pré-histórico que habitou o Piauí. Cadernos de Pesquisa**, Teresina-PI, v. 10, p. 71-87, 1992.

CARTA DE ATENAS, 1931. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

CARTA DE BURRA, 1980. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

CARTA DE JARDINS HISTÓRICOS BRASILEIROS, 2010. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

CARTA DE LAUSANNE, 1990. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

CARTA DE NOVA DELHI, 1956. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

CARTA DO RESTAURO, 1972. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

CARTA DE VENEZA, 1964. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

CARVALHO, J. C. M. Notas da viagem de um zoólogo à região das caatingas e áreas limítrofes. Fortaleza: **Imprensa Universitária do Ceará**, pp. 131-134, 1969.

CAVALCANTE, L. C. D.; ABREU, R. R. S.; LAGE, M. C. S. M.; FABRIS, J. D. Conservação de sítios de arte rupestre: resultados preliminares do estudo químico de pigmentos e depósitos de alteração no sítio Toca do Pinga da Escada. **REVISTA DE ARQUEOLOGIA (SOCIEDADE DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRA. IMPRESSO)**, v. 21, p. 41-50, 2008.

CAVALCANTE, L. C. D. Caracterização químico-mineralógica de eflorescências salinas do sítio arqueológico Pedra do Atlas. **Arqueología Iberoamericana**, v. 38, p. 55-60, 2018.

CAVALCANTE, L. C. D.; FABRIS, J. D.; LAGE, M. C. S. M. Eflorescências salinas do sítio de arte rupestre Pedra do Castelo, Piauí, Brasil. **CLIO. SÉRIE ARQUEOLÓGICA (UFPE)**, v. 30, p. 120-142, 2015.

CAVALCANTE, L. C. D.; FARIAS FILHO, B. B.; SANTOS, L. M.; FONTES, L. M.; LAGE, M. C. S. M.; FABRIS, J. D. Letreiro dos Tanques I e II: problemas de conservação e análises químicas de pinturas rupestres e eflorescência salina. **Arqueología Iberoamericana**, v. 18, p. 3-13, 2013.

CAVALCANTE, L. C. D.; RODRIGUES, A. A. Arte rupestre e problemas de conservação do sítio arqueológico Caminho da Caiçara II. **Arqueología Iberoamericana**, v. 45, p. 93-100, 2020.

CHAVES, J. **O índio no solo piauiense: ensaio de monografia histórica**. Teresina: Publicação do Centro de Estudos Piauienses, série A, Caderno 2, 1953. 33 p.

CISNEIROS, D. Diagnóstico Do Estado De Conservação Dos Sítios Com Grafismos Rupestres No Parque Nacional Do Catimbau - Pernambuco. **Clio Arqueológica**, v. 34, p. 139-170, 2019.

CLOTTE, J. **Cave art**. London; New York, Phaidon Press, 2008.

CORRÊA, Â. A. **Pindorama de Mboia e Íacaré: continuidade e mudanças na trajetória das populações Tupi**. Tese (Doutorado em Arqueologia), Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

CORREIA, A. C. **Engraved world: a contextual analysis of figures and markings on the rocks of South-eastern Piauí, Brazil**. Phd Thesis of Philosophy in Archaeology, School of Historical Studies Newcastle University, 2009.

COSTA, A. R. **VALE DO JACARÉ: paisagem e patrimônio arqueológico no município de Regeneração, Piauí, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

DAEMON, R.F. Palinomorfos guia do Devoniano Superior e Carbonífero Inferior das bacias do Amazonas e Parnaíba. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 46(3/4), pp. 549-587, 1974.

DARVILL, T.; FERNANDES, A. P. B. Open-Air Rock-Art Preservation and Conservation: a current state of affair. In: **Open-Air Rock-Art Conservation and Management State of the Art and Future Perspectives**. Routledge Studies in Archaeology, 2014. p.1-16.

DECLARAÇÃO DO MÉXICO, 1985. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

DE FARIA, D. L. A. Análise de pinturas rupestres do Abrigo do Janelão (Minas Gerais) por microscopia Raman. **Química Nova**, v. 34, p. 1358-1364, 2011.

DÍAZ-ANDREU, M.; BENITO, C. G.; MATTIOLI, T. ARQUEOACÚSTICA, UN NUEVO ENFOQUE EN LOS ESTUDIOS ARQUEOLÓGICOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. **LA LINDE**, 5, pp. 14-38, 2015.

DÍAZ-ANDREU, M.; BENITO, C. G. Sound and Ritual in Levantine Art A Preliminary Study. In: JIMENEZ, Raquel Pasalodos; TILL, Rupert; HOWELL, Mark (eds.). **Music & Ritual: Bridging Material & Living Cultures**. Publications of the ICTM Study Group on Music Archaeology, Vol. 1 Series Editor: Arnd Adje Both Berlin: Ekho Verlag, 2013.

di LERNIA, S.; GALLINARO, M. Working in a UNESCO WH Site. Problems and Practices on the Rock Art of Tadrart Akakus (SW Libya, Central Sahara). **Journal of African Archaeology**, Vol. 9 (2), p. 159–175, 2011.

di LERNIA, S. The Archaeology of Rock Art in Northern Africa. **Oxford Handbooks Online**: Oxford, p. 1-35, 2017.

DINO, R.; ANTONIOLI, L. & BRAZ, S.M.N. Palynological data from the Trisidela Member of Upper Pedra de Fogo Formation (“Upper Permian”) of the Parnaíba Basin, northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, 3, pp. 24-35, 2002.

DINO, R.; PLAYFORD, G. Stratigraphic and palaeoenvironmental significance of a Pennsylvanian (Upper Carboniferous) palynoflora from the Piauí Formation, Parnaíba Basin, northeastern Brazil. **Paleontological Research**, 6(1), pp. 23- 40, 2002.

ETCHEVARNE, C.; LAGE, M. C. S. M.; FARIAS FILHO, B. B.; SANTOS, F. E. P. Contextos Temporais Em Sítios De Pinturas Rupestres, Em Morro Do Chapéu, Bahia. Recife: **CLIO. Série Arqueológica (UFPE)**, v. 35, N°1, p. 14-38, 2020.

FAGUNDES, M.; BANDEIRA, A. M. ; GRECO, W. . Paisagem e lugares: considerações sobre a arte rupestre do Sítio Sampaio, Felício dos Santos, Alto Araçuaí, Minas Gerais: uma análise interpretativa. **CADERNO DE GEOGRAFIA**, v. 28, p. 746-768, 2018.

FAGUNDES, M.; KUCHENBECKER, M.; VASCONCELOS, A. M. C.; GONZAGA, A. P. D. Paisagens E Lugares – Caracterização Geoambiental E Cultural Dos Sítios Arqueológicos Do Complexo Três Fronteiras, Alto Vale Do Rio Araçuaí, Minas Gerais. **Raega**: Curitiba, vol.47, n.1, p. 67-84, 2020.

FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C.; SCARIOT, A. Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado: avanços no conhecimento. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). **CERRADO: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

FUNDAÇÃO CEPRO. **Informações Municipais**. 2000. Link de acesso: <http://www.cepro.pi.gov.br/download/201105/CEPRO03_6214c3cd88.pdf> Acesso em: 03 nov. 2021.

FUNDAÇÃO CEPRO. **Piauí em Números**. 10 ed. Teresina: Fundação CEPRO, 2013.

HALL, N. Building blocks and stepping stones: some key foundations in the development of rock art conservation in Australia. **Archaeol. Oceania**, V. 34, p. 161-170, 1999.

FAGUNDES, M.; MARQUES, A. B.; GRECO, W. S. Paisagem e lugares: considerações sobre a arte rupestre do Sítio Sampaio, Felício dos Santos, Alto Araçuaí, Minas Gerais: uma análise interpretativa. **CADERNO DE GEOGRAFIA**, v. 28, p. 746-768, 2018.

FARIAS FILHO, B. B.; LAGE, M. C. S. M.; ALMEIRA, D. D. M.; BARROS, W. O. Composição Química de Pigmentos Rupestres dos Sítios Arqueológicos Caititu e Filadelfia I ? TO. In: **VI Reunião da Sociedade de Arqueologia Nordeste**, 2020, João Pessoa. Resumo da VI Reunião da Sociedade de Arqueologia Nordeste. João Pessoa: SAB, 2020.

FARIAS FILHO, B. B.; LAGE, M. C. S. M.; LIMA, R. A. M. Estudo químico de eflorações salinas do sítio arqueológico Toca Exú do Jurubeba do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **QUIMICA NOVA** , v. 40, p. 983-988, 2017.

FELFILI, J. M.; SCARIOT, A. O.; SILVA, J. C. S. Biodiversidade, ecologia e conservação do cerrado: Avanços do conhecimento. In: SCARIOT, A. O.; SILVA, J. C. S.; FELFILI, J. M. (Org.). **Biodiversidade, ecologia e conservação do cerrado**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005, p. 27-44.

FERRAZ, H. B. **O Sítio de Arte Rupestre Santa Fé, Crato-CE: Documentação e Diagnóstico Técnico de Conservação**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia), Universidade Federal do Piauí, Teresiana, 2017.

FORDRED, C. L. **The Management And Conservation Of Rock Art Sites And Paintings In The Ukhahlamba-Drakensberg Park, Kwazulu-Natal, South Africa**. Dissertação (Mestrado em Geografia), University of Pretoria, Pretoria, 2011.

GASPAR, M. D. **A Arte Rupestre do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006, 83p.

GIALANELLA, S.; BELLI, R.; DALMERI, G.; LONARDELLI, I.; MATTARELLI, M.; MONTAGNA, M.; TONIUTTI, L. Artificial or natural origin of hematite-based red pigments in archaeological contexts: the case of Riparo Dalmeri (Treno, Italy). *Archaeometry*, v. 53, n. 5, p. 950-962, 2011.

GÓES, A.M.O.; FEIJÓ, F.J. Bacia do Parnaíba. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, **Boletim de Geociências da Petrobras**, 8(1), pp. 57-67, 1994.

GOMES, H., ROSINA, P., OOSTERBEEK, L. Natureza e processamento de Pigmentos de pinturas rupestres. In: DINIS, P.A.; GOMES, A.; RODRIGUES, S. M., eds. **Proveniência de materiais geológicos: abordagens sobre o Quaternário de Portugal**. Coimbra: Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário, Pp. 193-212, 2014.

GONÇALVES, A. S. **Arqueologia no Quintal e os Desafios da Conservação de Sítios Arqueológicos no Município de São José do Piauí**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

GONÇALVES, A. S.; MAGALHÃES, S. M. C.; CAVALCANTE, L. C. D.; SILVA, H. K. S. B.; OKUYAMA, A. Y. O desafio da conservação do sítio arqueológico Morro do Letreiro III, em São José do Piauí. **Revista Tarairiú**, v. 11, p. 102-132, 2016.

GONÇALVES, R. N. **O Sol do Pajé: Contribuições Arqueoastronômicas em Sete Cidades**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.

GUTIÉRREZ, R. M. . **Teorías Interpretativas del Arte Rupestre**. Tiempo y sociedade: Núm. 9, p. 5-22, 2012.

HARRISON, R. Arqueologias De Futuros E Presentes Emergentes Archaeologies Of Emergent Presents And Futures. **VESTÍGIOS – Revista Latino-Americana de Arqueologia Histórica**, V.12, N° 2, pp. 81-104, 2018.

HETZEL, B; NEGREIROS *et al.* **Prehistory of Brazil**. Rio de Janeiro: Manati, 2007.

IBGE. **Palmeirais Piauí**. 2017. Link de acesso: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/palmeirais/panorama>> Acesso em: 03 nov. 2021.

ICOMOS. ICOMOS BRASIL. 2021. Link de acesso: <<https://www.icomos.org.br/estrutura-kmg2c>> Acesso em: 16 fev. 2022.

Instrução Normativa IPHAN Nº 001 de 2015. Link de acesso:

<<http://portal.iphan.gov.br/noticias/detalhes/1599/iphan-publica-instrucao-normativa-no-001-de-25-de-marco-de-2015>> acesso em: 03 nov. 2021.

IPHAN. **Bens Arqueológicos Tombados.** 2014. Disponível em:

<<http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/895/#:~:text=Sambaqui%20na%20Barra%20do%20Rio,arqueol%C3%B3gico%20foi%20tombado%20em%201955.>> Acesso: 10 jun. 2021.

IPHAN. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA).** Link de acesso:

<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php> Acesso em: 03 nov. 2021.

IPHAN. **Mapa Etno-histórico de Curt Nimuendajú.** 2017. Link de acesso:

<<http://portal.iphan.gov.br/indl/pagina/detalhes/1563>> Acesso em: 03 nov. 2021.

ISNARDIS, A. **Entre as Pedras: as ocupações pré-históricas recentes e os grafismos rupestres da região de Diamantina, Minas Gerais.** Tese (doutorado), Programa de Pós-Graduação em Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

ISNARDIS, A.; LINKE, V. Pedras pintadas, paisagens construídas: a integração de elementos culturalmente arquitetados na transformação e manutenção da paisagem. **Revista de Arqueologia**, v. 23, n. 1, p. 42 – 59, 2010.

JOLLY, P. Two related rock art conservation/education projects in Lesotho. In: SMITH, B.; MORRIS, D., HELSKOG, K. Working with Rock Art. Johannesburg: **Wits university press**, p. 257-271, 2012.

JUSTAMAND, M. As pinturas rupestres do Brasil: memória e identidade ancestral. **REVISTA MEMORARE**, v. 1, nº 2, p. 118-141, 2014.

JUSTAMAND, M. ; MARTINELLI, S. A. ; OLIVEIRA, G. F. ; SILVA, S. D. B. E. . A Arte Rupestre Em Perspectiva Histórica: Uma História Escrita Nas Rochas. **REVISTA DE ARQUEOLOGIA PÚBLICA**, v. 11, Nº 1, p. 130-172, 2017.

JUSTAMAND, M. ; OLIVEIRA, G. F. ; MARTINELLI, S. A. . As Principais Teorias Explicativas Acerca Da Arte Rupestre: O Uso Da Magia No Parque Nacional Serra Da Capivara-PI, Brasil, Um Estudo De Caso. **Anuario de Arqueología**, v. 10, p. 93-110, 2018.

KULIK, A.; KUNERT, A.; BECK, S.; MATTHES, C. F.; SCHOLLMAYER, A.; KRESKOWSKI, A.; FRÖHLICH, B. Virtual Valcamonica: Collaborative Exploration of Prehistoric Petroglyphs and Their Surrounding Environment in Multi-User Virtual Reality. **Presence**, Vol. 26, No. 3, p. 297–321, 2017.

LAGE, M. C. S. M. A conservação de sítios de arte rupestre. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, v. 33, p. 95-107, 2007.

LAGE, M. C. S. M. ; BORGES, J. F.; ROCHA JÚNIOR, S. S. Sítios de Registros Rupestres: Monitoramento e Conservação. Recife: **Mneme** (Caicó. Online), v. 1, n.1, p. 01-24, 2005.

LAGE, M. C. S. M.; FARIAS FILHO, B. B. Arqueometria Aplicada à Conservação de Sítios de Arte Rupestre. **CADERNOS DO LEPAARQ** (UFPEL), v. XV, p. 327-343, 2018.

LAGE, M. C. S. M. Estudo químico de pigmentos de arte rupestre do sudeste do Piauí. **Revista de Geologia**, Fortaleza, v. 9, p. 83-96, 1996.

LAGE, M. C. S. M.. Os Trabalhos de Conservação dos Sítios de Arte Rupestre do Parque Nacional Serra da Capivara. In: PESSIS, A. M.; MARTIN, G.; GUIDON, N. (Org.). Os Biomas e as Sociedades Humanas na Pré-História da Região do Parque Nacional Serra da Capivara. 1ed.São Paulo: **A&A Comunicação**, v. II-B, p. 706-725, 2014.

LAGE, M. C. S. M. ; SILVA, J. C.; MAGALHÃES, S. M. C.; CAVALCANTE, L. C. D.; SANTOS, L. M.; FERRARO, L. A restauração do Sítio Arqueológico Pedra do Castelo. **CLIO**. Série Arqueológica (UFPE) , v. 24, p. 67-82, 2009.

LAGE, M. C. S. M.; SILVA, A. C. E. ; NASCIMENTO, A. L. M. L.; LAGE, W. Intervenção de conservação no sítio Itacoatiaras do Ingá. **REVISTA NĀNDUTY**, v. 1, p. 1-11, 2016.

LAGE, M. C. S. M.; FARIAS FILHO, B. B.; ARAÚJO, I. L.; LAGE, W.; ALMEIDA, D. D. M.; LAGE, P. M. ARQUEOLOGIA SOCIAL INCLUSIVA E CONSERVAÇÃO DA ARTE RUPESTRE DOS SÍTIOS BARRO BRANCO I E TEMPLO DOS PILARES ALCINÓPOLIS MS. In: CAVALCANTI, V. R. S.; SILVA, A. C. (Org.). **Ciências humanas: Caráter polissêmico e projeção interdisciplinar**. 1ed.: Atena Editora, p. 148-161, 2021.

LAGE, M. C. S. M.; LAGE, W. Conservation of Rock-Art Sites in Northeastern Brazil in Open-Air Rock-Art Conservation and Management State of the Art and Future Perspectives. **Routledge Studies in Archaeology**, p.125-141, 2014.

LAGE, M. C. S. M. ; SILVA, J. C.; MAGALHÃES, S. M. C.; CAVALCANTE, L. C. D.; SANTOS, L. M.; FERRARO, L. Pedra do Castelo: um exemplo de aplicação da arqueometria na conservação patrimonial. **FUMDHAMENTOS** , v. IX, p. 1035-1045, 2010.

LAGE, W. **Por entre rochedos bordados passa um rio: um olhar da Gestalt para efetuar uma leitura do passado**. Tese (Doutorado em Arqueologia), Universidade de Coimbra, UC, Portugal, 2018.

LAGE, W. **As Gravuras do Sítio Bebidinha-Buriti dos Montes-Piauí: documentação, análise da linguagem visual e levantamento sobre o estado geral de conservação**. Dissertação (Mestrado em Antropologia e Arqueologia), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

LEITE NETO, W. M. **O Sistema Técnico Lítico Dos Artefatos Lascados Da Tradição Arqueológica Aratu No Estado De Alagoas: Uma Abordagem Tecnológica A Partir Dos Sítios Serra Da Barriga E Baixa Das Flores**. Tese (Doutorado em Arqueologia), Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2020.

LEROI-GOURHAN, A. **Arte y Grafismo en la Europa Prehistoria**. Madrid: Colegio Universitario de Ediciones Istmo, 1984.

LEWIS-WILLIAMS, J. D.; DOWSON, T. A. The Signs of All Times: Entoptic Phenomena in Upper Palaeolithic Art. **Current Anthropology** , v. 29, n. 2, p. 201-245, 1988.

LIMA, E. A. M.; LEITE, J. F. **Projeto estudo global dos recursos minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba – integração geológica – metalogenética**. Recife, DNPM/CPRM, 2 v., 1978.

LIMA, H. P. ANÁLISES CERÂMICAS NA ARQUEOLOGIA AMAZÔNICA: CONTRIBUIÇÕES DA AMAZÔNIA CENTRAL A UMA LONGA TRAJETÓRIA DE DISCUSSÕES. *Revista de Arqueologia* (Sociedade de Arqueologia Brasileira. Impresso) , v. 28, p. 03-29, 2015.

LINKE, V.; ALCANTARA, H.; ISNARDIS, A.; TOBIAS JÚNIOR, R.; BALDONI, R. Do fazer a arte rupestre: reflexões sobre os modos de composição de figuras e painéis gráficos rupestres de Minas Gerais, Brasil. **BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. SÉRIE CIÊNCIAS HUMANAS** , v. 15, N°1, p. 1-24, 2020.

LINKE, Vanessa. **Os conjuntos gráficos pré-históricos do centro e norte mineiros: estilos e territórios em uma análise macro-regional**. Tese (doutorado), Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 2014.

LIRITZIS, I., LASKARIS, N., VAFIADOU A., KARAPANAGIOTIS I., VOLONAKIS, P., PAPAGEORGOPOULOU, C., BRATITSI, M. Archaeometry: An Overview. **SCIENTIFIC CULTURE**, Vol. 6, No. 1, p. 49-98, 2020.

MACEDO, A. O.; BARBOSA, M. F. R.; FELICE, G. D. Agentes Naturais de Degradação em Sítios Rupestres: Exemplos no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **FUMDHAMENTOS**, v. XVI, N° 1, p. 89-125, 2019.

MADARIAGA, J. M. Analytical chemistry in the field of cultural heritage. **Analytical Methods**, v. 7, p. 4848-4876, 2015.

MAGALHÃES, S. M. C. **A arte rupestre do Centro Norte do Piauí: Indícios de Narrativas Icônicas**. Tese (Doutorado em História), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

MARQUIS, L.; CAVALCANTE, L. C. D.; MAGALHÃES, S. M. C.; SILVA, H. K. S. B.; BRITO, B. G. Pinturas rupestres do sítio arqueológico Expulsar I, Quiterianópolis, Ceará, Brasil. **Arqueologia Iberoamericana**, v. 32, p. 11-16, 2016.

MARTIN, G.; GUIDON, N. A onça e os orantes: uma revisão das classificações tradicionais dos registros rupestres no Nordeste do Brasil. **CLIO. SÉRIE ARQUEOLÓGICA (UFPE)**, v. 25, N1, pp. 11-30, 2010.

MARTIN, Ga. **Pré-história do Nordeste do Brasil**. 4ª ed., Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005.

MEIKLEJOHN, K.I; HALL, K.; DAVIS, J. K. Weathering of rock art at two sites in the KwaZulu-Natal Drakensberg, southern Africa. **Journal of Archaeological Science**, 36, pp. 973–979, 2009.

MEIKLEJOHN, K.I. **Some Aspects of the Weathering of the Clarens Formation in the KwaZulu-Natal Drakensberg: Implications for the Preservation of Indigenous Rock Art**. Unpublished PhD thesis, University of Natal, Pietermaritzburg, 1995.

MEIKLEJOHN, K. I. The role of moisture in the weathering of the Clarens Formation in the KwaZulu/Natal Drakensberg: implications for the deterioration and preservation of indigenous rock art. **South African Geographical Journal** 79, pp. 199–206, 1997.

MELLO, L. C. Arqueologia Da Destruição: O Resgate Do Material Arqueológico Do Forte Príncipe Da Beira Após O Incêndio Do Museu Nacional. **VESTÍGIOS – Revista Latino-Americana de Arqueologia Histórica**, V. 14, N° 2, pp. 3-26, 2020.

MERENCIO, F. T. Os Artefatos Líticos Xetá Da Subcoleção Loureiro Fernandes: Uma Abordagem Arqueológica Na Coleção Etnográfica Do MAE-UFPR. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, v. 21, p. 90-108, 2015.

MIRANDA, R. **A ferro e a fogo**. Teresina: Edição do Autor, 2003.

MIRANDA, R. **São Gonçalo da Regeneração, marchas e contramarchas de uma comunidade sertaneja: da aldeia indígena aos tempos atuais**. Teresina: Gráfica Expansão, 2004.

MORTIMORE, J. L.; MARSHALL, L. R.; ALMOND, M. J.; HOLLINS, P.; MATTHEWS, W. Analysis of red and yellow ochre samples from Clearwell Caves and Çatalhöyük by vibrational spectroscopy and other techniques. **Spectrochimica Acta Part A**, v. 60, n. 5, p. 1179-1188, 2004.

MOTT, L. R.B. **Piauí colonial, população, econômica e sociedade**. Teresina: Projeto Petrônio Portela, 1985.

MOYO, S.; MPHUTHI, D.; CUKROWSKA, E.; HENSHILWOOD, C. S.; VAN NIEKERK, K.; CHIMUKA, L. Blombos Cave: Middle Stone Age ochre differentiation through FTIR, ICP OES, ED XRF and XRD. **Quaternary International**, v. 404, p. 20-29, 2016.

MURAD, E. Identification of minor amounts of anatase in kaolins by Raman spectroscopy. **American Mineralogist**, v. 82, n. 1–2, p. 203–206, 1997.

NASCIMENTO, A. L. M. L.; LIMA, T. A. As Itacoatiaras do Ingá: Gravuras pintadas? Recife: **CLIO. SÉRIE ARQUEOLÓGICA (UFPE)**, v. 33, N° 1, p. 26-45, 2018.

NAHAS, P. V. Antigo e novo nas intervenções de caráter monumental: a experiência brasileira (1980-2010). São Paulo: **REVISTA CPC (USP)**, N° 20, p. 78-111, 2015.

NORMAS DE QUITO, 1967. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

NUNES, O. **Pesquisas para a História do Piauí**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Artenova, vol. 1, 1972.

OUZMAN, S. Towards and mindscapc of landscape: rock-art as expression of worldunderstanding. In: CHIPPINDALE C.; TAÇON, P. S. C. (eds.). Cambridge: **The Archaeology of Rock-Art**, pp. 30-41, 1998.

OLIVEIRA, A. S. N. **O Povoamento Colonial do Sudeste do Piauí: Indígenas e Colonizadores, Conflitos e Resistência**. Tese (Doutorado em História), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

PELLINI, J. R. Arqueologia com Sentidos. Uma Introdução à Arqueologia Sensorial. **Revista de Arqueologia Pública**, v. 11, pp. 1-12, 2015.

PEREIRA, E. S.; MARTINEZ i RUBIO, T. ; BARBOSA, C. A. P. . Documentação digital da arte rupestre: apresentação e avaliação do método em dois sítios de Monte Alegre, Amazônia, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 8, Nº 3, p. 585-603, 2013.

PEREIRA, T. UM PANORAMA DA ARTE RUPESTRE BRASILEIRA: O Debate Interdisciplinar. **Revista de História da Arte e Arqueologia** , v. 16, p. 21-38, 2011.

PESSIS, A.; CISNEIROS, D.; MUTZENBERG, D. Identidades Gráficas nos Registros Rupestres do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **FUMDHAMENTOS** , v. XV, p. 26-48, 2018.

PESSIS, ANNE-MARIE. Imagens da Pré-História. Parque Nacional Serra da Capivara. Imagens de la Préhistoire; Images from Pre-History. São Paulo: **FUMDHAM/PETROBRÁS**, 2006.

PESSIS, ANNE-MARIE. Identidade e classificação dos registros gráficos pré-históricos do nordeste do Brasil. Recife: **CLIO - Serie Arqueologica (UFPE)**, n. 8, pp.35-68, 1992.

PESSIS, A. M.; G. M. As Pinturas Rupestres Da Tradição Nordeste Na Região Do Seridó, RN, No Contexto Da Arte Rupestre Brasileira. Recife: **CLIO. SÉRIE ARQUEOLÓGICA (UFPE)**, v. 35, Nº 3, pp. 18-59, 2020.

PORTARIA SPHAN Nº 07, de 01 de DEZEMBRO 1998. Link de acesso: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_007_de_1_de_dezembro_de_1988.pdf> Acesso em: 03 nov. 2021.

PORTARIA Nº 28, de 31 DE JANEIRO 2003. Link de acesso: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_28_de_31_de_janeiro_de_2003.pdf> Acesso em: 03 nov. 2021.

PORTARIA Nº 196, DE 18 DE MAIO DE 2016. Link de acesso: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21527421/do1-2016-05-23-portaria-n-196-de-18-de-maio-de-2016-21527267> Acesso em: 03 nov. 2021.

PORTARIA IPHAN Nº 230, DE 17 DE DEZEMBRO 2002. Link de acesso: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_230_de_17_de_dezembro_de_2002.pdf> Acesso em: 03 nov. 2021.

PORTARIA Nº 316, DE 4 DE NOVEMBRO DE 2019. Link de acesso: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-316-de-4-de-novembro-de-2019-225612769>> Acesso em: 03 nov. 2021.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, Iara R.; TABARELLI, MARCELO, SILVA, José Maria Cardoso da. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. Pp. 03-74.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira: a pré-história e os verdadeiros colonizadores**. 1ª ed. Cuiabá: Achaéo, Carlini & Caniato Editorial, 2019.

QUEIRÓS, A. F. **Os Grafismos Rupestres da Lagoa das Pedras Pintadas, Alto Santo, Região do Jaguaribe, Ceará: Documentação, Estado de Conservação e Análise Contextual**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.

RABELLO, A. M. C. **Imagens da Pré-História. As mãos na Pintura Rupestre do Alto Sertão Bahiano**. Dissertação (Mestrado em História da Arte), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

RECOMENDAÇÕES DE PARIS, 1964. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

RECOMENDAÇÕES DE PARIS, 1968. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

RECOMENDAÇÕES DE PARIS, 1972. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

RECOMENDAÇÃO DE NAIRÓBI, 1976. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

RIBEIRO, L. **Os significados da similaridade e do contraste entre os Estilos de Arte Rupestre: Um estudo regional das pinturas e gravuras do Alto-médio São Francisco**. Tese (doutorado), Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RIVERO, O.; RUIZ, J. F. The Rock Art of Sub-Scandinavian Europe. Oxford Handbooks Online: **Oxford**, p. 1-25, 2018.

RODRIGUEIRO, L. **BRO-Bró: os meses mais quentes do Piauí**. Instituto LIVRES, 2021. Link de acesso: <https://institutolivres.org.br/bro-bro-os-meses-mais-quentes-do-piaui/>. Acesso em: 01 nov. 2021.

ROSA, F.; VAZ-SILVA, W. Bioturbação Por Cupins (Blattodea, Isoptera) Em Painéis Com Registros Rupestres Na Região Arqueológica De Caiapônia, Brasil Central. Recife: **Clio Arqueológica**, V. 35, N° 1, p.53-73, 2020.

ROSENFELD, A; GOLSON, J. AMBROSE, W. R.; HUNCHES, P.. Report of a Meeting on Rock Art Conservation. Melbourne (Austrália): **Rock Art Research**, V. 1, N° 1, p. 54-59, 1984.

SANCHIDRIÁN, J. L. Algo sobre interpretações. In: SANCHIDRIÁN, J. L.. Manual de arte pré-histórico. 6. ed. Barcelona (Espanha): **Ariel Prehistoria** (Editorial Planeta), cap. 18, v. único, p. 337-350, 2001.

SANTOS, V. H. **Sequência Siluro-Devoniana e Eocarbonífera da Bacia do Parnaíba, Brasil, como Análogos para a Exploração de Hidrocarbonetos**. Tese (Doutorado em Geociências), Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2005.

SAUVET, G.; SAINZ, C. G.; SANCHIDRIÁN, J. L.; VILLAVARDE, V. Europe: Prehistoric Rock Art. In: Smith C. (eds) Encyclopedia of Global Archaeology. **Springer**, New York, NY, 2014.

SENA, L. M. M. **Conheça e Conserve a Caatinga: O Bioma Caatinga**. Vol. 1. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 54p.

SILVA, A. L.; OLIVEIRA, C. A. Estudos Sobre Caracterização E Classificação Da Decoração Da Cerâmica Arqueológica Pintada. **FUMDHAMENTOS**, vol. XVI, Nº 1, pp. 55-76., 2019.

SILVA, D. M. **História Natural Da Vespa Solitária Zeta Argillaceum (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) Numa Área Antropizada De Caatinga, No Município De Patos, Paraíba**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Pastos-PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2015.

SILVA, G. S. ; SOARES, E. R. ; SILVA, M. L. ; MIRANDA, N. G. C. ; SILVA-SANTANA, C. de C. . Educação Patrimonial em locais degradados pelo turismo predatório: o exemplo do sítio arqueológico da caverna Tiquara, Campo Formoso, Bahia. **Gestão Universitária** , v. unico, p. 1-15, 2015.

SILVA, H. K. S. B.; CAVALCANTE, L. C. D.; FABRIS, J. D. Análise químico-mineralógica de ocre e a busca por correlações arqueológicas com os pigmentos de pinturas rupestres do sítio Pedra do Cantagalo I. **CLIO. SÉRIE ARQUEOLÓGICA (UFPE)**, v. 34, p. 126-162, 2019.

SOUSA, J. C. M. Novo Registro De Debitagem Discoide No Centro Do Estado De São Paulo: O Sítio Arqueológico Jazida Corumbataí. Natal: **Arche Revista Discente de Arqueologia (UFRN)**, v.1, Nº 1, pp. 4-15, 2020.

SOUSA, R. A. **Caracterização do Ritmo de Atividade/Repouso do Mocó (Kerodon Rupestres) em Fotoperíodo Artificial**. Tese (Doutorado em Psicobiologia), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

SOUZA, P.; MATZEMBACHER, L. T.; ABELHA, M.; BORGHI, L. Palinologia da Formação o Piauí, Pensilvaniano da bacia do Parnaíba: biocronoestratigrafia de intervalo selecionado do poço 1-UN-09-Pi (Caxias, MA, Brasil). **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 13, p. 57-66, 2010.

SHANKS, M.; TILLEY, C. **Re-Constructing Archaeology: Theory and Practice**. London, **Routledge**, 2 ed., 1992.

SIDDALL, R. Mineral Pigments in Archaeology: Their Analysis and the Range of Available Materials. **Minerals**, v. 8, p. 1-35, 2018.

SILVA, A. F.; LAGE, M. C. S. M. **Diagnóstico e intervenção do sítio arqueológico Morro do Letreiro - Palmeirais - Piauí**. In: Seminários Integrados da UFPI (SIUFPI). Resumo. Teresina: Editora da UFPI, 2011.

TAN, N. H. Rock Art Research in Southeast Asia: A Synthesis. **Arts**: Canberra, 3, p. 73-104, 2014.

TITE, M. S. Archaeometry in Britain. In: **Histoire & Mesure**. Archéologie II, v. 9, n°3-4, p. 403-404, 1994.

TOLEDO, M. C. M. ; OLIVEIRA, S. M. B. ; MELFI, A. J. . Da rocha ao solo: Intemperismo e Pedogênese.. In: Teixeira; Fairchild; Toledo; Taioli. (Org.). **Decifrando a Terra**. 2ed.São Paulo: Companhia Editora Nacional, pp. 210-239, 2009.

TRIGGER, B. **História do Pensamento Arqueológico**. São Paulo, Odysseus, 2004.

VALLE, R. B. M. **Mentes Graníticas e Mentes Areníticas: Fronteira Geo-Cognitiva nas Gravuras Rupestres do Baixo Rio Negro, Amazônia Setentrional**. Tese (doutorado em Arqueologia), Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

WEATHER SPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Palmeirais no ano todo**. Link de acesso: < <https://pt.weatherspark.com/y/30636/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Palmeirais-Brasil-durante-o-ano>> Acesso em: 3 nov. 2021.

WHITLEY, D. S. New approaches to old problems. Achaology in Search of an Ever Elusive Past. In: WHITLEY, D. S. (ed.). London: **Reader in Archaeological Theory: Post-Processual and Cognitive Approaches**, pp. 1-30, 1998.

WISNIK, J. M. **O som e o sentido: uma outra história das músicas**. São Paulo, Companhia das Letras, 1999.

<input checked="" type="checkbox"/> Salitre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Fumaça	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Poeira	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Microorganismos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Raízes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Desplacamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Chuva	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Outros (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fauna do entorno do sítio

Grande quantidade de mocó, barbeiro, insetos, raposa, cascavél, etc.

Flora dos arredores do sítio

Horas de Insolação

Nome popular	Porte			Observação
	Pequena	Média	Grande	
<input type="checkbox"/> Embuabá	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	As pinturas não recebem diretamente incidência solar.
<input type="checkbox"/> Babaçu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Faveira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Intervenção recomendada e Material necessário

Responsável

Data