

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E HUMANIDADES**  
**INSTITUTO GOIANO DE PRÉ-HISTÓRIA E ANTROPOLOGIA**  
**CURSO DE ARQUEOLOGIA**

**DOMINGOS DE SOUSA SOBRINHO NETO**

**ARQUEOMETRIA NAS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS. ESTUDO DE CASO: SÍTIO  
GO-Ja-02, SERRANÓPOLIS/GO.**

**GOIÂNIA**  
**2022**

DOMINGOS DE SOUSA SOBRINHO NETO

**ARQUEOMETRIA NAS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS. ESTUDO DE CASO: SÍTIO  
GO-Ja-02, SERRANÓPOLIS/GO.**

Projeto de Pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso II, apresentado a Escola de Formação de Professores e Humanidades e Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás para obtenção do título de bacharel em Arqueologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosiclér Theodoro da Silva

**GOIÂNIA**  
**2022**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus eu entrego este trabalho, pois ele me deu forças e me guiou por este longo caminho que vivenciei dentro do curso de Arqueologia, sou grato por ter me mantido de pé nas horas mais difíceis e me fazer forte e sábio nos momentos certos, a Ele toda honra e toda glória.

Aos meus pais Aucione Rodrigues de Sousa e Celso Lasckavski, e minhas mães Vilma Rodrigues de Lima e Meireles de Lana Ferreira, eu dedico este trabalho, por ter apoiado e acreditado em um sonho que no início parecia impossível e hoje se torna realidade, foram tempos de lutas e dificuldades para alcançar o propósito de me tornar arqueólogo, e sei que sem o apoio de meus pais e a ânsia de alimentar este sonho eu não teria conseguido, muito obrigado por fazerem parte desta conquista.

A Prof.<sup>a</sup>. Rosiclér Theodoro da Silva, minha professora e orientadora, eu deixo meus mais profundos agradecimentos pelos aprendizados passados nestes três anos e meio de curso, por ter insistido tanto em minha formação e acreditado em meu potencial desde o início, pelos puxões de orelhas e as broncas nos momentos que eu me dispersei e pensei em desistir, sou grato a pessoa que vai muito além de uma professora ou orientadora, alguém que me acolheu e me mostrou ensinamentos que levarei para toda vida.

Aos meus companheiros que tenho a honra de chamar de amigos Vinicius Liro, João Henrique, Igor Gabriel, Flávio Cesar, Valéria Urbano, Vitória Guimarães, Elisa Maria, Jordana Barbosa, Lourrany Carrijo e Joanne Ester. Agradeço o apoio e o compartilhamento das vivências, descobri que realmente” uma andorinha não faz verão sozinha” e que histórias não são criadas por um personagem, vocês fazem parte desta vitória.

Deixo aqui também os meus agradecimentos aos meus mestres e professores, que me ensinaram e me acompanharam nesta jornada, em específico, aos meus professores Julio Cezar Rubin de Rubin e Maira Barberi que estiveram comigo nos trabalhos de campo e nos aprendizados dentro de sala de aula e fora dela, ensinamentos estes que levarei comigo aonde for.

## EPÍGRAFE

*Seja forte e corajoso! Não se apavore nem  
desanime, pois, o Senhor, o seu Deus,  
estará com você por onde você andar.*

*(Josué 1:9)*

## **RESUMO**

Este trabalho de conclusão de curso abordou a importância da arqueometria nas pesquisas arqueológicas, tendo como ênfase os estudos de pinturas rupestres no sítio arqueológico GO-Ja-02 localizado no município de Serranópolis, região sudoeste do Estado de Goiás, onde os primeiros estudos ocorreram nas décadas de 1970 e 1980. Até o momento, as pinturas presentes no sítio GO-Ja-02 permanecem pouco estudadas, principalmente no que diz respeito a caracterização dos pigmentos utilizados e nos processos de intemperismo físico, químico e biológico os quais estão sujeitos. Para conhecer um pouco sobre o tema, foi necessário a realização de leituras em artigos, dissertações e teses para elucidar, em parte, a importância que a arqueometria tem para a preservação e conservação dos sítios rupestres. Ao longo desse estudo, houve a participação em etapas de campo e a realização de atividades voltadas a arqueologia experimental, buscando conhecer e entender o contexto pictórico do sítio e a aplicabilidade da arqueometria na conservação, preservação e salvaguarda desse patrimônio.

**Palavras-chave:** Arqueometria; Pinturas Rupestres; Sítio GO-Ja-02, Serranópolis

## **ABSTRACT**

This study focused on the rupestral painting studies at the GO-Ja-02 archaeological site in the Serranópolis municipality in the state of Goiás, where the initial investigations were place between the 1970s and 1980s. It addressed the importance of archeometry in archeological research. As of yet, research on the paintings on display in the GO-Ja-02 site has been limited, particularly with regard to the characterization of the pigments used and the processes of physical, chemical, and biological intemperalism to which they are subject. To gain a basic understanding of the subject, it was necessary to read articles, dissertations, and theses in order to clarify, among other things, the significance of archaeometry for the preservation and conservation of rupestral sites. Over the course of the study, participants took part in fieldwork phases and carried out experimental archaeology-related activities in an effort to better understand the site's pictorial context and the potential use of archaeometry in the preservation, protection, and safeguarding of this patrimony.

**Keywords:** Archaeometry; Rock paintings; GO-Ja-02 Archaeological Site, Serranópolis

## Lista de Figuras

- FIGURA 1. DIVISÃO DOS PROJETOS PELOS ESTADOS DE GOIÁS E TOCANTINS. ----- **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 2. COMPLEXO SERRANÓPOLIS COM OS RESPECTIVOS NÚCLEOS. --**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 3. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS, GOIÁS. ----- **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 4. LOCALIZAÇÃO DO SÍTIO GO-JA-02, NO MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS, GOIÁS E OS NÚCLEOS DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS CADASTRADOS (CNSA/IPHAN). ----- **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 5. MAPA GEOLÓGICO DE SERRANÓPOLIS. -----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 6. CONTATO ENTRE BASALTO (SETA VERMELHA) E ARENITO (SETA AMARELA) NA VERTENTE ACIMA DOS ABRIGOS DOS SÍTIOS GO-JA-01 E GO-JA-02. **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 7. MAPA DE SOLOS DE SERRANÓPOLIS. -----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 8. IMAGENS DE SATÉLITES DO RIO VERDE E SEUS AFLUENTES DA MARGEM ESQUERDA: CÓRREGOS CANGUÇU E BELA VISTA. -----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 9. VEGETAÇÕES DO BIOMA CERRADO. -----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 10. TEMPERATURA MÉDIA ANUAL (°C) NO BIOMA CERRADO. --**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 11. FIGURAS POLICRÔMICAS ASSOCIADAS A TRADIÇÃO SÃO FRANCISCO. LAPA DO BOQUETE, JANUÁRIA (MG).-----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 12. REPRESENTAÇÕES ZOOMORFAS DA TRADIÇÃO PLANALTO. ----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 13. PINTURAS DA TRADIÇÃO AGRESTE. PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA (PI). -----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 14A - CENAS DA ÁRVORE E ANTROPOMORFAS. TRADIÇÃO NORDESTE. SÃO RAIMUNDO NONATO (PI).-----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 14B. CENA DE PARTO. TRADIÇÃO NORDESTE. SÃO RAIMUNDO NONATO (PI). - **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
- FIGURA 15. GRAVURAS DA TRADIÇÃO LITORÂNEA CATARINENSE. ILHA DOS CORAIS. -- **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 16. GRAVURAS DA TRADIÇÃO MERIDIONAL. CANHEMBORA, NOVA PALMA (RS).  
-----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 17. GRAVURAS DA TRADIÇÃO MERIDIONAL. SÍTIO JOSEFA (RS). --**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 18. GRAVURAS DA TRADIÇÃO GEOMÉTRICA. PEDRA LAVRADA, INGÁ (PB). ---- **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 19. GRAVURAS DA TRADIÇÃO GEOMÉTRICA MERIDIONAL. MORRO DO AVENCAL (SC).-----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 20. GRAVURAS ANTROPOMORFAS. TRADIÇÃO AMAZÔNICA (PA). --**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 21. CROQUI COM OS COMPARTIMENTOS “A” E “B” DO SÍTIO GO-JA-02. ----- **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 22. QUADRO DE TIPOS DE PINTURAS GEOMÉTRICAS.-----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 23. QUADRO DE TIPOS DE PINTURAS NATURALISTAS, (SCHMITZ ET AL., 1997).  
-----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 24. CROQUI VETORIZADO DO SÍTIO GO-JA-02 COM INDICAÇÕES DOS LOCAIS COM PINTURAS E GRAVURAS -----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 25: REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SÍTIO GO-JA-02. **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 26. PINTURAS RUPESTRES DE COLORAÇÃO PRETA, COM TEMÁTICA GEOMÉTRICA E ZOOMORFAS NO COMPARTIMENTO “B”.-----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 27. PINTURAS RUPESTRES DE COLORAÇÃO VERMELHA, BRANCA E PRETA COM TEMÁTICAS GEOMÉTRICAS, ANTROPOMORFAS E ZOOMORFAS NO COMPARTIMENTO “A”.  
-----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 28. REGISTRO AÉREO DO SÍTIO. -----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 29. ESCANEAMENTO DO SUBSTRATO ROCHOSO. ---**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 30. ESCANEAMENTO DO ABRIGO GO-JA-02 COM O USO DO LIDAR. ----- **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 31. EXPERIMENTAÇÕES COM PIGMENTOS E AGLUTINANTES. --**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 32. MICROSCÓPIO PORTÁTIL -----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 33. PISTOLA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X-----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 34. ESPECTRÔMETRO DE RAMAN -----**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 35. EQUIPAMENTO DE BANCADA MÖSSBAUER---**ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**



## **Lista de Tabelas**

TABELA 1. MATÉRIAS PRIMAS QUE PODERIAM SERVIR COMO PIGMENTOS DE PINTURAS RUPESTRES.....	33
TABELA 2. ELEMENTOS QUE PODERIAM SERVIR COMO AGLUTINANTES. ....	33
TABELA 3. TÉCNICAS ARQUEOMÉTRICAS UTILIZADAS NAS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS PARA ANÁLISE DE PINTURAS RUPESTRES .....	35

## Sumário

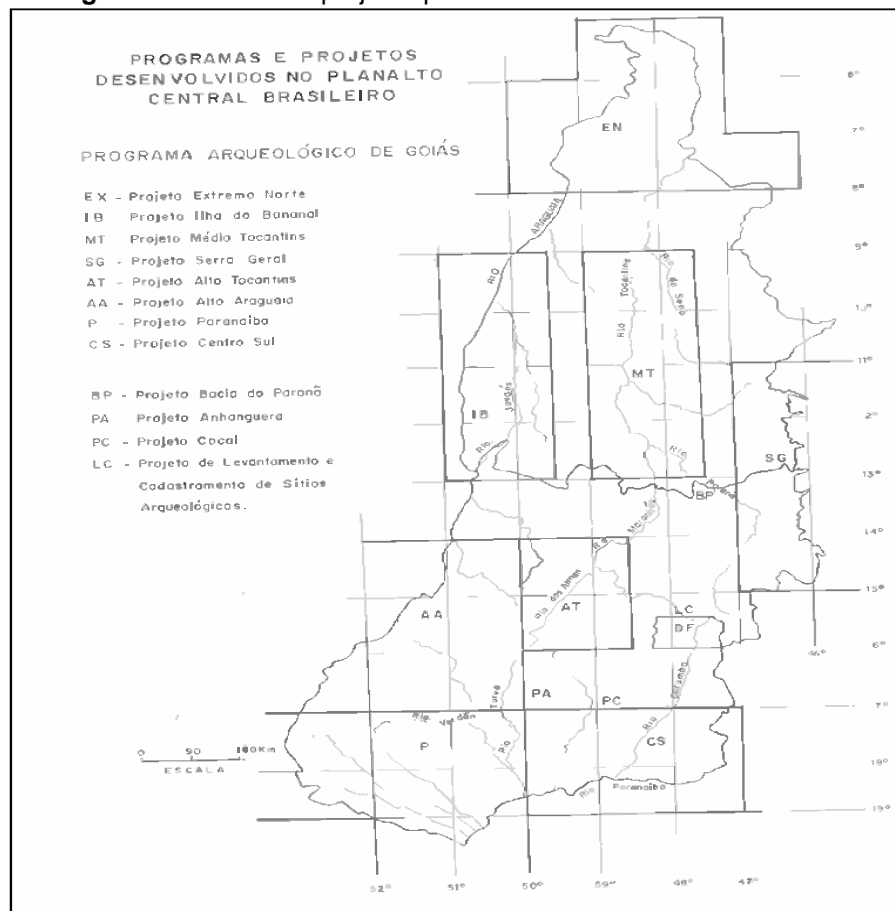
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
1.1 PROCESSUALISMO.....	4
1.2 ARQUEOLOGIA EXPERIMENTAL .....	5
1.3 ARQUEOMETRIA.....	5
1.4 MANIFESTAÇÕES RUPESTRES.....	8
<b>CAPÍTULO 2: ARTE RUPESTRE NO BRASIL</b> .....	<b>10</b>
2.4 FASES E TRADIÇÕES.....	11
2.4.1 TRADIÇÃO SÃO FRANCISCO .....	11
2.4.2 TRADIÇÃO PLANALTO .....	12
2.4.3 TRADIÇÃO AGRESTE .....	13
2.4.4 TRADIÇÃO NORDESTE .....	13
2.4.5 TRADIÇÃO LITORÂNEA.....	14
2.4.6 TRADIÇÃO MERIDIONAL .....	15
2.4.7 TRADIÇÃO GEOMÉTRICA .....	16
2.4.8 TRADIÇÃO AMAZÔNICA.....	17
2.5 CONTEXTO CULTURAL DAS MANIFESTAÇÕES RUPESTRES EM SERRANÓPOLIS.....	18
2.5.1 PINTURAS.....	19
<b>CAPÍTULO 2 ÁREA DE PESQUISA</b> .....	<b>24</b>
2.1. LOCALIZAÇÃO.....	24
2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO AMBIENTAL.....	25
<b>CAPÍTULO 3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>22</b>
3.1 GABINETE.....	22
3.2 CAMPO.....	22
<b>CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>37</b>

## INTRODUÇÃO

As pesquisas realizadas na região de Serranópolis compõem um dos principais documentos e registros para a formação e compreensão do contexto pré-colonial do Planalto Central brasileiro, pois além da diversidade de vestígios culturais, os sítios arqueológicos inseridos na região de Serranópolis possuem cronologias que chegam a 12.000±anos A.P., datações estas que não eram cogitadas para as regiões brasileiras antes da década de 1970 e 1980 (SCHMITZ et al., 1989).

Os primeiros estudos realizados na região de Serranópolis ocorreram entre 1972 e 1988 e serviram de complementação as investigações realizadas em regiões litorâneas voltadas ao período pré-colonial. Dentro desta perspectiva foi elaborado e desenvolvido o Programa Arqueológico de Goiás, objetivando a identificação de sítios arqueológicos e com isso estabelecer uma distribuição cronológica de ocupação pretérita para o Planalto Central. Este programa dividiu-o então estado de Goiás em três grandes subprogramas, criando oito projetos (Figura 1) (BARBOSA, 1984; SILVA, 1995).

**Figura 1.** Divisão dos projetos pelos Estados de Goiás e Tocantins.



No caso do Complexo Serranópolis, inserido no Projeto Paranaíba a margem esquerda e direita do Rio Verde, Schmitz e equipe definiram seis núcleos, nomeados com as letras “A” a “F”, estando o sítio GO-Ja-02, inserido no núcleo “A” (Figura 2), (SCHMITZ et al., 1989).

**Figura 2.** Complexo Serranópolis com os respectivos núcleos.



Fonte: BALEIRO (2020)

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) teve como origem uma pesquisa interdisciplinar vinculada ao projeto “Escavação do sítio arqueológico GO-Ja-02 Serranópolis, Goiás”, coordenado pelos Prof. Dr. Julio Cezar Rubin de Rubin e Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosiclér Theodoro da Silva. Este projeto proporcionou a elaboração de duas iniciações científicas, sendo a primeira como bolsista voluntário e desenvolvida entre 2020/2 a 2021/2, intitulada “Análise de Pigmentos de Arte Rupestre no Sítio Arqueológico GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás”, visando os estudos sobre os processos de produção dos pigmentos de pinturas rupestres; e a segunda, já como bolsista do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), foi desenvolvida em 2021/2 a 2022/2, denominada de “A Importância dos Estudos Arqueométricos na Pesquisa Arqueológica no sítio GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás”, buscava a aplicação das pesquisas arqueométricas na identificação das estruturas presentes nos pigmentos

de pinturas rupestres do sítio GO-Ja-02. Ambas sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosiclér Theodoro da Silva (NETO, 2021).

Para as pinturas rupestres do sítio GO-Ja-02 se tem poucos estudos voltados para a caracterização dos pigmentos presentes na arte rupestre. As pinturas e gravuras rupestres estão sujeitas aos processos de intemperismo físico, químico e biológico, sendo estes alguns dos fatores que as tornam pouco estudadas, pois algumas das análises são feitas *in situ* e as coletas de amostras restritas, de maneira criteriosa e com autorização expressa do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), para que não ocorra o comprometimento e aceleração de processos de desgastes.

O objetivo deste TCC foi explanar a importância que a arqueometria exerce sobre as pesquisas arqueológicas. Este trabalho foi dividido em quatro capítulos, onde o primeiro capítulo aborda o referencial teórico a ser desenvolvido. O segundo capítulo é apresentado a metodologia aplicada para o desenvolvimento deste trabalho citando alguns autores que utilizam a abordagem arqueométrica em sítios com pinturas rupestres contribuindo com a construção bibliográfica e todo aparato metodológico desenvolvido ao longo deste trabalho.

No terceiro capítulo a caracterização e contextualização da área de estudo, apresentando alguns aspectos ambientais e culturais presentes na área do sítio GO-Ja-02, além da contextualização das pinturas rupestres. O quarto capítulo abordou a contextualização das pinturas rupestres no Brasil.

O quinto capítulo se refere aos resultados e discussão, alguns equipamentos aplicados aos estudos arqueométricos e atividades desenvolvidas e relacionadas a arqueologia experimental e, por último a conclusão e as referências bibliográficas.

## **CAPÍTULO 1 REFERENCIAL TEÓRICO**

O referencial teórico abordado no TCC, utilizado para a construção e o desenvolvimento desta pesquisa, teve como base o processualismo, que busca conhecer os processos por meio de análise arqueométricas aplicados as investigações sobre pigmentos presentes nas pinturas rupestres, enfatizando as técnicas arqueométricas, o registro e documentação das informações no que concerne a preservação e conservação das manifestações rupestres.

### **1.1 PROCESSUALISMO**

As correntes teóricas, são movimentos aderidos pelos arqueólogos sobre a forma de se entender o comportamento humano e sua materialidade. O processualismo surge em 1960, com o objetivo de entender as leis gerais ou regularidades no comportamento humano em sua adaptação ao meio, durante o tempo. Os pioneiros nos estudos processualistas são David Clarck e Lewis Binford, que se preocupavam com uma arqueologia científica, visando a materialidade e o comportamento sistemático da cultura (COSTA, 2013).

Para Baco et al. (2009, p. 206-233), o objetivo do Processualismo é,

[...] dotar a Arqueologia de um caráter científico e com a preocupação de contrastar e formular, por meio da observação dos registros arqueológicos, uma série de explicações e leis gerais sobre o funcionamento do comportamento cultural humano, diante das condições e eventos do passado e do meio ambiente.

O processualismo parte do pressuposto da Teoria Geral dos Sistemas e do Positivismo, que identifica e explica os processos culturais no registro arqueológico. Dentro desta perspectiva, a forma de se entender a composição química e física dos pigmentos, possibilita a elaboração de variáveis que auxiliam na forma empírica sobre a proveniência das matérias-primas e os métodos que foram utilizados para a elaboração dos pigmentos, diante de um pensamento processual e juntamente com a arqueometria, possibilita-se avaliar a organização como um todo, e não em parte como o histórico culturalismo (BACO et al., 2009).

Partindo deste ponto o processualismo contribui com a formação da arqueologia experimental. Seguindo a linha do positivismo, uma das bases do processualismo, o conhecimento científico é a única forma de conhecimento

verdadeiro, ou seja, somente pode-se afirmar que uma teoria é correta se ela for comprovada através de métodos científicos válidos.

## **1.2 ARQUEOLOGIA EXPERIMENTAL**

A arqueologia experimental é uma subárea da arqueologia baseada no processualismo, que possibilita compreender os modos de produção e a contextualização de grupos pré-coloniais que se manifestam por meio da cultura material. Neste sentido, a arqueologia experimental busca reproduzir, de maneira experimental, objetos culturais elaborados pelo homem em contextos pré-coloniais (VIDAL, 2018).

A arqueologia experimental, surge no século XIX com a recriação de artefatos líticos, mas somente em 1960, com o avanço da Nova Arqueologia, que a ideia de utilizar experimentações foi discutida como uma abordagem científica (VIDAL, 2018).

Segundo SOUSA et al. (2020) a arqueologia experimental a partir do século XX passa a ser uma das mais importantes abordagens estabelecidas pela arqueologia, onde ela permite não só os estudos sobre a cultura material, mas também o conhecimento das habilidades de manufatura que os grupos pretéritos adquiriram para sua sobrevivência.

Esta complementação que a arqueologia experimental proporciona, facilita a elaboração de hipóteses de como o homem reproduzia seus artefatos. Dentro da arqueometria, aplicada nos estudos de pinturas rupestres, o uso da experimentação comprova algumas informações acerca da produção de pigmentos de arte rupestre, como os compostos utilizados e locais de captação de matéria-prima, facilitando a forma de se entender a produção das pinturas e contribui na complementação das pesquisas arqueométricas.

## **1.3 ARQUEOMETRIA**

Em uma integração entre a química, a física e a arqueologia, foi proposto uma nova ciência criada a partir da interdisciplinaridade capaz de identificar e analisar as estruturas químicas e mineralógicas presentes nos diversos tipos de materiais arqueológicos. E nesta perspectiva foi estabelecido no século XIX os primeiros estudos referentes a arqueometria, sendo abordados no âmbito da conservação de objetos acondicionados em museus (CAVALCANTE, 2015).

Em 1928, Edward Forbes, diretor do Fogg Art. Museum da Universidade de Havard, fundou o primeiro Departamento de Pesquisa Técnica nos Estados Unidos, que mais tarde seria renomeado para “*Straus Center for Conservation and Technical Studies*”, voltado para conservações de obras em papel, pinturas, esculturas e artefatos históricos e arqueológicos (SANTOS&JUNIOR, 2013).

O termo arqueometria é proposto em 1958 pelo Arqueólogo inglês Charles Francis Christopher Hawkes, do “*Research Laboratory for Archaeology and the History of Arts*”, Universidade de Oxford, onde publicou-se a primeira revista de Arqueometria aplicada na arqueologia, que continua em atividade até os dias de hoje com o nome de Revista *Archaeometry*, e o número de publicações similares cresceu desde então, assim como o número de instituições, sociedades profissionais e de pesquisas. A arqueometria surge em um período em que a arqueologia sofre transformações em sua forma de pensar em relação a cultura material, período este chamado de “ditadura da comprovação experimental”, tendo como base os pensamentos processuais (CAVALCANTE, 2015).

A arqueometria é por tanto um ramo científico interdisciplinar. Para as primeiras análises realizadas, suas aplicações são voltadas para a arqueologia, a história da arte e a conservação de patrimônio, tendo como foco as restaurações de materiais museológicos (APPOLONI et al., 2007).

No Brasil, alguns pesquisadores como LAGE (2018), CAVALCANTE & JUNIOR (2020) e APPOLONI (2007), abordam em seus trabalhos a aplicação da arqueometria nas investigações sobre o material arqueológico, sendo inicialmente introduzidos nas investigações sobre cerâmica e posteriormente em pinturas rupestre, utilizando de equipamentos como o Fluorescência de Raios-X (FRX) dentre outros.

Sabendo que, as pinturas rupestres não podem ser retiradas dos sítios arqueológicos e que estão expostas a vários tipos de processos intempéricos, a arqueometria auxilia na preservação das manifestações rupestres, contribuindo com a elaboração de meios para conservação.

A princípio, os estudos arqueométricos voltou-se para a remoção de pequenas amostras milimétricas das pinturas rupestres<sup>1</sup>, para análise em laboratório. Tendo em vista que as manifestações rupestres se encontram atualmente com um alto dano

---

<sup>1</sup> Atividade realizada com devida autorização do IPHAN e de maneira que não comprometessem ou acelerassem qualquer tipo de dano as pinturas.



causado pelo intemperismo e tendo realizados as retiradas de amostras tal ciência apresentava duas desvantagens: Danos as pinturas e limitação das amostras (LAGE & BENEDITO, 2018).

De acordo com CAVALCANTE & JUNIOR (2020, p. 82), a arqueometria é

[...] uma área interdisciplinar que possui o objetivo de elucidar problemáticas relacionadas ao contexto arqueológico. Em especial, no caso das pinturas rupestres, as composições químicas e mineralógica [...]

Um dos exemplos da arqueometria aplicado nas manifestações rupestres no Brasil, tendo ênfase nas práticas de conservação, associa-se aos trabalhos de LAGE (2018), onde a autora transmite a ideia de conservação das pinturas rupestres, sendo utilizado de técnicas arqueométricas na identificação dos compostos dos pigmentos para elaborações de técnicas de preservação.

(...) o patrimônio cultural da humanidade representa os bens de significação cultural, que são testemunhos vivos das sociedades humanas do passado. Sua conservação representa a possibilidade de transmissão às gerações futuras e, portanto, é objetivo comum de muitas sociedades no presente (LAGE, 2018 p. 02).

Contemplando a manipulação e seleção de possíveis matérias-primas e aglutinantes de origem animal e vegetal aplicados na produção de pigmentos, GOMES, ROSINA, OOSTERBEEK (2013) dentro de uma perspectiva arqueométrica, utiliza da arqueologia experimental como complementação nas identificações dos compostos químicos e mineralógicos presentes nos pigmentos de pinturas rupestres. O uso de experimentos em contextos arqueológicos, contribui na elaboração empírica de possíveis processos de formação dos pigmentos como a seleção da matéria-prima a confecção do pigmento, e a aplicação ao substrato rochoso.

(...) O estudo de pigmentos e matérias-primas em arqueologia é necessariamente interdisciplinar, envolvendo os componentes físico-químicos dos materiais, os componentes culturais e os antropológicos (GOMES, ROSINA, OOSTERBEEK, 2013 p. 03).

Os autores abordados buscaram utilizar da arqueometria como fonte de informações acerca das pinturas rupestres, e implementaram a arqueologia experimental como uma ciência auxiliar na elaboração de hipóteses sobre a produção das pinturas rupestres. Além disso, de uma maneira indireta, é possível observar a presença do processualismo nas pesquisas arqueométricas, dentro forma de se pensar com relação a pintura, onde se estabelece uma organização sistêmica e a comprovação dos compostos químicos e mineralógicos presentes nos pigmentos por meio das análises e experimentos.

#### 1.4 MANIFESTAÇÕES RUPESTRES

As manifestações rupestres são representações culturais que comprovam a existência de grupos pré-coloniais que adquiriram a habilidade de representar, de forma pictórica, ações de seu cotidiano, utilizando de elementos provindos da natureza para confeccionar suas pinturas rupestres e gravuras. Estes registros estão presentes em todos os continentes, demonstrando a relação entre o homem e a paisagem, e como qualquer material arqueológico, são registros de grupos socioculturais que se comunicavam não só em gestos corporais ou sonoros, mas também na própria arte gravada em suportes rochosos (JUSTAMAND, 2014).

As manifestações rupestres são divididas em dois tipos de representação: o gravado, que envolve técnicas de remoção da superfície rochosa, a exemplo da picotagem e da abrasão; e o pintado, que ao contrário da gravura, dispõem da técnica de adição de pigmentos de cores distintas, secos ou pastosos, através de pincéis, dedos, sopros ou carimbos (VIANA et al., 2016)

Os estudos sobre as imagens pictóricas gravadas em períodos pretéritos se tornaram uma das maiores provas de que os grupos pré-históricos foram capazes de se desenvolver ao ponto de estabelecer um tipo de linguagem que foi utilizado para representar momentos de seu cotidiano, ou seja, estas representações aproximam cada vez mais do universo simbólico dos grupos pré-históricos (JUSTAMAND, 2014).

Acredita-se que havia um corpo de especialistas que fazia as pinturas. Eles não funcionavam como profissionais das artes como conhecemos hoje em dia (que fazem arte como trabalho para viver). A arte em rochas integrava a rotina da comunidade, reforçando tradições e vinculando-se ao domínio ritualístico (GASPAR, 2003: 10).

Para todo arqueólogo, a busca por interpretações sobre cronologia, cultura e espacialidade se torna uma tarefa bastante complicada, devido à falta de informações, e como um “quebra-cabeça”, a reconstrução deste passado longínquo deve ser “montada” utilizando dos poucos vestígios deixados durante o tempo (MARQUES, 2016).

No caso das pinturas rupestres, há um grande desafio não só de entender a simbologia e a representatividade, mas também a cronologia, os tipos de materiais utilizados para a confecção das pinturas e o grupo responsável pela elaboração das manifestações rupestres (PROUS, 2019).

A arte rupestre, objeto deste estudo, é considerada uma das mais antigas manifestações expressas pelo homem, sendo uma representatividade bastante

difundida, testemunham em diferentes partes do mundo, desenvolvendo-se em diferentes periodizações da história do homem (MARQUES, 2016).

O termo “rupestre” é uma terminologia francesa que tem por significado “gravação” ou “traçado”, que faz menção as técnicas utilizadas dentro das pinturas rupestres para registro no substrato rochoso presentes nos abrigos, indicando tal expressão artística (PROUS, 1992).

## **CAPÍTULO 2: ARTE RUPESTRE NO BRASIL**

O Brasil, além de sua diversidade de materiais arqueológicos, como a cerâmica e os instrumentos líticos, apresenta também uma dispersão de sítios com manifestações rupestres presentes nas cinco regiões brasileiras.

Dentro das documentações, os primeiros registros sobre as manifestações rupestres no Brasil, juntamente com reconstrução histórica da ocupação humana, ocorreram em 1598, sendo registrada por Feliciano Coelho de Carvalho, na Paraíba (ETCHEVARNE, 1999/2000 p. 126).

Já no Estado da Bahia, existem documentos que fazem alusão a áreas com pinturas rupestres desde o século XVIII (ETCHEVARNE, 1999/2000 p. 126). Na década de 1887, Tristão de Alencar Araripe, produziu os mais extensos trabalhos sobre arte rupestre, assinalando a importância do estudo das pinturas rupestres e de sua antiguidade (GASPAR, 2003 p. 34)

Atualmente, com os avanços nas pesquisas arqueológicas no Brasil, foram registrados diversos sítios com pinturas rupestres nas cinco regiões brasileiras, evidenciando as ocupações pré-coloniais. Um dos exemplos de sítios com pinturas rupestres é o Parque Nacional da Serra da Capivara, no município de São Raimundo, e os Parques Nacionais de Sete Cidades, localizado entre os municípios de Piracuruca e Piri-Piri, todos no Piauí. Também na região nordeste do Brasil, se tem a cidade Central, na Bahia; Carnaúba dos Dantas, no Rio Grande do Norte; São João do Tigre, na Paraíba; e Serra Talhada, em Pernambuco, todas estas contendo manifestações rupestres (JUSTAMAND, 2010, p. 20).

Para a região sul, as manifestações rupestres estão presentes na ilha de Florianópolis (Sítio Santinho I) e em outras ilhas próximas, no estado de Santa Catarina. No Sudoeste, aparecem na região de Lagoa Santa, próximo a Belo Horizonte, e na região do Vale do Peruaçu, ambas em Minas Gerais. Já para a região centro-oeste, é possível destacar-se as manifestações rupestres nas cidades de Rondonópolis e Jaciara, no Mato Grosso; Caiapônia e Serranópolis, no estado de Goiás. A região norte, conta com as mais representativas manifestações presentes na cidade de Monte Alegre, no Pará, mas há também as de Pacaraima, em Roraima. Há ainda pinturas no estado do Amazonas (JUSTAMAND, 2014).

## 2.4 FASES E TRADIÇÕES

As terminologias “fases” e “tradições”, são termos que foram readequadas as manifestações rupestres, tendo em vista que, tais intitulações eram utilizadas para classificar as cerâmicas, mas foram remanejadas para a arte rupestre, sendo estabelecido como uma metodologia básica pelo Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA) (AGUIAR. 1982).

Para Calderon (1970, p. 13), as tradições e fases eram definidas como,

[...] conjunto de característica que se refletem em diferentes sítios ou regiões, associados de maneira similar, atribuindo cada uma delas ao complexo cultural de grupos étnicos diferentes que as transmitiam e difundiam, gradualmente modificadas, através do tempo e do espaço. [...] dividindo as tradições em “fases” ou momentos históricos definíveis de sua evolução.

Dentro das classificações de pinturas rupestres, surge diversos tipos de terminologias que foram criadas para classificar e caracterizar as muitas manifestações existentes no Brasil, mas a criação deste termo desenvolveu uma incomunicabilidade no meio científico, divergindo as propostas de alguns pesquisadores que começaram a utilizar tais termos em na década de 70 (CONSENS, 1990, p. 34). Um dos termos desenvolvidos foi o “estilo”, que segundo Gaspar (2003), foi aplicado com o intuito de identificar as técnicas utilizadas na realização dos grafismos.

Prous (1992: p.511 a 530) em seu livro “Arqueologia Brasileira” menciona que

...” presença de oito manifestações de tradições rupestres, sendo elas: São Francisco, Planalto, Agreste, Nordeste, Litorânea, Meridional, Geométrica e Amazônica. Para a região centro-oeste, podem ser associados as tradições Nordeste e Agreste”.

### 2.4.1 TRADIÇÃO SÃO FRANCISCO

A tradição São Francisco é caracterizada em sua maior parte por grafismos geométricos em relação às figuras antropomorfos e zoomorfos. São encontradas no Vale do São Francisco em Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Goiás e Mato Grosso. Para as pinturas rupestres, se observa a presença da bicromia nas cores vermelha, amarela, preto e branca. No que consiste as pinturas zoomórficas, são características as representações de peixes, pássaros, cobras, lagartos e possivelmente tartarugas, enquanto as representações antropomórficas se apresentam isoladas e caracterizadas por pés, armas e instrumentos (Figura 11).

**Figura 11.** Figuras policrômicas associadas a tradição São Francisco. Lapa do Boquete, Januária (MG).

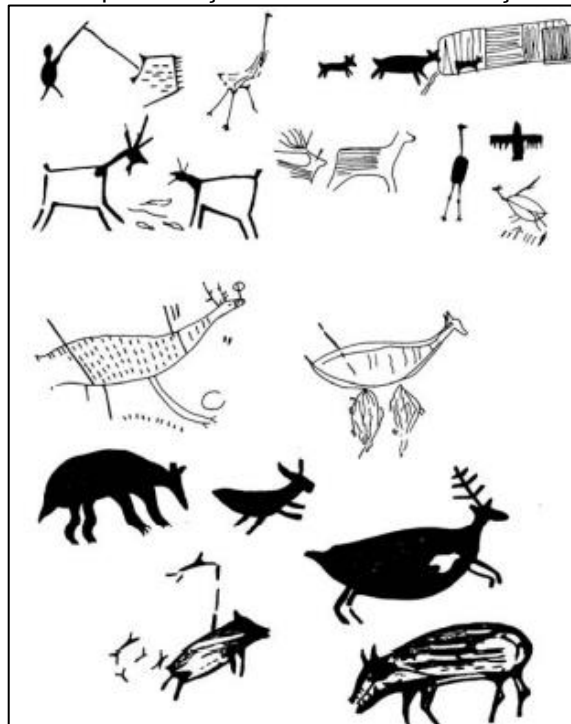


Fonte: GASPAR (2003).

#### 2.4.2 TRADIÇÃO PLANALTO

A tradição Planalto está situada no Planalto Central brasileiro, localizando-se nas regiões do Paraná, São Paulo até a Bahia e em Minas Gerais, caracterizadas por grafismos pintadas com pigmentos preponderantes vermelho e raramente preto, amarelo e branco. Para as temáticas, se tem representações de animais que ocorrem em maior frequência que os desenhos geométricos, e raramente as figuras humanas (Figura 12).

**Figura 12.** Representações zoomorfas da Tradição Planalto.



Fonte: PROUS (1992).

### 2.4.3 TRADIÇÃO AGRESTE

Os estados com maior ocorrência da Tradição Agreste, estão localizados na região nordeste brasileira, são: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Piauí. Estas representações são caracterizadas por pinturas antropomorfos, que podem ser encontradas isoladas, ou raramente em cenas. Outra característica é a presença de figuras zoomorfas e antropomorfos de grande porte. Dentre os animais podem se destacam figuras que se assemelham a emas, quelônios e pássaros de asas abertas e com longas pernas, alguns com tendência ao antropomorfismo (Figura 13), assim como grandes figuras geométricas bem elaboradas e carimbos (JUSTAMAND, 2010).

**Figura 13.** Pinturas da Tradição Agreste. Parque Nacional da Serra da Capivara (PI).



Fonte: GASPAR (2003).

### 2.4.4 TRADIÇÃO NORDESTE

A tradição Nordeste encontra-se presente nas regiões de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará, Minas Gerais. Suas características consistem em pinturas monocromáticas, com colorações avermelhadas, e alguns sítios com gravuras. Sua morfologia se destaca por figuras antropomorfos agrupadas em um sentido dinâmico, formando cenas aparentemente de caça, dança, guerra, rituais dentre outros. Para esta tradição apresentam-se também figuras zoomorfas, onde predominam animais semelhantes a emas, cervídeos e pequenos quadrúpedes (Figura 14a e 14b) (JUSTAMAND, 2010; VAZ, 2005).

**Figura 14a** - Cenas da árvore e antropomorfas. Tradição Nordeste. São Raimundo Nonato (PI).



Fonte: PESSIS (2003).

**Figura 14b.** Cena de parto. Tradição Nordeste. São Raimundo Nonato (PI).



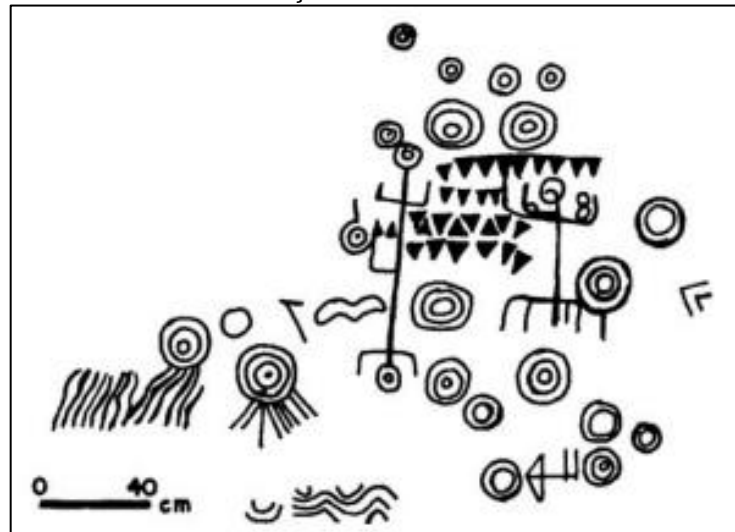
Fonte: PESSIS (2003).

#### **2.4.5 TRADIÇÃO LITORÂNEA**

Presente nas áreas litorâneas brasileiras, mais específico, nas ilhas do Estado de Santa Catarina. Os grafismos rupestres dessa Tradição, encontram-se em locais de difícil acesso, situando-se a cerca de 15Km da costa. Um dos aspectos presentes é orientação dos painéis, que estão posicionados para o alto-mar. Os desenhos possuem um padrão geométricos representando linhas sinuosas, círculos concêntricos, triângulos, pontos e formas humanas (Figura 15).



**Figura 15.** Gravuras da Tradição Litorânea Catarinense. Ilha dos Corais.



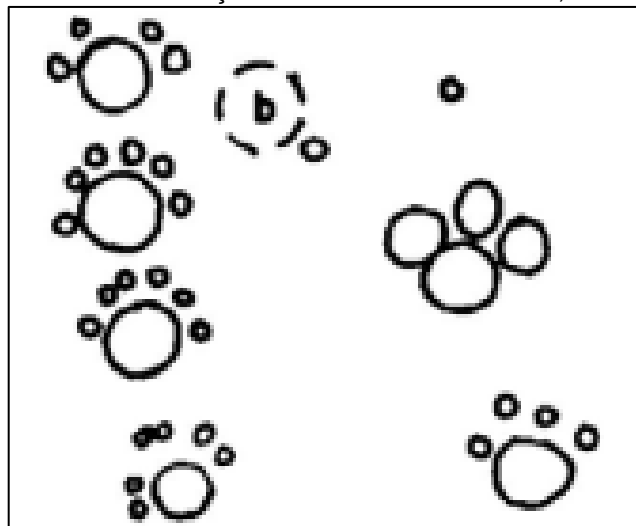
Fonte: PROUS (1992).

#### 2.4.6 TRADIÇÃO MERIDIONAL

Como mencionado, a Tradição Meridional tem sua predominância nas regiões Sul do Brasil e Países próximos a fronteira (PROUS, 1992). Os estilos característicos desta tradição, é marcado pela presença de gravuras (petroglifos) com formatos geométricos. Na região do Rio Grande do Sul, estas estão localizadas nas escarpas do Planalto.

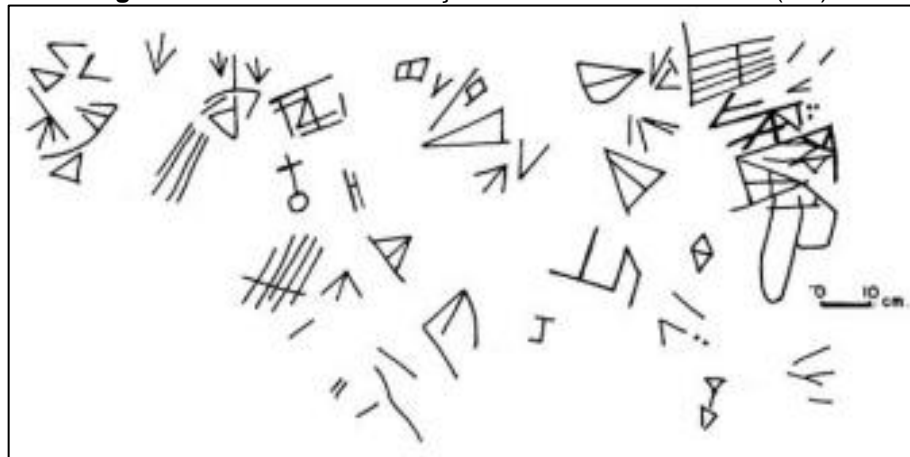
A Tradição Meridional pode ser dividida em dois grupos. O primeiro se caracteriza pela presença círculos maiores rodeados por círculos menores, sugerindo pegadas de felídeos (Figura 16). O segundo apresenta traços retos paralelos ou cruzados e as vezes curvos (Figura 17). São grafismos denominados “tridáctilos”, que combinam três traços partindo de um vértice (VAZ, 2005).

**Figura 16.** Gravuras da Tradição Meridional. Canhembora, Nova Palma (RS).



Fonte: PROUS (1992)

**Figura 17.** Gravuras da Tradição Meridional. Sítio Josefa (RS).



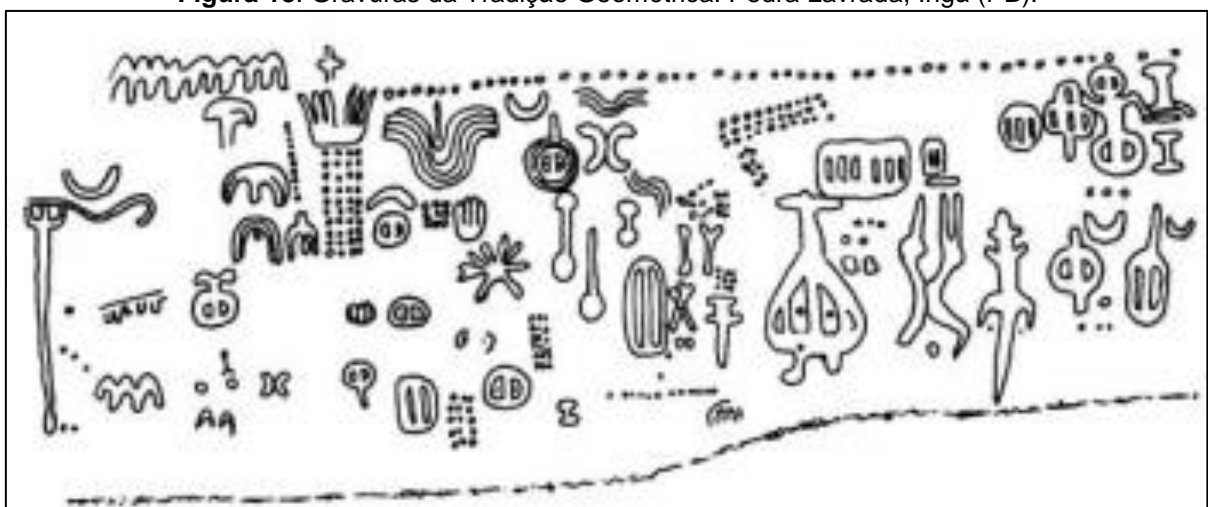
Fonte: PROUS (1992)

#### 2.4.7 TRADIÇÃO GEOMÉTRICA

Seguindo o mesmo perfil da Tradição Planalto, a Tradição Geométrica corresponde a representações em gravuras, abrangendo as áreas do Planalto, nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás e Mato Grosso. Caracteriza-se por gravuras geométricas, sendo quase completamente inexistente as representações figurativas. Por abranger uma área bastante extensa, a Tradição Geométrica foi subdivida em manifestações setentrionais (N) e meridionais (S).

As gravuras Geométricas setentrionais (Figura 18) encontram-se próximas a rios ou cachoeiras, muitas delas em blocos que ficam submersos durante as enchentes. São predominantes as depressões esféricas, destacando-se também os “tridáctilos”.

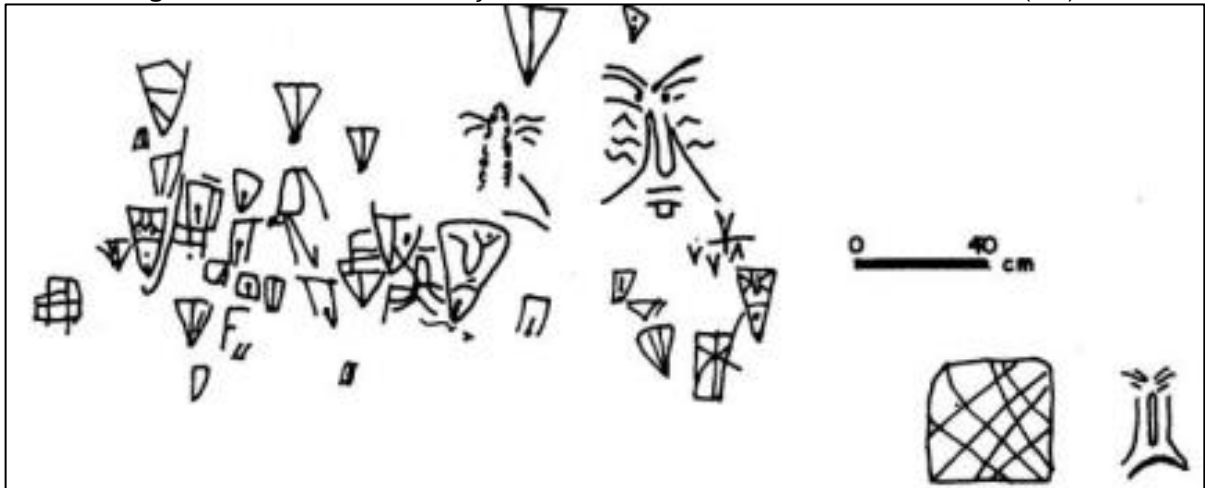
**Figura 18.** Gravuras da Tradição Geométrica. Pedra Lavrada, Ingá (PB).



Fonte: PROUS (1992).

Os Geométricos Meridionais (Figura 19) estão em locais fora do alcance das enchentes. A técnica da gravura por vezes é completada pela pintura. São comuns os triângulos com incisões ou pontos e as “pegadas” de aves, veados, felinos ou humanos.

**Figura 19.** Gravuras da Tradição Geométrica Meridional. Morro do Avencal (SC).



Fonte: PROUS (1992).

#### 2.4.8 TRADIÇÃO AMAZÔNICA

A tradição Amazônica é marcada pela presença de pinturas e gravuras, sendo distinguida pela presença de figuras humanas simétricas e geometrizadas, tronco retangular preenchido por linhas cruzadas. Os distintos painéis mostram cabeças humanas gravadas, bastões e linhas curvas. Para as pinturas, são predominantes linhas retas e retangulares preenchidos com traços, além das figuras humanas esquemáticas de mãos dadas (Figuras 20).

**Figura 20.** Gravuras antropomorfas. Tradição Amazônica (PA).



Fonte: PEREIRA (2003).

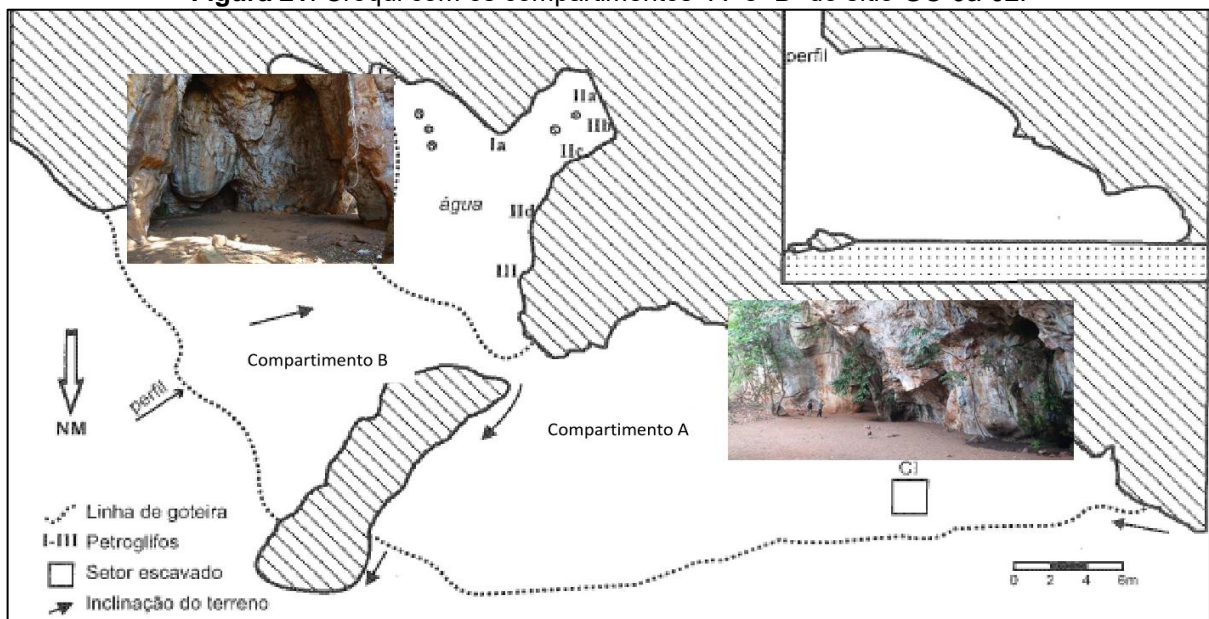
As classificações das tradições contribuem com os estudos arqueométricos na caracterização das pinturas rupestres, tendo em vista que, cada tradição apresenta traços característicos de cada região, e um destes aspectos importantes para a arqueometria são as colorações presentes na arte rupestre, onde uma determinada cor pode ser atribuída a um tipo de matéria-prima, por exemplo o vermelho que pode ser relacionado a hematita (mineral) ou o urucum (vegetal).

## 2.5 CONTEXTO CULTURAL DAS MANIFESTAÇÕES RUPESTRES EM SERRANÓPOLIS

As pesquisas em Serranópolis na década de 70 e 80 proporcionaram a classificação de duas fases líticas, sendo elas a **Paranaíba**, que apresenta datações de  $10.740 \pm 75$  anos A.P. e  $8.370 \pm 85$  anos A.P.; **Serranópolis**, com datações de 9.000 anos A.P.; e uma ceramista a **Jataí** com cronologia de 1.000 anos D.C. (SCHMITZ et al., 1989).

O sítio GO-Ja-02 dispõe de nove camadas de ocupação associadas a grupos agricultores ceramistas, com datações de  $12.000 \pm$  anos A.P. Outras características presentes no sítio é a estrutura do abrigo, onde há dois compartimentos (Figura 21), com presença de pinturas rupestres predominantemente no compartimento “A” e grafismos rupestres no compartimento “B” (SCHMITZ et al., 1997).

**Figura 21.** Croqui com os compartimentos “A” e “B” do sítio GO-Ja-02.



**Fonte:** SCHMITZ (2004), com modificações. In: BALIEIRO (2020).

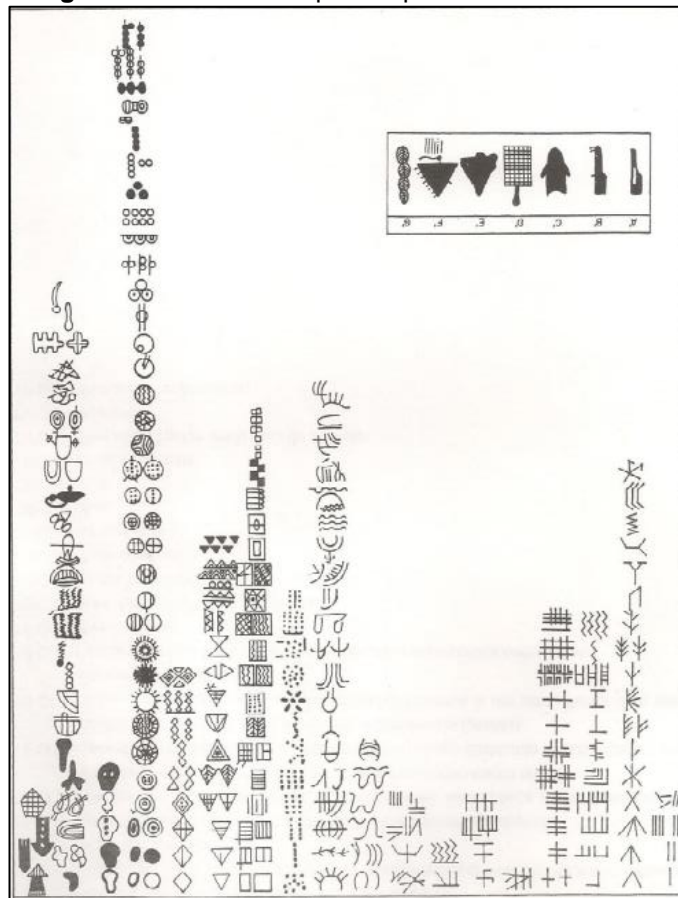
Além das pinturas rupestres, o sítio comporta vestígios líticos, cerâmicos, ossos faunísticos e ossos humanos que testemunham a presença de grupos caçadores-coletores e agricultores ceramistas remanescentes do período pré-históricos (SCHMITZ et al., 1997).

### **2.5.1 PINTURAS**

As pinturas e gravuras presentes nos sítios de Serranópolis foram documentadas, em campo por Schmitz e sua equipe, sendo feitas moldes em tamanho natural com o uso de lâminas de plásticos transparente, fotografias em películas coloridas e preto e branco, desenhos em tamanhos reduzidos e a descrição das figuras e os painéis (SCHMITZ et al., 1997).

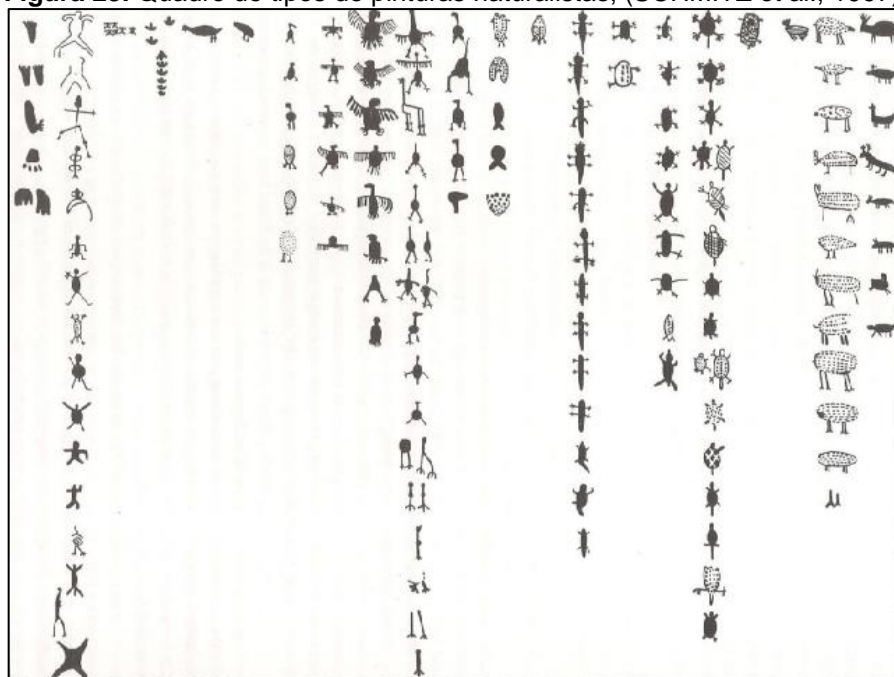
Para a descrição das pinturas rupestres de Serranópolis, Schmitz e sua equipe utilizou-se para classificá-las as seguintes informações: sítio, painel, motivo, cor, composição (linear, cheia, ponteadada, dentre outros) e forma (antropomorfa, zoomorfa, geométrica ou não definida). Para a determinar a coloração das pinturas rupestres, foi estabelecido uma escala cromática com 15 matrizes, sendo equivalentes em termos ao código de Munsell de core do Solo. As pinturas foram denominadas como motivos geométricos (Figura 22) e naturalistas ou representativos (Figura 23). As geométricas foram definidas como todas as imagens que mostram elementos naturais não imediatamente conhecido. Para as representações de objetos, animais ou humanos foi considerado como representativas ou naturalistas (SCHMITZ et al., 1997). Ressalta-se que os quadros apresentados foram organizados por ordem crescente de complexidade.

**Figura 22.** Quadro de tipos de pinturas Geométricas.



Fonte: SCHMITZ et al. (1997).

**Figura 23.** Quadro de tipos de pinturas naturalistas, (SCHMITZ et al., 1997).

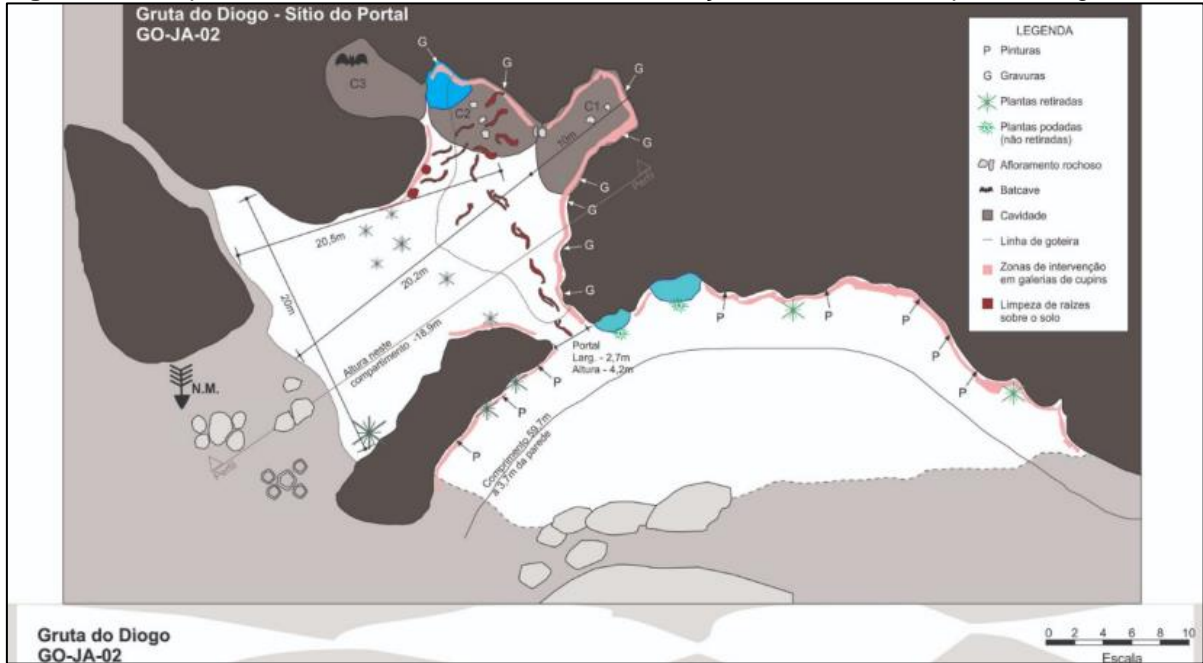


Fonte: SCHMITZ et al. (1997).

Pesquisas posteriores de Resende (2019), apresentam as degradações dos sítios de Serranópolis, e desenvolveu alguns trabalhos voltados para a limpeza dos

sítios contribuindo para a conservação das manifestações rupestres. Para o GO-Ja-02, com os processos de limpeza, foi possível identificar novas pinturas presentes no sítio (Figura 24), que não haviam sido identificadas por Schmitz na década de 1970 e 1980.

**Figura 24.** Croqui vetorizado do Sítio GO-Ja-02 com indicações dos locais com pinturas e gravuras.



Fonte: RESENDE (2019).

## **CAPÍTULO 3 MATERIAIS E MÉTODOS**

As metodologias desenvolvidas neste TCC foram baseadas em levantamentos bibliográficos e atividades de campo que possibilitaram o registro e conhecimento das pinturas rupestres presentes no sítio GO-Ja-02. Por esse motivo as atividades foram divididas em gabinete e campo.

### **3.1 GABINETE**

Os levantamentos bibliográficos foram fundamentados na compreensão das pesquisas arqueométricas aplicadas em sítios com pinturas rupestres e os tipos de técnicas utilizadas na compreensão dos compostos químicos e físicos presentes nos pigmentos de arte rupestre.

Esta atividade compreendeu na leitura de artigos, dissertações e teses sobre o tema abordado neste TCC, buscando com isso melhor compreender processos e técnicas aplicados pela arqueometria para análise, conservação e até mesmo monitoramento do patrimônio rupestre.

Ademais, por meio dos levantamentos bibliográficos, foi possível conhecer alguns dos institutos brasileiros de pesquisas que aplicam a arqueometria em suas investigações arqueológicas abrangendo não só a arte rupestre, mas também a cerâmica, materiais acondicionados em museus, dentre outros.

### **3.2 CAMPO**

Foram realizadas três etapas de campo, objetivando o contato direto e o registro do sítio GO-Ja-02 e das pinturas rupestres. A primeira etapa foi realizada no mês de outubro de 2021, juntamente com o Instituto de Geofísica da Universidade de Brasília (UNB), com o uso de equipamentos como GPR, sensores eletrônicos que possibilitaram o mapeamento do sítio e do substrato rochoso em que as pinturas estão inseridas, além de caderneta de campo e escalas.

A segunda e terceira etapa ocorreram nos meses de junho e agosto de 2022, onde possibilitaram a participação das escavações do projeto “Escavação do sítio GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás”. Estas etapas serviram de complementação no registro fotográfico e anotações na caderneta de campo sobre as pinturas.



Além dos trabalhos de campo, foram realizadas experimentações com a proposta de demonstrar possíveis compostos e processos de elaboração que poderiam ser utilizados na produção de pinturas rupestres. A experimentação foi realizada em laboratório, utilizou compostos vegetais e minerais como o urucum e óxido de ferro como matéria-prima, e a clara de ovo e o óleo de buriti como aglutinante, preparando a mistura a um tratamento térmico.

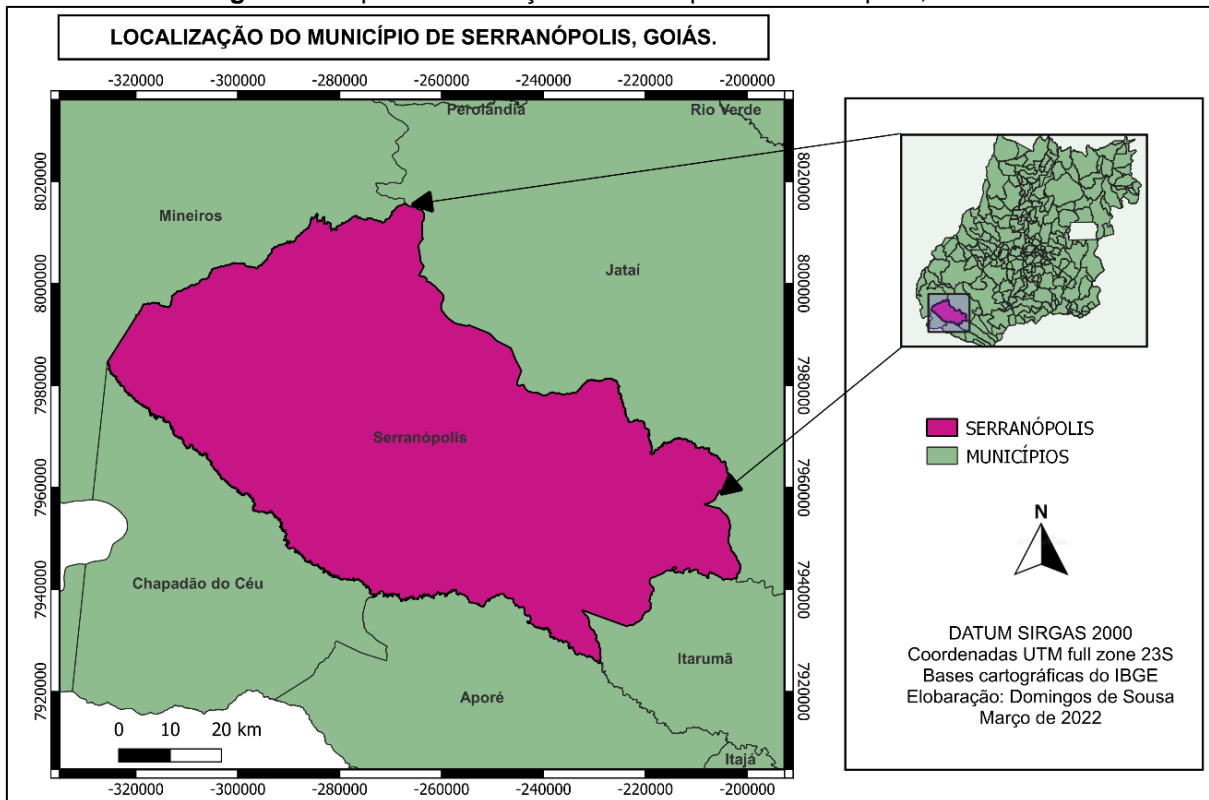
Além disso, por meio dos levantamentos bibliográficos, foi possível conhecer alguns dos institutos brasileiros de pesquisas que aplicam a arqueometria em suas investigações arqueológicas abrangendo não só a arte rupestre, mas também a cerâmica, materiais acondicionados em museus, dentre outros.

## CAPÍTULO 4 ÁREA DE PESQUISA

### 4.1. LOCALIZAÇÃO

O sítio GO-Ja-02 está situado no município de Serranópolis, sudoeste do Estado de Goiás (Figura 3), nas coordenadas 22K 389907/7985167, Datum SIRGAS 2000, margem esquerda do Rio Verde (Figura 4), aproximadamente 750m de altitude, em uma região com predominância das ações antrópicas causadas pela agricultura e agropecuária (BALIEIRO, 2020).

**Figura 3.** Mapa de localização do município de Serranópolis, Goiás.



**Fonte:** Bases Cartográficas do IBGE. **Elaboração:** NETO (2022)

**Figura 4.** Localização do sítio GO-Ja-02, no município de Serranópolis, Goiás e os núcleos de sítios arqueológicos cadastrados (CNSA/IPHAN).

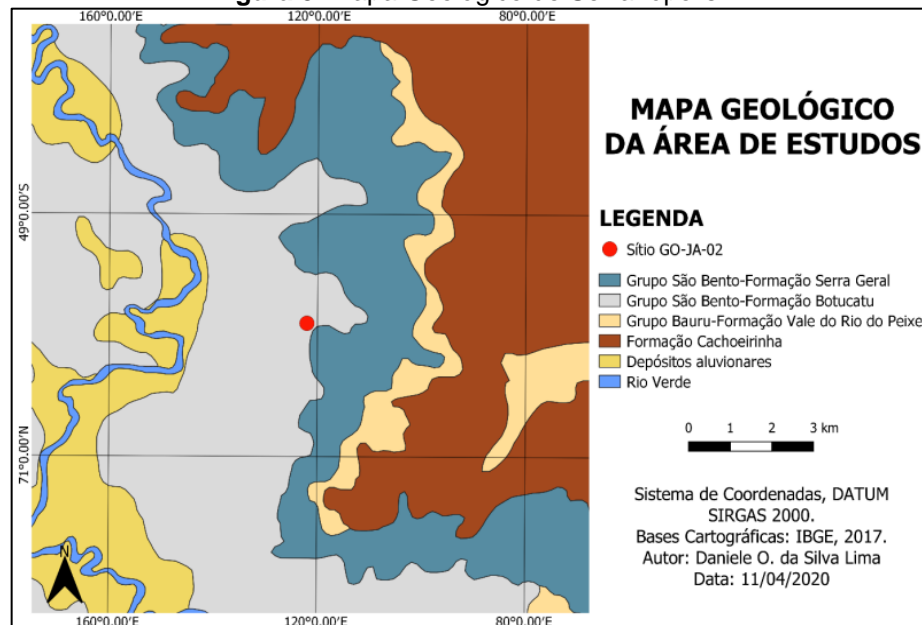


Fonte: OLIVEIRA (2022).

## 4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO AMBIENTAL

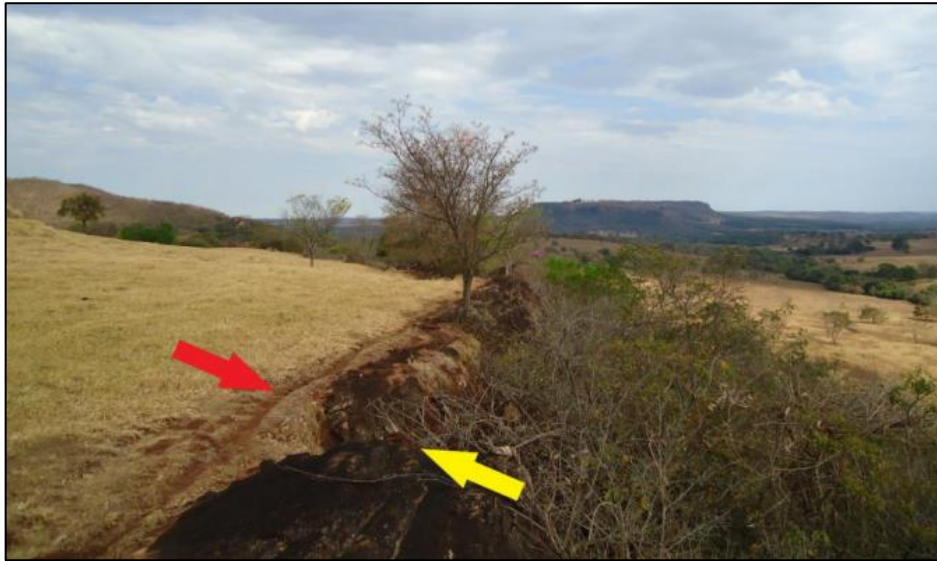
O Complexo Arqueológico de Serranópolis, está inserido na Bacia Sedimentar do Paraná. O abrigo do GO-Ja-02 está associada a Formação Botucatu características pelo depósito de areia chegando até 700m de altitude, em cima do abrigo o derramamento de basalto da Formação Serra Geral que pode chegar a 1100m de altitude (Figuras 5 e 6) (CPRM, 2008).

**Figura 5.** Mapa Geológico de Serranópolis.



Fonte: SANTOS (2020).

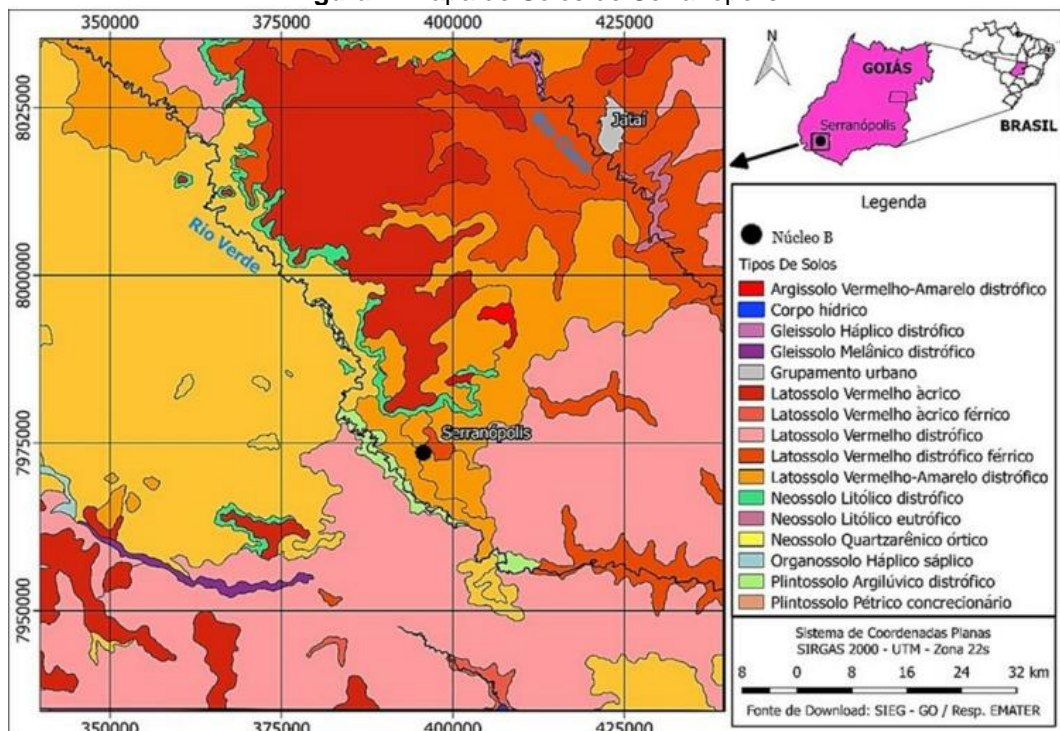
**Figura 6.** Contato entre basalto (seta vermelha) e arenito (seta amarela) na vertente acima dos abrigos dos sítios GO-JA-01 e GO-JA-02.



Fonte: SANTOS (2020)

Os solos que caracterizam a região de Serranópolis são característicos pela presença de Latossolos, que dispõem cerca de 50% de seu espaço, Neossolos, Nitossolos e Argissolos, Cambissolos e Gleissolos (Figura 7). Para a região do sítio GO-Ja-02, são predominantes o Latossolo associados a Formação da Serra Geral e o Neossolo. correlacionado a Formação Botucatu, Cachoeirinha e Vale do Rio do Peixe (SCOPEL, 2005).

**Figura 7.** Mapa de Solos de Serranópolis.



Fonte: RUBIN et al. (2022).

Para o Estado de Goiás, o sistema hidrográfico está diretamente ligado a formação dos relevos as quais resultam dos diversos ciclos geotectônicos que afetam o Planalto Central, desde o Pré-cambriano até o final do Pleistoceno, associados às variações paleoclimáticas nas quais as ações do intemperismo físico-químico proporcionaram a formação das atuais feições topomorfológicas do relevo goiano (MARTINS et al., 2008).

A região de Serranópolis apresenta como principal fonte hídrica o Rio Verde (localizado a cerca de 3km do sítio GO-Ja-02), que está integrada a Bacia Hidrográfica do Paraná. Por dispor de formações que são constituídas por rochas sedimentares, tais fatores contribuem com as dinâmicas dos rios e com os escoamentos das águas pluviais, contribuindo também nas formações do relevo. Próximo ao sítio GO-Ja-02, estão situados os córregos Canguçu e o Bela Vista (Figura 8), que desaguam no Rio Verde e são importantes fontes hídricas para moradores da região, e fontes de captação de matérias-primas, que foram de extrema importância para os grupos pré-coloniais (SANTOS, 2020).

**Figura 8.** Imagens de satélites do Rio verde e seus afluentes da margem esquerda: Córregos Canguçu e Bela vista.

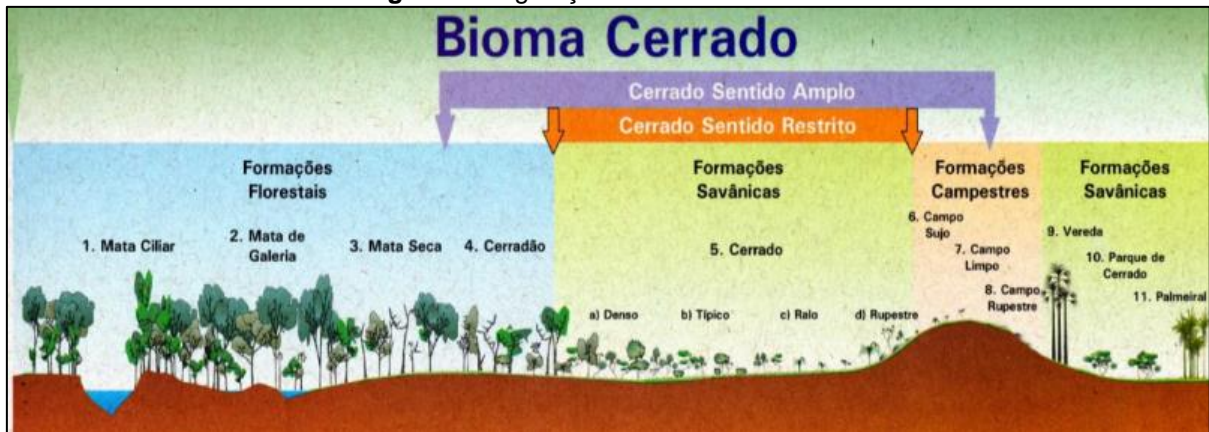


Fonte: BALEIRO (2020).

A cobertura vegetal característica de Serranópolis está relacionada a vegetação de Cerrado, onde se tem diferentes fitofisionomias que representam este bioma como as formações florestais, savânicas e Campestre (Figura 9) (SANTOS, 2020).

As formações florestais são áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há a formação de dossel, contínuo ou descontínuo. As Savânicas se caracterizam pela presença de árvores e arbustos espalhados sobre um estrato de gramíneas, sem a formação de dossel contínuo. E as formações campestres é caracterizado pelo predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, que podem ou não apresentar árvores e arbustos esparsos (SANTOS, 2020).

**Figura 9.** Vegetações do Bioma Cerrado.



**Fonte:** RIBEIRO&WALTER (2006). In: SANTOS (2020).

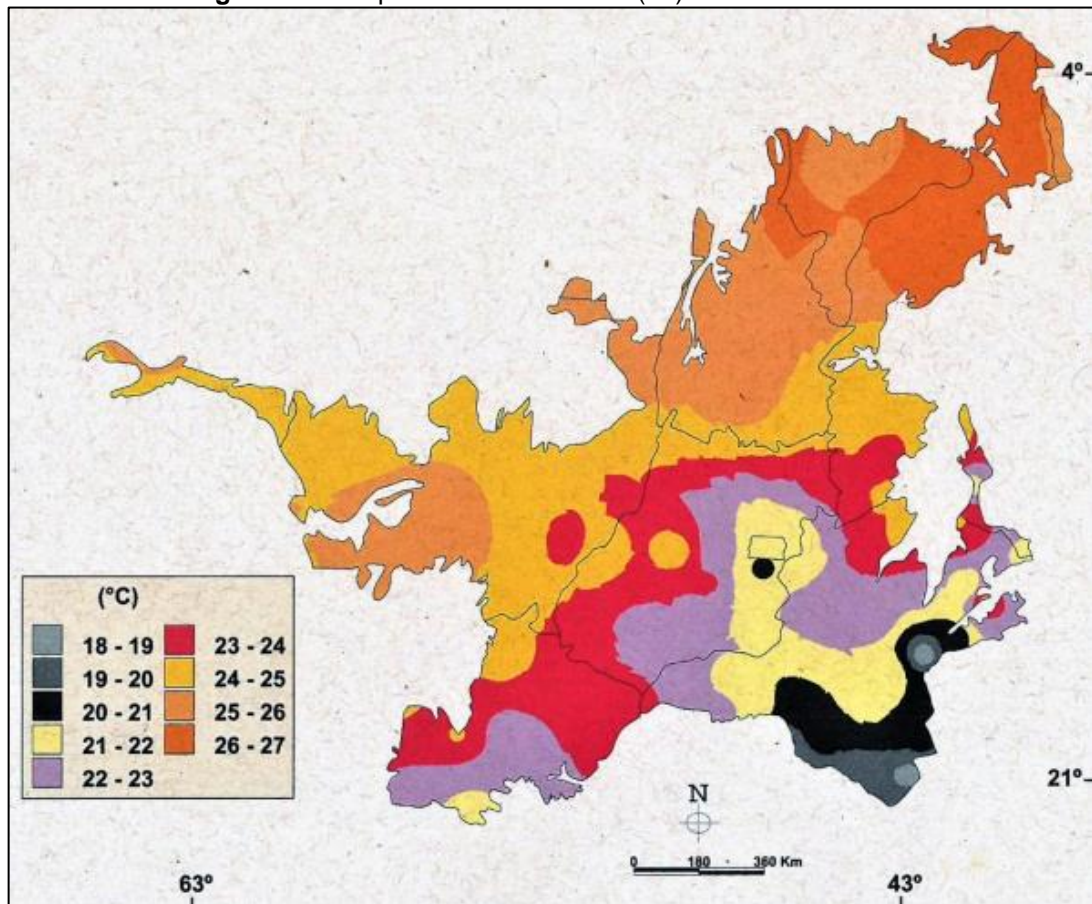
Barbosa (2009) em seus estudos sobre as ocupações pré-coloniais nas regiões de Cerrado, ressalta que tal bioma apresenta uma diversidade de alimentos e matérias-primas, tornando o ambiente propício para a permanência do homem no Cerrado, corroborando para as hipóteses da permanência do homem nas regiões sudoeste do estado de Goiás.

Para a maior parte das regiões de Cerrado, há dois períodos presentes nesta região: Seco e chuvosa. As estações chuvosas estão presentes nos meses de outubro até o mês de março, sendo destacado os meses de novembro, dezembro e janeiro, onde o nível pluviométrico é maior que os outros meses. As estações de seca ocorrem do mês de abril até setembro (MARTINS, 2009).

O clima é um dos fatores de mudanças dentro de um sistema de uma região, influenciando no meio ambiente e nas espécies que ali vivem, sendo também um dos principais agentes do intemperismo (MARTINS, 2009).

As temperaturas podem variar de acordo com as regiões do Cerrado (Figura 10). Na parte sul-norte do Cerrado, as temperaturas variam de 23 °C e 27°C, nas regiões centro-sul as temperaturas oscilam entre 18°C e 22°C. As temperaturas máximas ocorrem nas estações primavera-verão chegando a uma média de 24 °C a 36°C. (RIBEIRO&WALTER, 2006).

**Figura 10.** Temperatura média anual (°C) no bioma Cerrado.



Fonte: SANTOS (2020).

## CAPÍTULO 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos levantamentos bibliográficos foi possível se conhecer um pouco mais sobre a aplicabilidade da arqueometria nas pesquisas arqueológicas, assim como algumas de suas técnicas, principalmente no que se refere limpeza, preservação e conservação das pinturas sujeitas aos intemperismos químico, físico e biológico presentes no paredão. Contudo não foi possível realizar a aplicação desta técnica, como planejado devido a impossibilidade de retirada de amostras de pigmentos nas pinturas a falta de equipamentos não intervencionistas neste momento.

No entanto, foi possível durante o período de elaboração deste TCC participar de duas etapas de campo do projeto de “Escavação do sítio GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás”, realizando identificação e o registro fotográfico em câmera digital das manifestações rupestres (Figura 25) (pinturas como gravuras).

**Figura 25:** Registro fotográfico do sítio GO-Ja-02.



**Fonte:** ACERVO PROJETO SERRANÓPOLIS (2021).

As pinturas estão localizadas predominantemente no compartimento “A” e algumas pinturas no compartimento “B” do abrigo (Figuras 26 e 27), sendo possível observar as morfologias e as colorações das figuras. Destaca-se que algumas das pinturas presentes no sítio GO-Ja-02, possuem características semelhantes a Tradição São Francisco, como as colorações em tons de vermelho, preto e raramente branco, e temáticas geométricas e zoomórficas.

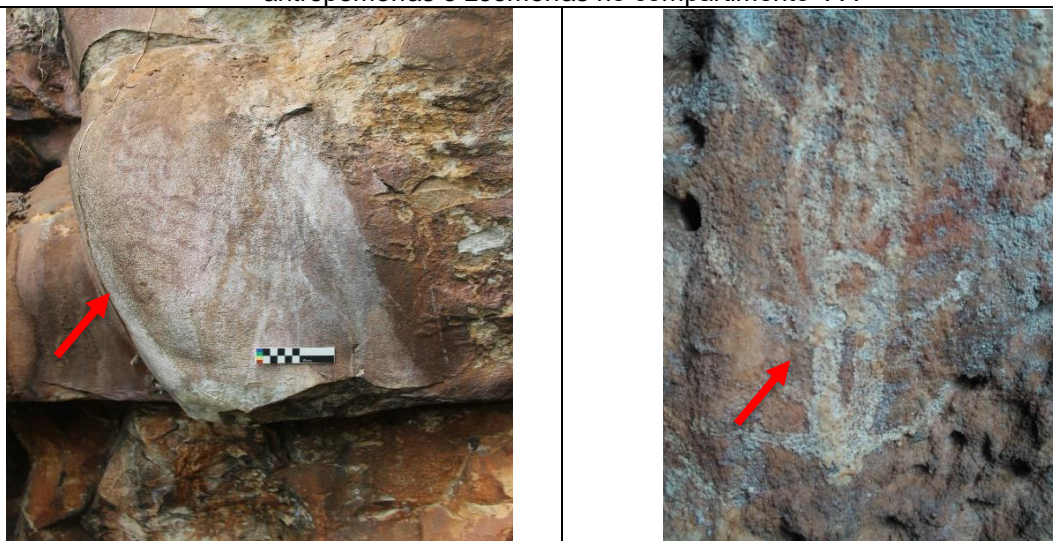


**Figura 26.** Pinturas rupestres de coloração preta, com temática geométrica e zoomorfas no compartimento “B”.



Fonte: ACERVO PROJETO SERRANÓPOLIS (2022).

**Figura 27.** Pinturas rupestres de coloração vermelha, branca e preta com temáticas geométricas, antropomorfas e zoomorfas no compartimento “A”.



Fonte: ACERVO PROJETO SERRANÓPOLIS (2022).

Juntamente com a equipe do Instituto de Geofísica da Universidade de Brasília (UNB), foi realizado o registro aéreo da área e do sítio, produzindo imagens panorâmicas com drone, além do escaneamento com scanner de mão (Figura 28 a 30) nas paredes com pinturas, e do abrigo com a tecnologia LIDAR (*Light Detection and Ranging*), proporcionando um croqui detalhado em 3D do sítio e das paredes com pinturas. Estas imagens até o momento estão sendo tratadas e processadas no laboratório de Geofísica da UNB, motivo pelo qual não estão presentes no neste trabalho.

**Figura 28.** Registro aéreo do sítio.



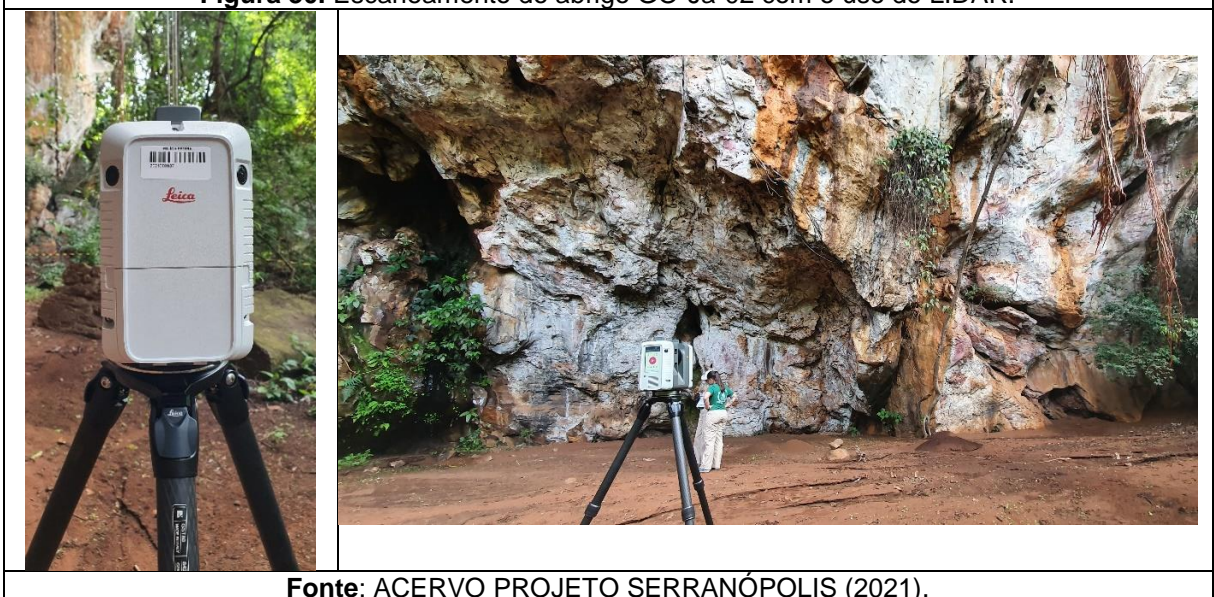
Fonte: ACERVO PROJETO SERRANÓPOLIS (2021).

**Figura 29.** Escaneamento do substrato rochoso.



Fonte: ACERVO PROJETO SERRANÓPOLIS (2021).

**Figura 30.** Escaneamento do abrigo GO-Ja-02 com o uso do LIDAR.



Fonte: ACERVO PROJETO SERRANÓPOLIS (2021).

Tendo em vista a impossibilidade de coleta de pigmentos das pinturas, e a impossibilidade de aplicar as técnicas da arqueometria neste estudo, optou-se por realizar uma atividade voltada a arqueologia experimental com pigmentos utilizando componentes minerais, vegetais e animais e aglutinantes que poderiam ser utilizados para a fixação destes no substrato rochoso. Para as experimentações, foram utilizados como matéria prima o Urucum e solo vermelho, e para os aglutinantes foram utilizados a clara do ovo e óleo de buriti.

Com isso, por base nos estudos de Gomes (2014) foi possível elaborar duas tabelas contendo algumas matérias-primas (Tabela 1) e aglutinantes (Tabela 2) que poderiam servir como referência na elaboração da arte rupestre. (Figura 31).

**Figura 31.** Experimentações com pigmentos e aglutinantes.



Fonte: Neto (2022).

**Tabela 1.** Matérias primas que poderiam servir como pigmentos de pinturas rupestres

COR	COMPONENTES	FÓRMULA	COMPOSTO ORGÂNICA
Vermelho	Óxido de Ferro III	$\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$	Urucum, sangue animal.
Amarelo	Hidróxido de Ferro	$\alpha - \text{FeOOH}$	Açafrão, gema do ovo.
Preto	Óxido de Ferro II e III	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	Jenipapo, osso queimado, carvão.
Marrom	Óxido de Ferro	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	

Fonte: GOMES (2014). Com modificações.

**Tabela 2.** Elementos que poderiam servir como aglutinantes.


AGLUTINANTES	ORIGEM	EXEMPLOS
Óleos	Vegetal	Linhaça, nozes, amêndoas, girassol
Proteínas	Cola animal Caseína Ovos	Ossos, pele Leite Clara, gema, ovo inteiro

AGLUTINANTES	ORIGEM	EXEMPLOS
Resinas naturais	Insetos Vegetais	Goma Âmbar.
Ceras	Animais	Abelha

**Fonte:** GOMES (2014). Com modificações.

Por meio da arqueologia experimental é possível sugerir matérias-primas e aglutinantes, enquanto a arqueometria possibilita a análise dos componentes químicos aplicados na confecção das pinturas.

Além das atividades de gabinete e campo, foi possível realizar contatos com pesquisadores e ter a oportunidade de visitar os Laboratórios de Arqueologia e Química da Universidade Federal do Piauí (UFPI), possibilitando conhecer alguns dos equipamentos utilizados nas investigações arqueométricas (Figuras 32 a 35). Com isso, foi possível elaborar uma tabela demonstrando as vantagens e desvantagens de alguns dos equipamentos utilizados pela arqueometria (Tabela 3).

<p><b>Figura 32.</b> Microscópio Portátil</p> 	<p><b>Figura 33.</b> Pistola de Fluorescência de Raios X</p> 
<p><b>Figura 34.</b> Espectrômetro de Raman</p> 	<p><b>Figura 35.</b> Equipamento de bancada MÖSSBAUER</p> 

**Fonte:** NETO (2022).

**Tabela 3.** Técnicas arqueométricas utilizadas nas pesquisas arqueológicas para análise de pinturas rupestres.

Técnica	Vantagens	Limitações
Fluorescência de Raios X (FRX)	Permite a identificação dos materiais componentes de um objeto, como também o estudo de sua proveniência e tecnologias de fabricação; Portabilidade do equipamento; Permite obter resultados instantâneos; Técnica não destrutiva.	Granulometria pode interferir nas medidas; Não detecta elementos menores que Na (Sódio), com massa 22,98.
Espectroscopia Raman	Possibilita análise Química; Viabiliza os estudos de compostos inorgânicos; Distingue pigmentos formados pelo mesmo elemento; Equipamento pode ser utilizado <i>in situ</i> ou <i>in gabinet</i> .	Sofre com o efeito da fluorescência; Não apresenta algumas bandas presentes no Infravermelho.
Infravermelho	Analisa constituintes orgânicos.	A amostra é destruída durante as análises.
Difratômetro de Raios-X (DRX)	Permite obter a fase mineralógica.	Interferência do quartzo; A amostra é destruída durante a análise.
MÖSSBAUER	Diferencia as espécies de Ferro; Equipamento é portátil, podendo ser utilizado <i>in situ</i> .	Equipamento de alto custo.

Fonte: FILHO (2020)

## CONCLUSÃO

Os estudos arqueométricos retomam a ideia de preservação das manifestações rupestres que estão sujeitas as ações do intemperismo, físico, químico e biológico. O ato de preservar o patrimônio arqueológico é um dos processos fundamentais nas investigações em campo, uma vez que, de nada adiantaria executar trabalhos arqueométricos no âmbito da documentação e criação de diagnósticos técnicos de conservação sem pensar em ações preventivas e de monitoramento de um sítio de arte rupestre de forma organizada.

As pesquisas arqueométricas contribuem com o levantamento de informação e o monitoramento, preservação e conservação das pinturas rupestres, embora a obtenção dos equipamentos para as análises seja difícil o acesso devido ao alto custo, a arqueometria possibilita a utilização de técnicas menos interventivas, como a limpeza dos substratos rochosos de maneira que não haja comprometimento das pinturas ou do substrato rochoso, e por meio da arqueologia experimental para entender os processos de produção dos pigmentos.

As pesquisas arqueológicas se tornaram importantes meio científicos para a preservação do material arqueológico por não ter muitos trabalhos voltados a preservação do registro arqueológico. Dentro desta perspectiva, a arqueologia vem

estabelecendo trabalhos de preservação, registro e salvaguarda dos materiais presentes nos sítios arqueológicos. Desta forma, a arqueometria é utilizada para os estudos e preservações das manifestações rupestres, desenvolvendo métodos que não interfira diretamente nas pinturas e não danifique o substrato rochoso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A. Tradições e estilos na arte rupestre no nordeste brasileiro. “**Clio**”, v.5, n.1, p 91-104, Recife, 1982.
- APPOLINI, C. R.; PARREIRA, P. S. Doze anos de atividades em arte e arqueometria no laboratório de física nuclear aplicada da Universidade Estadual de Londrina. **Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação**. V.1, N.6, p. 301-304, 2007.
- BACO, H. M.; FACCHIO, N.B; LUZ, J. R; Das raízes da pesquisa arqueológica a arqueologia processual: um esboço geral. **Revista Tópos**, V.3, Nº 1, p. 206 - 233, São Paulo, 2009.
- BALIEIRO, F. L. O Uso de Imagens Para Entender a Paisagem no Sítio Arqueológica GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás. **Monografia**, IGPA/EFPF/PUC Goiás. Goiânia, 2020.
- BARBOSA, A. S. Tópicos para construção da ocupação pré-histórica do Cerrado. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, Goiânia, N 105, p. 41-48, 10 de Nov., 2009.
- BARBOSA, A. S.; RIBEIRO, M. B.; SCHMITZ, P. I. **Anuário de Divulgação Científica** Universidade Católica de Goiás, Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia, Goiânia, 1984.
- CAVALCANTE, L. C. D. Arqueometria em sítios de arte rupestre arqueológica de Piripiri, Piauí, Brasil. **Arqueometria para bens culturais**, v. 28, n. 43, 2015.
- CAVALCANTE, L. C. D.; JÚNIOR, J. J. N. Pinturas Rupestres do Sítio Arqueológico Letreiro da Pedra Riscada: Micromorfologia, Composição Química e Espécies Ferruginosas dos Filmes Pictóricos. **Clio Arqueológica** 2020, v35N1, p.74-104, DOI: 10.20891/clio.V35N1p74-104, 2020.
- CONSENS, M.; SEDA, P. R. “Fases, estilos e tradições na arte rupestre do Brasil: a incomunicabilidade científica”. **Revista da CEPA**, v. 17, n. 20, p 33-58, Santa Cruz do Sul, 1990.
- COSTA, D. M. Algumas Abordagens Teóricas na Arqueologia Histórica Brasileira. **Cienc. Cult.** vol.65 no.2 São Paulo Apr./June 2013.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Geologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. (Org.). MOREIRA, M. L. O.; MORETON, L. C.; ARAUJO, V. A.; FILHO, J. V. L.; COSTA, H. F. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM/SIC - FUNMINERAL, 2008.
- ETCHEVARNE, C. A ocupação humana do nordeste brasileiro antes da colonização portuguesa. **Revista da USP** (São Paulo), dez/fev. 1999/2000.
- GASPAR, M. **A arte rupestre no Brasil**. Jorge Zahar Ed, Rio de Janeiro, 2003.
- JUSTAMAND, M. As pinturas rupestres do Brasil: memória e identidade ancestral. **R. Mem., Tubarão**, v. 1, n. 2, p. 118-141, jan./abr. 2014.
- JUSTAMAND, M. O Brasil desconhecido: as pinturas rupestres de São Raimundo Nonato – PI. Rio de Janeiro: **Achiamé**, 2010.
- LAGE, M. C. S. M.; BORGES, J. F.; JÚNIOR, S. R. Sítios de Registros Rupestres: Monitoramento e Conservação. **Revista de Humanidades**, V. 06. N. 13, dez.2004/jan.2005
- LAGE, M. C. S. M.; FILHO, B. B. F. Arqueometria Aplicada à Conservação de Sítios de Arte Rupestre. **Lapaarq**, volume XV, número 30, julho-dezembro/2018.
- MARQUES, C. D. A arte rupestre. **MONÇÕES Revista do Curso de História da UFMS/CPCX**- V. 3, N. 4, Mato Grosso do Sul , 2016.

- MARTINS, D. C. (Org). Carta Arqueológica: Divisão Regional para o Registro e Cadastramento de Sítios Arqueológicos do Estado de Goiás. UFG/MA/Labarq, Goiânia/GO, 2009.
- NASCIMENTO, M. A. L. S. Geomorfologia do estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia: UFG, V.12, n.1. Jan./Dez. 1991.
- NETO, D. S. S. A Importância dos Estudos Arqueométricos na Pesquisa Arqueológica no sítio GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás. **Trabalho de Iniciação Científica**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2022.
- NETO, D. S. S. Análise de Pigmentos de Arte Rupestre no Sítio Arqueológico GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás. **Trabalho de Iniciação Científica**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021.
- OLIVEIRA, F. C. G. Caracterização e conservação do sítio arqueológico macaco Serranópolis – Goiás. **Trabalho de Conclusão de Curso**, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2022.
- PEREIRA, E. Arte Rupestre na Amazônia - Pará. **Fundação Editora da UNESP**, São Paulo, 2003.
- PESSIS, A.-M. Imagens da Pré-História: Parque Nacional Serra da Capivara. **Fumdam-Fumdhamentos**, São Paulo, 2003.
- PROUS, A. **Arqueologia brasileira**. Editora: UnB, Brasília, 1992.
- PROUS, A. **Arqueologia Brasileira: a pré-história e os verdadeiros colonizadores**. ARCHEO/Carlini&Caniato, Cuiabá, 2019.
- REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T.; MARTINS, E. S. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.107-134, 2008.
- RESENDE, P. C. E. F. Realização de Ações Emergenciais de Conservação das Pinturas e Gravuras Rupestres nos Sítios de Abrigos do Complexo Arqueológico de Serranópolis - GO. **Relatório Final**. MRS Ambiental, Brasília, 2019.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. T. Ecologia de ambientes ribeirinhos e áreas mal drenadas no bioma Cerrado. **Congresso Nacional de Botânica (57:2006 Gramado, RS)**. Os avanços da Botânica no início do Século XXI: Morfologia, Fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: Conferências Plenárias e **Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica**. Sociedade Botânica do Brasil, Porto Alegre, 2006.
- ROSINA, L. P.; GOMES, H.; MARTINS, A.; OOSTERBEEK. Pinturas Rupestres: matérias-primas, técnicas e gestão do território. **1º CONGRESSO DE ARQUEOLOGIA DO ALT'O RIBATEJO**, Editores: Ana Rosa Cruz Ana, Graça, Luiz Oosterbeek, Pierluigi Rosina, 2013.
- RUBIN, J. C. R.; PIRES, M. G.; BARBERI, M.; SILVA, R. T. Sítios arqueológicos do núcleo B de Serranópolis, Goiás: Tipos e intensidades de impactos naturais e antrópicos. **Revista de Arqueologia**, volume 35 N°. 3 setembros -dezembro 2022.
- RUBIN, J. R.; SILVA, R. T. **Escavação do Sítio Arqueológico GO-Ja-02 Serranópolis, Goiás**, Instituto Goiano de Pré-história e Antropologia, PUC-GO, Goiânia, 2020.
- SANTOS, F. W. A. Estrutura em Forma de Canais Associados ao Sítio Arqueológico GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás. **Trabalho de Conclusão de Curso**, PUC Goiás, Goiânia, 2020
- SANTOS, M. C. O. S.; JÚNIOR, G. P. M. **Arqueometria**. Disponível em: <arqueologiaeprehistoria.com/subareas-da-arqueologia/arqueometria> Acessos em: 25 jan 2022.



SCHMITZ, P. I.; BARBOSA, A. S.; JACOBUS, A. L.; RIBEIRO, M. B. Serranópolis I: Arqueologia Nos Cerrados do Brasil Central. **Instituto Anchietao de Pesquisas – UNISINOS**, Antropologia, nº 44, Rio Grande do Sul, 1989.

SCHMITZ, P. I.; SILVA, F. A.; BEBER, M. V. Serranópolis II: Pinturas e Gravuras dos Abrigos. **Instituto Anchietao de Pesquisas/UNISINOS**, São Leopoldo/RS, 1997.

SILVA, R. T. Horticultores e Ceramistas do Planalto Central Brasileiro. Análise de 20 anos de pesquisas (1970-1990). **Trabalho de Mestrado**. Universidade Federal de Pernambuco, 1995.

SOUSA, J. C. M.; MINGATOS, G. S.; SANTOS, H.; OKUMURA, M.; BRADLEY, B. O potencial da arqueologia experimental para o estudo da história pré-colonial no brasil: exemplos da tecnologia de artefatos líticos e ósseos **Revista da Cepa**. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://online.unisc.br>. Acesso em: 25 nov 2022.

VIANA, V.; BUCO, C; Santos, T.; Sousa, A. D. L. Arte Rupestre. **IPHAN - Instituto Histórico e Artístico Nacional**, Brasília, 2016.

VIDAL, V.P. Arqueologia experimental guarani na formação de professores(as) em ciências humanas: uma experiência na cidade missioneira de São Borja. **Revista Arqueologia Pública**, Campinas, SP, v. 12, n. 1[20], p. 14–29, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rap/article/view/8652657>. Acesso em: 30 nov. 2022.