



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**FELIPE LIMA MOREIRA ALBUQUERQUE**

**GEOARQUEOLOGIA EM ANTROSSOLOS DE SÍTIOS  
ARQUEOLÓGICOS NO MÉDIO CURSO DO RIO ARAGUARI E SUA  
IMPORTÂNCIA PARA A GEOCONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO DE  
FERREIRA GOMES, AMAPÁ-BRASIL**

**Macapá-AP  
2022**

FELIPE LIMA MOREIRA ALBUQUERQUE

GEOARQUEOLOGIA EM ANTROSSOLOS DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS  
NO MÉDIO CURSO DO RIO ARAGUARI E SUA IMPORTÂNCIA PARA A  
GEOCONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO DE FERREIRA GOMES, AMAPÁ-  
BRASIL

Dissertação apresentada como requisito parcial  
à obtenção do título de mestre em geografia no  
Programa de Pós-Graduação em Geografia da  
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP.

**Área de Concentração:** Produção, Análise e  
Gestão do Território na Amazônia.

**Linha:** Paisagem e dinâmicas ambientais.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jucilene Amorim  
Costa.

Macapá-AP  
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá Elaborada  
por Jamile da Conceição da Silva – CRB-2/1010

- 
- A345g Albuquerque, Felipe Lima Moreira.  
Geoarqueologia em antrossolos de sítios arqueológicos no médio curso do rio Araguari e sua importância para a geoconservação no município de Ferreira Gomes, Amapá-Brasil / Felipe Lima Moreira Albuquerque. – 2022.  
1 recurso eletrônico. 114 folhas.
- Dissertação (Mestrado em Geografia) – Campus Marco Zero, Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Programa de Pós- Graduação em Geografia, Macapá, 2022.  
Orientadora: Professora Doutora Jucilene Amorim Costa
- Modo de acesso: World Wide Web.  
Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF) Inclui referências e apêndices.
1. Arqueologia – Amazônia. 2. Sítios arqueológicos - Amapá. 3. Sítios históricos – Conservação – Ferreira Gomes – Amapá – Brasil. I. Costa, Jucilene Amorim, orientadora. II. Título.

---

Classificação Decimal de Dewey, 22 edição, 930.1098116

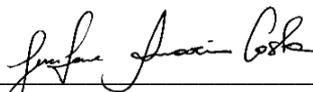
---

ALBUQUERQUE, Felipe Lima Moreira. **Geoarqueologia em antrossolos de sítios arqueológicos no médio curso do rio Araguari e sua importância para a geoconservação no município de Ferreira Gomes, Amapá-Brasil.** Orientadora: Jucilene Amorim Costa. 2022. 114 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Campus Marco Zero, Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Macapá, 2022.

**FELIPE LIMA MOREIRA ALBUQUERQUE**

**GEOARQUEOLOGIA EM ANTROSSOLOS DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS  
NO MÉDIO CURSO DO RIO ARAGUARI E SUA IMPORTÂNCIA PARA A  
GEOCONSERVAÇÃO, FERREIRA GOMES, AMAPÁ-BRASIL.**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
à obtenção do título de mestre em geografia no  
Programa de Pós-Graduação em Geografia da  
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP,  
sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jucilene Amorim  
Costa.



---

**Prof.ª. Dr.ª. Jucilene Amorim Costa**  
Orientadora – UNIFAP



---

**Prof.º. Dr. José Mauro Palhares**  
Membro Interno - UNIFAP



---

**Prof.º. Dr. Guilherme Taitson Bueno**  
Membro Externo - UFG

Apresentada em 23 de fevereiro de 2022.

*Ao meu querido irmão Daniel Caric, que nos deixou há pouco tempo, grande companheiro dos bons e maus momentos.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me concedido saúde e força para superar as dificuldades.

À minha amada avó Maria Lúcia, por estar presente em todos os momentos da minha vida, sempre cuidando de mim. Aos demais familiares que deram suporte, de forma direta ou indireta, para que pudesse realizar mais essa etapa de meus estudos.

À minha orientadora, Dr<sup>a</sup>. Jucilene Amorim Costa, por todas as orientações, conselhos, dicas. E por me mostrar que, para alcançar o conhecimento, é preciso muita força de vontade e perseverança.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Daginete Chaves por todo carinho, atenção e suporte que deu à turma 2019.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Celina Marques pelos conselhos, ajuda em campo, conversas e as valiosas contribuições no exame de qualificação, as quais foram significativas para o desenvolvimento do trabalho.

À Universidade Federal do Amapá, por meio do Programa de Pós-graduação em Geografia, pela oportunidade de cursar o mestrado. E a todos os professores que contribuíram com minha formação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de Demanda Social (DS), a qual foi fundamental para a permanência no programa.

Aos membros da Família Lagesol/Unifap, Thaís, Karol, Carlos, Melque, Eliakim, Edione e Andrea, que na maioria do tempo estiveram comigo durante a realização deste trabalho. Em especial Thaís, Edione e Rodrigo por todas as conversas, auxílios nas discussões e elaboração dos mapas temáticos.

Aos meus queridos colegas da Turma 2019 que me ajudaram a seguir em frente, mesmo com todas as adversidades. Grato por todo companheirismo nestes anos de mestrado.

Aos meus amigos Ualeson, Fabrício, Fábio, Uandeson, Camila, Igor, Romário e Gabriel por terem compreendido os momentos de ausência e por estarem sempre presentes na minha vida.

Ao Laboratório de análises ESALQ/USP, pela realização das análises químicas e físicas.

Ao Projeto de pesquisa GeoAraguari, por todo suporte logístico e financeiro.

E a todos que contribuíram, de forma direta ou indireta, para a realização dessa etapa, registro aqui minha gratidão.

## SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>Al</b>	Alumínio
<b>C</b>	Carbono
<b>Ca</b>	Cálcio
<b>CNSA</b>	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>CEPAP</b>	Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas do Amapá
<b>CPRM</b>	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
<b>Cu</b>	Cobre
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>FC</b>	Fragmentos Cerâmicos
<b>FUNDECAP</b>	Fundação Estadual de Cultura do Amapá
<b>GEA</b>	Governo do Estado do Amapá
<b>G/Kg</b>	Grama por quilograma
<b>IEPA</b>	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IPHAN</b>	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
<b>K</b>	Potássio
<b>MB</b>	Monte Belo
<b>Mg</b>	Magnésio
<b>MO</b>	Matéria Orgânica
<b>Mn</b>	Manganês
<b>P</b>	Fósforo
<b>PEPPARQEAP</b>	Programa Estadual de Preservação do Patrimônio Arqueológico do Estado do Amapá
<b>PI</b>	Pedra do Índio
<b>pH</b>	Potencial Hidrogeniônico
<b>ppm</b>	Partes por milhão
<b>RADAM</b>	Radares da Amazônia
<b>SBCS</b>	Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
<b>SEMA</b>	Secretaria de Meio Ambiente
<b>TP</b>	Terra Preta
<b>TPA</b>	Terra Preta Arqueológica
<b>TPI</b>	Terra Preta de Índio

<b>UNESCO</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
<b>UNIFAP</b>	Universidade Federal do Amapá
<b>VT</b>	Vila Triunfo
<b>Zn</b>	Zinco

## RESUMO

ALBUQUERQUE, F. L. M. **Geoarqueologia em Antrossolos de Sítios Arqueológicos no médio curso do Rio Araguari e sua importância para a Geoconservação no Município de Ferreira Gomes, Amapá-Brasil.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, 2022.

Pesquisas geoarqueológicas evidenciam que a origem dos Arqueo-Antrossolos amazônicos está diretamente ligada às antigas aldeias indígenas, atuais sítios arqueológicos, que são áreas de solos associadas ao acúmulo de matéria orgânica, artefatos e/ou fragmentos cerâmicos e possuem uma elevada fertilidade quando comparadas aos solos naturais da Amazônia. A Terra Preta Arqueológica (TPA), abordada neste trabalho, pertence à classe dos Antrossolos e são vestígios de extrema importância natural/cultural e científica, pois guardam o registro de ocupação humana do passado. O presente trabalho propõe investigar o contexto geoarqueológico de Antrossolos nos sítios arqueológicos Vila Triunfo, Monte Belo e Pedra do Índio, localizados no município de Ferreira Gomes, estado do Amapá, discutindo qual a importância dos Antrossolos nos valores culturais, econômicos e científicos e como utilizar suas propriedades pedogenéticas para discutir subsídios/estratégias para a geoconservação destes locais. Para tal, foi realizado o levantamento bibliográfico dos aspectos ambientais e culturais da área, análise das fichas catalográficas dos 65 sítios arqueológicos cadastrados. Em campo coletou-se 17 amostras de solos, a partir da abertura de mini-trincheiras e as análises morfológicas foram realizadas com o auxílio da carta de Munsell (2017) e Lemos e Santos (2002). As propriedades físicas e químicas dos solos foram obtidas através de análises laboratoriais. A granulometria foi determinada pelo método internacional da pipeta e as frações separadas pelo princípio da Lei de Stokes. Para as análises químicas totais as amostras foram previamente pulverizadas em gral de Ágata e submetidas a análises químicas clássicas, por via úmida, dos teores totais de P, Ca, Mg, K, Zn, Mn e Cu, extraídos por digestão multiácida e determinado por ICP (*Induced Coupled Plasma*). Para as análises químicas disponíveis, verificou-se os parâmetros químicos, mensurados pelas determinações do pH em água, Matéria Orgânica, P disponível, Ca, Mg, K e Al trocáveis. Através das fichas de cadastro de sítios constatou-se que mais da metade dos sítios arqueológicos do município de Ferreira Gomes encontrava-se em grau moderado de preservação, quando registrados e considerados de alta relevância. Os parâmetros morfológicos identificados compreendem a geoindicadores da presença humana antiga nestes locais, especialmente, nos sítios Vila Triunfo e Monte Belo. Todos os pontos coletados apresentaram a predominância da fração areia, sob as demais, permitindo a identificação de duas classes texturais principais: Franco-Argilo-Arenosa e Areia Franca. As análises químicas totais mostraram um enriquecimento do solo por alguns elementos, os pontos analisados, mostraram semelhanças entre si, as variações mais significativas foram observadas nos teores de P e Ca. Os resultados químicos disponíveis dos elementos evidenciaram que os sítios Vila Triunfo e Monte Belo possuem teores que configuram um maior potencial de fertilidade em relação ao sítio Pedra do Índio, sugerindo que o sítio rupestre não teve uso habitação. Os Antrossolos fazem parte da geodiversidade e possuem muitas potencialidades nos estudos de geoconservação, até então, pouco exploradas. Suas contribuições vão além de informações culturais sobre os povos antigos que habitaram a região Amazônica, podendo ter aproveitamento econômico e científico/educacional. Mas para que isto aconteça, estratégias precisam ser criadas, para subsidiar a preservação de tais patrimônios.

**Palavras-chave:** Terra Preta Arqueológica. Sítios Arqueológicos. Amazônia. Geoconservação.

## ABSTRACT

ALBUQUERQUE, F. L. M. **Geoarchaeology in Anthrosols of Archaeological Sites in the middle course of the Araguari River and its importance for Geoconservation in the Municipality of Ferreira Gomes, Amapá-Brasil.** Master's dissertation presented to the Graduate Program in Geography of the Federal University of Amapá – UNIFAP, 2022.

Geoarchaeological research shows that the origin of Amazonian Archaeo-Anthrosols is directly linked to ancient indigenous villages, current archaeological sites, which are areas of soil associated with the accumulation of organic matter, artifacts and/or ceramic fragments and have a high fertility when compared to soils. natural in the Amazon. The Terra Preta Arqueológica (TPA), addressed in this work, belongs to the Anthrossolos class and are vestiges of extreme natural/cultural and scientific importance, as they keep the record of human occupation in the past. The present work proposes to investigate the geoarchaeological context of Anthrossolos in the archaeological sites Vila Triunfo, Monte Belo and Pedra do Índio, located in the municipality of Ferreira Gomes, state of Amapá, discussing the importance of Anthrossolos in cultural, economic and scientific values and how to use them. their pedogenetic properties to discuss subsidies/strategies for the geoconservation of these sites. To this end, a bibliographic survey of the environmental and cultural aspects of the area was carried out, as well as an analysis of the catalog sheets of the 65 registered archaeological sites. In the field, 17 soil samples were collected from the opening of mini-trenches and morphological analyzes were carried out with the aid of Munsell's (2017) and Lemos and Santos (2002) chart. The physical and chemical properties of the soils were obtained through laboratory analyses. The granulometry was determined by the international pipette method and the fractions separated by the principle of Stokes' Law. For the total chemical analysis, the samples were previously pulverized in Agate mortar and submitted to classical chemical analysis, by wet method, of the total contents of P, Ca, Mg, K, Zn, Mn and Cu, extracted by multi-acid digestion and determined by ICP (Induced Coupled Plasma). For the available chemical analyses, the chemical parameters were verified, measured by determinations of pH in water, Organic Matter, P available, Ca, Mg, K and Al exchangeable. Through the site registration forms, it was found that more than half of the archaeological sites in the municipality of Ferreira Gomes were in a moderate degree of preservation, when registered and considered of high relevance. The morphological parameters identified comprise the geoindicators of ancient human presence in these places, especially in the Vila Triunfo and Monte Belo sites. All points collected showed a predominance of the sand fraction, over the others, allowing the identification of two main textural classes: Loam-Clay-Sandy and Areia Franca. The total chemical analyzes showed an enrichment of the soil by some elements, the analyzed points showed similarities, the most significant variations were observed in the P and Ca contents. The available chemical results of the elements showed that the Vila Triunfo and Monte Belo sites have contents that configure a higher fertility potential in relation to the Pedra do Índio site, suggesting that the rock site had no housing use. Anthrosols are part of geodiversity and have many potentialities in geoconservation studies, until then little explored. Its contributions go beyond cultural information about the ancient peoples who inhabited the Amazon region, and may have economic and scientific/educational use. But for this to happen, strategies need to be created to subsidize the preservation of such heritage.

**Keywords** - Archaeological Black Earth. Archaeological Sites. Amazon. Geoconservation.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> -	Representação do contexto geológico/geomorfológico e processos .....	25
<b>Figura 2</b> -	Representação das variações dos tipos de solos existentes na região .....	25
<b>Figura 3</b> -	Regiões arqueológicas existentes no Amapá de acordo com o Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas na Bacia Amazônica (PRONAPABA) .....	29
<b>Figura 4</b> -	Geoarqueologia: interligação de métodos e conceitos das Ciências da Terra na interpretação dos processos de formação e de alteração do registro arqueológico .....	38
<b>Figura 5</b> -	Elementos da Ficha Catalográfica do CNSA .....	43
<b>Figura 6</b> -	Procedimentos metodológicos .....	45
<b>Figura 7</b> -	Secagem das amostras de solo .....	46
<b>Figura 8</b> -	Síntese dos procedimentos metodológicos adotados durante a pesquisa ...	49
<b>Figura 9</b> -	Representação de alguns elementos que compõem as paisagens no município de Ferreira Gomes-AP .....	50
<b>Figura 10</b> -	Variação de cores existentes nos solos de Ferreira Gomes-AP .....	51
<b>Figura 11</b> -	Alterações na área do Sítio Arqueológico Vila Triunfo .....	62
<b>Figura 12</b> -	Variação da cor do solo em relação à profundidade no sítio Vila Triunfo...	66
<b>Figura 13</b> -	Arte Rupestre do sítio Pedra do Índio, riscada por visitantes .....	93
<b>Figura 14</b> -	Painel Interpretativo do Geoparque Arouca (Portugal) .....	94

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1 -</b>	Localização das áreas de estudo: destacando os Sítios Arqueológicos, no município de Ferreira Gomes-AP .....	22
<b>Mapa 2 -</b>	Mapa da Geologia da área onde estão situados os Sítios Arqueológicos, no município de Ferreira Gomes .....	23
<b>Mapa 3 -</b>	Mapa da Geomorfologia da área onde estão situados os Sítios Arqueológicos, no município de Ferreira Gomes .....	24
<b>Mapa 4 -</b>	Mapa de solos da área onde estão situados os Sítios Arqueológicos, no município de Ferreira Gomes .....	26
<b>Mapa 5 -</b>	Mapa da Hipsometria da área onde estão situados os Sítios Arqueológicos, no município de Ferreira Gomes .....	27
<b>Mapa 6 -</b>	Espacialização dos sítios arqueológicos georreferenciados no Estado do Amapá .....	36
<b>Mapa 7 -</b>	Espacialização dos Sítios Arqueológicos cadastrados em relação à altitude no município de Ferreira Gomes – AP .....	54

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 -</b>	Relação do número de sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP com a vegetação atual .....	55
<b>Gráfico 2 -</b>	Relação do número de sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP e os tipos de texturas do solo .....	56
<b>Gráfico 3 -</b>	Relação do número de sítios arqueológicos com TPA e sem TPA existentes no município de Ferreira Gomes-AP .....	57
<b>Gráfico 4 -</b>	Relação do número e os tipos de sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP .....	58
<b>Gráfico 5 -</b>	Relação do número de sítios arqueológicos e os tipos de artefatos encontrados no município de Ferreira Gomes-AP .....	59
<b>Gráfico 6 -</b>	Relação do número e o grau de integridade dos sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP .....	61
<b>Gráfico 7 -</b>	Relação do número e relevância dos sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP .....	63
<b>Gráfico 8 -</b>	Distribuição das frações granulométricas presentes nos sítios Pedra do índio, Vila Triunfo e Monte Belo .....	71
<b>Gráfico 9 -</b>	Triângulo Textural com determinação da textura dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo.....	72
<b>Gráfico 10 -</b>	Variabilidade dos teores de pH dos solos dos sítios arqueológicos estudados .....	78
<b>Gráfico 11 -</b>	Variabilidade dos teores de Matéria orgânica (MO) dos solos dos sítios arqueológicos estudados .....	79
<b>Gráfico 12 -</b>	Variabilidade dos Teores de Fósforo (P) disponíveis dos solos dos sítios arqueológicos estudados .....	81

<b>Gráfico 13</b> - Variabilidade dos Teores de Potássio ( $K^+$ ) trocáveis dos solos dos sítios arqueológicos estudados.....	82
<b>Gráfico 14</b> - Variabilidade dos teores de Cálcio (Ca) dos solos dos sítios arqueológicos estudados .....	83
<b>Gráfico 15</b> - Variabilidade dos teores de Magnésio (Mg) dos solos dos sítios arqueológicos estudados .....	83
<b>Gráfico 16</b> - Variabilidade dos teores de Alumínio (Al) dos solos dos sítios arqueológicos estudados .....	84

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Métodos e equipamentos que serão utilizados para as análises químicas disponíveis .....	48
<b>Quadro 2</b> - Nome e número de cadastro dos sítios Arqueológicos no município de Ferreira Gomes-AP .....	53
<b>Quadro 3</b> - Relação dos sítios Arqueológicos com artefatos Líticos e o tipo de solo do município de Ferreira Gomes-AP .....	60
<b>Quadro 4</b> - Síntese dos Sítios Arqueológicos com Terra Preta, grau de integridade, Altitude e relevância dos sítios Arqueológicos no município de Ferreira Gomes-AP .....	62
<b>Quadro 5</b> - Morfologia das amostras de solo do sítio Pedra do Índio.....	65
<b>Quadro 6</b> - Morfologia das amostras de solo do sítio Vila Triunfo .....	67
<b>Quadro 7</b> - Morfologia da amostra de solo do sítio Monte Belo .....	68
<b>Quadro 8</b> - Papel dos solos na preservação de paisagens culturais e ameaças potenciais .....	86

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Distribuição do quantitativo de sítios arqueológicos por município no estado do Amapá .....	35
<b>Tabela 2</b> - Tabela síntese dos pontos de coletas e amostras coletadas em cada sítio arqueológico .....	45
<b>Tabela 3</b> - Síntese dos elementos químicos dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo .....	75
<b>Tabela 4</b> - Síntese dos atributos químicos dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo .....	77

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
1.1	<b>Problema</b> .....	20
1.2	<b>Hipótese</b> .....	20
2.	<b>OBJETIVOS</b> .....	21
2.1	<b>Geral</b> .....	21
2.2	<b>Específicos</b> .....	21
3.	<b>ÁREA DE ESTUDO</b> .....	22
3.1	<b>Localização Geográfica</b> .....	22
3.2	<b>Aspectos Ambientais</b> .....	23
3.3	<b>Características Arqueológicas das áreas de estudo</b> .....	28
3.3.1	Sítio Pedra do Índio .....	30
3.3.2	Sítio Vila Triunfo .....	30
3.3.3	Sítio Monte Belo .....	31
4.	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	32
4.1	<b>Antrossolos Amazônicos</b> .....	32
4.1.1	Sítios Arqueológicos e Antrossolos no Amapá .....	37
4.2	<b>Geoarqueologia e Geoconservação</b> .....	40
5.	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	43
5.1	<b>Análise das Fichas Catalográficas (CNSA)</b> .....	43
5.2	<b>Reconhecimento e coleta em campo</b> .....	45
5.3	<b>Análise Morfológica</b> .....	47
5.4	<b>Análises Laboratoriais</b> .....	47
5.4.1	Granulometria .....	47
5.4.2	Análises Químicas .....	48
5.5	<b>Tabulação e organização dos dados</b> .....	50

6.	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	51
6.1	<b>Cenário Paisagístico e ocupação humana antiga</b> .....	51
6.1.1	Contexto arqueológico do Médio curso da Bacia do Rio Araguari .....	53
6.1.2		
6.2	<b>Análises Morfológicas, Físicas e Químicas</b> .....	65
6.2.1	Morfologia dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo .....	65
6.2.2	Propriedades Físicas (Granulometria/Textura) .....	70
6.2.3	Atributos químicos .....	73
6.2.3.1	Química total dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo (P, Ca, Mg, Zn, Mn e Cu) .....	73
6.2.3.2	Parâmetros químicos disponíveis dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo (MO, PH, P, K, Ca, Mg e Al) .....	77
6.3	<b>Potencialidades dos Antrossolos dos Estudos de Geoconservação</b> .....	86
6.3.1	Potencialidades dos Antrossolos com base nos valores Culturais, Econômicos e Científicos .....	89
6.3.2	Subsídios/estratégias para conservação de áreas com Antrossolos na região do médio curso da bacia do Rio Araguari .....	91
6.3.2.1	Marco Legal .....	92
6.3.2.2	Educação Patrimonial e Painéis interpretativos como subsídio/estratégias de geoconservação .....	93
6.3.2.3	O Geoturismo como estratégia de geoconservação no médio curso do Rio Araguari .....	95
7.	<b>CONSIDERAÇÕES</b> .....	97
8.	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	100
	<b>APÊNDICES</b> .....	111

## 1. INTRODUÇÃO

Ao longo de sua história e evolução o homem sempre exerceu um papel de agente participativo e modelador da paisagem, e dessa relação entre os componentes naturais e culturais, por vezes, surgem paisagens com caráter único, intrínseco e distinto. Através do processo de ocupação humana muitas áreas ao redor do planeta têm sofrido alterações significativas, através de mecanismos variados. Neste contexto, os solos exercem um papel significativo, sendo possível compreender estas alterações, através dos estudos de suas propriedades físicas e químicas (WOODS, 2009; OLIVEIRA, 2013).

A Geoarqueologia consiste na interação entre as geociências (Geografia, Geomorfologia, Pedologia, Sedimentologia e etc.) e a Arqueologia, que apesar de ser uma abordagem relativamente conhecida, sendo discutida desde o final do século XIX, ainda é pouco aplicada no Brasil. A Geoarqueologia não engloba somente uma análise meramente descritiva dos solos ou sedimentos de um sítio arqueológico, ela tem como objetivo principal a análise constituída por informações arqueológicas que visam compreender, responder e contribuir com as questões paleoambientais, bem como com o processo de formação dos sítios arqueológicos (POLLARD, 1999; TEIXEIRA, 2018).

Na Amazônia existem locais onde as propriedades originais do solo foram alteradas por ocupações humanas pré-históricas, estes locais costumam apresentar o horizonte A com coloração escura, material arqueológico (fragmentos cerâmicos e artefatos líticos), teores elevados de carbono orgânico, cálcio, fósforo, magnésio e zinco. Estes solos pertencem à classe dos Antrossolos e compreendem a tipos de solos altamente férteis formadas no passado, que mesmo em condições climáticas adversas, com altos índices pluviométricos, parecem não exaurir seu conteúdo químico, o que contrasta com a maioria dos solos encontrados em ambientes tropicais (KERN et al., 2003; KAMPF et al., 2009; COSTA et al., 2009; KERN et al., 2017).

No estado do Amapá é possível encontrar sítios arqueológicos e áreas com Antrossolos em praticamente todos os Municípios. Somente no município de Ferreira Gomes, já se sabe da existência de 65 sítios arqueológicos, conforme dados fornecidos pelo Cadastro Nacional de Sítios Arqueológico - CNSA e pelo Relatório do levantamento arqueológico da área de influência direta do aproveitamento hidrelétrico Ferreira Gomes (2010), e devido algumas regiões serem de difícil acesso, este quantitativo pode ser bem maior. Atualmente, encontram-

se registrados no CNSA (2020), 412 sítios arqueológicos, constatando que o Estado possui um elevado e diverso potencial arqueológico e geoarqueológico.

Conforme ressaltado por Costa et al., (2016), com base em dados arqueológicos, a região centro sul do Amapá, na qual o município de Ferreira Gomes está inserido, é detentora de uma das maiores diversidades culturais do estado.

Supostamente, por serem locais privilegiados em termos de posição na paisagem, forma de relevo, limite da terra firme com rios, igarapés e campos alagáveis, grande parte destes sítios estão atualmente ocupados por comunidades ribeirinhas. Em alguns casos, esta ocupação compromete a preservação destes patrimônios, uma vez que as atividades cotidianas destas comunidades, tais como a abertura de fossas, o plantio, a pastagem, a raspagem do solo para área de lazer e a construção de grandes empreendimentos como as hidrelétricas existentes na região do médio curso do Rio Araguari, acabam alterando as evidências arqueológicas da região (SALDANHA; CABRAL, 2010).

Na medida que os Antrossolos são registros de que os povos antigos habitaram a Amazônia e por representarem bem os processos naturais e antrópicos, os mesmos fazem parte da geodiversidade, além de comporem o patrimônio natural e cultural. No entanto, estas áreas estão sendo cada vez mais ameaçadas de destruição, não apenas pelos fatores naturais da degradação, como os processos erosivos, mas também pela crescente transformação social e econômica. Por isso, existe uma necessidade em se discutir a importância dos Antrossolos amazônicos nos estudos de geoconservação para traçar subsídios/estratégias para a sua promoção e conservação (UNESCO, 1972; CONSTANTINE; L'ABATE, 2010; ESPÍRITO SANTO, 2018).

Com o intuito de discutir os objetivos propostos, este trabalho segue estruturado em seis seções, as quais reúnem as informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa. A primeira seção apresenta a caracterização dos aspectos ambientais nos quais estão situadas as áreas de estudo (Geologia, Geomorfologia, Solos, Hidrografia, Vegetação, Clima e contexto arqueológico).

A segunda seção apresenta o referencial teórico, que aborda o estado da arte sobre os Antrossolos na Amazônia e no Amapá e suas propriedades; e as informações conceituais sobre a Geoarqueologia e a Geoconservação. A terceira seção compreende os procedimentos metodológicos adotados, cuja finalidade é dar suporte para a obtenção dos dados e, conseqüentemente, possibilitar a discussão dos resultados.

A quarta seção compreende os resultados correspondentes ao primeiro objetivo específico, que reuniu dados e informações a respeito do cenário paisagístico e ocupação

humana antiga do município de Ferreira Gomes. constatou-se que as atividades humanas pretéritas causaram modificações nas paisagens, aumentando seus atrativos e contribuindo com as suas belezas cênicas e, evidenciando que as práticas antrópicas atuais estão ocasionando a degradação destes patrimônios naturais e culturais.

A quinta seção apresenta e discute os resultados obtidos referentes ao segundo objetivo específico, evidenciando que as análises morfológicas, físicas e químicas realizadas nesses Antrossolos compreendem geoindicadores da presença humana e compara estas alterações com solos não alterados da região, expondo seus diferentes graus de modificações.

A sexta seção aborda a potencialidade desses Antrossolos nos estudos de geoconservação, mostrando que estas áreas contribuem com a geodiversidade local/regional, além de possuírem potencial para o aproveitamento econômico, científico e educacional. Podendo assim, discutir quais os subsídios e estratégias para a conservação destas áreas no médio curso da bacia do Rio Araguari.

## **1.1 Problema**

Diante do elevado potencial de ocupação identificado no médio curso da bacia do Rio Araguari, dado o quantitativo de registros de sítios arqueológicos, surgiram os seguintes questionamentos: Quais as transformações que os povos pré-colombianos causaram na paisagem, em especial no solo da região? E qual a importância destes Antrossolos para a geodiversidade local/regional, e quais os subsídios para as estratégias de geoconservação no município de Ferreira Gomes?

## **1.2 Hipótese**

A área da bacia do médio Araguari foi densamente povoada no período pré-colonial, e esses antigos habitantes deixaram “marcas” registradas na paisagem. Estes antigos locais de ocupação, os sítios arqueológicos ou as antigas aldeias, costumam apresentar solos muito férteis em toda a região Amazônica e com características distintas dos demais solos tropicais. Assim, compreender a formação e evolução, bem como a potencialidade destes Antrossolos, é contribuir com a geodiversidade local/regional nas dimensões científicas, econômicas e cultural/educacional e subsidiar instrumentos de geoconservação de tais patrimônios.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Analisar o contexto geoarqueológico de Antrossolos no médio curso da bacia do rio Araguari, buscando identificar os diferentes graus de modificações decorrentes do uso e ocupação por povos pré-colombianos, e assim discutir a importância para a geoconservação.

### **2.2 Específicos**

- Apresentar o cenário paisagístico e de ocupação humana antiga da área, mostrando a diversidade e grau de conservação dos sítios arqueológicos;
- Caracterizar as propriedades morfológicas, físicas e químicas dos Antrossolos e suas adjacências, expondo os diferentes graus de modificações;
- Discutir a potencialidade dos Antrossolos nos estudos de geoconservação com base nos valores culturais, econômicos e científicos e quais os subsídios/estratégias para conservação destas áreas na região do médio curso da bacia do Rio Araguari.

### 3. ÁREA DE ESTUDO

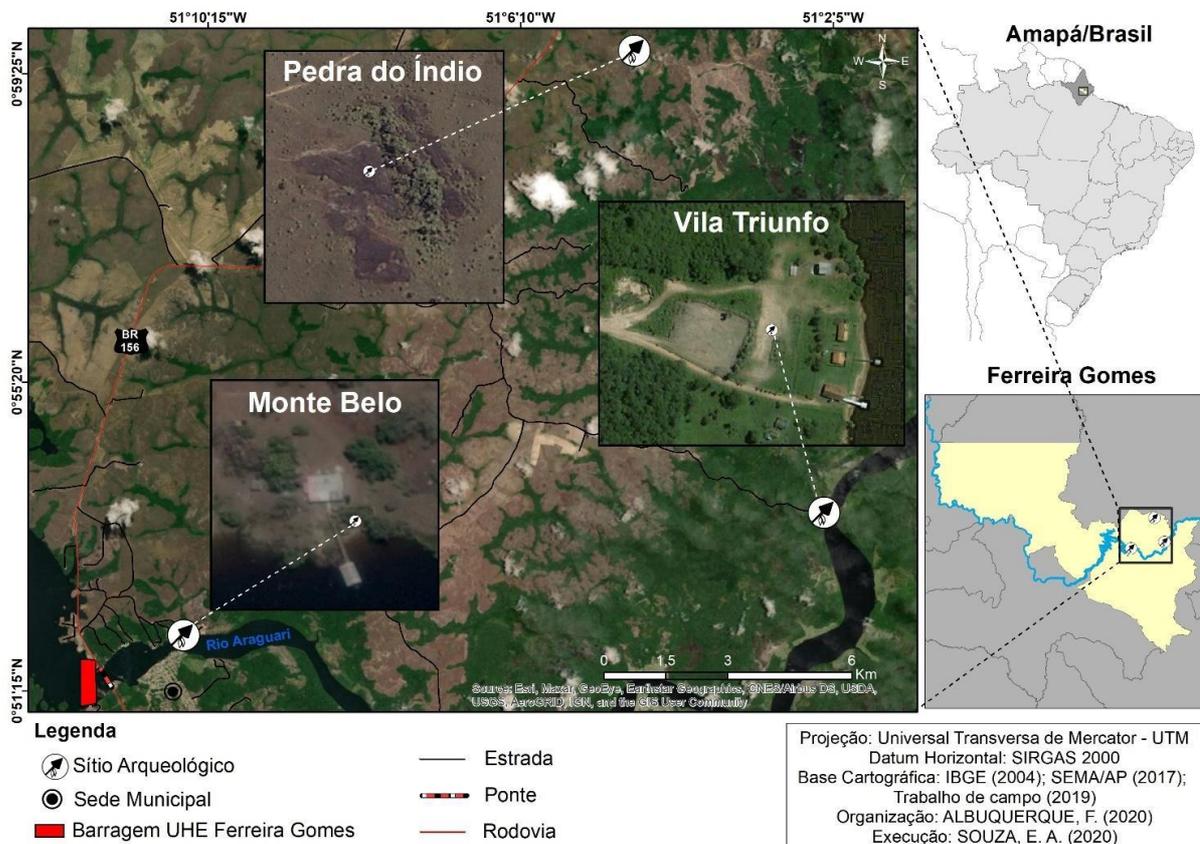
#### 3.1 Localização Geográfica

A área de estudo selecionada é constituída por três sítios arqueológicos (Mapa 1). São eles:

- Sítio Triunfo: situado nas coordenadas 0°53'36.81" N e 51°2'12.54" O, na localidade de Vila Triunfo, distante 32,22 km da sede municipal e com elevação de 18 metros de altitude;
- Sítio Monte Belo: situado nas coordenadas 0°51'59.30" N e 51°10'34.44" O, a 1,26 km da orla da cidade de Ferreira Gomes e com elevação de 15 metros de altitude, e;
- Sítio Pedra do Índio: situado nas coordenadas 0°59'44.02" N e 51°4'41.13" O, situado no ramal da vila do Tracajatuba, acesso pela BR-156 e com elevação 49 metros de altitude.

Todos os sítios estão situados na margem esquerda do rio Araguari, no município de Ferreira Gomes, localizado na mesorregião sul do estado do Amapá.

**Mapa 1** - Localização da área de estudo, destacando os sítios arqueológicos pesquisados, no município de Ferreira Gomes-AP.

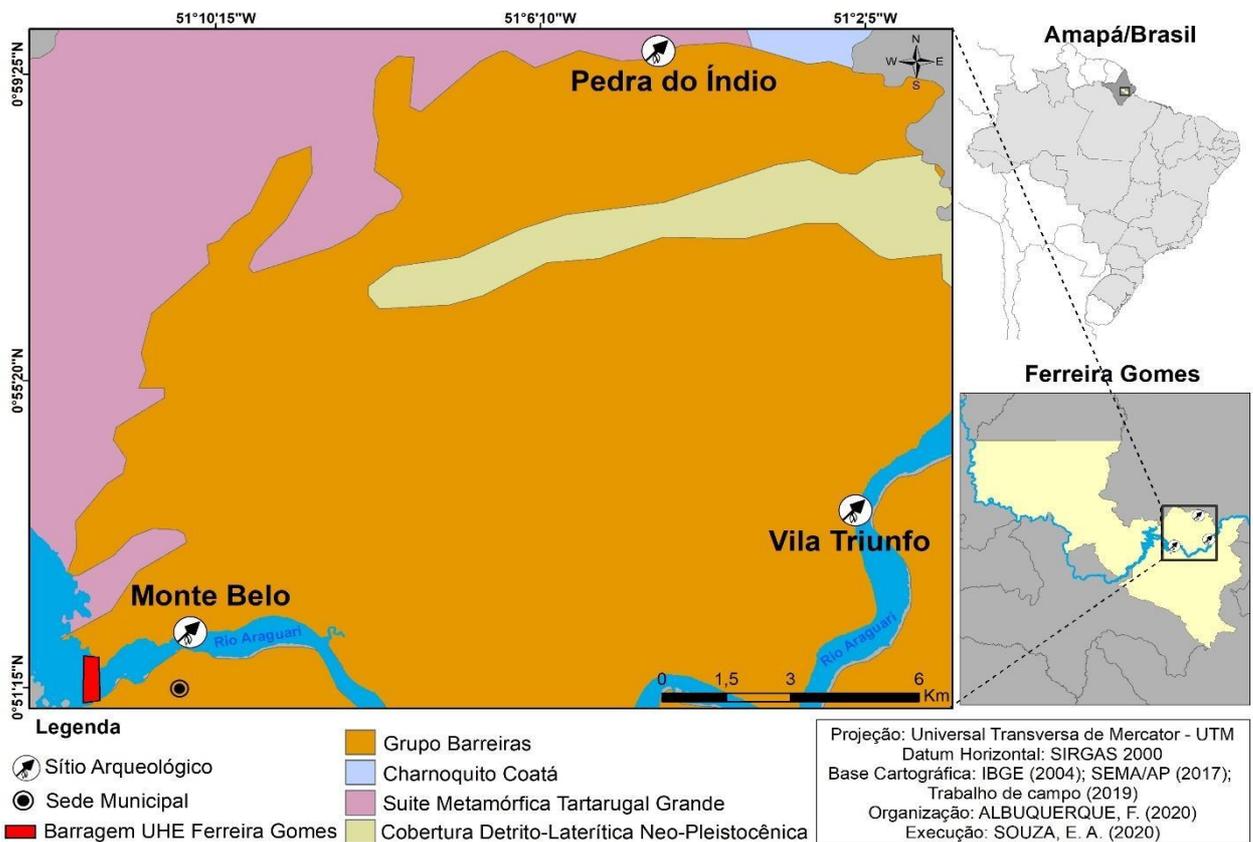


**Fonte:** IBGE (2004); SEMA-AP (2017); Trabalho de Campo (2019).

### 3.2 Aspectos Ambientais

O recorte espacial que compreende a área onde estão localizados os sítios arqueológicos selecionados (Mapa 2), têm sua geologia marcada pela presença das unidades geológicas Grupo Barreiras (TQb), que é uma unidade que se estende do estado do Amapá ao estado do Rio de Janeiro, ao longo da faixa costeira do Brasil. Caracterizando-se pela ocorrência quase contínua, regularidade geomorfológica e pela presença de arenitos, siltitos, argilitos e conglomerados de cores variadas. Com níveis concrecionários denominados “grés do Pará” e Cauliníficos, depositados em ambientes predominantemente continental, conhecidos pela presença significativa de sistemas Fluviais, Fluvio-lacustre e Leques Aluviais (IBGE, 2004a; ARAI, 2006).

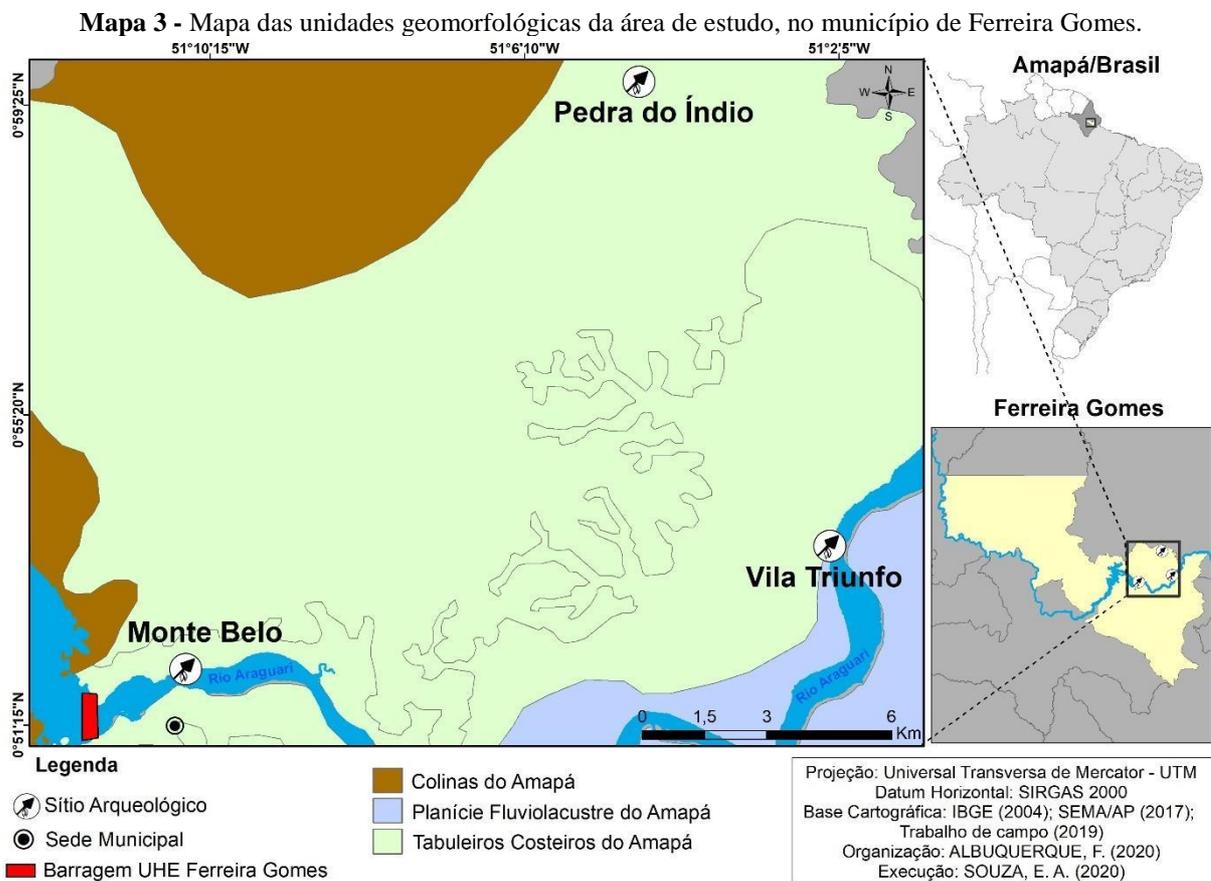
**Mapa 2** - Mapa das unidades geológicas da área de estudo, em de Ferreira Gomes.



**Fonte:** IBGE (2004); SEMA-AP (2017); Trabalho de Campo (2019).

A unidade geológica Suíte Metamórfica Tartarugal Grande (NAtg) localizada no quadrante sudeste da folha cartográfica Rio Araguari possui grandes afloramentos (Figura 1A) e é caracterizada pela presença de Enderbitos, Charnoenderbitos, Charnoquitos, Álcali-feldspato-charnoquito e Biotita-álcali-feldspatos-granitos, com características equigranulares, com estruturas maciças e gnássicas (IBGE, 2004a; ROSA-COSTA; CHAVES; KLEIN, 2014).

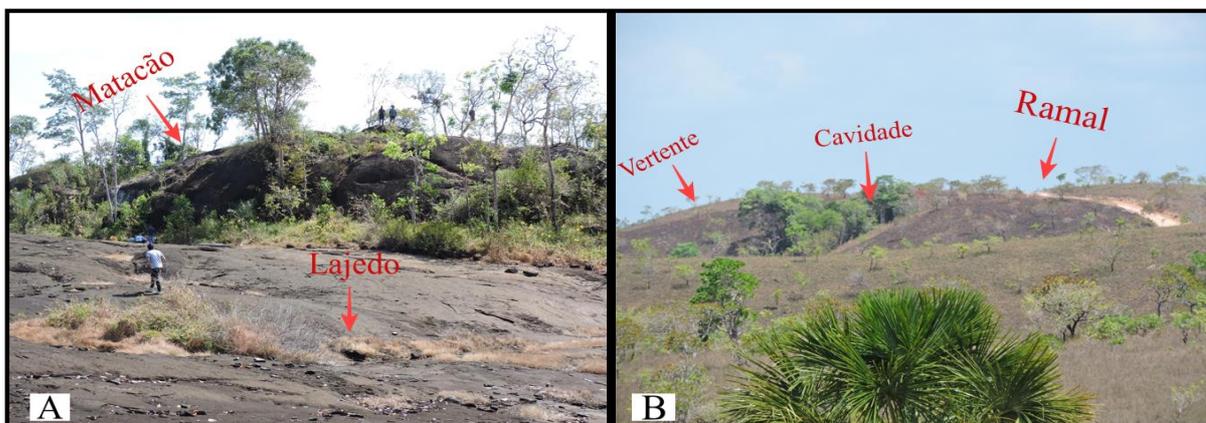
De acordo com IBGE (2004b) e CPRM (2013), sobre a unidade morfoestrutural Grupo Barreiras (TQb) situa-se a unidade morfoescultural Tabuleiros Costeiros (Mapa 3). Sua unidade geomorfológica é caracterizada como Tabuleiros Costeiros do Amapá (IBGE, 2004) ou Tabuleiros Dissecados (CPRM, 2013). Esta unidade apresenta uma média densidade de drenagem e uma dissecação intensa, topos convexos esculpidas em rochas cristalinas e não obedece a um controle estrutural nítido, podendo comportar vales com aprofundamentos diferenciados, geralmente poucos profundos, e vertentes com baixos valores de declividade (IBGE, 2004b; DANTAS; MEDINA, 2000; ESPÍRITO SANTO, 2021).



**Fonte:** IBGE (2004); SEMA-AP (2017); Trabalho de Campo (2019).

O recorte espacial é caracterizado, também, pela unidade geomorfológica Colinas do Amapá (IBGE, 2004b) ou Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas (CPRM, 2013), que são superfícies planas a levemente onduladas, geradas por processo de arrasamento geral do terreno (Figura 1); Relevos Residuais, que são relevos isolados destacados na paisagem aplainada, remanescentes do arrasamento geral dos terrenos; e Planícies Fluviais, que são planícies de inundação e baixadas inundáveis (RASSI et al., 2017).

**Figura 1** – Representação do contexto geológico/geomorfológico da área do sítio Pedra do Índio. **Legenda:** A) Afloramentos rochosos em formas de matacão e lajedo. B) Vertente da colina, cavidade e ramal de acesso.



**Fonte:** Trabalho de campo (2019).

Quanto aos tipos de solos existentes na região do médio curso do Rio Araguari, existem, principalmente, quatro classes de solos na região (Mapa 4). São elas: Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (Figura 2B), que são solos que apresentam como característica marcante o aumento de argila do horizonte A para o subsuperficial B, que é do tipo textural; Gleissolo Háplico Ta Eutrófico, que são solos característicos de áreas inundadas ou sujeitas a inundação (margens de rios, ilhas e grandes planícies) e que, geralmente, apresentam cores acinzentadas ou esverdeadas. Na região são encontradas, principalmente, nas margens do Rio Araguari (IBGE, 2004c; IBGE, 2007).

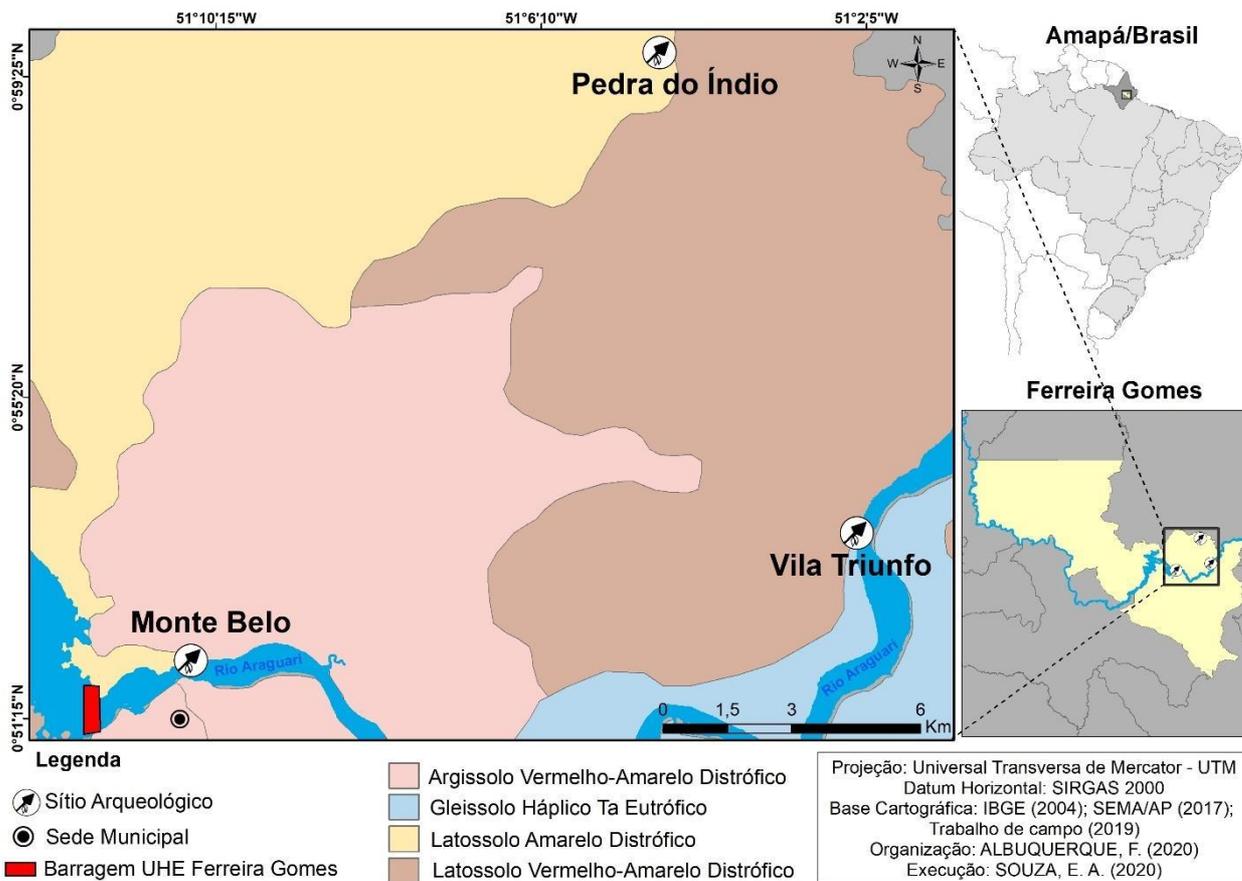
Existem, também, duas classes de Latossolos: o Latossolo Amarelo Distrófico, que são solos profundos de coloração amarelada e possuem perfis muito homogêneos e baixa fertilidade natural, em sua maioria; e o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, que como as outras classes de Latossolos, possuem ao longo do perfil uma certa homogeneidade, boa drenagem e baixa fertilidade natural (IBGE, 2004c; IBGE, 2007).

**Figura 2** – Representação das variações dos tipos de solos existentes na área de estudo. **Legenda:** A) Solo com crosta. B) Argissolo Vermelho-Amarelo. C) Latossolo Amarelo Distrófico.



**Fonte:** Trabalho de campo (2019).

**Mapa 4** - Mapa de solos da área onde estão situados os Sítios Arqueológicos, no município de Ferreira Gomes.

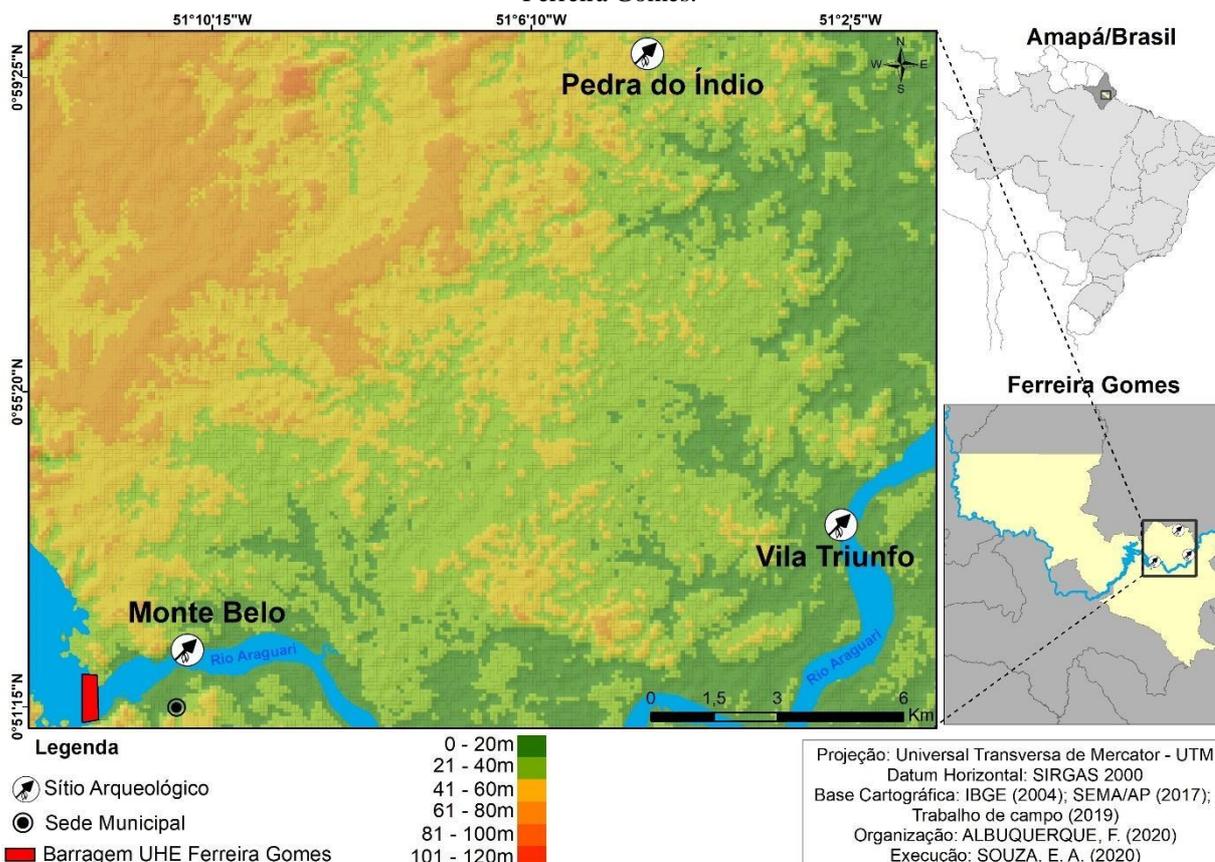


**Fonte:** IBGE (2004); SEMA-AP (2017); Trabalho de Campo (2019).

As áreas de estudo estão localizadas no médio curso da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, que é a maior e mais importante do estado, com aproximadamente 42.710 km<sup>2</sup> de área. Ocupa cerca de um terço da área total do estado, tendo seu rio principal com extensão de aproximadamente 300 km, levando em consideração desde sua nascente, no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, até a sua foz, no Oceano Atlântico. Tendo como seus principais afluentes, os rios Tracajatuba, Falsino, Tajauí e Mutum (BÁRBARA; CUNHA; SIQUEIRA, 2005; COELHO, 2012; CUNHA et al., 2014). A bacia do Rio Araguari tem sua hidrografia como resultado da compartimentação geomorfológica regional (ESPÍRITO SANTO, 2018).

Segundo Espírito Santo (2018) existe uma variação no padrão de declividade da região do médio Araguari, com características: forte-ondulado, de (20 a 45%); ondulado, de (8 a 20%); suave-ondulado, de (3 a 8%); e plano, de (0 a 3%). A altimetria varia de 0 – 20m nas áreas mais próximas aos cursos d'água a 120m nas áreas mais montanhosas (Mapa 5).

**Mapa 5** - Mapa da Hipsometria da área onde estão situados os Sítios Arqueológicos, no município de Ferreira Gomes.



**Fonte:** IBGE (2004); SEMA-AP (2017); Trabalho de Campo (2019).

Em relação a vegetação, a área possui principalmente vegetação do tipo Savana /Cerrado, marcada pela presença de Savana Parque com Floresta-de-galeria. No contexto Amazônico, as savanas constituem a formação de terra firme mais ameaçada pela ação humana, sua degradação rápida é facilitada pela ação de queimadas para fins agropecuários (IBGE, 20004e; AMARAL et al., 2019). É também significativa a presença de Floresta Ombrófila Aberta Aluvial, que é uma formação ribeirinha ou “floresta ciliar” que ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias (IBGE, 2004e; IBGE, 2012).

O clima da região segundo a classificação de Köppen e a classificação genética proposta por Strahler (1969) (AYOAD, 1996), é a equatorial quente e úmido, marcado pela presença de três meses de verão (setembro, outubro e novembro) e três meses de inverno (março, abril e maio) (IBGE, 2017). Os demais meses compõem o período de transição entre as duas únicas estações existentes no estado do Amapá (ESPÍRITO SANTO, 2018).

Os meses que compreendem o período do inverno são os mais chuvosos da região, concentrando até 70% do total da pluviosidade anual (cerca de 2000 mm), enquanto nos meses

que compreendem o período do verão, este índice não ultrapassa 100 mm (OLIVEIRA, 2010; ESPÍRITO SANTO, 2018).

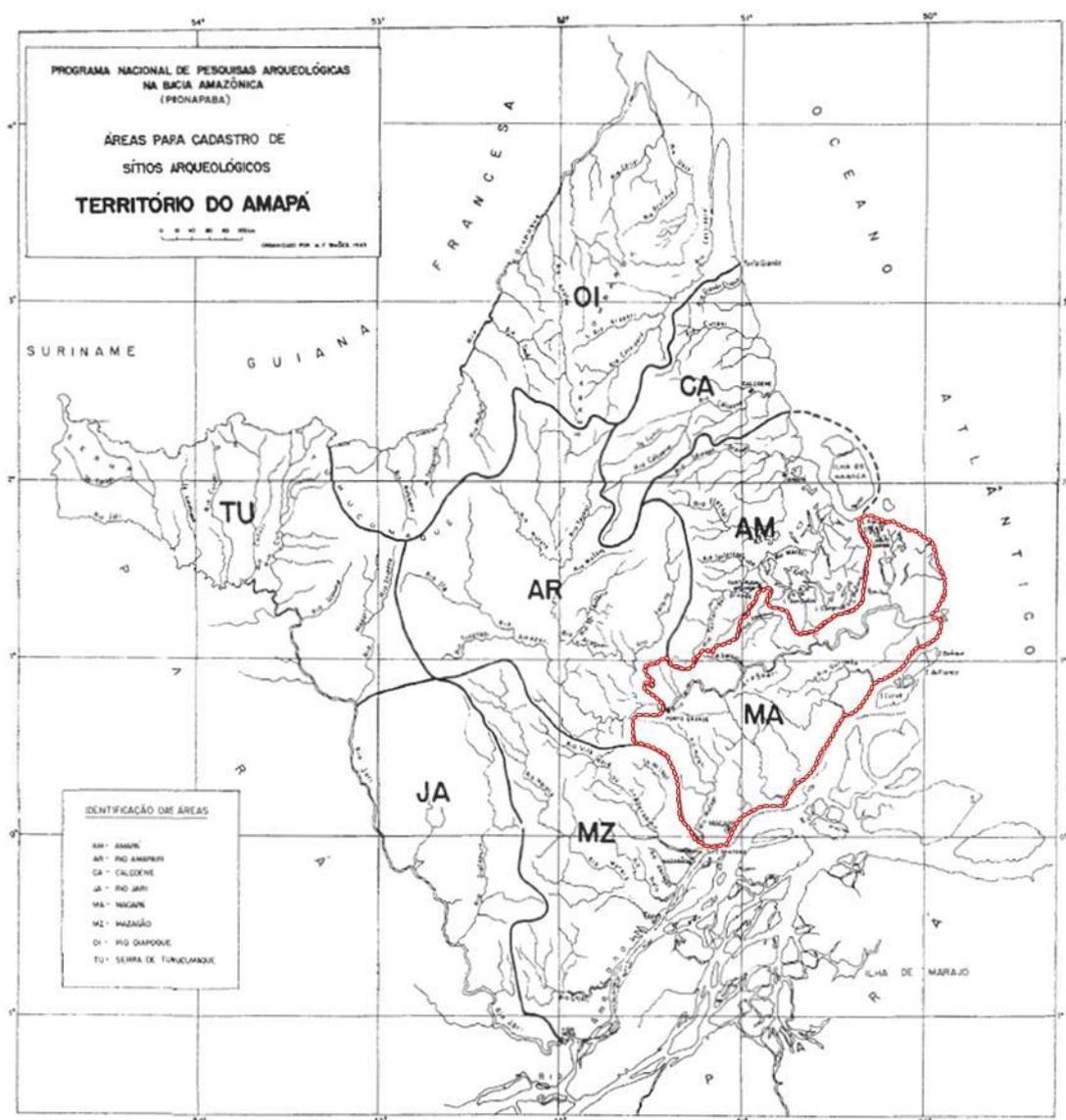
### **3.3 Características Arqueológicas das áreas de estudo**

A região do interior do estado do Amapá era praticamente desconhecida em termos arqueológicos devido às dificuldades de acesso a estas áreas. Com a intensificação da atuação de mineradoras e outros empreendimentos surgiu a necessidade da realização de trabalhos de resgate arqueológico, através da Arqueologia Preventiva (SALDANHA; CABRAL, 2010).

Os levantamentos realizados através de trabalhos de Arqueologia Preventiva indicaram que na área atual entre a cidade de Macapá e o Rio Araguari existe uma alta densidade de sítios arqueológicos com dimensões consideráveis, alguns superiores a 500 metros de diâmetro, sendo caracterizados pela ocorrência de solos escuros, presença de fragmentos cerâmicos e sepultamento de urnas (SALDANHA; CABRAL, 2010).

Para a realização desta pesquisa foram considerados três sítios arqueológicos pertencentes a região arqueológica AP-MA (MACAPÁ) em traçado vermelho (Figura 3), que é uma das oito regiões arqueológicas existentes no estado do Amapá. De acordo com Simões e Araújo-Costa (1978) a região compreende a fase cerâmica Mazagão, que se delimita entre os Rios Araguari e Amapari e o Rio Jari, que tem como característica marcante a presença de sítios arqueológicos do tipo Habitação e Cemitério (VERÍSSIMO; KERN; PEREIRA, 1986).

**Figura 3** - Regiões arqueológicas existentes no Amapá, de acordo com o Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas na Bacia Amazônica (PRONAPABA).



**Fonte:** Simões; Araújo-Costa (1978), modificado pelo autor (2020).

Os sítios Vila Triunfo e Monte Belo foram selecionados após a identificação realizada pelo Projeto de Arqueologia Preventiva da UHE Ferreira Gomes, no qual foi gerado o “Relatório do Levantamento Arqueológico da área de Influência Direta do Aproveitamento Hidrelétrico Ferreira Gomes”, coordenado pelo Arqueólogo Edinaldo Pinheiro Nunes Filho no ano de 2010. Estes sítios foram selecionados devido à presença de Terra Preta Arqueológica (TPA) em suas áreas, conforme descrito no relatório.

A escolha do Sítio Pedra do Índio se deu pela sua excepcionalidade de categoria, pois é o único sítio de Arte Rupestre no Cerrado Amapaense. Além da grande importância que lhe é

atribuída pela comunidade local e, também, pela ausência de dados e informações sobre seus solos.

A discussão sobre as características arqueológicas, aqui descritas, será sucinta, pois, será discutido com maior precisão no capítulo referente ao cenário paisagístico e ocupação humana antiga da região do médio curso da bacia do Rio Araguari.

### 3.3.1 Pedra do Índio

Localizado no município de Ferreira Gomes, o sítio Pedra do Índio faz parte de um conjunto de quatro sítios de lajedos com gravuras. Estes sítios estão ligados, também, especialmente aos sítios de arranjos de blocos sobre o solo. Este é o único conjunto de sítios de arte rupestre no Amapá que está situado em área de Savana (CABRAL; SALDANHA; LEITE, 2018). O referido sítio foi descoberto em Julho de 2000, por técnicos do Museu Histórico Joaquim Caetano. Logo após, a Fundação Estadual de Cultura do Amapá (FUNDECAP) comunicou a 2ª SR/IPHAN e solicitou, ainda, a avaliação técnica sobre tal descoberta (PEREIRA, 2004).

O sítio é formado por conjuntos de gravuras sobre um amplo lajedo e, também, sobre grandes matacões graníticos. Há uma grande quantidade de pequenos blocos soltos, os quais em alguns pontos fazem lembrar sítios de arranjos de blocos sobre lajedo. No entanto, devido à intensa visitação deste sítio, dos efeitos da dilatação térmica e da ausência de uma pesquisa sistemática, é prematuro afirmar a presença destes arranjos. Logo mais abaixo da área exposta do matacão existe uma área de Vereda que complementa a questão paisagística do local, tornando a paisagem ainda mais bonita (CABRAL; SALDANHA; LEITE, 2018).

### 3.3.2 Sítio Vila Triunfo

O Sítio Vila Triunfo pertence a região arqueológica compreendida como AP-MA (MACAPÁ), uma região bastante rica de acordo com Simões e Araújo Costa (1978). Este sítio tem como características: Unicomponencial: Pré-colonial, céu aberto, no qual foram encontrados fragmentos cerâmicos (FC) e presença de Terra Preta (TP), (NUNES FILHO, 2010).

O sítio está localizado à margem esquerda do rio Araguari, onde situa-se a antiga Vila Triunfo, local antes utilizado para práticas agropecuárias. Também no mesmo local, está a

Escola Estadual Pedro R. Figueiredo. De acordo com Nunes Filho (2010), não foi possível dimensionar a área do sítio, devido a vegetação espessa do local.

### 3.3.3 Sítio Monte Belo

Assim como o sítio Vila Triunfo, o sítio Monte Belo também está situado à margem esquerda do rio Araguari e pertence à mesma região arqueológica, caracterizado como unicomponencial: pré-colonial a céu aberto. O local atualmente também é utilizado para práticas agropecuárias e em algumas áreas foram encontrados fragmentos cerâmicos (FC) e Terra Preta (TP), e de acordo com Nunes Filho (2010), também não foi possível dimensionar a área do sítio devido a vegetação espessa do local.

## 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica está composta de duas partes, onde a primeira descreve a ocorrência de Antrossolos na região Amazônica e no estado Amapá, caracterizando as propriedades desses Antrossolos nos seus aspectos morfológicos, físicos e químicos, com base em pesquisas realizadas por outros autores. A segunda parte discute a geoarqueologia e a geoconservação que são temas de suma importância para a compreensão da pesquisa.

### 4.1 Antrossolos Amazônicos

Conforme apontado por Kern et al., (2009) para o senso comum, em grande parte, a região Amazônica é vista como um ambiente uniforme, de altas temperaturas, caracterizada pela presença de floresta tropical úmida, com solos ácidos e pobres em nutrientes. Sombroek (2000) relata, que na verdade, as condições ambientais na Amazônia são bem diversificadas tanto nas condições climáticas, nas variações na vegetação, como também nos tipos e nas propriedades dos solos.

A Amazônia brasileira ocupa quase 60% do território nacional e aproximadamente 75% dos seus solos de terra firme pertencem às classes dos Latossolos e dos Argissolos. São caracterizados por apresentar baixa concentração de bases trocáveis, minerais de argila de atividade baixa, disponibilidade baixa de Fósforo, elevada acidez e, conseqüentemente, maior concentração de Alumínio trocável e, em alguns casos, Manganês, ambos tóxicos para a maioria das plantas (FALCÃO; MOREIRA; COMENFORD, 2009; LEPSCH, 2011).

Evidências apontam que, na região Amazônica, existem áreas onde as propriedades originais do solo foram modificadas pela atividade humana pré-histórica. Estas áreas de solos apresentam uma coloração escura, restos de materiais arqueológicos (fragmentos cerâmicos e artefatos líticos), elevados teores de Carbono orgânico, Fósforo, Cálcio, Magnésio e Zinco, diferenciando dos tipos de solos naturais da região. Estas áreas constituem uma das feições mais interessantes das paisagens Amazônicas, pois representam o registro da ocupação humana e uso do solo por populações pré-colombianas (KAMPF et al., 2009; FALCÃO; MOREIRA; COMENFORD, 2009).

Estas intervenções foram causadas por povos tradicionais, cujo modo de vida incluía o costume de depositar restos de alimentos, fogueiras, cerâmicas, artefatos líticos, dentre outros, nos locais onde moravam. Esse material incorporado ao solo e submetido aos processos de decomposição e transformações ao longo de algumas centenas de anos (pedogênese),

disponibilizou diversos elementos químicos, modificando física e quimicamente o solo desses locais, atualmente conhecidos como Antrossolos (SILVEIRA; KERN; QUARESMA, 2002).

Os relatos iniciais da ocorrência de Antrossolos na Amazônia surgiram entre os anos de 1870 e 1871, por meio de uma nota impressa do geólogo Charles Hartt (WOODS; DENEVAN, 2006; KERN, D. et al., 2009; COSTA, J. 2011). Friedrich Katzer com base em seu trabalho de Campo no ano de 1890, publicou seu livro sobre a geologia da região Amazônica onde reconhece a elevada fertilidade das Terras Pretas Amazônicas, tornando-se um dos pioneiros em conduzir pesquisas analíticas nesses solos (KERN et al., 2009, 2010; COSTA, J. 2011; COUTRIM DOS SANTOS, 2018).

Mas foi a partir da década de 1980, com a intensificação nos estudos arqueológicos e paleontológicos na região, onde foram encontradas uma grande quantidade de sítios arqueológicos com materiais cerâmicos e Antrossolos, que uma importante mudança nas interpretações históricas dos povos pré-coloniais ocorreu (SCHAAN, 2008; SILVA, F. 2009). Constatou-se que o surgimento dos Antrossolos se deu a partir das diversas intervenções antrópicas no ambiente, principalmente em seus aldeamentos, atualmente conhecidos como sítios arqueológicos (KAMPF; KERN, D. 2005).

Embora a maior ocorrência esteja registrada no Brasil, estima-se que aproximadamente 60.000 km<sup>2</sup> ou 1% dos solos amazônicos sofreram alterações antrópicas, as áreas de solos com Terra Preta não são encontradas apenas na Amazônia Brasileira tendo relatos de sua presença, também, no Peru, Guiana Francesa, Colômbia e Venezuela (KAMPF; KERN, D. 2005; COSTA; MOURA, 2017; XAVIER, 2018).

As manchas de Antrossolos podem ocorrer sobre uma variedade de solos, incluindo Latossolos, Argissolos, Espodossolos, Neossolos e Luvisolos. Evidenciando que, possivelmente, este tipo de solo não era considerado para a habitação (EMBRAPA, 1999; KAMPF; KERN, 2005; COSTA et al., 2009; LIMA et al., 2009; SANTOS, 2014; XAVIER, 2018).

Devido a sua elevada fertilidade e importância cultural os Antrossolos chamam a atenção das mais diversas áreas do conhecimento, gerando pesquisas com caráter de multi e interdisciplinaridade, sendo estudadas não apenas por arqueólogos e pedólogos, mas também por geógrafos, geólogos, geoquímicos, antropólogos, biólogos, dentre outros (KAMPF; KERN, D. 2003; KERN, D. et al., 2009). Gerando assim, pesquisas com enfoques científicos diferenciados, que vão desde a definição de padrão de assentamento (KERN, 1988, 1996; COSTA, J. 2011; COSTA, J.; COSTA, M.; KERN, D. 2013; COSTA, J. et al., 2020) a estudos da fertilidade dos solos (FALCÃO; BORGES, 2006; KERN, J. et al., 2019).

Os Antrossolos costumam ser geograficamente bem localizados, coincidindo com grandes interflúvios e podem ser encontrados em quase todas as ecorregiões da Amazônia. Levando em consideração a grande ocorrência dos Antrossolos, nos mais diversos tipos de ecossistemas, pode se deduzir que o homem pré-histórico criou condições de se adaptar em diferentes tipos de habitats (KERN, D. et al., 2009).

Estes Antrossolos, inicialmente, são identificados e diferenciados de solos naturais, através de aspectos presentes em sua morfologia. E, usualmente, apresentam uma camada de solo escura e vestígios de cultura material, como a presença de fragmentos cerâmicos, artefatos líticos e fragmentos de carvão, que causam modificações em suas estruturas. A maioria dessas assinaturas antrópicas impressas, formam base para a classificação destes solos (SCHMIDT et al., 2009; KAMPF et al., 2009).

Os horizontes A dos Antrossolos são os que correspondem à camada de uso ou ocupação humana. Costumam apresentar uma coloração mais escura, variando entre preta, cinza muito escuro a bruno escuro (Munsell - N2/; 2,5YR2/0; 5YR2,5/1; 7,5YR 2/0; 10YR 2/0 a 3/4), textura mais arenosa e melhor estruturada em relação às áreas adjacentes. Esta coloração mais escura se dá pelo acréscimo de matéria orgânica ao longo do processo de formação dos Antrossolos, provocando modificações significativas no solo, tanto no sentido vertical (Perfil), quanto no horizontal (areal) (COSTA, J. 2009).

Na pesquisa realizada em um sítio arqueológico no município de Bom Jesus do Tocantins, Silva et al., (2012) coletou 19 amostras de solos em horizontes A e B. Onde a análise granulométrica dos horizontes com TPA, indicou a predominância da fração Areia sobre as demais frações mais finas (silte e argila). O horizonte superficial (0 – 73 cm) é constituído por areia (765 – 885), silte (96 – 168 g/kg<sup>-1</sup>) e argila (18 – 97 g/kg<sup>-1</sup>), textura classificada como Franco-Arenosa, com coloração variando de bruno-acinzentado muito escuro (Munsell - 10YR 3/2) a preto (Munsell - 10YR 2/1) com estrutura de Blocos Subangulares e Granular.

Embora a identificação das terras pretas seja simplificada, em alguns casos, devido os aspectos presentes em sua morfologia, como a coloração escura e a presença de vestígios físicos (fragmentos cerâmicos e artefatos líticos), existem fatores não aparentes, como as relações geoquímicas entre os elementos diagnósticos Ca, Mg, P, Zn, Cu, Mn e C orgânico em relação aos solos naturais, que são elementos fundamentais para a taxonomia da Terra Preta (COSTA, J. 2009; COSTA, J. et al., 2013).

Estudos pedoarqueológicos relatam mudanças previsíveis e significativas nas propriedades do solo, incluindo concentrações elementares causadas por atividades humanas,

mesmo aquelas que ocorrem em um período relativamente curto (BARBA; ORTIZ, 1992; BECK, 2007; SCHMIDT, 2013).

Os teores elevados de fósforo, cálcio e magnésio representam um indicador da presença humana, visto que tais elementos podem ser encontrados em excrementos, tecidos e ossos humanos e de animais e em restos vegetais, a exemplo, da mandioca, bacaba, açaí, entre outros (KAMPF; KERN, D. 2005; COSTA et al., 2013; KERN, D. et al., 2015; COSTA, J. et al., 2020).

Os Antrossolos apresentam em média 38,9 g kg<sup>-1</sup> de C orgânico; 507 mg kg<sup>-1</sup> de P disponível; 9,4 mmolc kg<sup>-1</sup> de Ca+Mg e pH 5,6, distinguindo-se das médias encontradas nos Latossolos e Argissolos da Amazônia que são de apenas 1,6 g kg<sup>-1</sup> de C orgânico; 1,7 mg kg<sup>-1</sup> de P disponível; 1,4 mmolc kg<sup>-1</sup> de Ca+Mg e pH 4,5 (KAMPF; KERN, D. 2005; COSTA, J. 2011).

Macedo (2009) analisou Antrossolos situados em áreas de várzea do rio Solimões, entre os municípios de Manacapuru e Coari, onde encontrou teores de carbono orgânico que variaram entre 2,38 a 34, 14 (g/kg-1), valores compatíveis com os encontrados por Lima et al., (2002), que apesar de serem valores maiores que os solos naturais, são inferiores aos valores encontrados por outros autores que analisaram outras TPA (KAMPF; KERN, D. 1989; CUNHA et al., 2007; COSTA et al., 2009). Os teores totais de Ca e P sensivelmente mais elevados nos horizontes A antrópicos indicam associação com as atividades humanas (GRIFFITH, 1980).

Souza et al., (2009) estudaram as formas de fósforos encontradas em Antrossolos na região do baixo rio Solimões, próximo ao município de Manacapuru, onde a análise química revelou, consistentemente, maior fertilidade nos Antrossolos do tipo TPA, do que nos solos de referência não antropogênicos adjacentes, principalmente no que diz respeito ao Ca quantidades de P e menos em Mg trocável. Por outro lado, pequenas diferenças foram observadas para K<sup>+</sup> permutável entre a Terra Preta e solos adjacentes, ao contrário de estudos anteriores de Antrossolos da mesma região (LIMA et al., 2002).

O Fósforo é o elemento mais utilizado nas pesquisas arqueológicas e geoarqueológicas, pois, permite delimitar áreas de antigas ocupações, através de seus indicadores, devido a bioturbação e a pedoturbação das terras pretas apresentarem maior mobilidade de P e Ca que os solos adjacentes (REBELLATO, 2007; COSTA, J. 2011; COSTA, J. et al., 2020). O enriquecimento de Fósforo nos Antrossolos se dá devido ao descarte e acúmulo de ossos, restos de alimentos e uma grande quantidade de objetos cotidianos fabricados com material animal e vegetal (WOODS, 2003).

#### 4.1.1 Sítios Arqueológicos e Antrossolos no Amapá

O Amapá é um estado muito rico, quando se trata da diversidade de sítios arqueológicos. As pesquisas arqueológicas no Estado vêm sendo realizadas desde o final do século XIX. A transformação social-territorial e o avanço das novas pesquisas vem possibilitando novas descobertas, que representam um importante marco para o patrimônio arqueológico do estado (IPHAN, 2014).

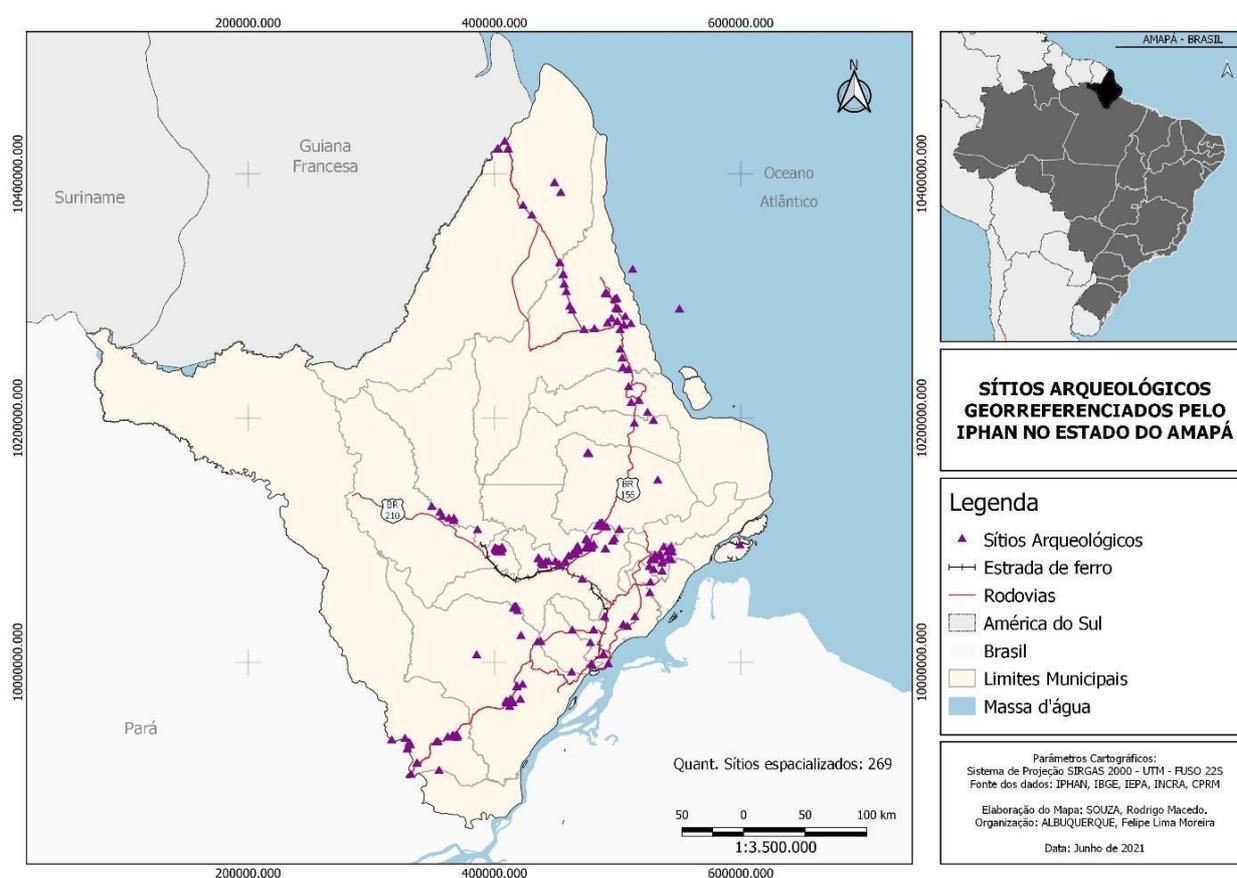
De acordo com o registro do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA, 2020) já foram cadastrados mais de 400 sítios arqueológicos em todo o estado do Amapá, com exceção do município de Vitória do Jarí, o único que não apresentou nenhum registro até o momento. Conforme sumarizado na Tabela 1, ressalta-se que a maior quantidade de sítios arqueológicos cadastrados no Estado, são do tipo Pré-colonial.

**Tabela 1** - Distribuição do quantitativo de sítios arqueológicos por município no estado do Amapá.

<i>Municípios</i>	<i>Nº de Sítios Históricos</i>	<i>Nº de Sítios Pré-Coloniais</i>	<i>Nº de Sítios de Contato</i>	<i>Total</i>
<i>Amapá</i>	01	43	0	44
<i>Calçoene</i>	03	43	0	46
<i>Cutias</i>	0	02	02	04
<i>Ferreira Gomes</i>	0	50	0	50
<i>Itaubal</i>	0	01	0	01
<i>Laranjal do Jarí</i>	0	20	0	20
<i>Macapá</i>	05	34	01	40
<i>Mazagão</i>	02	60	01	63
<i>Oiapoque</i>	01	13	0	14
<i>Pedra Branca</i>	0	34	0	34
<i>Porto Grande</i>	02	31	0	33
<i>Pracuúba</i>	0	03	0	03
<i>Santana</i>	02	04	0	06
<i>Serra do Navio</i>	01	07	0	08
<i>Tartarugalzinho</i>	0	06	0	06
<i>Vitória do Jarí</i>	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>				412

Como apontado por Saldanha e Cabral (2010), a região do interior do estado do Amapá ainda é praticamente desconhecida em termos arqueológicos. Percebe-se que a maior ocorrência de sítios arqueológicos conhecidos e registrados estão, intimamente, vinculados aos meios de acesso, principalmente, as rodovias BR 210 e BR 156 (Mapa 6). Embora exista uma vasta ocorrência de sítios cadastrados em praticamente todos os municípios (Tabela 1), existe uma certa dificuldade em se obter estas informações, principalmente, em relação às suas coordenadas geográficas, fator que dificulta uma melhor espacialização destas informações.

**Mapa 6** – Espacialização dos sítios arqueológicos georreferenciados no estado do Amapá.



**Fonte:** IPHAN (2021); IBGE (2004); SEMA-AP (2017); CPRM (2013).

Apesar da grande quantidade de sítios arqueológicos existentes no Amapá, ainda se tem uma certa carência de pesquisas que tratem sobre a caracterização dos seus tipos de solos, pois, a maioria dos estudos realizados nestas áreas são referentes a caracterização das fases arqueológicas e ao salvamento arqueológico do patrimônio físico (artefatos cerâmicos e líticos) destes sítios. Assim, trabalhos desta natureza já foram realizados por autores como Kern, D.; Pereira; Veríssimo (1986); Machado (1997); Pereira (2004, 2018); Nunes Filho (2005, 2010); Pardi e Silveira (2005); Saldanha; Cabral (2010, 2011); Cabral; Saldanha; Leite (2018).

Quanto aos estudos referentes à caracterização de Antrossolos no Amapá, com base em dados pedológicos e geoarqueológicos, Costa, J. e Moura (2017) realizaram um estudo na área de entorno do sítio arqueológico AP-MA-05 (UNIFAP). No local registraram a ocorrência de Antrossolos do tipo Terra Mulata, fazendo a caracterização de suas propriedades morfológicas, granulométricas e químicas. A análise revelou se tratar de uma possível área agrícola, levando em consideração o contexto arqueológico que a área está inserida.

Em estudo realizado no sítio AP-MA-05 (UNIFAP), Xavier (2018) buscou fazer o reconhecimento, delimitação da área e o mapeamento das manchas de lateríticas existentes dentro da área do mesmo, com base nas propriedades morfológicas, químicas e mineralógicas dos Antrossolos e área adjacente. No qual, as manchas lateríticas não apresentaram um padrão claro de distribuição e a morfologia auxiliou na identificação de áreas com maior intervenção antrópica. Através da química, ficou evidenciada uma heterogeneidade dos solos dentro da área do sítio.

No mesmo estudo realizado por Xavier (2018), no sítio AP-MA-05 (UNIFAP), em amostragem realizada em duas transversais com 33 pontos de coletas, totalizando 41 amostras coletadas nas profundidades de 0 – 10 e 10 - 20 cm, considerando todos os pontos, a cor bruno (Munsell - 10YR 5/3) foi a coloração mais escura encontrada, corroborando a coloração encontradas em Antrossolos por outros autores (KAMPF et al., 2009; SILVA et al., 2012; COSTA, J. et al., 2020). A textura Franco Argilo-arenosa (FAA) foi predominante nas amostras de solos coletadas na área do sítio.

Albuquerque (2019) analisou as propriedades morfológicas, granulométricas e químicas dos Antrossolos dos sítios AP-MA-03 (Pacoval) e AP-MA-05 (UNIFAP) e comparou os dados com solos naturais do município de Macapá, mostrando que as diferenças entre os elementos de potencial hidrogeniônico (pH), Matéria Orgânica (MO) e Fósforo disponível (P) encontrados nestes locais, servem de evidências de que os povos antigos alteraram qualitativamente a paisagem nos atuais bairros Zerão e Pacoval, nas áreas sul e norte da cidade de Macapá, respectivamente.

Silva (2019) fez um estudo referente a caracterização textural e capacidade de infiltração de solos antrópicos nos sítios arqueológicos AP-MA-03 (Pacoval) e AP-MA-05 (UNIFAP) e comparou os dados com solos não alterados de Macapá evidenciando que, as alterações causadas nos solos pelos povos antigos modificaram as propriedades dos solos, desde o seu comportamento textural até a sua capacidade de infiltração.

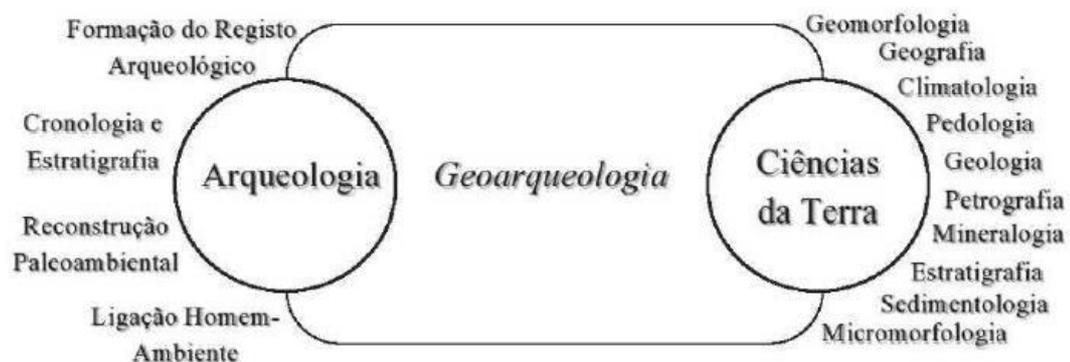
## 4.2 Geoarqueologia e Geoconservação

Para pesquisadores de diferentes áreas, é consenso que a arqueologia possui relações próximas com as ciências sociais mas, também, não é errado dizer que a arqueologia está bastante ligada às geociências. Sem negar o fato de que se trata de uma abordagem direcionada para a compreensão da trajetória humana. Não se pode esquecer de que seus métodos são, intimamente, ligados às ciências da terra (ARAÚJO, 1999).

A Geoarqueologia não se trata de uma disciplina, a sua concepção original indica que se trata de uma área com abordagem inter e multidisciplinar. E pode-se dizer que, a Geoarqueologia, é a utilização de métodos e técnicas das Ciências da Terra, aplicadas a estudos relacionados à Arqueologia, cuja finalidade é entender as inter-relações existente entre antigos grupos humanos e o ambiente em sua volta (ANGELUCCI, 2003; FOUACHE; PAVLOPOULOS; FANNING, 2010).

Felizardo (2017) descreve Geoarqueologia como sendo uma aproximação da Arqueologia com as geociências, que se apropria de técnicas e conceitos das ciências da terra, buscando a solução de problemas arqueológicos. Existe uma interligação de áreas vinculadas às geociências e seus conceitos com a Arqueologia e, isto, permite que estes conhecimentos sejam utilizados na interpretação de questões arqueológicas (Figura 4).

**Figura 4** - Geoarqueologia: interligação de métodos e conceitos das Ciências da Terra na interpretação dos processos de formação e de alteração do registro arqueológico



Fonte: Teixeira, (2018).

É comum considerar um subconjunto das geociências incluídas no termo "GEOARQUEOLOGIA", principalmente a Geomorfologia, Sedimentologia, Pedologia e Estratigrafia (POLLARD, 1999). Os estudos geoarqueológicos possuem uma abordagem que caracteriza

solos e sedimentos que são determinantes em uma abordagem arqueológica (TEIXEIRA, 2018). Sobre essas considerações, a respeito da Geoarqueologia, Araújo (1999) diz o seguinte:

“Fica patente então a importância de estudos relacionados às características físico-químicas do registro arqueológico o que se chama convencionalmente de Geoarqueologia. Não creio que a Geoarqueologia seja uma “subdisciplina” ou algo parecido. Ao contrário da Zooarqueologia ou Palinologia, que podem ou não ser aplicadas dependendo das características específicas de cada sítio arqueológico, todos os sítios arqueológicos são potencialmente um problema geoarqueológico” (ARAÚJO, 1999. p. 40).

A Geoarqueologia surge através do avanço e o aprimoramento dos estudos arqueológicos e suas ligações com as demais ciências, principalmente as ciências da terra. Constitui, atualmente, uma condição de grande potencial, dada a sua condição interdisciplinar sempre com o objetivo de conduzir uma investigação que possibilite a qualquer lugar do mundo conhecer sua história paleoambiental (BAGGIO FILHO et al., 2012).

Assim como a Geoarqueologia, a Geoconservação tem sua perspectiva voltada à compreensão e preservação dos componentes abióticos mas, não voltada somente a solos e sedimentos, mas toda a diversidade natural ou geodiversidade de áreas que possuem feições geológicas, características e processos geomorfológicos e de seus solos, com seus respectivos valores (SHARPLES, 2002). Em ambas as abordagens, os conceitos e metodologias ainda estão sofrendo alterações no decorrer dos anos.

Historicamente, os estudos sobre conservação eram voltados para a preservação da biodiversidade. As partes físicas da terra (rochas, relevo e solos) eram vistas apenas como uma plataforma nas quais situavam os sistemas biológicos e, por um longo tempo, eram considerados a “metade esquecida” da natureza. Mas, as partes abióticas da terra possuem seus valores, e assim como é importante preservar a biodiversidade, também é importante preservar a diversidade das características físicas da terra, pois, estes elementos, também, podem ser sensíveis a perturbações, tanto quanto a biodiversidade (SHARPLES, 1995, 2002; ANDRASANU, 2006).

Em termos mais simples, a Geoconservação pode ser entendida como ações tomadas com a intenção de conservar as características naturais de determinado local, em seus aspectos geológicos, geomorfológicos e processos. Esta conservação, algumas vezes, depende da compreensão, sensibilização e valorização destes locais. Para que isso aconteça, algumas ações devem ser tomadas. Tais como a inclusão de atividades promocionais voltadas à sensibilização sobre o patrimônio natural (BUREK; PROSSER, 2008; BROCX; SEMENIUK, 2007).

Dada a suma importância dos elementos abióticos para o ambiente, pode-se compreender a importância de conservação dos mesmos, visto que se pode identificar as ameaças a que estes recursos estão sujeitos, como a exploração dos recursos minerais, obras de engenharia, desmatamento, agricultura, atividades recreativas e turísticas, cultural e etc. O fato de que muitos destes recursos que compõem a geodiversidade serem esgotáveis e alguns até mesmo únicos, reforçam a necessidade de proteção, principalmente, para aqueles locais que possuem grande valor (SILVA, M.; NASCIMENTO, 2016; RABELO et al., 2018).

Devido às diversas ameaças que sofrem estes elementos (solos, minerais, água, formas de relevo, fósseis e outros), provavelmente, não seja possível, conservar toda a natureza abiótica. Ainda assim, é preciso tomar várias iniciativas sobre a geoconservação, algo que se faz ainda mais necessário no Brasil, uma vez que existem lacunas na legislação nacional referente à temática (SILVA, J.; AQUINO, 2017).

Para Brilha (2005), todas as estratégias de geoconservação devem ser agrupadas em etapas sequenciais que incluem: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação e, por fim, a monitorização. O autor ainda complementa que a geoconservação enquadra-se no paradigma de sustentabilidade, sendo ações que podem ser repetidas por tempo indefinido baseando-se, principalmente, em três eixos fundamentais, definidos por Bien (2003):

- i) **Ambiental:** a atividade minimiza qualquer dano ao meio ambiente (flora, fauna, água, solos, uso de energia, contaminação, etc) e tenta beneficiar o meio ambiente em uma forma positiva (por meio da proteção e conservação);
- ii) **Social e Cultural:** a atividade não afeta negativamente a estrutura social ou a cultura de onde está localizada;
- iii) **Econômico:** a atividade visa contribuir com o bem estar econômico da comunidade local.

A Convenção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 1972) é uma das principais iniciativas de âmbito internacional, de caráter não-governamental, que visa a promoção de estratégias de geoconservação. Marcada pela necessidade de se pensar em medidas de preservação, tendo em vista que o patrimônio cultural e o patrimônio natural estavam, e ainda estão, sendo cada vez mais ameaçados de destruição. Não apenas pelas causas tradicionais de degradação, mas também pela crescente evolução da vida social e econômica.

Outra iniciativa que visa promover a geoconservação é a criação dos Geoparques, que são instrumentos de conservação e desenvolvimento sustentável do patrimônio mundial,

cultural e natural em nível global (KEEVER; ZOUROS, 2005; GUIMARÃES; MELO; MOCHIUTTI, 2009; ESPÍRITO SANTO, 2018). No conceito da UNESCO, Geoparques são áreas geográficas únicas e unificadas, onde os locais e as paisagens possuem um significado internacional e são gerenciados com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável.

No contexto da geoconservação os solos que possuem características de patrimônio são classificados de acordo com seu valor natural/cultural, científico e educacional. Para Constantine e L'Abate (2010), nas discussões sobre geoturismo, que é um dos instrumentos da geoconservação, solos que apresentam um grande valor cultural são conhecidos também como "Pedossítios". Como exemplo destes, existem: Paleossolos; sítios paleontológicos e arqueológicos; solos que representam os melhores processos naturais e antrópicos.

Dada a sua interdisciplinaridade, a geoarqueologia contribui com a geoconservação, a partir do fornecimento de informações ambientais e paleoambientais sobre os sítios arqueológicos. Demonstrando como se deram esses processos de ocupações, bem como fazendo a caracterização dos seus respectivos solos enriquecendo, ainda mais, as discussões sobre as áreas que possuem uma rica geodiversidade. Promovendo assim, a integração destes locais nos contextos científicos e econômicos regionais (CARDOSO, 1996; DAVIDSON; WILSON, 2004).

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração desta pesquisa foram selecionados procedimentos e metodologias capazes de conduzir a obtenção de dados e informações sobre a temática abordada. Tais como a verificação de dados secundários sobre a área de estudo, através de mapas, gráficos e tabelas, que pudessem fornecer informação a respeito do contexto ambiental local.

Foi realizado o levantamento de dados/informações referentes aos elementos da paisagem, tal como a Geologia, Geomorfologia, solos, Hidrografia, Hipsometria, vegetação e clima da área onde estão situados os sítios arqueológicos selecionados para este estudo, de modo a subsidiar a análise integrada da paisagem.

Além disso, realizou-se o levantamento de um banco de dados com informações históricas e arqueológicas, retiradas do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA, 2020) e relatórios de salvamento arqueológico (NUNES FILHO, 2010), para a caracterização dos sítios arqueológicos existentes na região. Este banco de dados contemplou informações sobre 65 sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes (Quadro 2). A utilização destes dados/informações, que foram incorporados à pesquisa, deram base para compreender e discutir o tema e auxiliaram a pesquisa na discussão referente aos objetivos propostos.

Os trabalhos de campo, por sua vez, foram imprescindíveis para a realização da pesquisa, visto que, um dos objetivos propostos trata da caracterização dos Antrossolos nos sítios selecionados, quanto seus aspectos morfológicos, físicos e químicos. Para tal, foram coletadas 17 amostras deformadas de solos. As amostras foram assim distribuídas: cinco no sítio Pedra do Índio, 11 no Vila Triunfo e uma no Monte Belo.

### 5.1 Análise das Fichas catalográficas

As discussões realizadas no primeiro capítulo dos resultados desta pesquisa, foram realizadas com base em dados secundários e informações fornecidas pelo Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) e pelos Relatórios de Salvamento da UHE Ferreira Gomes, através de suas fichas catalográficas. Foram analisadas 65 fichas, referentes aos sítios arqueológicos que atualmente encontram-se cadastrados no município de Ferreira Gomes-AP.

Estas fichas contam com diversas informações como o nome, município, informações ambientais, propriedade da terra, proteção legal, categoria de sítio, estratigrafia, estruturas, tipos de artefatos, exposição, categoria, tipos de solos, material histórico, filiação cultural, datações, grau de integridade, atividades desenvolvidas e relevância dos sítios (Figura 5).

**Figura 5** – Elementos da Ficha Catalográfica do CNSA .

Ministério da Cultura Sistema Nacional de Informações Culturais - SNIC		Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA / SGPA*		IPHAN Centro Nacional de Arqueologia - CNA				
Sist. Nac. do Patrimônio Cultural - SNPC								
- CNSA AP00033 -								
Centro Nacional de Arqueologia - CNA								
Nome do sítio: Pedra do Índio								
Outras designações e siglas: AP-MA-9: Pedra do Índio				CNSA: AP00033				
Município: Ferreira Gomes				UF: AP				
Descrição sumária do sítio: Sítio a céu aberto diversas gravuras rupestres distribuídas em lajeiro e matacão.								
Sítios relacionados:								
Comprimento: 0m    Largura: 0m    Altura máxima: 0m    (a partir do nível do solo)								
Área: 0m <sup>2</sup> Medição <input checked="" type="radio"/> Estimada <input type="radio"/> Passo <input type="radio"/> Mapa <input checked="" type="radio"/> Instrumento								
Unidade geomorfológica: Arte rupestre								
Compartmento topográfico: Base de vertente								
Altitude: 0m (com relação ao nível do mar)								
Água mais próxima: rio Tracajatuba								
Distância: 5000m								
Rio: Tracajatuba								
Bacia: Amapari								
Vegetação atual			Uso atual do terreno					
<input type="checkbox"/> Floresta ombrófila <input checked="" type="checkbox"/> Savana (cerrado) <input type="checkbox"/> Floresta estacional <input type="checkbox"/> Savana-estépica (Caatinga) <input type="checkbox"/> Campinarana <input type="checkbox"/> Estepe <input type="checkbox"/> Capoeira    Outra:			<input type="checkbox"/> Atividade urbana <input type="checkbox"/> Pasto <input type="checkbox"/> Via pública <input type="checkbox"/> Plantio <input type="checkbox"/> Estrutura de fazenda <input checked="" type="checkbox"/> Área devoluta Outro:					
Propriedade da terra			Propriedade da terra					
<input type="checkbox"/> Área pública <input checked="" type="checkbox"/> Área privada <input type="checkbox"/> Área militar <input type="checkbox"/> Área indígena Outra:			<input type="checkbox"/> Área pública <input checked="" type="checkbox"/> Área privada <input type="checkbox"/> Área militar <input type="checkbox"/> Área indígena Outra:					
Proteção legal			Proteção legal					
<input type="checkbox"/> Unid. de conservação ambiental Em área tombada <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Patrim. da humanidade			<input type="checkbox"/> Unid. de conservação ambiental Em área tombada <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Patrim. da humanidade					
Categoria			Tipo de sítios: Arte rupestre					
<input checked="" type="radio"/> Unicomponencial <input checked="" type="checkbox"/> Pré-colonial <input type="radio"/> Multicomponencial <input type="checkbox"/> De contato <input type="checkbox"/> Histórico			Forma: Não delimitada Tipo de solo: rochoso					
Estratigrafia:								
Contexto de deposição <input checked="" type="checkbox"/> Em superfície <input checked="" type="checkbox"/> Em profundidade								
Exposição <input checked="" type="radio"/> Céu aberto <input type="radio"/> Abrigo sob rocha <input type="radio"/> Gruta <input type="radio"/> Submerso								
Outra:								
<table border="1"> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Área de refugio  <input type="checkbox"/> De lascamento  <input type="checkbox"/> De Combustão  <input type="checkbox"/> Funerárias  <input type="checkbox"/> Vestígios de edificações  <input type="checkbox"/> Vestígios de mineração  <input type="checkbox"/> Alinhamento de pedras  <input type="checkbox"/> Manchas pretas           </td> <td> <input type="checkbox"/> Canais tipo trincheiras, valetas  <input type="checkbox"/> Círculos de pedra  <input type="checkbox"/> Estacas, buracos de Fossas  <input type="checkbox"/> Fossas  <input type="checkbox"/> Muros de terra, linhas de argila  <input type="checkbox"/> Palafitas  <input type="checkbox"/> Paliçadas  <input type="checkbox"/> Concentrações cerâmica - quant.:           </td> <td> <input type="checkbox"/> Lítico lascado    <input type="checkbox"/> Cerâmico  <input type="checkbox"/> Lítico polido    <input type="checkbox"/> Sobre concha  <input type="checkbox"/> Sobre material orgânico            Outros vestígios líticos:         </td> </tr> </table>						<input type="checkbox"/> Área de refugio <input type="checkbox"/> De lascamento <input type="checkbox"/> De Combustão <input type="checkbox"/> Funerárias <input type="checkbox"/> Vestígios de edificações <input type="checkbox"/> Vestígios de mineração <input type="checkbox"/> Alinhamento de pedras <input type="checkbox"/> Manchas pretas	<input type="checkbox"/> Canais tipo trincheiras, valetas <input type="checkbox"/> Círculos de pedra <input type="checkbox"/> Estacas, buracos de Fossas <input type="checkbox"/> Fossas <input type="checkbox"/> Muros de terra, linhas de argila <input type="checkbox"/> Palafitas <input type="checkbox"/> Paliçadas <input type="checkbox"/> Concentrações cerâmica - quant.:	<input type="checkbox"/> Lítico lascado <input type="checkbox"/> Cerâmico <input type="checkbox"/> Lítico polido <input type="checkbox"/> Sobre concha <input type="checkbox"/> Sobre material orgânico Outros vestígios líticos:
<input type="checkbox"/> Área de refugio <input type="checkbox"/> De lascamento <input type="checkbox"/> De Combustão <input type="checkbox"/> Funerárias <input type="checkbox"/> Vestígios de edificações <input type="checkbox"/> Vestígios de mineração <input type="checkbox"/> Alinhamento de pedras <input type="checkbox"/> Manchas pretas	<input type="checkbox"/> Canais tipo trincheiras, valetas <input type="checkbox"/> Círculos de pedra <input type="checkbox"/> Estacas, buracos de Fossas <input type="checkbox"/> Fossas <input type="checkbox"/> Muros de terra, linhas de argila <input type="checkbox"/> Palafitas <input type="checkbox"/> Paliçadas <input type="checkbox"/> Concentrações cerâmica - quant.:	<input type="checkbox"/> Lítico lascado <input type="checkbox"/> Cerâmico <input type="checkbox"/> Lítico polido <input type="checkbox"/> Sobre concha <input type="checkbox"/> Sobre material orgânico Outros vestígios líticos:						
Material histórico:								
Outros vestígios orgânicos:								
Outros vestígios inorgânicos:								
Arte rupestre: <input type="checkbox"/> Pintura: <input checked="" type="checkbox"/> Gravura: <input type="checkbox"/> Ausente:								
FILIAÇÃO CULTURAL								
Artefatos líticos:								
Tradições: . Fases: Complementos: Outras atribuições:								
Artefatos cerâmicos:								
Tradições: Fases: Complementos: Outras atribuições:								
Artefatos rupestre:								
Tradições: Estilos: Complementos: Outras atribuições:								
Datações Absolutas:								
Datações Relativas:								
Grau de integridade <input checked="" type="radio"/> mais de 75% <input type="radio"/> entre 25 e 75% <input type="radio"/> menos de 25%								
Fatores de destruição								
<input type="checkbox"/> Erosão eólica <input type="checkbox"/> Erosão fluvial <input checked="" type="checkbox"/> Vandalismo <input type="checkbox"/> Erosão pluvial <input type="checkbox"/> Atividades agrícolas <input type="checkbox"/> Construção de moradias <input checked="" type="checkbox"/> Construção de estrada								
Outros fatores naturais: Ação de liquens								
Outros fatores antrópicos:								
Possibilidades de destruição: Visitação sem controle								
Medidas para preservação: Isolamento da área do sítio até que se tomem as medidas necessárias para controle das visitas.								
Relevância do sítio <input checked="" type="radio"/> Alta <input type="radio"/> Média <input type="radio"/> Baixa								
Atividades desenvolvidas no local								
<input checked="" type="checkbox"/> Registro <input type="checkbox"/> Sondagem ou Corte estratigráfico <input type="checkbox"/> Coleta de superfície <input type="checkbox"/> Escavação de grande superfície <input type="checkbox"/> Levantamento de grafismo rupestre								
Nome do responsável pelo registro: Edithe da Silva Pereira								
Data do registro: 21/11/2000								
Ano do registro:								

\* Em atendimento ao determinado na Lei nº 3.924 de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

\* Em atendimento ao determinado na Lei nº 3.924 de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

Fonte: CNSA (2021).

Para a discussão do primeiro capítulo, foram considerados os seguintes elementos: vegetação atual; aspectos texturais; presença ou não de Terra Preta Arqueológica; tipo de sítio arqueológico; tipos de artefatos; grau de integridade dos sítios arqueológicos e a sua relevância. Informações estas que, também, são importantes nas pesquisas relacionadas à geoconservação.

Toda a discussão realizada seguiu as informações cadastradas pelos pesquisadores responsáveis. O grau de relevância destes sítios também seguiu a atribuição dos pesquisadores nas fichas, não foram acrescentados outros parâmetros relativos ao grau de relevância de cada um.

## 5.2 Reconhecimento e coleta em campo

Para o reconhecimento dos sítios e as coletas de amostras de solo foram realizados trabalhos de campo no mês de outubro e novembro de 2019. As coletas das amostras de solos foram feitas através de abertura de mini-trincheiras, com o uso de cavadeira articulada,

obedecendo os critérios propostos por Lemos e Santos (2002) e EMBRAPA (2017). Foram feitos registros fotográficos para auxiliar na descrição dos pontos de coleta.

As amostras foram coletadas em níveis artificiais de 10 cm, partindo da superfície até a profundidade de 30 cm, seguindo a mudança da camada antrópica para a camada de transição, conforme sumarizado na Tabela 2 e representado na Figura 6.

As diferenças entre o quantitativo de amostras coletadas em cada sítio e ponto se justificam pelas condições que se encontravam, no qual fosse possível coletar amostras representativas, visando sempre o mínimo de intervenção possível em cada sítio.

No sítio Pedra do Índio, nos pontos PI-P1 46 metros e PI-P3 49 m, foram coletadas somente uma amostra de cada ponto e na profundidade de 0 – 20 (cm), devido a dificuldade na abertura das mini-trincheiras, pois nestes pontos se concentraram uma quantidade significativa de lateritas, e o solo estava bastante compactado. O ponto PI-P2 foi coletado na parte mais baixa do sítio (37 m), com grau de inclinação de 13° em relação ao ponto PI-P1 e 17° ao PI-P3, situado próximo à área de veredas. Este ponto recebe sedimentos que são arrastados dos pontos mais altos e apresenta solo menos compactado, possibilitando a abertura da mini-trincheira até 30 (cm). Nele, foram coletadas três amostras.

No sítio Vila Triunfo, realizou-se a coleta de 4 pontos em uma pequena transversal de 40 metros com equidistância de 10 m entre os pontos. O Ponto VT-P1, situado atrás da residência principal; os pontos VT-P2 e VT-P3 situados na área de plantio do local; e o ponto VT-P4 na entrada da área com vegetação mais densa (Floresta Ombrófila). Nestes pontos foram coletadas amostras nos níveis níveis 0 – 10, 10 – 20 e 20 – 30 cm, a partir da abertura das mini-trincheiras em todos eles.

O Sítio Monte Belo apresenta sua área altamente modificada pelo uso antrópico atual, onde praticamente não se encontram vestígios visíveis de que se trata de um sítio arqueológico. Foram encontrados alguns fragmentos cerâmicos na borda de um barranco, próximo ao Rio Araguari. Neste sítio, coletou-se somente uma amostra no nível superficial de 0 – 10 (cm), para fins de comparação com os dados dos outros sítios selecionados para a pesquisa.

**Tabela 2** – Tabela síntese dos pontos de coletas e amostras coletadas em cada sítio arqueológico.  
**Legenda:** PI = Pedra do Índio; VT = Vila Triunfo; MB= Monte Belo; P1 = Ponto um.

Sítios Arqueológicos - pontos de coleta	Profundidade (cm)	Quantidade de amostra de solo
Pedra do Índio – PI-P1	0 – 20	1
Pedra do Índio – PI-P2	0 – 10; 10 – 20; 20 – 30	03
Pedra do Índio – PI-P3	0 – 20	01
Vila Triunfo – VT- P1	0 – 10; 10 – 20; 20 – 30	03
Vila Triunfo – VT- P2	0 – 10; 10 – 20; 20 – 30	03
Vila Triunfo – VT- P3	0 – 10; 10 – 20	02
Vila Triunfo – VT- P4	0 – 10; 10 – 20; 20 – 30	03
Monte Belo – MB – P1	0 – 10	01

**Fonte:** Trabalho de Campo (2019); Elaborado pelo autor (2021).

**Figura 6** - Procedimentos metodológicos de coleta das amostras de solo. **Legenda:** (A) Abertura e medição da mini-trincheira no sítio Pedra do Índio; (B) Abertura de mini-trincheira no sítio Vila Triunfo; (C) Mudança da camada antrópica para a camada de transição.



**Fonte:** Trabalho de campo (2019).

Posteriormente aos processos de coletas em campo, as amostras foram separadas individualmente e levadas para o Laboratório de Geomorfologia e Solos – LAGESOL, na Universidade Federal do Amapá, local onde foram submetidas aos preparos necessários para as análises laboratoriais sobre as composições físicas e químicas de cada amostra.

### 5.3 Análise Morfológica

Todas as amostras de solos coletadas foram examinadas e descritas segundo os procedimentos metodológicos propostos por Lemos e Santos (2002), que consiste na determinação da coloração, textura, estrutura, consistência, presença de raízes e transição entre as camadas. A determinação da coloração das amostras seguiu a padronização mundial que determina a cor dos solos através da comparação com a carta de cores Munsell (2017). A textura foi classificada de acordo com o Triângulo Textural utilizado pela Embrapa (2017).

#### 5.4 Preparação das amostras e Análises de laboratório

As amostras de solos foram secas, ao ar, por 72 horas, destorroadas com rolo de madeira e peneiradas em malha de 2mm, conforme representado na Figura 7, para se obter Terra Fina Seca ao Ar (TFSA), conforme os procedimentos recomendados pela EMBRAPA (2017). Após o processo de preparo das amostras, foram separadas 500 gramas de TSFA das amostras de solo de cada ponto e nível coletado, para serem encaminhadas ao laboratório onde foram realizados os devidos procedimentos de análises químicas e físicas. Para as análises químicas totais, as amostras foram pulverizadas em Gral de Ágata e peneiradas em malha de abertura <125 mesh.

**Figura 7** - Secagem e preparação das amostras de solo, para as análises físicas e químicas. **Legenda:** (A) representa as amostras coletadas no sítio Pedra do Índio, (B) as amostras coletadas nos sítios Vila Triunfo e Monte Belo, (C) rolo de madeira e peneira com malha de 2mm utilizadas para o processo de destorroamento.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019).

##### 5.4.1 Análise Granulométrica

Para a realização da análise granulométrica, foram considerados somente os níveis superficiais de cada ponto coletado (0 - 20 cm), para fins comparativos.

As amostras de solo foram submetidas a análise granulométrica, realizada de acordo com o método internacional da pipeta. Este método consiste na dispersão química, utilizando uma solução de hexametáfosfato de sódio (reagente químico) ou hidróxido de sódio (reagente) e a agitação mecânica dos agregados ou unidades estruturais primárias (areia, silte e argila),

seguida da combinação de tamisação e processo de sedimentação, para posterior quantificação proporcional de cada partícula em g/Kg. A fração de areia grossa ( $\Theta = 2,0$  a  $0,2$  mm) e a fração de areia fina ( $\Theta = 0,2$  a  $0,05$  mm) são separadas por tamisação.

A fração de argila ( $\Theta < 0,002$  mm) é separada pelo princípio da lei de Stokes. A fração de silte ( $\Theta = 0,05$  a  $0,002$  mm) é obtida por diferença. Estes procedimentos estão de acordo com a EMBRAPA (2017).

#### 5.4.2 Análises Químicas Totais e Disponíveis

Para a realização das análises químicas totais dos teores de P, Ca, Mg, Zn, Mn, Cu, foram consideradas todas as 17 amostras de solos coletadas nos três sítios arqueológicos, nas profundidades 0 - 10, 10 - 20 e 20 - 30 cm.

As amostras foram submetidas a análises químicas clássicas, por via úmida, dos teores totais dos elementos considerados diagnósticos nos Antrossolos: Fósforo (P), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Zinco (Zn), Manganês (Mn) e Cobre (Cu). O método de extração adotado foi a digestão multiácida, que é uma solução composta por Ácido Fluorídrico (HF), Ácido Clorídrico ( $\text{HClO}_4$ ), Ácido Nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) e gotas de Perclórico ( $\text{HClO}_4$ ) e determinado por ICP (*Induced Coupled Plasma*).

Para a realização das análises químicas disponíveis foram considerados somente o nível superficial de cada ponto coletado (0 - 20 cm), para fins de comparação.

As análises químicas parciais foram realizadas no Laboratório de Análise Química da ESALQ - USP, conforme os procedimentos metodológicos propostos pela EMBRAPA (1997), e estão detalhadas no Quadro 1.

**Quadro 1 - Métodos e equipamentos que foram utilizados para as análises químicas disponíveis.**

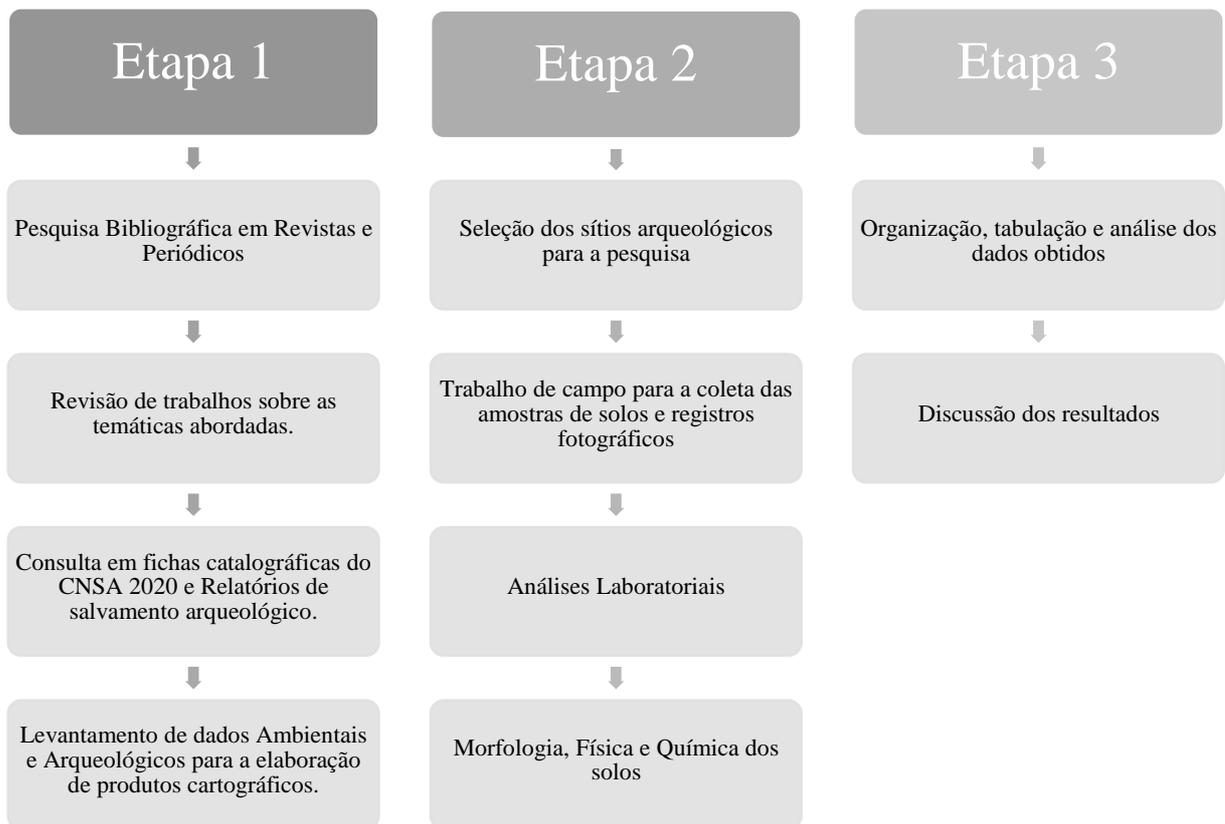
Análise	Princípio	Procedimentos	Equipamentos	Laboratório
Matéria orgânica	Método volumétrico pela oxidação por via úmida com dicromato de potássio em meio sulfúrico.	Pesar 0,5g do solo; adicionar 10ml de solução de dicromato de potássio 0,4N; aquecer em placa elétrica até a fervura branda, durante 5 minutos; deixar esfriar e juntar 80ml de água destilada, 2ml de ácido ortofosfórico e 3 gotas do indicador difenilamina; Titular com solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1N até a viragem de cor.	Bureta digital; Agitador magnético.	ESALQ/USP
pH em H <sub>2</sub> O	Medição da concentração efetiva de íons H <sup>+</sup> na solução do solo por meio de eletrodo combinado.	Colocar 10g de solos em copo plástico de 100ml; adicionar 25ml de água destilada ou deionizada; agitar a mistura com bastão individual de vidro e deixar em repouso por uma hora; agitar novamente cada mistura com bastão; mergulhar o eletrodo na suspensão homogeneizada e efetuar a leitura do pH.	Potenciômetro com eletrodo combinado.	
P disponível	Determinado espectroscopicamente, através da leitura da intensidade da cor do complexo fosfomolibdico	Colocar 5g de solo em erlenmeyer de 125ml. Adicionar 50ml de solução extratora de Mehlich-1 (HCl 0,05 N e H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,025 N); agitar durante 5 minutos em agitador circular horizontal; deixar decantar durante uma noite; pipetar, 25ml do extrato e passar para recipiente plástico; adicionar 10ml de solução ácida de molibdato de amônio e 30mg de ácido ascórbico em pó; agitar; fazer a leitura no fotômetro de chama.	Fotômetro de chama	
K <sup>+</sup> trocável	Determinação por espectrofotometria de chama.	Utilizar 20 ml do extrato obtido através da solução extratora de Mehlich-1; levar o extrato ao fotômetro de chama e efetuar a leitura do filtro do potássio.	Fotômetro de chama	
Ca <sup>2+</sup> e Mg <sup>2+</sup> trocáveis	Extração com solução de KCl e determinação complexiométrica com EDTA.	Colocar 10 g de solo em erlenmeyer de 125ml; adicionar 100ml de solução de KCl 1M; agitar durante 5 minutos em agitador horizontal circular; deixar decantar durante uma noite; pipetar 25ml do extrato e passar para erlenmeyer de 125ml; adicionar 4ml do coquetel de cianeto de potássio, trietanolamina e solução-tampão; adicionar 30 mg de ácido ascórbico e três gotas do indicador negro de eriocromo-T.; titular com a solução de EDTA 0.0125 N, até viragem.	Bureta digital	
Al <sup>3+</sup> trocável	Método volumétrico por titulação com hidróxido de sódio.	Pipetar 25ml do extrato obtido com a solução de KCl 1M; passar para erlenmeyer de 125ml; adicionar 3 gotas do indicador azul de bromotimol a 1g/l; titular com solução de NaOH 0,025M até a viragem.	Bureta digital	

Fonte: EMBRAPA (2017); ESALQ (2021).

### 5.5 Tabulação e organização dos dados

Os dados obtidos foram organizados, tabulados, tratados estatisticamente e os gráficos gerados com a utilização do *software* Microsoft Excel (2013) e o *Software* OriginPro 8. As imagens foram editadas com o auxílio do *software* CorelDraw. Os mapas foram gerados através do *software* QGis 3.20.1, com dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004, 2020), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2020), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2013), Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA/AP (SEMA, 2016, 2017), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2020), Diretoria de Serviço Geográfico do Exército - DSG (DSG, 2015), ortoimagens SRTM/TOPODATA, e *sites* de mapeamento (Google Earth, OpenStreetMap).

**Figura 8** - Síntese dos procedimentos metodológicos adotados durante a pesquisa.



**Fonte:** Elaborado pelo autor, (2020).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

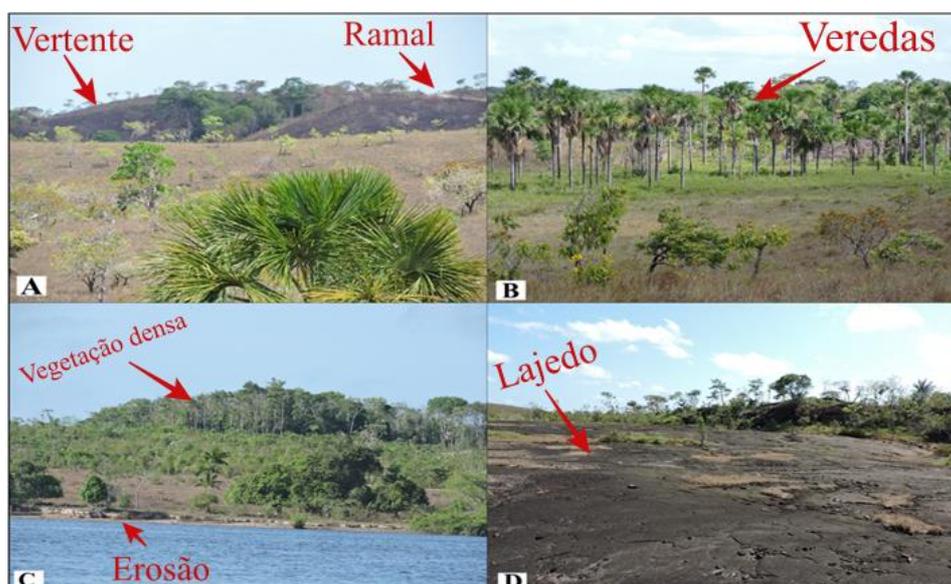
### 6.1. Cenário paisagístico e ocupação humana antiga

O processo de ocupação humana está estreitamente vinculado aos aspectos naturais/ambientais da paisagem (geológico, geomorfológico, solos entre outros recursos). Um dos elementos essenciais em uma abordagem geoarqueológica é compreender as relações entre este complexo sistema natural e o cultural, possibilitando uma análise que relacione estes ambientes com o registro arqueológico (ANGELLUCI; DE DEUS, 2006).

A utilização de dados geoarqueológicos permitem a compreensão e a reconstrução de ambientes que situavam as formas de interação dos povos antigos com o contexto paisagístico em que viviam e, também, podem ser utilizados para o esclarecimento de alguns questionamentos, como por exemplo, como as comunidades tradicionais do passado modificaram os seus territórios (MORAES et al., 2019).

O cenário paisagístico do município de Ferreira Gomes é marcado pela complexa dinâmica geológica/geomorfológica regional, e pela presença significativa de sistemas fluviais. As formas existentes são resultados de longos processos endógenos (tectônicas, movimentos orogênicos e etc.) e exógenos (fatores climáticos, intemperismo físico, químico ou biológico, transporte e deposição de sedimentos) (ESPÍRITO SANTO, 2018). Todos estes processos, ao longo de milhares de anos, resultaram em uma região com uma rica diversidade de elementos bióticos e abióticos, com muitos cenários atrativos (Figura 9).

**Figura 9** - Representação de alguns elementos que compõem as paisagens município de Ferreira Gomes-AP. **Legenda:** (A) Colinas com vertentes retilíneas; (B) Área de Vereda; (C) Colina com presença de vegetação densa e erosão na margem do Rio; (D) Lajedo afloramento rochoso.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019).

A presença das Veredas na região, além de contribuir para o cenário paisagístico, dada a beleza que possuem, são fundamentais para a manutenção e o equilíbrio hidrológico dos cursos d'água em ambientes Savaníticos (Cerrado), e são responsáveis pela estabilidade e multiplicação da fauna terrestre e aquática (RAMOS et al., 2006).

Não são somente os fatores geológicos, geomorfológicos e hidrográficos que chamam a atenção na região, embora sejam os maiores atrativos do município. A diversidade de solos existentes, também complementam o cenário paisagístico local, possuindo solos com cores “fortes” e diversas que chamam a atenção dos observadores. Tais características podem ser melhor observadas nas vertentes dos taludes de corte existentes ao longo da BR 156 e nas margens do rio Araguari (Figura 10).

**Figura 10** - Variação de cores existentes nos solos de Ferreira Gomes-AP. **Legenda:** (A) Perfil situado próximo a orla urbana do município; (B) Destaque para o contraste de cores em estratificação de solos/sedimentos derivados de rochas sedimentares.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019).

Como ressaltado por Nunes Filho (2010) o cenário paisagístico da região do médio curso da bacia do rio Araguari serve para constatar o potencial arqueológico da área. Os fatores topográficos, climáticos e hidrográficos, bem como a disponibilidade de matéria prima foram elementos relevantes para a fixação e circulação dos antigos grupos humanos na região.

O processo de ocupação do atual estado do Amapá, sob a perspectiva do potencial arqueológico, tem sido estudado desde o final do século XIX. Os primeiros relatos da ocorrência de sítios arqueológicos foram descritos nas expedições do naturalista Emílio Goeldi, em 1895 e, posteriormente, por Curt Nimuendaju em 1920, que identificou sítios de monólitos

de granito sob estruturas em topos de morros e a existência de urnas funerárias enterradas ou depositadas (SALDANHA; CABRAL, 2010).

Conforme delimitado por Simões e Araújo-Costa (1978), a fase arqueológica que compreende as áreas de estudo denomina-se fase Mazagão e é referente aos povos que viveram nos séculos XV e XVI. Possuem como características principais sítios do tipo habitação e cemitério, que geralmente possuem localização sobre terras altas, próximo a grandes cursos d'água, solos com coloração escura e com alta densidade de material cerâmico (EVANS; MEGGERS, 1960; KERN, D.; PEREIRA; VERSÍSSIMO, 1986). Embora Simões e Araújo-Costa delimitassem a área de estudo como sendo pertencente a fase Mazagão, pesquisas mais recentes encontraram a presença de outra fase arqueológica na região.

O levantamento de sítios arqueológicos mais sistemático, no interior e na região estuarina do Estado, foi realizado pela equipe do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá - IEPA, entre os anos de 2003 e 2015. Eles identificaram vários sítios cerâmicos a céu aberto e algumas cavernas contendo deposições de cerâmica, algumas das cerâmicas encontradas possuem características relacionadas à fase Koriabo<sup>1</sup>, assim definida por Evans e Meggers em 1960 (CNSA, 2020; SALDANHA; CABRAL, 2010). Vale dizer que essa fase cerâmica é recorrente em diversos locais da Amazônia Oriental.

Através destas pesquisas mais sistemáticas, constatou-se a diversidade de sítios arqueológicos existentes no Município de Ferreira Gomes. Sendo que, em sua maioria, são encontrados sítios dos tipos habitações e cemitérios, quanto ao uso. Mas também existem sítios classificados como Acampamento e Polidor e, em muitas fichas não foram especificados o tipo de uso dos sítios. Quanto ao material, foram identificados sítios pré-cerâmicos, cerâmicos (ou ambos) e Arte Rupestre (gravuras). Estas e outras informações serão discutidas com mais detalhe no tópico a seguir.

### **6.1.1 Diversidade e grau de preservação dos sítios arqueológicos**

O quadro 2 reúne informações acerca do nome e número de cadastro dos sítios arqueológicos do município de Ferreira Gomes, com base em suas respectivas fichas

---

<sup>1</sup> Caracterizada pela presença de sítios que contém uma abundância de utensílios de quartzo, argila, restos de potes, urnas funerárias de barro cozido, presença de peças cerâmicas decoradas e não possuem conchas (EVANS; MEGGERS, 1960).

catalográficas (CNSA, 2020). Este levantamento de dados secundários foi crucial para a realização da discussão quanto à diversidade e grau de conservação dos sítios.

**Quadro 2** – Nome e número de cadastro dos sítios arqueológicos no Município de Ferreira Gomes-AP.

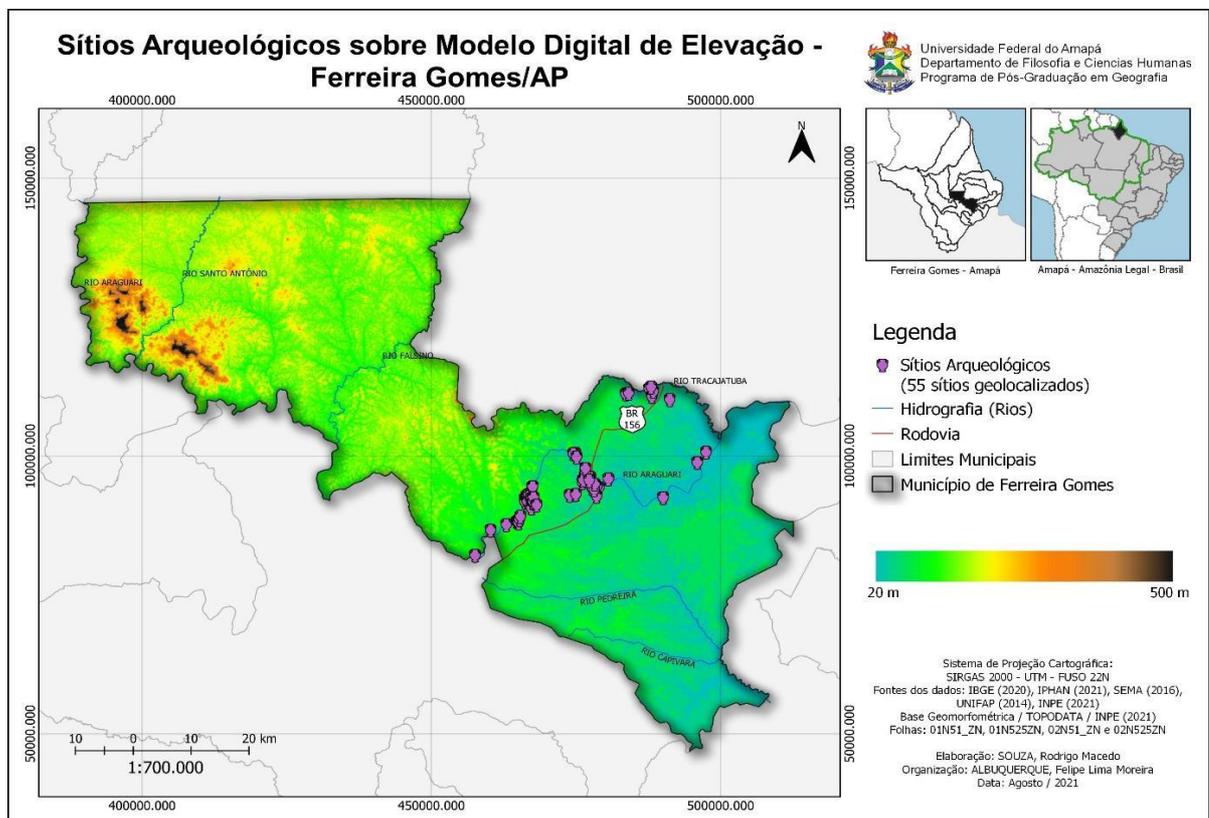
<b>Nome do sítio</b>	<b>Nº de Cadastro</b>	<b>Ano de registro</b>		<b>Nome do sítio</b>	<b>Nº de Cadastro</b>	<b>Ano de registro</b>
Pedra do Índio	AP00033	2000		Santa Clara 2	AP00731	2013
AP-MA-25: Paredão	AP00102	2003		Santa Clara	AP00732	2013
AP-MA-26: Paredão II	AP00103	2003		Santa Clara 3	AP00733	2013
Sítio A. Torre 6-2	AP00676	2015		Philippe 2	AP00734	2013
Sítio A. Torre 7-3	AP00677	2015		Philippe	AP00735	2013
Sítio A. Torre 11-3	AP00678	2015		EDP	AP00736	2013
Cidade das Pedras	AP00704	2013		Prainha da Pedra	AP00737	2013
Ilha do Paraíso	AP00705	2013		Paredão Oeste	AP00738	2013
Pedra sobre Pedra	AP00706	2013		Paredão Leste	AP00739	2013
Ramal da Pedra do Pião	AP00707	2013		Godoi	AP00742	2013
Pedra do Pião	AP00708	2013		Prainha do Jutaí	AP00743	2013
Pedra do Pião 2	AP00709	2013		Ilha do Caju	AP00744	2013
Pedra do Pião 3	AP00710	2013		Zamapá 3	AP00747	2011
Pedreira da BPS	AP00711	2013		Zamapá 4	AP00748	2011
Terra Preta 9	AP00712	2013		Zamapá 5	AP00749	2011
Terra Preta 8	AP00713	2013		Zamapá 9	AP00753	2011
Capitão Brazão	AP00714	2013		Zamapá 10	AP00754	2011
Terra Preta 2	AP00715	2013		Castanheira	00001	2009
Terra Preta 5	AP00716	2013		Eucalipto	00002	2009
Terra Preta 6	AP00717	2013		Godoi	00003	2009
Terra Preta 7	AP00718	2013		Capitão Brasão	00004	2009
Terra Preta 3	AP00719	2013		Prainha do Jutaí	00005	2009
Terra Preta 4	AP00720	2013		Santa Clara	00006	2009
Sítio de Seu Joaquim	AP00721	2013		Colônia D. Pedro II	00009	2009
Terra Preta	AP00722	2013		Retiro Vila Floriano	00010	2009
Terreno lavrado	AP00723	2013		Vila Trinfo	00011	2009
Ilha da Deusa	AP00724	2013		Fazenda São José	00012	2009

Ramal do Manelão	AP00725	2013		Monte Belo	00013	2009
Sítio de Seu Valter	AP00726	2013		Igarapé do Traíra	00014	2009
Ilha do Ari	AP00730	2013		Ilha da Cobra	00015	2009
Sítio de Seu Valter 2	AP00727	2013		Retiro São Sebastião	00016	2009
Pedra do Manelão	AP00728	2013		Tucumanzeiro	00025	2009
Caldeirão	AP00729	2013		-----	-----	-----

**Fonte:** CNSA (2020); Nunes Filho (2010). Organizado pelo autor, (2021).

Conforme ressaltado por Kern, D. et al., (2009); Saldanha e Cabral (2011), os sítios arqueológicos e áreas com Antrossolos, geralmente, são geograficamente bem localizados e coincidem com grandes interflúvios. Os sítios arqueológicos cadastrados no município de Ferreira Gomes corroboram estes aspectos. Em sua maioria, os sítios arqueológicos encontram-se nas altitudes entre 20 a 60 metros (Mapa 7). A maioria destes sítios arqueológicos estão próximos aos grandes cursos d'água, tendo sua maior concentração no médio curso do Rio Araguari. Do quantitativo de 65 sítios arqueológicos cadastrados, apenas de 55 foram encontradas as coordenadas geográficas.

**Mapa 7** – Espacialização dos Sítios Arqueológicos cadastrados em relação à altitude no município de Ferreira Gomes – AP.

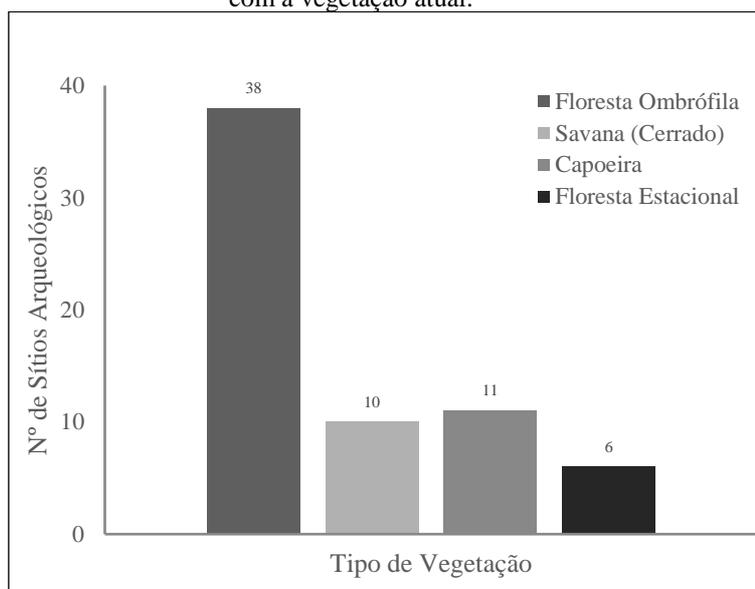


**Fonte:** IBGE (2020); IPHAN (2021); SEMA (2016); INPE (2021).

Com o levantamento das informações, constatou-se que dos 65 sítios registrados no município de Ferreira Gomes, 38 sítios arqueológicos estão sob Floresta Ombrófila densa (Gráfico 1). A ocorrência desta formação vegetal, está entre os sistemas que sofrem maior pressão antrópica e está condicionada à ocorrência de temperaturas elevadas, em média 25°C, e altas precipitações bem distribuídas durante o ano (WEBBER et al., 2012).

Existe, também, a ocorrência de 11 sítios sobre floresta secundária, tipo Capoeira, que se caracteriza por apresentar uma vegetação secundária, geralmente resultante da exploração ou alteração de uma mata originária (IBGE, 2004e). Dez sítios estão situados em Savana (Cerrado), que tem por características a presença de arbustos e árvores cobertas com uma casca mais espessa (IBGE, 2004e). E seis estão em Floresta Estacional, que varia entre duas estações, uma chuvosa e outra seca (IBGE, 2004e), conforme pode ser observado no Gráfico 1.

**Gráfico 1** - Relação do número de sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP com a vegetação atual.



**Fonte:** Dados do CNSA (2020); Nunes Filho (2010). Elaborado pelo autor (2020).

De acordo com Cabral, M. (2011) grande parte dos sítios arqueológicos cadastrados no estado do Amapá estão localizados em ambientes que não são de Floresta equatorial (IBGE, 2004e; IBGE, 2012). Embora esta classificação seja predominante no estado isto, claramente, é uma falha de amostragem, visto que as pesquisas tendem a serem realizadas em áreas com acesso facilitado.

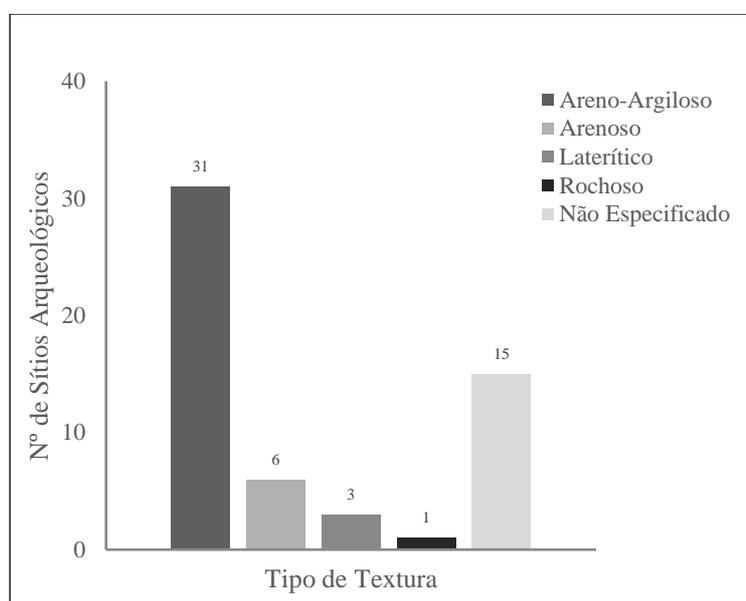
É válido acrescentar, que estas informações foram obtidas pelos pesquisadores responsáveis no ato do cadastramento dos sítios arqueológicos em seus respectivos anos, e o

objetivo é apresentar e relacionar o contexto arqueológico com o cenário paisagístico, com base nestas e outras informações.

Conforme supracitado, os sítios arqueológicos e as manchas dos Antrossolos podem estar situados nos mais diversos tipos de solos, dentre eles, Latossolos, Argissolos, Luvisolos e etc. Todavia, nas fichas catalográficas, estas informações estão descritas conforme as características morfológicas observadas pelos arqueólogos, os quais classificam os tipos de solos pela associação de cor e textura, intuitivamente e sem quaisquer escalas de comparação, cito: Areno-argiloso, Arenoso, Laterítico, Rochoso, Terra Preta e não especificados, fator que dificulta a identificação da relação solo natural e solo dos sítios arqueológicos.

Sendo assim, o Gráfico 2 aponta que 31 sítios arqueológicos estão situados em solos do tipo Areno-argiloso que, de acordo com dados do IBGE (2004), podem se tratar, principalmente, de Latossolos e Argissolos. Esta relação corrobora com a maior ocorrência das ocupações em Floresta densa (Gráfico 1). Por sua vez, seis dos sítios são descritos apenas como Arenoso, outros três como Laterítico, um como Rochoso e 15 não foram especificados características morfológicas.

**Gráfico 2** - Relação do número de sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP e os tipos de texturas do solo.

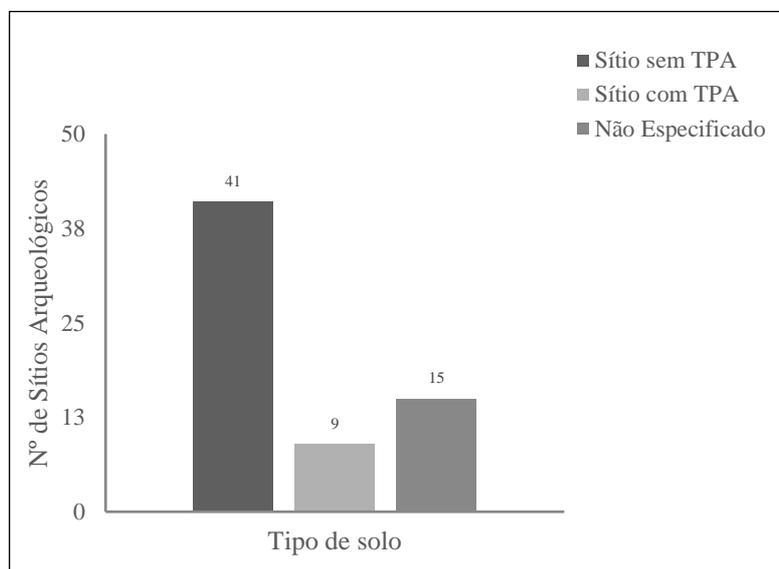


**Fonte:** Dados do CNSA (2020); Nunes Filho (2010). Elaborado pelo autor (2020).

Quanto à ocorrência de solos antropogênicos, observados nas fichas cadastrais, apenas nove sítios foram descritos como Terra Preta e podem ser associados às Terras Pretas Arqueológicas (TPA). Esta afirmação feita pelos arqueólogos, comumente relaciona a ocorrência de material cerâmico associada ou não a presença de material lítico (lascamentos ou

artefatos) e solo de cor escura. Em 41 dos sítios cadastrados, os pesquisadores não observaram áreas com Antrossolos e 15 não obtinham nenhuma informação descrita (Gráfico 3).

**Gráfico 3** - Relação do número de sítios arqueológicos com TPA, sem TPA e não especificado registrados no município de Ferreira Gomes-AP.



**Fonte:** Dados do CNSA (2020); Nunes Filho (2010). Elaborado pelo autor (2020).

Nas fichas analisadas através do CNSA (2020), não houve nenhuma identificação ou menção sobre sítios com a ocorrência de Antrossolos do tipo Terra Preta Arqueológica (TPA), informações estas encontradas somente no relatório da UHE Ferreira Gomes (2010).

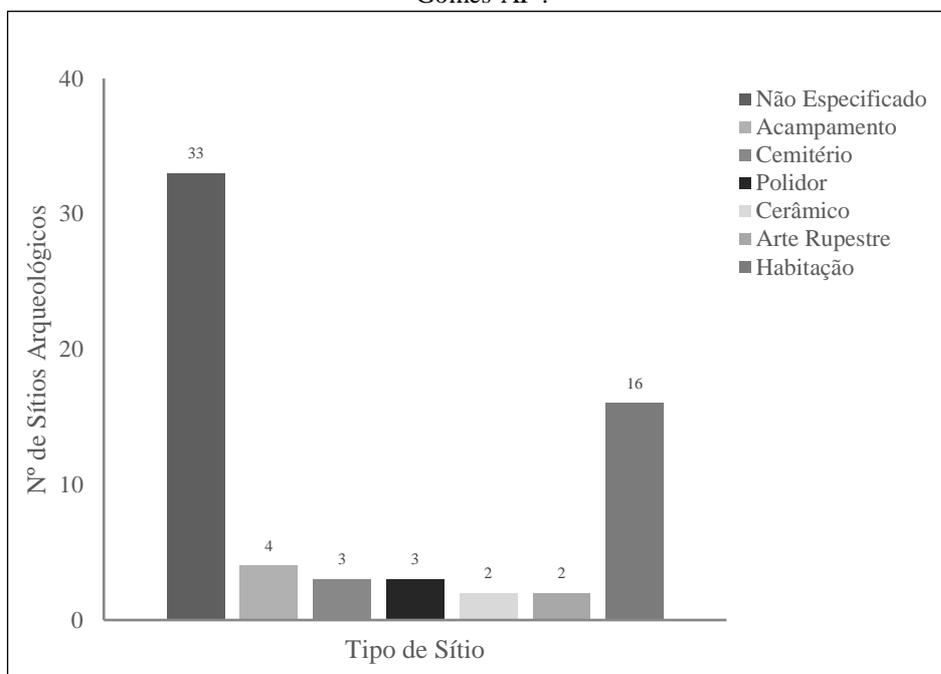
Estas informações sobre a ocorrência ou não de Antrossolos nos sítios do município de Ferreira Gomes, devem ser cuidadosamente analisadas e, quando possível, os sítios devem ser revisitados, pois existem dez sítios arqueológicos com o nome de “Terra Preta” (Quadro 2). Conforme indicam os cadastros, provavelmente estes sítios possuem Antrossolos do tipo Terra Preta Arqueológica e estas ocorrências não foram registradas nas fichas catalográficas. Pode se tratar de uma falha nestes cadastros, pois em muitos casos, os sítios são nomeados de acordo com as características observadas no mesmo. Mas para manter a veracidade dos dados presentes nas fichas, este quantitativo não foi alterado.

As informações arqueológicas foram levantadas com o objetivo de mostrar o potencial arqueológico da região do médio curso do Rio Araguari e os tipos de usos da paisagem por povos pré-históricos. Assim, foram observados diversos tipos de sítios arqueológicos que podem ser encontrados na região. Entre os tipos de sítios identificados estão, quanto ao uso: habitação, acampamento, cemitério e polidor. E quanto ao material: pré-cerâmico, cerâmico (ou ambos) e arte rupestre (gravuras).

Quanto ao refugio de ocupação, 61 sítios são caracterizados como Unicomponencial/Pré-Colonial e quatro Multicomponencial/Pré-Colonial e Histórico, todos com exposição a céu aberto, ou seja, sem a presença de fatores naturais que protejam estes locais, como nos casos dos sítios sob abrigos ou em cavidades.

Na maioria das fichas analisadas, não foram especificados o tipo de sítio que estava sendo registrado (Gráfico 4). Entretanto, nas fichas que possuem tais informações, a maioria apresentou sítios do tipo habitação, em um total de 16 assentamentos. Por sua vez, a segunda maior ocorrência foi de sítios acampamento, configurando quatro registros. Já a categoria cemitério e polidor (oficina) com três cada tipo. Quanto aos materiais, dois cerâmicos e dois com arte rupestre.

**Gráfico 4** - Relação do número e os tipos de sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP .



**Fonte:** Dados do CNSA (2020); Nunes Filho (2010). Elaborado pelo autor (2020).

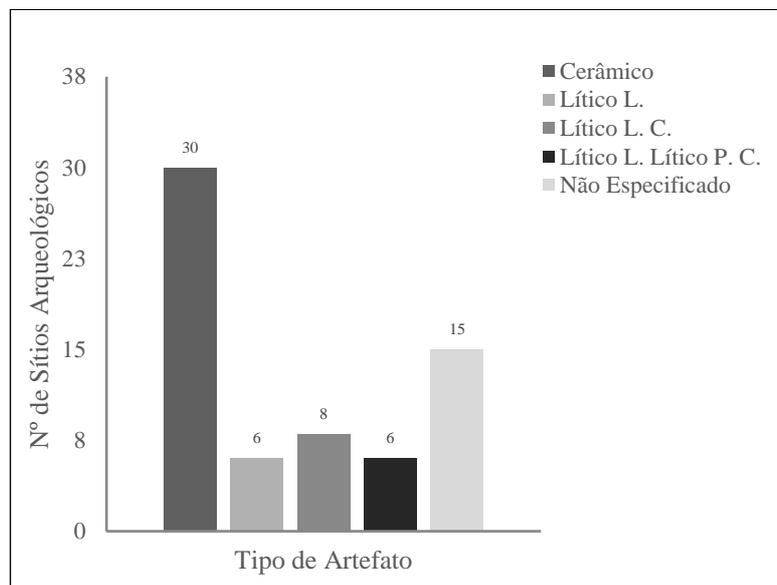
Saldanha e Cabral (2010) relatam que, a maioria dos sítios arqueológicos existentes na região entre o município de Macapá e a Rio Araguari são sítios de pequenas proporções espaciais, muitos não ultrapassando os 50 metros de diâmetro e cerca de 20 cm de profundidade mas, também existem outros com dimensões consideráveis medindo mais de 500 metros de diâmetros.

Os vestígios encontrados nos sítios, em sua maioria, correspondem a materiais cerâmicos, tendo ocorrido em 30 sítios. Estes materiais cerâmicos compreendem as urnas funerárias, potes

e fragmentos cerâmicos (FC). Nas fichas catalográficas há somente a menção a estes registros, não especificando em quais categorias eles se enquadram.

A segunda maior ocorrência soma oito sítios contendo artefatos líticos lascados e cerâmicos. Foram contabilizados, também, seis sítios que apresentaram somente lítico lascado e outros seis contendo material lítico lascado, lítico polido e cerâmico. Por fim, observou-se que em 15 dos sítios não foram identificados e descritos nenhum tipo de artefato (Gráfico 5).

**Gráfico 5** - Relação do número de sítios arqueológicos e os tipos de artefatos encontrados no município de Ferreira Gomes-AP.



**Fonte:** Dados do CNSA (2020); Nunes Filho (2010). Elaborado pelo autor (2021).

Os sítios arqueológicos pré-cerâmicos existentes na região do médio curso do Rio Araguari, representam as primeiras ocupações na área e são fundamentais para conhecer o processo de ocupação humana antiga no estado. Evans e Meggers (1960) definem o horizonte pré-cerâmico, pela presença de artefatos produzidos por percussão (lâminas, percutores, batedores, talhadores, raspadores e picão) e a ausência da cerâmica. Sendo assim, em alguns dos sítios desta área, foram encontrados mais de um tipo de artefato, conforme Quadro 3. Para uma melhor caracterização, foi descrito nesse quadro o nome, o tipo de artefato e a textura do solo.

**Quadro 3** – Relação dos sítios arqueológicos com artefatos Líticos e o tipo de solo do município de Ferreira Gomes-AP.

Sítio Arqueológico	Tipo de Artefato	Textura do solo
Cidade das Pedras	Lítico	Não Especificado

<i>Pedra sobre Pedra</i>	Lítico lascado	Areno-argiloso
<i>Pedra do Pião 3</i>	Lítico lascado	Arenoso
<i>Pedreira da BPS</i>	Lítico lascado Cerâmico	Arenoso
<i>Terra Preta 5</i>	Lítico lascado	Areno-argiloso
<i>Terra Preta 6</i>	Lítico lascado	Areno-argiloso
<i>Terra Preta 7</i>	Lítico lascado	Areno-argiloso
<i>Terra Preta 3</i>	Lítico lascado	Areno-argiloso
<i>Terra Preta</i>	Lítico Lascado Lítico Polido Cerâmico	Arenoso
<i>Terreno lavrado</i>	Lítico lascado Cerâmico	Argilo-arenoso
<i>Pedra do Manelão</i>	Lítico lascado Cerâmico	Argilo-arenoso
<i>Santa Clara</i>	Lítico lascado Lítico polido Cerâmico	Argilo-arenoso
<i>EDP</i>	Lítico lascado Lítico polido Cerâmico	Areno-argiloso
<i>Prainha da Pedra</i>	Lítico lascado Lítico polido Cerâmico	Areno-argiloso
<i>Paredão Leste</i>	Lítico lascado Lítico polido Cerâmico	Areno-argiloso
<i>Zamapá 3</i>	Lítico lascado Cerâmico	Não Especificado
<i>Zamapá 10</i>	Lítico lascado Cerâmico	Não Especificado
<i>Ilha da Cobra</i>	Lítico lascado Lítico polido	Não Especificado

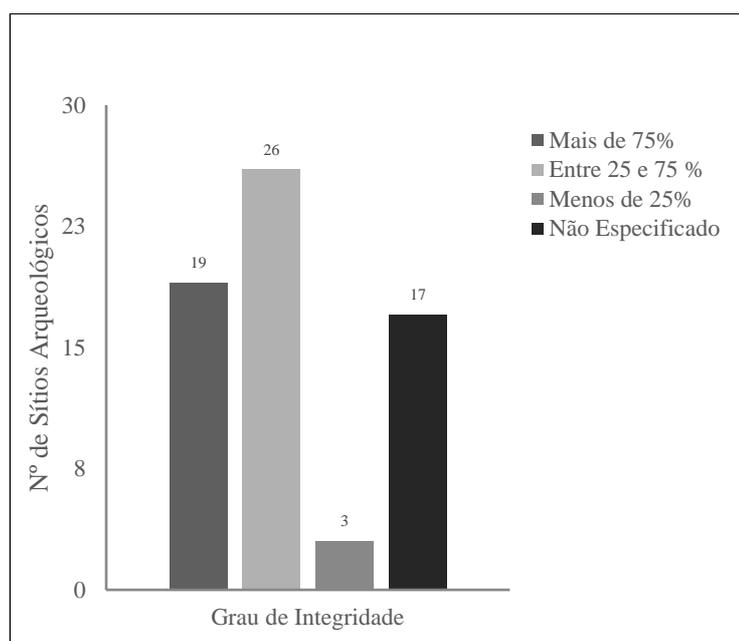
**Fonte:** CNSA (2020); Nunes Filho (2010). Elaborado pelo autor, (2021).

Em 30 sítios arqueológicos foram encontrados fragmentos cerâmicos. Esta informação é importante, pois, os fragmentos cerâmicos são componentes presentes nos Antrossolos e sua

textura e composição químico-mineral é equivalente às rochas, não sendo estáveis em um perfil de solo, sendo intemperizados da mesma forma que as rochas que formam os solos. Suas características são consideradas fundamentais para a formação e manutenção da fertilidade dos perfis dos Antrossolos (COSTA, M.; RODRIGUES; SILVA, 2011).

Baseado na percepção dos pesquisadores em campo, foi atribuído informações sobre o grau de conservação/integridade de cada sítio, estando a maioria com estado de integridade entre 25 e 75%, ou seja, 26 sítios estão em um estágio “moderado” de integridade. Dezenove foram descritos com mais de 75% de sua área preservada, e três apresentaram um baixo grau de integridade, com menos de 25% da sua área preservada. Dezesete não foram especificados (Gráfico 6). Ressaltando que estes valores representam o estado em que se encontravam os sítios no ato do cadastramento, que ocorreram principalmente entre os anos de 2003 a 2015, atualmente o cenário possa ser diferente.

**Gráfico 6** - Relação do número e o grau de integridade dos sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP.



**Fonte:** Dados do CNSA (2020); Nunes Filho (2010). Elaborado pelo autor (2021).

Dos sítios arqueológicos que apresentaram a ocorrência de Terra Preta Arqueológica (TPA), de acordo com Nunes Filho (2010), todos os nove sítios estavam com sua área entre 25 e 75% preservada (Quadro 4). Comparando as informações obtidas no ato do cadastramento que ocorreu em 2009, com a ida ao campo em 2019, percebe-se uma mudança significativa no grau de integridade, principalmente nos sítios Vila Triunfo e Monte Belo. Estes sítios foram selecionados para a coleta das amostras e, grande parte de suas áreas, já se encontravam bastante

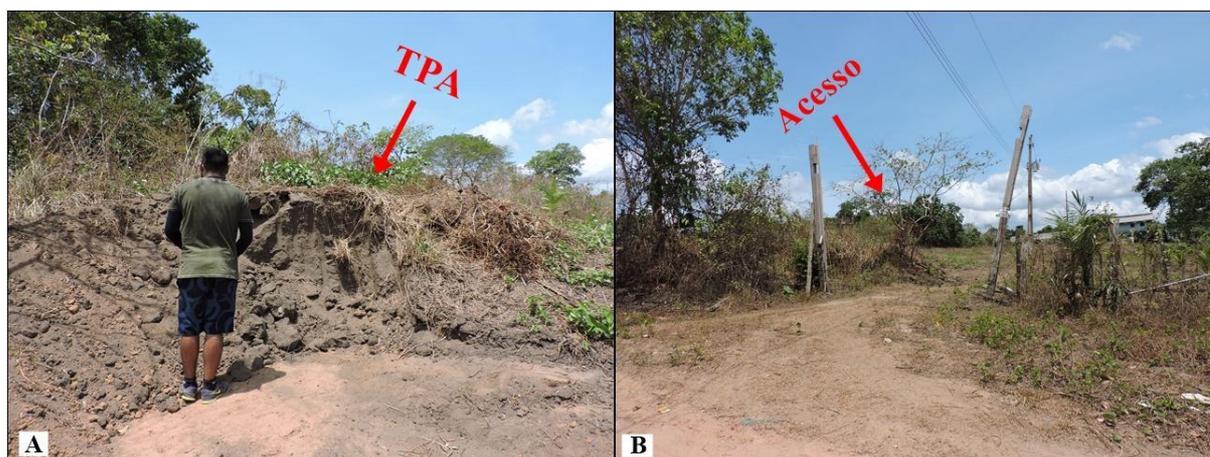
alteradas, quase não se encontrando evidências da existência de um sítio arqueológico (Figura 11).

**Quadro 4** – Síntese dos Sítios Arqueológicos com Terra Preta, grau de integridade, Altitude e relevância dos sítios arqueológicos no município de Ferreira Gomes-AP.

Sítio Arqueológico	Tipo de Solo	Grau de Integridade	Altitude	Relevância
Eucalipto	Terra Preta	Entre 25 e 75%	60 metros	Média
Godoi	Terra Preta	Entre 25 e 75%	60 metros	Média
Capitão Brasão	Terra Preta	Entre 25 e 75%	60 metros	Média
Santa Clara	Terra Preta	Entre 25 e 75%	50 metros	Alta
Prainha da Pedra	Terra Preta	Entre 25 e 75%	48 metros	Média
Retiro Vila Floriano	Terra Preta	Entre 25 e 75%	6 metros	Média
Vila Triunfo	Terra Preta	Entre 25 e 75%	18 metros	Média
Monte Belo	Terra Preta	Entre 25 e 75%	15 metros	Média
Ilha da Cobra	Terra Preta	Entre 25 e 75%	18 metros	Média

**Fonte:** Nunes Filho (2010). Elaborado pelo autor, (2021).

**Figura 11** – Alterações na área do Sítio Arqueológico Vila triunfo.



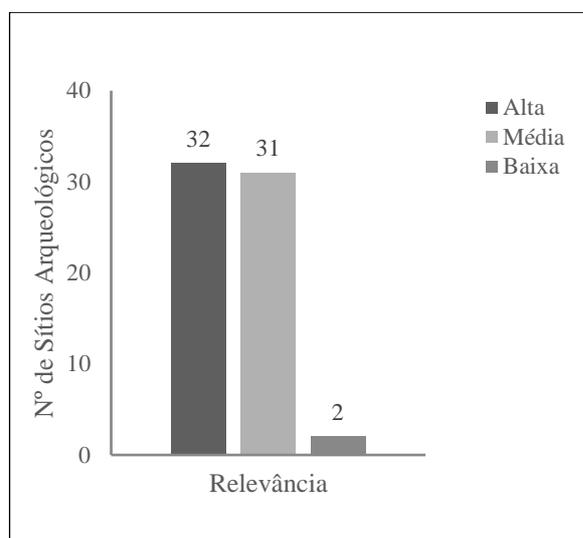
**Legenda:** (A) Área com TPA com fragmentos cerâmicos que foi arrastada para o aplainamento do terreno para a realização do plantio. (b) Acesso a área do sítio. **Fonte:** Trabalho de Campo (2019).

É somente depois de todas estas informações levantadas (tipo de sítio, artefatos e grau de integridade), que é atribuído um valor de relevância a cada sítio arqueológico, sendo caracterizadas como relevância baixa, média e alta. A relevância de um sítio é diretamente proporcional ao seu estado de conservação, ao seu potencial científico (presença de material

orgânico, esqueletos, arte rupestre e etc.) e à importância que lhe é atribuída pela comunidade local (WITTMANN; SILVA, S. 2017).

Constatando assim, que metade do patrimônio arqueológico do município de Ferreira Gomes conhecido até o momento, possui uma alta relevância devido a diversidade, grau de integridade e importância científica dos mesmos. O Gráfico 7 representa esta relação entre o número de sítios e sua relevância.

**Gráfico 7** - Relação do número e relevância dos sítios arqueológicos existentes no município de Ferreira Gomes-AP.



**Fonte:** Dados do CNSA (2020); Nunes Filho (2010). Elaborado pelo autor (2021).

As diversas formas de uso da paisagem pelos povos antigos que habitaram a região, resultaram em áreas com características únicas. As diferenças entre as cores dos solos nas diferentes camadas, são inferências ao tempo e o tipo de uso, tamanho de população e seus reusos (reocupações). Estas ocupações ocorreram nos mais diversos ambientes, com vegetações variadas (Florestas ombrófilas, Savanas, Florestas estacionais), unidades geológicas/geomorfológicas diferentes, bem como em solos com propriedades distintas que, comumente, apresentam baixa fertilidade. Sendo assim, pode-se deduzir que esses povos criaram condições de se adaptar aos diversos tipos de ambientes melhorando, qualitativamente, as paisagens no médio curso da bacia do Rio Araguari.

A resolução do CONAMA (1986), insere a necessidade de estudos arqueológicos em áreas impactadas. Estes estudos estão inseridos no meio socioeconômico, que incluem além da necessidade de se analisar o uso e ocupação do solo e da água, medidas de preservação e integridade dos “sítios e monumentos arqueológicos”.

Mesmo sendo áreas protegidas pela Lei Federal nº 3.924/61 de 26 de Julho de 1961, que torna a destruição deste patrimônio crime, os sítios arqueológicos continuam cada vez mais sendo degradados, isto se dá pela falta de informação, identificação e divulgação sobre estes locais e, também, pela ausência de fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Conforme apontado por Guimarães et al., (2018), em alguns países as discussões sobre a preservação do patrimônio passam por questões políticas, propondo diretrizes para proteger o patrimônio cultural. Em outros, a discussão fica a caráter do fator econômico, onde o Turismo pode ser utilizado como elemento dinamizador do processo de proteção.

## **6.2. Análises Morfológicas, Físicas e Químicas**

### **6.2.1. Morfologia dos solos dos sítios Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo**

Quando se fala em morfologia do solo, refere-se à descrição das características do solo diagnosticadas a partir de uma unidade de análise no seu ambiente natural. A morfologia do solo é realizada através da descrição detalhada e padronizada do solo em seu meio e em condições naturais (SANTOS; REICHERT, 2007). As características morfológicas constituem a base inicial para a definição de qualquer corpo natural. Foi introduzida nas ciências do solo, quando o solo passou a ser considerado um corpo natural dinâmico, representado pelo *pedon* e estudado através do perfil de solo (RIBEIRO; OLIVEIRA; ARAÚJO FILHO, 2015).

As principais características morfológicas do solo são a Cor, que é uma das propriedades do solo que chama a atenção do observador; a Textura, que se refere a proporção relativa das diversas frações granulométricas que compõe o solo; a Estrutura, que é o resultado do arranjo das partículas primárias do solo (areia, silte e argila) em agregados; a Porosidade, que se refere ao espaço contido no solo, que pode ser ocupado pelo ar e pela água; e a Consistência, que reflete a ação das forças físicas de adesão e coesão, frente às deformações que lhe são impostas (RIBEIRO, OLIVEIRA; ARAÚJO FILHO, 2015).

Como citado anteriormente, geralmente, o horizonte A dos Antrossolos são os que correspondem à camada de ocupação humana. Segundo Kampf e Kern, D. (2005), Kern, D. et al., (2009) e Costa, J. (2011), a coloração das terras pretas no horizonte arqueo-antropodogênico varia de preta a bruno acinzentada muito escura (Munsell - 5YR 2,5/1; 7,5YR 2/0 a 3/1; 10YR 2/0 a 3/2), contrapondo-se a de solos não antrópicos (naturais) encontrados na região amazônica, cuja a coloração, exceto em alguns casos específicos, é determinada pela cor da fase mineral do solo. Esta propriedade, muito característica dos Antrossolos, é causada pela

quantidade e qualidade da matéria orgânica existente no solo (KERN, D.; KAMPF, 1989; KAMPF et al., 2009; KERN, D. et al., 2009).

Morfologicamente, dois pontos selecionados do Sítio Pedra do Índio são bem semelhantes. Os mesmos foram coletados no entorno do lajedo de rocha exposta em mini-trincheiras de 20 cm. Os pontos analisados PI-P1 (acesso) e PI-P3 situam-se nos locais com maior altitude, sendo o ponto PI-P1 com elevação de 46 m e o PI-P3 com elevação de 49 m. O solo possui a coloração cinza claro (Munsell – 10YR 7/2), estrutura definida como Blocos Subangulares (Bs), com textura Franco-arenosa, consistência moderada, raízes finas e a presença significativa de lateritas (Quadro 5).

O ponto PI-P2, em termos de posição no relevo local é o ponto mais baixo com elevação de 37 metros, mais precisamente na borda da área de Vereda. O horizonte A possui a coloração cinza escuro (Munsell – 10YR 4/1). Esta coloração se assemelha a das Terras Pretas Arqueológicas, mas a natureza do sítio e ausência de fragmentos cerâmicos (FC) evidenciam que esta coloração pode estar associada à decomposição de matéria orgânica, que foi arrastada para o local, ou ao depósito de material orgânico das próprias veredas. Nos níveis 0 - 10 e 20 – 30 cm a estrutura foi classificada como Blocos Angulares (Ba) e Blocos Subangulares (Bs), já no nível 10 – 20 somente como Blocos Angulares (Ba), textura Franca, consistência moderada e transição difusa (Quadro 5). Há presença de raízes finas e grossas e atividades biológicas, principalmente minhocas.

**Quadro 5** - Morfologia das amostras de solo do sítio Pedra do Índio. **Legenda:** PI = Pedra do Índio e P1 = Ponto 1.

Ponto	Cor (Munsell)	Prof. (cm)	Estrutura	Textura	Consistência	Transição	Raízes	Obs.
PI-P1	(10YR 7/2) Cinza claro	0 – 20	Bs) Blocos Subangulares	Franco-Arenosa	Moderada	Difusa	Raízes finas	Presença de Laterita
PI-P2	(10 YR 4/1) Cinza escuro	0 – 10	Ba) Angular Bs) Subangular	Franca	Moderada	Difusa	Raízes finas e Grossas	Área de Vereda
PI-P2	(10YR 4/1) Cinza escuro	10 - 20	Ba) Angular	Franca	Moderada	Difusa	Raízes finas e Grossas	Atividade e Orgânica
PI-P2	(10YR 4/1) Cinza escuro	20 - 30	Ba) Angular Bs) Subangular	Franca	Moderada	Difusa	Raízes finas	_____

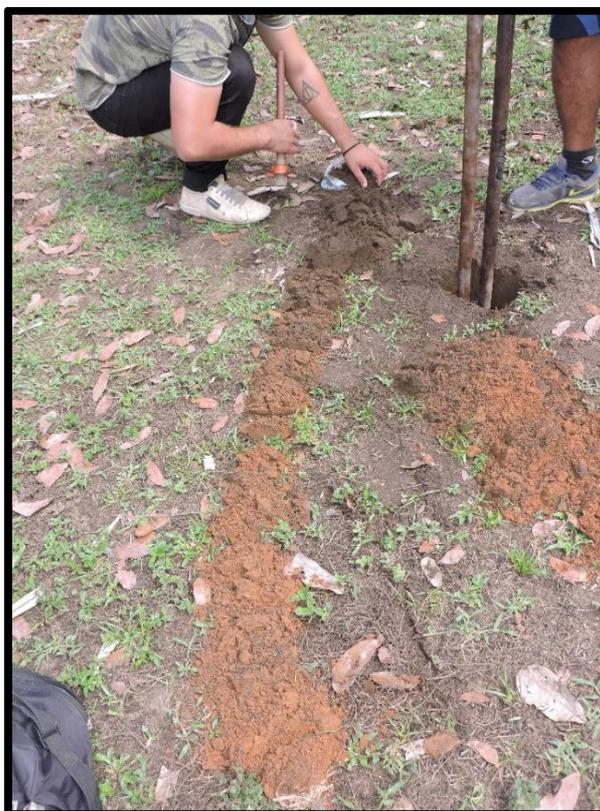
<b>PI-P3</b>	(10YR 7/2) Cinza claro	0 - 20	d) Granular	Franco-Arenosa	Moderada	X	Raízes finas	Presença de Laterita
--------------	---------------------------	--------	----------------	----------------	----------	---	--------------	----------------------

**Fonte:** Trabalho de Campo (2020).

Em relação ao sítio Vila Triunfo, as coletas ocorreram em quatro pontos. No ponto VT – P1, os primeiros 20 cm apresentaram a coloração bruno (Munsell – 7.5 YR 5/4), estrutura granular, textura arenosa, consistência fraca e a presença de raízes finas. Já no intervalo de 20 – 30 cm, a coloração alterou para bruno amarelado (Munsell - 10 YR 5/6) (Figura 12), mas com mesma estrutura, textura e consistência dos níveis superiores (Quadro 6). Trata-se de um ponto que, provavelmente, já foi bastante alterado pelas atividades cotidianas atuais devido ao fato de estar situado atrás da residência principal que existe na área do sítio.

É possível observar, na figura 12, uma nítida variação da cor em relação à profundidade do perfil, percebe-se a diferença entre a camada de ocupação antrópica para a camada de transição. Para Campos et al., (2010), a intensidade da cor e a profundidade de ocorrência nos Antrossolos são produtos do tempo e da continuidade da ocupação em cada sítio.

**Figura 12** – Variação da cor do solo em relação à profundidade no sítio Vila Triunfo.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019).

O segundo ponto, VT – P2, situa-se em uma área atualmente utilizada para o plantio, pelos moradores locais. Trata-se de um ponto bastante alterado, pois sua área foi raspada com a realização da terraplanagem do terreno. Apresentou nos 10 primeiros centímetros a coloração

bruno amarelado escuro (Munsell – 10 YR 4/4), de 10 – 20 cm a coloração determinada foi a bruno amarelado (Munsell – 10 YR 5/6). Possuem mesma estrutura, textura, consistência, raízes finas, mas somente no nível 10 – 20 foram encontrados pequenos fragmentos cerâmicos (FC) (Quadro 6). O nível de 20 – 30 cm evidenciou a cor bruno (Munsell – 10 YR 5/3), estrutura granular, textura arenosa, consistência fraca e raízes finas. Este ponto apresenta algumas inconsistências morfológicas, que podem estar associadas ao revolvimento do solo e o seu manejo para fins de cultivo.

O ponto VT – P3 trata-se de um ponto próximo a área de cultivo e também da área para a qual foram raspados os solos de TPA do sítio (Figura 10). Este ponto mostrou-se homogêneo, em praticamente todos os seus aspectos, com coloração bruno escuro (Munsell - 10YR 3/3), blocos Subangulares (Bs), com consistência moderada e textura Franco-arenosa, além da presença de raízes finas e fragmentos cerâmicos (Quadro 6).

No ponto VT – P4, situado dentro da floresta ombrófila densa, a coloração variou de bruno acinzentado escuro (Munsell – 10 YR 4/2), no nível superficial 0 - 10 cm, a bruno amarelado (Munsell – 10YR 5/3) no nível de 20 – 30 cm. Este ponto apresentou homogeneidade em relação à textura, estrutura, consistência e presença de raízes finas e grossas.

**Quadro 6 -** Morfologia das amostras de solo do sítio Vila Triunfo. **Legenda:** VT = Vila Triunfo, P1 = Ponto 1.

Ponto	Cor	Prof. Cm	Estrutura	Textura	Consistência	Transição	Raízes	Obs.
VT-P1	(7.5YR 5/3) Bruno	0 – 10	d) Granular	Arenosa	Fraca	Difusa	Raízes finas	Atrás da residência
VT-P1	(7.5YR 5/4) Bruno	10–20	d) Granular	Arenosa	Fraca	Difusa	Raízes finas	X
VT-P1	(10YR 5/6) Bruno Amarelado	20–30	d) Granular	Arenosa	Fraca	Difusa	Raízes finas	X
VT-P2	(10YR 4/4) Bruno Amarelado escuro	0 – 10	d) Granular	Franco-Arenosa	Fraca	Difusa	Raízes finas	Área de plantio
VT-P2	(10YR 5/6)	10–20	d) Granular	Franco-Arenosa	Fraca	Difusa	Raízes finas	Presença de FC

	Bruno Amarelado							
<b>VT-P2</b>	(10YR 5/3) Bruno	20–30	d) Granular	Arenosa	Fraca	Difusa	Raízes finas	X
<b>VT-P3</b>	(10YR 3/3) Bruno Escuro	0 – 10	Bs) Blocos subangulares	Franco-Arenosa	Moderada	Difusa	Raízes finas	Presença de FC
<b>VT-P3</b>	(10YR 4/3) Bruno Escuro	10–20	Bs) Blocos subangulares	Franco-Arenosa	Moderada	Difusa	Raízes finas	Presença de FC
<b>VT-P4</b>	(10YR 4/2) Bruno Acinzentado escuro	0 – 10	d) Granular	Franco-Arenosa	Fraca	Difusa	Raízes finas e grossas	Vegetação densa
<b>VT-P4</b>	(10YR 5/3) Bruno	10–20	d) Granular	Franco-Arenosa	Fraca	Difusa	Raízes finas	Raízes finas
<b>VT-P4</b>	(10YR 5/6) Bruno Amarelado	20–30	d) Granular	Franco-Arenosa	Fraca	Clara	Raízes finas	Raízes finas

**Fonte:** Trabalho de Campo (2020).

No Sítio Monte Belo foi coletado somente um ponto, o ponto MB-P1, que na profundidade de 0 – 10 cm apresentou a coloração cinza (Munsell – 10 YR 5/1), estrutura em Blocos Angulares (Bs), textura Franca, consistência moderada e a presença de raízes finas (Quadro 7). Conforme ressaltado por Nunes Filho (2010), possivelmente, trata-se de um sítio bastante alterado pelas práticas agropecuárias atuais, no qual a única atividade realizada no local foi o registro do sítio.

Embora o quantitativo de amostra coletada neste sítio tenha sido baixo, o mesmo apresentou, em suas propriedades morfológicas, características semelhantes a área de Terra Mulata analisada por Costa e Moura (2017) na área próxima ao sítio AP-MA-05 (UNIFAP), na capital do estado do Amapá. No referido local a coloração variou de cinza (Munsell - 10 YR 5/1) a cinza escuro (Munsell – 10 YR 4/1) e atribuíram esse leve escurecimento a uma maior adição de material orgânico. Nesta área a textura pouco variou, predominando as classes Franco-Argiloarenosa e Franco-Arenosa, semelhantes a classe identificada no sítio Monte Belo.

**Quadro 7** - Morfologia da amostra do Sítio Monte Belo.

Ponto	Cor	Prof. cm	Estrutura	Textura	Consistência	Raízes	Obs.
MB-P1	(10YR 5/1) Cinza	0 – 10	Ba) Blocos Angulares	Franca	Moderada	Raízes Finas	X

**Legenda:** MB = Monte Belo, P1 = Ponto 1. **Fonte:** Trabalho de Campo (2020).

Os três sítios arqueológicos apresentaram características morfológicas distintas dos solos entre os sítios e, também, diferenças dentro dos próprios sítios. Como no caso dos sítios Pedra do Índio e Vila Triunfo. Isto pode estar relacionado a natureza (tipo de sítio) de cada um e também na diferença nos seus relevos. As propriedades morfológicas que atualmente são registradas foram formadas por processos culturais. Como o tipo de uso era diferente, o sítio Pedra do Índio possivelmente era uma local para práticas religiosas e não era usado para habitação. As intervenções maiores foram observadas principalmente em seu lajedo (PEREIRA, 2004; CABRAL; SALDANHA; LEITE, 2018).

Os sítios Vila Triunfo e Monte Belo foram os que mais apresentaram características distintas dos solos naturais e, provavelmente, tiveram maior intervenção antrópica em seus processos de formação, visto que o sítio Vila Triunfo é classificado como habitação e cemitério (CNSA, 2020). Então supõe-se que as atividades realizadas neste local foram as mais diversas possíveis.

### 6.2.2 Propriedades Físicas (Granulometria/Textura)

O tamanho das partículas tem influência direta nas propriedades morfológicas, físicas e químicas dos solos. Normalmente as frações menores ou mais finas são mais ativas. Nesse sentido, a proporção dos componentes de tamanho maior (areia e cascalho) e menor (argila e silte), juntamente com seu arranjo em agregados, irá determinar, no solo, algumas características bastante importantes como tamanho e quantidade de poros, permeabilidade à água, grau de consistência (pegajosidade e plasticidade), tipo de estrutura, facilidade de trabalhos com máquinas e resistência à erosão (RIBEIRO; OLIVEIRA; ARAÚJO FILHO, 2015).

De acordo com a classificação textural utilizada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS, os pontos PI-P1 e PI-P3, do Sítio Pedra do índio, estão inseridos na classe textural Franco-argilo-arenosa, pois possui maior concentração da fração areia sobre as demais frações (Gráficos 8 e 9). A areia grossa variou entre 297 g.kg<sup>-1</sup> a 305 g.kg<sup>-1</sup> e a areia fina entre 331 g.kg<sup>-1</sup> a 341 g.kg<sup>-1</sup>. A fração argilosa, nestes pontos, se destaca dada a força de ligação entre suas partículas, tornando estas áreas menos suscetíveis aos processos erosivos com seus teores variando de 327 g.kg<sup>-1</sup> a 352 g.kg<sup>-1</sup>. O silte foi a fração que se apresentou em menor quantidade, com apenas 13 g.kg<sup>-1</sup> e 34 g.kg<sup>-1</sup>.

O ponto PI-P2, também no sítio Pedra do índio, está inserido na classe textural Franco arenosa. Neste, a fração de areia fina se apresentou em maior quantidade com 490 g.kg<sup>-1</sup>, seguida pela fração areia grossa com 263 g.kg<sup>-1</sup>. Neste ponto o teor de silte foi de 46 g.kg<sup>-1</sup> e o teor de argila com 201 g.kg<sup>-1</sup>.

Já no sítio Vila Triunfo todos os pontos coletados estão inseridos na classe textural Franco arenosa, onde a fração areia grossa foi predominante em todos os pontos, variando entre 602 g.kg<sup>-1</sup> no ponto VT-P2 a 643 g.kg<sup>-1</sup> no ponto VT-P1. As frações de areia fina variaram de 174 g.kg<sup>-1</sup> no ponto VT-P3 a 298 g.kg<sup>-1</sup> no ponto VT-P4 (Gráfico 8). Os teores de silte encontrados neste sítio foram superiores aos encontrados no sítio Pedra do Índio, mas os teores de argila foram significativamente mais baixos, inferiores a 200 g.kg<sup>-1</sup>. Estes dados corroboram com a pesquisa realizada por Albuquerque (2019) no sítio AP-MA-05 em Macapá, capital do estado do Amapá, que apresentou a predominância da fração areia com 630 g.kg<sup>-1</sup>, o teor de argila com 264 g.kg<sup>-1</sup> e o silte com 106 g.kg<sup>-1</sup>, sendo este sítio inserido na classe Franco-arenosa.

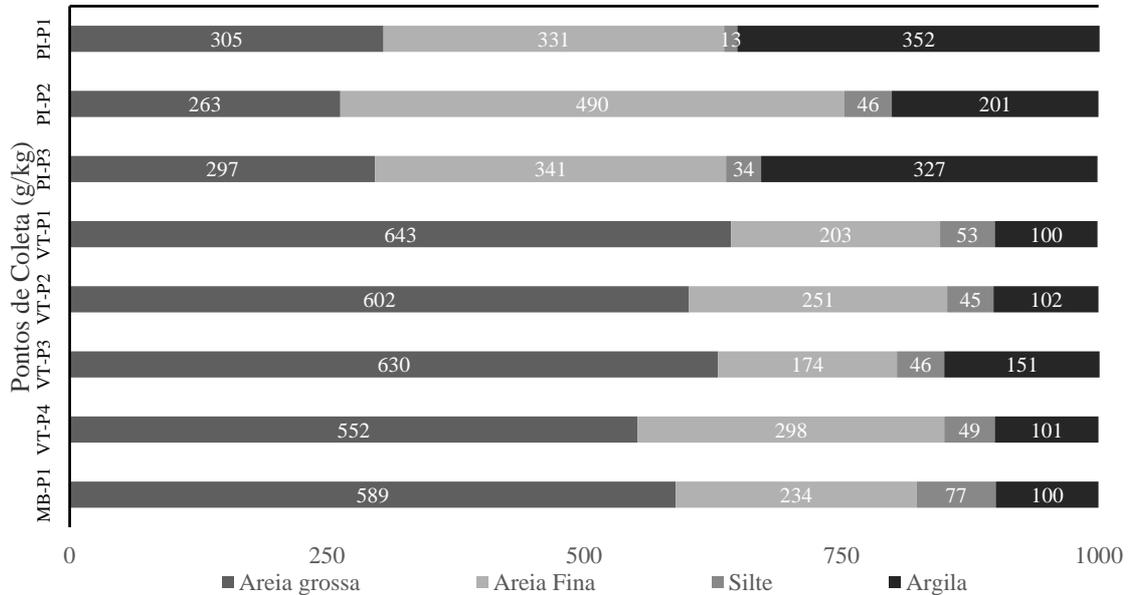
O sítio Monte Belo, assim como o Vila Triunfo, está inserido na classe textural Franco arenosa, tendo como fração dominante a areia grossa com 589 g.kg<sup>-1</sup>, seguida por areia fina com 234 g.kg<sup>-1</sup>. O teor de silte do ponto MB-P1 foi o mais alto dentre todos os pontos analisados, as frações de argila corroboram com os teores identificados no sítio Vila Triunfo, com 100 g.kg<sup>-1</sup>.

Na pesquisa realizada por Silva, E. (2017) que analisou a variação das frações granulométricas em perfis de solos na orla fluvial urbana no Município de Ferreira Gomes-AP, o perfil da área periurbana, em seu nível superficial, apresentou em maior quantidade a fração areia com 660 g.kg<sup>-1</sup>, 208 g.kg<sup>-1</sup> de argila e 232 de silte. No nível superficial do perfil 2, estes teores de areia foram superiores ao da Orla periurbana, totalizando cerca de 77% do volume analisado, com 772 g.kg<sup>-1</sup> de areia.

Ao analisar áreas de acessos à Geomorfossítios da região do médio Araguari, Espírito Santo (2018) observou, em quatro dos seis pontos analisados, a predominância da fração areia

sobre as demais frações. Estes pontos estão entre as classes Franco-Arenosa e Franco-argilo-arenosa, constatando o aspecto mais arenoso dos solos não antrópicos da região.

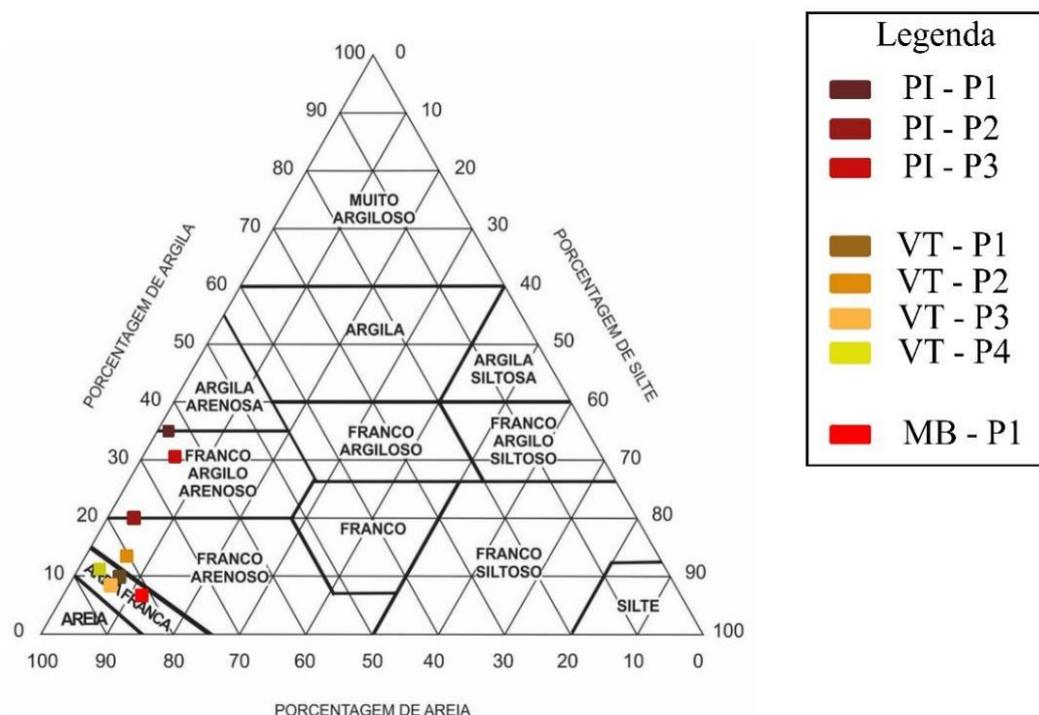
**Gráfico 8** - Distribuição das frações granulométricas presentes nos sítios Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019) e Análises laboratoriais (2021).

Através da análise dos valores quantitativos das frações que compõem o solo, é possível determinar a classificação das suas texturas baseando-se, principalmente, em diagramas ou em triângulos texturais. Existem três grupos principais de classes texturais, sendo eles: solo arenoso, franco e argiloso. Que se subdividem em outras classes mais específicas, que fornecem uma noção da distribuição destas partículas (EMBRAPA, 2017). As três principais classes identificadas foram: Franco-argilo-arenoso, Franco Arenoso e Areia Franca (Gráfico 9).

**Gráfico 9** – Triângulo Textural com determinação da textura dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo.



**Fonte:** Embrapa (2017). Adaptado pelo autor (2021).

Os resultados desta pesquisa corroboram com o trabalho realizado por Teixeira et al., (2009), em 18 sítios arqueológicos no Estado do Amazonas, na região amazônica, pois indicaram que a maioria dos Antrossolos analisados apresentaram, em maiores percentuais, mais frações de areia do que os solos originais. Porém, esta comparação é complexa, pois, existem variações granulométricas que dependem do tipo de uso e do contexto que os sítios estão inseridos. O aspecto mais arenoso dos sítios podem ser justificados pela perda das frações mais finas, como argila e silte, para as camadas mais profundas, ou por escoamento superficial, que são potencializados em áreas com altos índices pluviométricos, superiores a 2000 mm/ano.

### 6.2.3 Atributos químicos

#### 6.2.3.1 Química total (P, Ca, Mg, Zn, Mn e Cu) dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo.

Há uma grande importância em se realizar análises químicas nos estudos relacionados a geoarqueologia, visto que as atividades realizadas em um determinado local durante um longo período de tempo, deixam registradas no solo assinaturas químicas resultantes de processos naturais e culturais. Estes elementos químicos permanecem relativamente inalterados por séculos e até milênios, resistindo ao tempo e às intempéries, mesmo no processo de abandono.

Sendo portanto, a análise que mais se aproxima de uma interpretação do uso das paisagens no período pré-colonial (FERNÁNDEZ et al., 2000; PARNELL; TERRY; NELSON, 2002; REBELLATO, 2007).

Pesquisas apontam que, além das características morfológicas e físicas, que são cruciais para a identificação de áreas com Antrossolos, existem os fatores não aparentes, como as assinaturas geoquímicas que possuem teores relativamente altos Ca, Mg, P, Mn e C orgânico, e que também formam base para classificação das Terras Pretas Arqueológicas (KERN, D.; KAMPF, 1989; COSTA, J. 2009; 2011; COSTA, J.; MOURA, 2017; COSTA, J. et al., 2020).

Estas assinaturas químicas são resultantes de práticas cotidianas, como a produção e consumo de alimentos, excrementos, transporte e deposição de matéria orgânica, descarte de lixos, entre outros. Desta forma, a composição química do solo é alterada na proporção direta a deposição e decomposição, tornando-as essenciais para o entendimento sobre estas áreas, principalmente quando é realizado o mapeamento destas alterações e a correlação com as práticas culturais que as geraram (KAMPF; KERN, D. 2005; REBELATTO, 2007; COSTA, J. 2011).

De acordo com Falcão (2009) o Fósforo (P) é um dos elementos mais importantes para a identificação de intervenções antrópicas, principalmente para a produção de cultivos, pois os solos naturais da região amazônica não possuem teores de Fósforo disponíveis, o suficiente para proporcionar altas produtividades.

O total de Fósforo na crosta terrestre é de aproximadamente 0,12% (1200 partes por milhão - ppm), tendo variações de 0,02% (200 - ppm) a 0,05% (500 ppm) no solo. Logo, se uma área apresenta teores relativamente altos, podem ser associados às atividades antrópicas, pois, o Fósforo é encontrado principalmente, na matéria orgânica animal (ossos e tecidos), tecidos vegetais, fezes e restos de alimentos (GRIFFITH, 1980; KAMPF; KERN, D. 2005).

Os teores totais de P encontrados nos sítios arqueológicos analisados, corroboram com os dados da pesquisa de Falcão (2009) em solos naturais (sem intervenção antrópica), variando entre 100 a 400 ppm em quase todos os pontos e níveis analisados, com exceção, somente, do ponto VT-P3 no Sítio Vila Triunfo, que nos 10 primeiros centímetros, registrou-se o maior teor de Fósforo encontrado com 600 ppm (Tabela 3).

Os teores totais de Fósforo registrados nos sítios em Ferreira Gomes, se assemelham aos dados dos solos naturais da região de Juruti – PA, analisados por Costa, J. et al., (2020) e inferiores quando se comparados com os solos do sítio Terra Preta 2, onde os teores variaram de 1200 a 2800 ppm. E os resultados do trabalho de Macedo (2009), onde a presença de Fósforo nos horizontes Antropogênicos também foram significativos. Embora os sítios apresentem

valores relativamente baixos de Fósforo total, ainda pertencem à classe dos Antrossolos, por estarem associados a outros parâmetros diagnósticos como materiais cerâmicos ou artefatos líticos (KERN; KAMPF, 1989).

Em relação aos teores totais de Cálcio (Ca) registrados nos solos analisados, na maioria dos pontos não houve muita variação, geralmente em torno de 100 a 200 ppm. As exceções foram os pontos PI-P1 do sítio Pedra do Índio, que apresentou 4.600 ppm, e os pontos MB-P1 do Monte Belo e o VT-P3 do Vila Triunfo com 500 e 800 ppm, respectivamente (Tabela 3). Assim como o Fósforo, o Cálcio também está associado à origem orgânica incorporada aos solos pelas comunidades pré-colombianas (GRIFF, 1980; LIMA, 2001).

O ponto PI-P1 chama a atenção pelo teor alto de Ca total obtido, pois o mesmo difere bastante dos outros pontos analisados no mesmo sítio. Este teor, bastante expressivo, pode estar associado às condições ambientais que o mesmo está inserido e por não apresentar elevação de outros elementos diagnósticos, como a presença significativa de Fósforo. Este teor pode ser associado à origem mineral, provavelmente derivado de rochas ricas em Cálcio.

Houve, também, pouca variação entre os solos dos sítios arqueológicos nos teores totais de Magnésio (Mg), visto que o ponto PI-P1 registrou 200 ppm, sendo o maior teor identificado na área do sítio Pedra do Índio. Nos outros dois pontos registrou-se 100 ppm. No sítio Vila Triunfo, não houve variações expressivas entre os pontos selecionados, onde os maiores teores são registrados nos níveis superficiais 0 – 20 cm, com 200 ppm nos quatro pontos, e redução nos níveis de 20 – 30 cm, com 100 ppm.

Os teores de Mg no ponto VT-P1 foram de 200 ppm nos primeiros 10 cm, e 100 ppm nos outros níveis. No ponto VT-P2, no nível 0 – 10 cm registrou-se 200 ppm, no nível de 10 – 20 cm teor de Mg obtido, sendo o mais baixo registrado, estando abaixo do nível de detecção de 100 ppm. Nos 20 – 30 cm o teor obtido foi de 200 ppm. Nos pontos VT-P3 e VT-P4 os teores obtidos foram semelhantes, com 200 ppm nos níveis de 0 – 20 cm e 100 ppm nos 20 – 30 cm. No ponto MB-P1 o teor obtido foi de 100 ppm, não diferenciando muito dos demais sítios, conforme representado na Tabela 3.

Quanto aos teores de Manganês (Mn) no sítio Pedra do Índio, todos os pontos apresentaram teores abaixo do nível de detecção, inferiores a 100 ppm, portanto abaixo do nível de detecção do equipamento de análise. Já no sítio Vila Triunfo os pontos VT-P1 e VT-P2 não tiveram variações em relação a profundidade. Nos 30 cm de cada ponto apresentaram teores abaixo do nível de detecção, inferiores a 100 ppm. O ponto VT-P3 não teve variações em relação a profundidade, registrando 100 ppm nos níveis coletados. O ponto VT-P4, em seus

primeiros 20 cm com 100 ppm e nos 20 – 30 cm apresentou o valor <100 ppm. Dentre os pontos selecionados, o do sítio Monte Belo registrou um maior teor de Mn, com 200 ppm.

Os teores de Cobre (Cu) obtidos nos sítios arqueológicos pouco variam dentro da área dos sítios selecionados, no sítio Pedra do Índio, o maior teor encontrado foi no ponto PI-P2 com 8 ppm, nos pontos PI-P1 e PI-P3 foram de 7 ppm em cada um. O ponto VT-P1 foi o ponto onde se registrou os maiores teores, com 11 ppm nos 10 primeiros centímetros, que foram aumentando com a profundidade, apresentando 12 ppm no nível de 10 – 20 cm, e 13 ppm no nível de 20 – 30 cm. No ponto VT-P2 não houve variações em profundidade com 9 ppm nos 3 níveis coletados.

O ponto VT-P4 mostrou ser semelhante ao ponto VT-P2, diferenciando somente no nível superficial, com 8 ppm e 9 ppm nos níveis 10 – 20 e 20 – 30 cm, respectivamente. O ponto VT-P3 foi o terceiro ponto com os maiores teores, com 11 ppm no nível de 0 – 10 cm e 10 ppm nos níveis 10 – 20 e 20 – 30 cm. O ponto MB-P1 foi o ponto com o maior teor de Cobre (Cu) obtido, quando comparado com todos os níveis coletados, com 15 ppm.

**Tabela 3** – Síntese dos elementos químicos dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo. **Legenda:** PI = Pedra do Índio; VT = Vila Triunfo; MB = Monte Belo; P1 = Ponto um.

Ponto/ Sítio	Prof. (cm)	Elemento ppm				
		P	Ca	Mg	Mn	Cu
<b>Pedra do Índio</b>						
<b>PI – P1</b>	0 – 20	100	4.600	200	<100	7
<b>PI – P2</b>	10 -20	<100	200	100	<100	8
<b>PI – P3</b>	0 – 20	100	100	100	<100	7
<b>Vila Triunfo</b>						
<b>VT – P1</b>	0 – 10	200	500	200	<100	11
<b>VT – P1</b>	10 – 20	200	200	100	<100	12
<b>VT – P1</b>	20 – 30	200	200	100	<100	13
<b>VT – P2</b>	0 – 10	400	200	200	<100	9
<b>VT – P2</b>	10 – 20	400	100	<100	<100	9
<b>VT – P2</b>	20 – 30	400	100	200	<100	9
<b>VT – P3</b>	0 – 10	600	800	200	100	11

<b>VT – P3</b>	10 – 20	400	300	200	100	10
<b>VT – P3</b>	REP	400	200	100	100	10
<b>VT – P4</b>	0 – 10	300	200	200	100	8
<b>VT – P4</b>	10 – 20	300	100	200	100	9
<b>VT – P4</b>	20 – 30	300	100	100	<100	9
<b>Monte Belo</b>						
<b>MB – P1</b>	0 – 10	200	500	100	200	15

**Fonte:** Trabalho de Campo (2019) e Análise Laboratorial (2020).

Os dados químicos fornecem informações importantes para a interpretação das atividades antrópicas em uma determinada área, auxiliando, quando somente a análise de artefatos encontrados não são suficientes para uma melhor compreensão. Estas assinaturas químicas resistem melhor ao tempo e refletem bem o uso das paisagens em tempos passados (PARNELL; TERRY; NELSON, 2002),

Pesquisas apontam que esta relativa riqueza de elementos que compõem as assinaturas químicas nos Antrossolos está diretamente relacionada com a qualidade e a quantidade de material orgânico depositado em cada local (KERN, D.; KAMPF, 1989; LIMA et al., 2002; COSTA, J. 2011). Kern, D. e Kampf (1989) atribuem às folhas de palmeiras utilizadas para a produção de moradias dos antigos ocupantes, estes altos teores encontrados, que posteriormente por meio das intempéries, foram incorporadas ao solo, alterando sua pedogênese. Alguns nutrientes têm seus níveis aumentados devido às cinzas de fogueiras, dejetos vegetais (Mg) e presença de ossos (P) (faunísticos ou humanos) (REBELLATO, 2007).

As variações dos elementos P, Ca, Mg, Mn e Cu encontradas nos sítios arqueológicos analisados não tiveram grandes diferenças em relação à sua composição química total. Se levar em consideração que o solo do sítio Pedra do Índio não é um solo de Terra Preta Arqueológica, nem possui a presença de fragmentos cerâmicos e se assemelha bem aos solos naturais da região, as maiores diferenças entre estes pontos foram nos elementos P e Ca, o que indica que estes solos foram alterados de forma qualitativa.

O crescimento demográfico e o uso atual da terra relacionado com o pouco conhecimento da população sobre estes locais fizeram com que as áreas dos sítios arqueológicos, no município de Ferreira Gomes, fossem bastantes alteradas. Fatores estes, que dificultam uma melhor

interpretação destas assinaturas, pois, podem ter sofrido alterações por parte das práticas atuais. No caso do sítio Pedra do Índio, pode ter ocorrido por parte dos turistas, já no sítio Vila Triunfo pode estar relacionado com a raspagem de boa parte do horizonte A antrópico do solo e no sítio Monte Belo, com manejo pecuário na área.

#### 6.2.3.2 Parâmetros químicos disponíveis (Matéria Orgânica, pH, P disponível, K<sup>+</sup>, Ca, Mg e Al trocável) dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo.

Os horizontes superficiais de áreas com a ocorrência de Antrossolos do tipo Terra Preta Arqueológica (TPA), além de sua coloração mais escura e a presença de artefatos cerâmicos ou líticos, também apresentam usualmente valores mais elevados de pH, MO, P, K<sup>+</sup>, Ca, Mg e Al. Nutrientes estes que conferem uma elevada fertilidade ao solo destas áreas, conferindo uma boa qualidade quando comparado à outras classes de solos encontradas na região amazônica, que costumam apresentar uma certa deficiência destes elementos (KERN, D.; KAMPF, 1989; KAMP; KERN, D. 2005; KAMPF et al., 2009; LIMA et al., 2002; SILVA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2015).

A Tabela 4 sumariza os parâmetros químicos disponíveis presentes nos solos dos sítios Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo que serão discutidos neste tópico.

**Tabela 4** – Síntese dos atributos químicos dos solos dos sítios arqueológicos Pedra do Índio, Vila Triunfo e Monte Belo. **Legenda:** PI = Pedra do Índio; VT = Vila Triunfo; MB = Monte Belo; P1 = Ponto um.

Ponto	pH	MO	P Disp.	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+</sup>	Mg <sup>+</sup>	Al <sup>+</sup>
	H <sub>2</sub> O	g.kg <sup>-1</sup>	mg.kg <sup>-1</sup>	mmolc.kg <sup>-1</sup>	mmolc.kg <sup>-1</sup>	mmolc.kg <sup>-1</sup>	mmolc.kg <sup>-1</sup>
PI-P1	5,16	13,9	2,2	0,3	<1	<1	7
PI-P2	5,07	30,6	4,5	0,36	<1	<1	12
PI-P3	5,11	19,2	2,4	0,36	<1	<1	8,3
VT-P1	5,44	17,4	16,7	2,53	14,7	5,8	2,5
VT-P2	5,34	21,1	50,9	0,54	1,9	<1	12
VT-P3	5,1	31,9	72,3	1,07	19,4	5,2	8,3
VT-P4	4,95	23,6	34,1	0,69	6,1	2,8	11,8
MB-P1	5,19	18,4	50,1	0,72	11,4	3,1	3,3

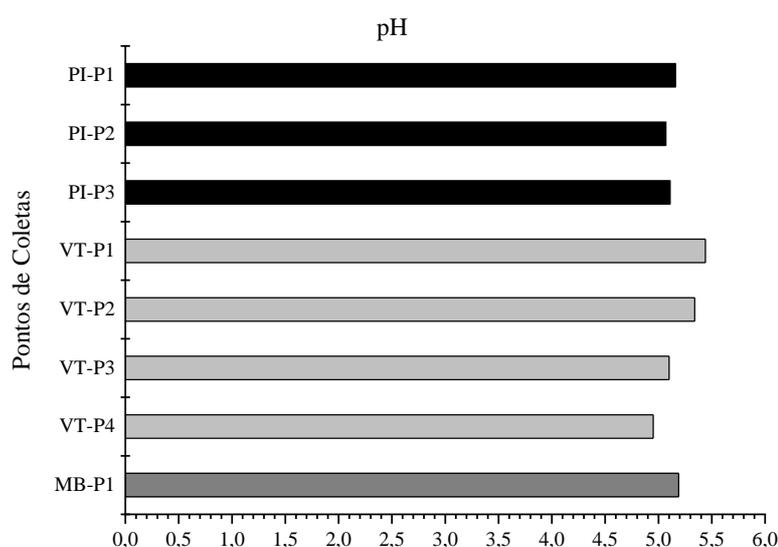
**Fonte:** Trabalho de Campo (2019) e Análise Laboratorial (2021).

O pH do solo é uma determinação de íons  $H^+$ , na solução do solo, que tem influência direta na disponibilidade de nutrientes (TEIXEIRA, CAMPOS, D.; SALDANHA, M., 2017). A reação do solo é um tipo específico de condição química que descreve seu grau de acidez ou alcalinidade e é expressa, principalmente, pelo seu valor de pH. Constituindo assim, um parâmetro de muita importância, pois indica uma série de condições químicas que, a longo prazo, afetam a gênese do solo e a curto prazo, o crescimento das plantas (LEPSCH, 2011).

O pH em água nos solos do sítio Pedra do Índio variou entre 5,16 no ponto PI-P1, 5,07 no PI-P2 e 5,11 no PI-P3 (Gráfico 10), não apresentando grande amplitude dentro da área do sítio. Embora trata-se de um sítio sem a presença de TPA, seus parâmetros são um pouco superiores à média dos Latossolos e Argissolos amazônicos, que são considerados ácidos por possuírem os teores de pH variando de 3,3 até 5,04, com média de 4,5 (KERN, 1996; KAMPF; KERN, 2005).

No sítio Vila Triunfo houve variações mais significativas, em relação à amplitude dos valores de pH, registrando os maiores teores nos pontos VT-P1 e VT-P2 com 5,44 e 5,34 respectivamente, sendo os solos menos ácidos quando se realiza a comparação de todos os pontos coletados. Nos pontos VT-P3 e VT-P4 os teores variam entre 5,10 a 4,95, indicando os pontos com maior acidez. No Sítio Monte Belo o teor obtido foi de 5,19. São solos com características típicas dos Antrossolos Amazônicos, mas apresentam teores de pH inferiores, se comparados com as médias de outros Antrossolos estudados, que possuem em média o teor de 5,6 (KERN, 1996; KERN; KAMPF, 2005; FALCÃO, 2009).

**Gráfico 10** – Variabilidade dos teores de pH dos solos dos sítios arqueológicos estudados.



Estes teores de pH, obtidos na área de estudo, corroboram com os dados obtidos por Xavier (2018) no sítio AP-MA-05 no município de Macapá, que apresentaram em média 5,3 nas duas transversais analisadas, tendo apenas alguns pontos se aproximando da faixa de neutralidade. Na pesquisa realizada por Silva, E. (2017) em Ferreira Gomes, considerando os setores analisados na orla do referido Município, o pH variou de 4,7 a 5,5 nos níveis superficiais analisados.

Além do pH, outro elemento muito importante para as investigações geoarqueológicas são os teores de matéria orgânica (MO), que é um componente que, em comparação à fase mineral, está presente em menor quantidade. Geralmente, de 1 a 5% do solo é composto pelas bases orgânicas e sua capacidade de adsorver nutrientes auxiliam na diminuição de toxidez por metais pesados como Ferro e Alumínio, bem como a estabilização do pH (MADARI et al., 2009). A MO pode ser definida como todo material orgânico, vegetal ou animal (fragmentos de resíduos, liteira, compostos solúveis e a matéria orgânica ligada intimamente aos argilominerais do solo) (STEVENSON, 1994).

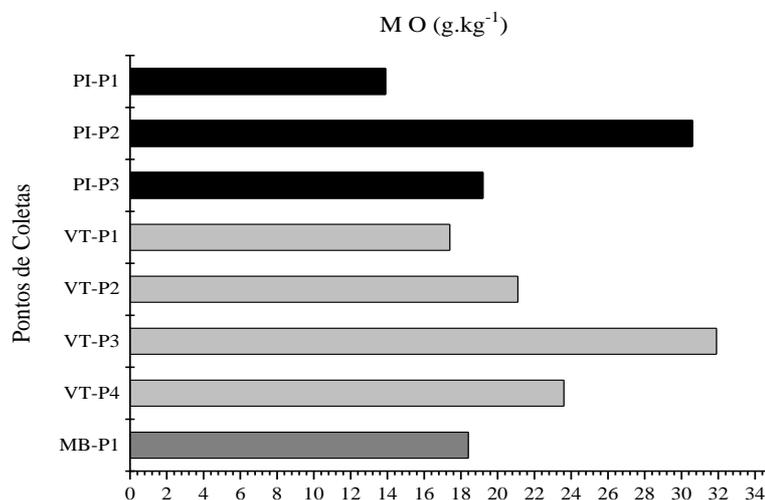
Dentre os teores de MO do sítio Pedra do Índio, variam significativamente dentre os pontos coletados, os pontos PI-P1 e PI-P3, que apresentaram os teores mais baixos com 13,9 g.kg<sup>-1</sup> e 19,29 g.kg<sup>-1</sup> cada (Gráfico 11). Mas, são valores superiores às médias de Latossolos e Argissolos, que costumam apresentar teores de 16,4 g.kg<sup>-1</sup> em ambiente de floresta tropical (RODRIGUES, 1996; RIBEIRO et al., 1999; KAMPF; KERN, D. 2005). No estudo realizado por Xavier (2018), no sítio AP-MA-05 (UNIFAP), também situado em área de Cerrado/Savana, os teores médios nas duas transversais foram de 21,69 g.kg<sup>-1</sup> na T1 e 19,45 g.kg<sup>-1</sup> na T2. Na pesquisa de Costa, J. e Moura (2017), na área adjacente ao sítio UNIFAP, considerando os seis pontos analisados, apresentou uma média de 17,5 g.kg<sup>-1</sup>.

O Ponto PI-P2 foi o que apresentou maior teor de MO neste sítio, com 30,6 g.kg<sup>-1</sup>, o que se justifica pelas condições que ele se encontra, pois, o mesmo está situado na parte mais baixa do sítio com inclinação de 17° em relação ao ponto P1-P3. O mesmo recebe materiais que são arrastados das partes mais altas, caracterizado pela ocorrência de uma vegetação mais abundante, presença de palmeiras típicas das veredas, onde suas folhas caem no local e são incorporadas ao solo, alterando suas propriedades, além da ocorrência de atividades biológicas realizadas, principalmente, por minhocas. Fatores estes que contribuem para este maior teor de MO.

Assim como no sítio Pedra Índio, o sítio Vila Triunfo apresentou variações dentro de sua área, tendo maior destaque os pontos VT-P3 e VT-P4 que obtiveram os maiores teores de MO da área, com 31,9 g.kg<sup>-1</sup> e 23,6 g.kg<sup>-1</sup>, nesta ordem. Os pontos VT-P1 e VT-P2 apresentaram os

seguintes teores: 17,4 g.kg<sup>-1</sup> e 21,1 g.kg<sup>-1</sup>. Ainda assim, superiores ao teor obtido no sítio Monte Belo com 18,4 g.kg<sup>-1</sup> (Gráfico 11).

**Gráfico 11** – Variabilidade de Matéria orgânica (MO) dos solos dos sítios arqueológicos estudados.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019) e Análise Laboratorial (2021). Elaborado através do *Software OriginPro 8*.

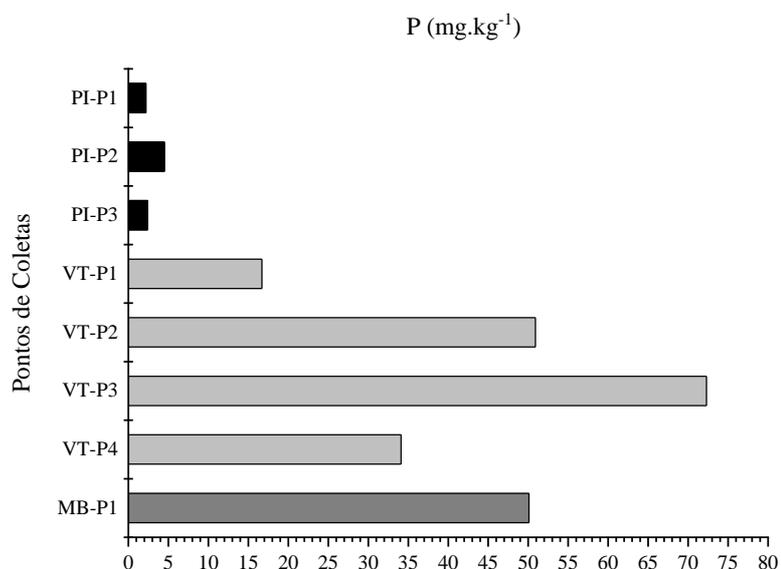
Embora existam evidências de que se trata de sítios que tiveram maior intervenção antrópica, a exemplo da ocorrência de fragmentos cerâmicos e o solo com a coloração mais escura, estes teores de MO obtidos são inferiores a outros sítios analisados na Amazônia, cuja a média é em torno de 38,9 g.kg<sup>-1</sup> (KERN, D.; KAMPF, 1989; KAMPF; KERN, D. 2005; KERN, D. et al., 2009; LIMA et al., 2002; COSTA, J. 2011). A maioria das pesquisas desenvolvidas na região Amazônica são desenvolvidas em áreas de Floresta equatorial, sendo poucas as pesquisas relacionadas a sítios em área de Cerrado/Savana. A retirada do material superficial do sítio, que foram arrastados para outros locais, como foi observado em campo e ilustrado na Figura 10, para a realização da terraplanagem do terreno, no caso do sítio Vila Triunfo, pode ter sido um fator determinante para estes teores relativamente mais baixos de MO.

Como já ressaltado o Fósforo é reconhecido como um marcador chave para a identificação de atividades antrópicas, pois está presente na maioria dos restos culturais depositados em sítios de ocupações humanas antigas (FALCÃO, MOREIRA, COMENFORD, 2009; WOODS, 2009). Pelo fato de ser um elemento que não é tão abundante na natureza, seja na forma total ou disponível, estas alterações mais significativas, são atribuídas às atividades antrópicas.

Os teores de P total e disponível dos níveis superficiais do sítio Pedra do Índio não se apresentaram de forma significativa, os valores totais obtidos nos três pontos foram de 100 ppm e dentre os disponíveis, registrou-se no ponto PI-P1 2,2 mg.kg<sup>-1</sup> e 2,4 mg.kg<sup>-1</sup> no ponto PI-P3 (Gráfico 12). Estes teores obtidos, neste sítio, são semelhantes aos valores médios dos Latossolos e Argissolos que possuem em torno de 1,7 mg.kg<sup>-1</sup>, não sendo superiores à 3 mg.kg<sup>-1</sup> (KERN, D.; 1996; KAMPF; KERN, D. 2005; RODRIGUES, 1996; LIMA, 2001). No ponto PI-P2, registrou-se o teor de 4,5 mg.kg<sup>-1</sup> de Fósforo, que é um valor superior aos encontrados em solos naturais, segundo Rodrigues (1996), mas que se justifica pelo contexto que ele está inserido.

Já em relação ao sítio Vila Triunfo, registrou-se uma maior variabilidade nos teores de disponíveis na área do sítio, sendo o ponto VT-P3 com os teores mais elevados identificados, com 600 ppm totais e 72,3 mg.kg<sup>-1</sup> disponíveis (Gráfico 12). No ponto VT-P2 foram registrados os teores de 400 ppm e 50,9 mg.kg<sup>-1</sup>. No ponto VT-P4 o teor de P obtido foi de 200 ppm e 34,1 mg.kg<sup>-1</sup>. O Ponto VT-P1, dentre os pontos coletados neste sítio, apresentou os teores mais baixos com 200 ppm e 16,7 mg.kg<sup>-1</sup>. No sítio Monte Belo, no Ponto MB-P1, o teor obtido foi de 200 ppm e 50,1 mg.kg<sup>-1</sup>.

**Gráfico 12** – Variabilidade dos Teores de Fósforo disponíveis dos solos dos sítios arqueológicos estudados.

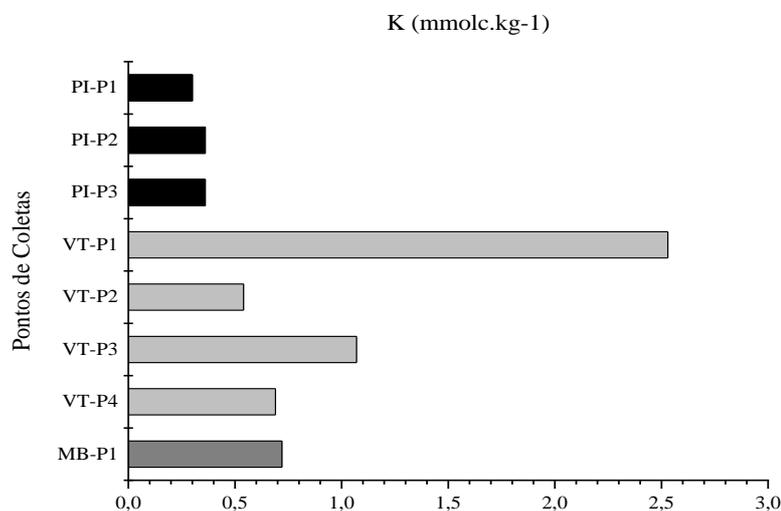


**Fonte:** Trabalho de Campo (2019) e Análise Laboratorial (2021). Elaborado através do *Software* OriginPro 8.

Ao analisar o Gráfico 12 fica evidente que os sítios Vila Triunfo e Monte Belo foram os que apresentaram os maiores teores de P. Embora os sítios Vila Triunfo e Monte Belo tenham apresentado teores relativamente altos de P disponível, quando comparados aos teores obtidos no sítio Pedra do Índio, ainda sim são valores baixos quando comparados aos teores médios de outros Antrossolos, analisados na Amazônia, cujo o teor médio é em torno de  $507 \text{ mg.kg}^{-1}$  (RODRIGUES, 1996; KAMPF; KERN, D. 2005; COSTA, J. 2011). Mas ainda assim, representam valores significativos por se tratarem de sítios que foram altamente degradados pelo uso antrópico atual.

O potássio (K) é absorvido na solução do solo na forma iônica de  $\text{K}^+$  e sua absorção é afetada por altas concentrações de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ . O potássio (K) é absorvido na solução do solo na forma iônica de  $\text{K}^+$ , sua absorção é afetada por altas concentrações de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ . Nos oito pontos analisados, os únicos pontos que ultrapassaram  $1 \text{ mmolc.kg}^{-1}$ , foram no sítio Vila Triunfo, nos pontos VT-P1 com  $2,53 \text{ mmolc.kg}^{-1}$  e VT-P3 com  $1,07 \text{ mmolc.kg}^{-1}$  (Gráfico 13). Estes teores obtidos, foram superiores à média obtida na pesquisa de Falcão, Moreira e Commerford (2009), que em 10 sítios arqueológicos, analisados no Estado do Amazonas, a média obtida foi de  $0,17 \text{ mmolc.kg}^{-1}$ .

**Gráfico 13** – Variabilidade dos Teores de Potássio trocável dos solos dos sítios arqueológicos estudados.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019) e Análise Laboratorial (2021). Elaborado através do *Software OriginPro 8*.

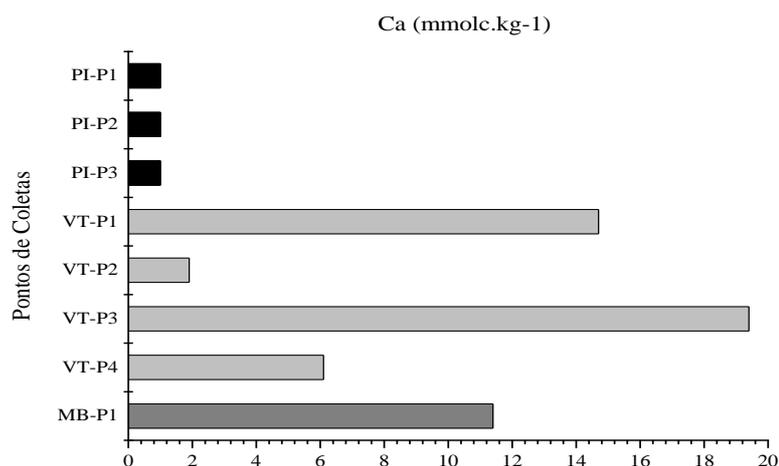
O enriquecimento de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) em sítios arqueológicos geralmente são provenientes de resíduos animais (ossos e excrementos) e vegetais, as cinzas provenientes da queima de material vegetal, constituem uma das principais fontes de Ca e Mg (WOODS, 2009; TEIXEIRA, W.; LIMA, R., 2016). Embora a cinza vegetal seja aparentemente a fonte

primária de magnésio em depósitos culturais, pode haver ainda adições consideráveis a partir de vegetais secos, urina humana e tecidos animais (WOODS, 2009). Sendo assim, quanto maior o aporte destes materiais incorporados aos solos, mais expressivos serão os teores.

Dentre os teores de Ca e Mg do sítio Pedra do Índio, não houve alterações entre os pontos analisados, sendo os teores mais baixos obtidos, com a metodologia adotada para ambos os elementos, iguais ou inferiores a 1 mmolc.kg<sup>-1</sup>, abaixo do nível de detecção (Gráfico 14 e 15). Estes teores se assemelham às médias dos Latossolos, onde raramente são encontrados teores superiores a 1,4 mmolc.kg<sup>-1</sup> (KAMPF; KERN, 2005; COSTA, 2011).

No sítio Vila Triunfo foram encontrados os maiores teores de Ca nos pontos VT-P1 e VT-P3 com 14,7 mmolc.kg<sup>-1</sup> e 19,4 mmolc.kg<sup>-1</sup> respectivamente. Os pontos VT-P2 e VT-P4 apresentaram os teores 1,9 mmolc.kg<sup>-1</sup> e 6,1 mmolc.kg<sup>-1</sup>. No sítio Monte Belo, o teor de Ca obtido foi de 11,4 mmolc.kg<sup>-1</sup> (Gráfico 14).

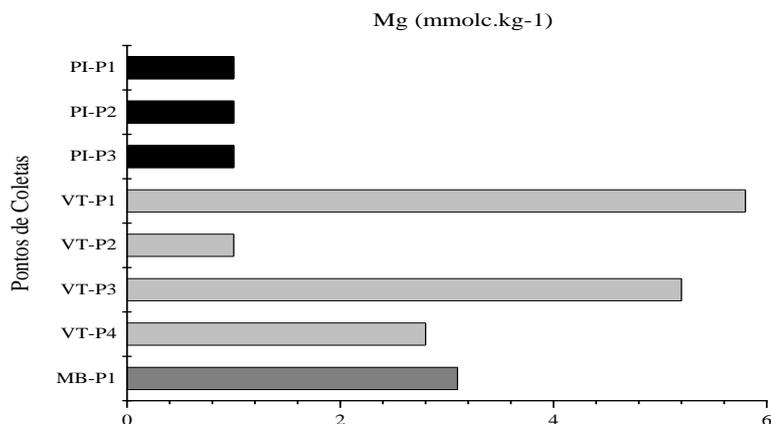
**Gráfico 14** – Variabilidade dos teores de Cálcio (Ca) dos solos dos sítios arqueológicos estudados.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019) e Análise Laboratorial (2021). Elaborado através do *Software OriginPro 8*.

Os pontos com os maiores teores de Mg se assemelham aos pontos onde foram identificados os maiores teores de Ca, nos pontos VT-P1 e VT-P3, com 5,8 e 5,2 mmolc.kg<sup>-1</sup> cada (Gráfico 15). O ponto VT-P2 se assemelha aos pontos do sítio Pedra do Índio, onde o teor obtido foi inferior a 1 mmolc.kg<sup>-1</sup>, abaixo do nível de detecção. O Ponto VT-P4 com 2,8 mmolc.kg<sup>-1</sup> e o ponto MB-P1 com 3,1 mmolc.kg<sup>-1</sup>. A presença de áreas com marcadores químicos com baixas concentrações, são igualmente importantes para a interpretação e identificação destas áreas, pois, podem se tratar de caminhos ou trilhas de acessos para a mata e à fontes de água, ou áreas de maior circulação (KERN, 1996; COSTA, J.; COSTA, M.; KERN, 2013; COSTA, J. et al., 2020).

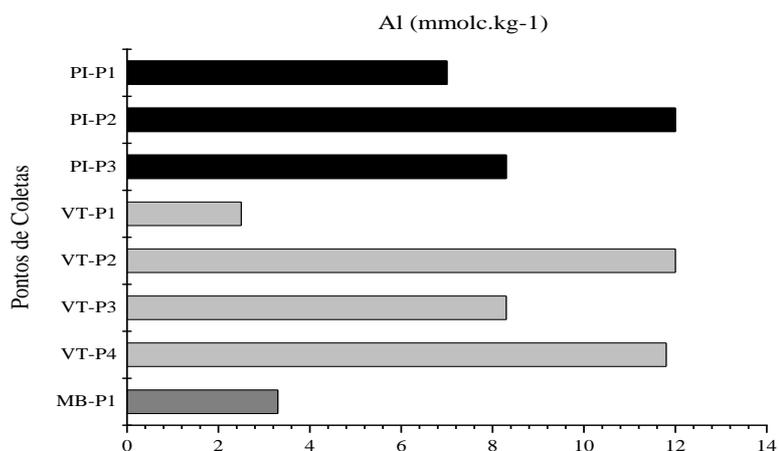
**Gráfico 15** – Variabilidade dos teores de Magnésio (Mg) dos solos dos sítios arqueológicos estudados.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019) e Análise Laboratorial (2021). Elaborado através do *Software OriginPro 8*.

Os teores de Alumínio, no sítio Pedra do Índio, variaram de 7 mmolc.kg<sup>-1</sup> no ponto PI-P1 a 12 mmolc.kg<sup>-1</sup> no ponto PI-P2. Em relação ao sítio Vila Triunfo, estes teores variaram de 2,53 mmolc.kg<sup>-1</sup> no ponto VT-P1 a 12 mmolc.kg<sup>-1</sup> no ponto VT-P2. O Teor obtido no sítio Monte Belo foi de 3,3 mmolc.kg<sup>-1</sup> (Gráfico 16). Estes teores de Al, obtidos nas áreas de estudo, foram superiores às médias obtidas por Xavier (2018) no sítio arqueológico AP-MA-05 (UNIFAP), que variou de 0,42 mmolc.kg<sup>-1</sup> na transversal 1 a 0,48 mmolc.kg<sup>-1</sup> na Transversal 2. Todos os pontos apresentam teores potencialmente prejudiciais e tóxicos, principalmente para as plantas.

**Gráfico 16** – Variabilidade dos teores de Alumínio trocável (Al) dos solos dos sítios arqueológicos estudados.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019) e Análise Laboratorial (2021). Elaborado através do *Software OriginPro 8*.

Através da análise dos elementos químicos pH, MO, P, K, Ca, Mg e Al, pode-se constatar que o solo, onde estão situados os atuais sítios arqueológicos, foram alterados de forma significativa pelas populações antigas que ali habitaram, mesmo se tratando de áreas que já foram altamente degradadas pelo uso antrópico atual. Os dados comprovam que estes parâmetros indicadores da presença humana antiga, resistiram ao tempo e às intempéries. Atribuindo a estes locais um potencial de fertilidade superior aos solos naturais da região Amazônica, que são caracterizados por apresentarem um baixo potencial de fertilidade. Ocasionalmente, principalmente, devidos às condições ambientais que estes solos estão situados, onde as adversidades climáticas se caracterizam por elevadas taxas de umidade e temperatura resultam em altos índices pluviométricos que afetam os processos pedogenéticos, lixiviando estes solos (KAMPF; KERN, D. 2005; COSTA, J.; MOURA, 2017).

Os sítios Vila Triunfo e Monte Belo foram os que apresentaram as alterações mais expressivas, desde os aspectos morfológicos até os texturais e químicos, bem como a ocorrência de fragmentos cerâmicos (FC). Os resultados obtidos, descartam a hipótese de que áreas próximas aos lajedos do sítio Pedra do Índio possam ter sido utilizadas para habitações ou práticas funerárias.

### **6.3 Potencialidades dos Antrossolos nos Estudos de Geoconservação**

As atividades humanas expressam uma forte ligação com o meio físico fazendo com que surjam locais com grandes potenciais, principalmente, quando levado em consideração os aspectos naturais e culturais, sendo classificados como verdadeiros patrimônios da humanidade (PEREIRA et al., 2006). Em muitos destes locais, surgiram solos que possuem qualidades impressionantes, como o armazenamento aprimorado de carbono e maior resistência aos processos erosivos (IBÁÑEZ et al., 2008).

A geoconservação envolve o conjunto de iniciativas voltadas à conservação e gestão dos elementos do meio abiótico, cuja inventariação e caracterização são importantes para sua promoção, através da atribuição dos valores de seus atributos científicos, educativos, turísticos, culturais, ambientais e econômicos (CONSTANTINE; L'ABATE, 2010; SILVA; NASCIMENTO, 2016; ESPÍRITO SANTO, 2018).

No contexto da geoconservação os solos possuem características de patrimônio e podem ser classificados de acordo com seu “valor cultural”. Mas, nas últimas décadas, tem havido uma tendência para a avaliação de suas outras funções até então inadequadamente reconhecidas,

como seu papel de guardião seguro de muitos tesouros arqueológicos e da biodiversidade (YAALON; ARNOLD, 2000; CONSTANTINE; L'ABATE, 2010).

Para Constantine e L'Abate (2010) existem critérios para a classificação destes locais, associados a paisagens de solos (*soilscapes*) como patrimônio cultural: (a) paisagem cultural; (b) paisagens de solos que determinam a beleza de um panorama; (c) paisagem de solo em meio ambiente frágil; (d) paisagens de solo que contribuem para a manutenção de ecossistemas. Os autores ainda acrescentam o termo “*pedossites*” aos solos com valor cultural, para reforçar que, assim como os “*geosites*”, são áreas de extrema importância para a ciência, turismo e recreação e devem auxiliar na sensibilização da população em relação a terra onde vivem.

De acordo com a UNESCO (1972) para fins de proteção e conservação, existem algumas definições sobre o que se considera patrimônio cultural, e dentre estas definições a que melhor enquadra os sítios arqueológicos e os Antrossolos é a definição de Locais de interesse:

**Artigo 1º** - São considerados como patrimônio Cultural:

*Os locais de interesse.* – Obras do homem, ou obras conjugadas do homem e da natureza, e as zonas, incluindo os locais de interesse arqueológico, com um valor universal excepcional do ponto de vista histórico, estético, etnológico ou antropológico (UNESCO, 1972, p. 2).

Conforme apontado por Burek e Prosser (2008) os estudos de geoconservação em sua grande maioria são voltados aos patrimônios geológicos e geomorfológicos, não sendo dada a devida importância para os solos. Mas que pelo fato de ser uma abordagem relativamente “jovem”, ainda pode aprender muito com as abordagens de conservação adotadas nos campos arqueológicos, biológicos e patrimoniais.

Em relação à preservação do patrimônio, estes Antrossolos possuem funções distintas em relação às outras funções do solo, principalmente por dois motivos. Primeiramente, por se tratar de um recurso cultural que não é renovável. Os efeitos da degradação mediados pelo solo sobre os recursos arqueológicos são unidirecionais e sem a possibilidade de remediação. Em segundo lugar, as mudanças antropogênicas registradas nestes solos, fazem parte do registro cultural destas áreas (DAVIDSON; WILSON, 2004).

O solo faz parte da geodiversidade e do patrimônio natural da Terra, contendo componentes bióticos e não bióticos. Bem como os solos formados sob práticas sustentáveis antigas também fazem parte do patrimônio cultural humano (IBÁÑEZ et al., 2008). Dada a suma importância dos elementos abióticos para o ambiente, pode-se compreender a importância

de conservação dos mesmos, visto que se pode identificar as ameaças a que estes recursos estão sujeitos (Quadro 8).

**Quadro 8** – Papel dos solos na preservação de paisagens culturais e ameaças potenciais.

	Papel do solo/Potencialidade	Ameaças
SOLO/ ANTROSSOLO	Atuar como base para a agricultura passada, presente e futura.	Mudança de práticas agrícolas.
	Atuar como base para o apoio ao habitat / ecossistema.	Extração de minerais e perda da forma do relevo natural.
	A capacidade passada, presente e futura dos solos de suportar as características da paisagem e habitats que resultam direta ou indiretamente da intervenção humana passada.	Mudanças climáticas.
	Influenciar a sensibilidade das paisagens à erosão e redistribuição de sedimentos. A erosão do solo no passado e a sedimentação nos vales, têm sido um fator importante na formação da paisagem.	Recreação, turismo e tráfego.

**Fonte:** DAVIDSON; WILSON (2004). Adaptado pelo autor (2021).

Os solos são caracterizados pela natureza de seus perfis e são fundamentais para os processos de superfícies naturais em andamento. Os valores da geoconservação dos solos podem ser alterados pelas atividades que perturbam os seus perfis e seus processos contínuos de formação (SHARPLES, 2002). Atividades estas, que podem gerar impactos negativos associados aos processos de erosão, compactação, escavações em grande escala e mudanças na cobertura vegetal. Mas em relação aos Antrossolos, estes impactos causados na pedogênese do solo foram qualitativos, aumentando os valores destes locais.

O fato de que muitos destes recursos que compõe a geodiversidade serem esgotáveis e alguns até mesmo únicos, reforçam a necessidade de proteção, principalmente para aqueles locais que possuem grande valor como no caso de áreas com a presença significativa de sítios arqueológicos e Antrossolos (SILVA, M.; NASCIMENTO, 2016; RABELO et al., 2018). Na escala de “Sensibilidade da Geoconservação”, estes locais possuem seus valores sensíveis à

danos por coleta e amostragem científica ou por “hobby”, perdas deliberadas, vandalismo e roubo, bem como os processos naturais da degradação (KIERNAN, 1997; SHARPLES, 2002).

Ainda há uma certa subjetividade dos solos nas pesquisas sobre a Geoconservação. Visando uma contribuição significativa a esta temática, Espírito Santo (2018), em sua proposta metodológica denominada “Valor da conservação do solo”, atribui parâmetros solo como indicadores importantes na avaliação dos mesmos enquanto elementos da geodiversidade, que consistem na utilização dos valores de declividade, forma da encosta, cobertura vegetal, uso do solo e suas propriedades físicas e químicas (Densidade aparente, textura, matéria orgânica e pH).

Tudo que já foi exposto nas seções anteriores desta pesquisa são evidências das mais diversas potencialidades que os Antrossolos possuem: são áreas únicas que guardam o registro das ocupações humanas pretéritas; constituem base para reforçar a identidade cultural de qualquer local que esteja situado; contribuem com a história e com a comunidade científica sobre os hábitos cotidianos e práticas culturais dos povos antigos (KAMPF; KERN; 2005; KAMPF, 2009; COSTA, 2009, 2011; WOODS, 2009).

Através das análises, em seus parâmetros químicos, permitem a elaboração de novas técnicas de fertilização de solos naturais, como o Biochar desenvolvido pela EMBRAPA e podem ter aproveitamento econômico através de práticas do geoturismo, pedoturismo e arqueoturismo que também são instrumentos da geoconservação (CUNHA et al., 2009; FONSECA FILHO, 2019; MORAES et al., 2019).

### 6.3.1 Potencialidades dos Antrossolos com base nos valores Culturais, Econômicos e Científicos.

Inicialmente os estudos sobre a geoconservação, com base nas literaturas existentes, classificavam a geodiversidade em três grupos básicos de valores (Intrínseco, Ecológico e Antropocêntrico). Sendo o valor Intrínseco caracterizado como “valor da existência”, que significa que uma coisa tem valor por si e não apenas por atribuição humana para algum propósito. O valor Ecológico pode ser compreendido como a importância da manutenção geológica, geomorfológica e pedológica, bem como a dos processos biológicos que se situam sobre estes sistemas. Os valores Antropocêntricos, são os valores diretos atribuídos aos sistemas

ambientais como “geopatrimônio<sup>2</sup>”, e estava entre as razões mais frequentes utilizadas para se justificar as medidas de geoconservação (SHARPLES, 1995, 2002).

Atualmente as discussões sobre os valores da geodiversidade são pautadas principalmente nas definições de Gray (2004), que foram posteriormente refinadas por Brilha (2005), que atribuem seis valores, sendo eles: Intrínseco, Cultural, Estético, Econômico, Funcional, Científico/Educacional.

Entende-se por Valor Cultural, os valores atribuídos pelas sociedades aos aspectos físicos em relação à sua relevância social ou comunitária, a qual está inserida ou a qual pertence. Se atribuem, principalmente, quando o ser humano reconhece o patrimônio natural como agente de suas manifestações culturais e possuem influência sobre o folclore, religiosidade e a identidade destas populações (GRAY, 2004; MOCHIUTTI et al. 2012; SILVA, J., MOURA FÉ, 2018). Existe uma subdivisão do valor cultural, no qual está dividido entre Folclórico, Arqueológico, Histórico e senso de local, os quais podem ser entendidos como lendas, aldeamentos antigos, pinturas rupestres e etc., tendo suas especificidades decorrentes dos diversos significados que são atribuídos pelas comunidades locais (GRAY, 2004; MOCHIUTTI et al. 2012).

Os sítios arqueológicos são locais que possuem grandes valores mas, geralmente, são atribuídos, principalmente, aos vestígios físicos da cultura material, não sendo dada a devida importância aos solos/Antrossolos como verdadeiros instrumentos de preservação da herança cultural (IPHAN, 1988; KAMPF; KERN, D. 2005). Assim como através das análises destas “culturas materiais da presença humana”, uma análise mais detalhada em áreas com Antrossolos, bem como as suas adjacências, permitem a reconstrução hipotética de uma determinada cultura desenvolvida por uma população pré-histórica. Contribuindo, assim, com a história cultural destes locais, pois, auxiliam nas narrativas sobre os primeiros ocupantes da região Amazônica (FIDALGO, 2009; COSTA, J. 2011; COSTA, J. et al., 2020).

Diferentemente do valor cultural que possui uma relativa complexidade, atribuir uma perspectiva econômica aos elementos da geodiversidade, não é uma tarefa muito difícil. Dentre os outros valores, talvez seja o que o torna mais fácil de ser identificado, por ser mais tangível e objetivo que os demais. Todos os elementos que compõem a geodiversidade, dependendo da sua aplicação e concentração, podem ter aproveitamento econômico (BRILHA, 2005; MOCHIUTTI; GUIMARÃES; MELO, 2011).

---

<sup>2</sup> Compreende os elementos da geodiversidade natural que possuem valores significativos para os seres humanos, para fins não esgotáveis, para que não percam seus valores (SHARPLES, 2002).

Embora o processo de formação dos Antrossolos ainda não seja totalmente compreendido, já existem algumas pesquisas voltadas à compreensão destes processos, para a criação de tecnologias inspiradas nestes solos, utilizando principalmente os resíduos de carvão vegetal como fonte de carbono estável, em conjunto com fontes de nutrientes orgânicos. Desta forma, estas tecnologias inspiradas nos Antrossolos, também conhecidas como “Terra Preta Nova”, poderá se tornar uma alternativa agrônômica e ambientalmente sustentável para a agricultura familiar na Amazônia (ARRUDA; TEIXEIRA, 2009; MONTEIRO et al., 2009, KERN, D. et al., 2017).

Outra alternativa econômica para estes Antrossolos seria a inclusão destes locais nas práticas de geoturismo, que é um tipo de turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando seus aspectos ambientais, culturais, valores estéticos, patrimoniais, visando sempre o bem estar da comunidade onde é estabelecido (MOREIRA, 2014).

Assim como os valores culturais e econômicos, o valor Científico/Educacional é um dos mais importantes, pois a educação em geociências requer um maior contato prático com os conhecimentos sobre os processos de formação da Terra. É atribuído a este valor as descobertas científicas (geoprocessos e geotecnologias), história da terra e da pesquisa (evolução, história geológica da terra e a geoarqueologia), monitoramento e educação sobre o meio ambiente (monitoramento de poluição, estudos de campo e treinamento profissional) (GRAY, 2004; BRILHA, 2005; MOCHIUTTI et al., 2012).

As pesquisas relacionadas aos Antrossolos, principalmente nas últimas décadas, têm recebido uma atenção cada vez mais crescente dentro da comunidade científica, gerando um elevado quantitativo de publicações em nível nacional e internacional. Dada a complexidade que estas áreas possuem, requerem cada vez mais a colaboração de especialistas das mais diversas áreas do conhecimento, para a aplicação de metodologias e procedimentos diferentes mas que sejam adequados à caracterização e a importância destas pesquisas (KAMPF; KERN, D. 2005; CONSTANTINE; L’ABATE, 2010).

### 6.3.2 Subsídios/estratégias para conservação de áreas com Antrossolos na região do médio curso da bacia do Rio Araguari

#### 6.3.2.1 Marco legal

De acordo com a Lei Nº 3.924<sup>3</sup>, de 26 de julho de 1961, no Art. 1º, define-se que, os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional, bem como todos os elementos que neles se encontram, ficam sob a guarda e proteção do Poder Público, como estabelecido no Art. 175 da Constituição Federal.

A preservação e conservação dos sítios arqueológicos Brasileiros, são de responsabilidade do IPHAN, órgão que integra o Ministério da Cultura, que está, administrativamente, setorizado de acordo com os aspectos básicos da especialidade: Identificação, documentação, proteção e promoção. Mas devido à falta de recursos federais, as esferas estaduais e municipais são parceiros importantes para o processo de manutenção destes sítios (PARDI, 2002).

Visando a efetivação destas etapas essenciais para a preservação do Patrimônio Arqueológico no estado, o Governo do Estado do Amapá (GEA) editou um programa específico, onde criou duas instituições, uma de pesquisa (CEPARq/IEPA) e outra de gestão (Divisão de arqueologia da FUNDECAP). O que possibilitou a criação do “Programa Estadual de Preservação do Patrimônio Arqueológico do Estado do Amapá - PEPPARQEAP”, normatizado pelo Decreto nº 1508, de 08 de março de 2005. Que tem como objetivo implementar as atividades de documentação, proteção e difusão do patrimônio arqueológico que está situado no território estadual (PARDI; SILVEIRA, 2005; SILVA, A. 2014).

Embora o município de Ferreira Gomes tenha um “Plano Diretor Participativo”, um documento que apresenta um diagnóstico das deficiências e potencialidades existentes, aprovado desde abril de 2013, não há menção de intenções de proteção ou aproveitamento do patrimônio cultural no município. Mesmo tendo um elevado potencial identificado, antes mesmo de sua elaboração. As pesquisas e estudos, que fundamentaram este Plano diretor, foram

---

<sup>3</sup> Conforme estabelecido na Lei 3.924 de 26/7/1961, são considerados monumentos arqueológicos ou pré-históricos: inscrições rupestres; jazidas que representem testemunhos de ocupação humana, como sambaquis, jazigos, grutas e abrigos sob rocha; sítios identificados como antigos cemitérios ou aldeamentos. A destruição ou mutilação desses monumentos constitui crime contra o Patrimônio Nacional. A realização de escavações e pesquisas deve ser autorizada pelo Iphan. Qualquer achado arqueológico constitui propriedade da União e deve ser imediatamente informado ao Iphan. A exploração do solo e subsolo onde haja ocorrência de vestígios arqueológicos pode ser autorizada pelo Iphan após a realização de pesquisa e eventual salvamento de testemunhos. Para grandes obras de infraestrutura são obrigatórios o licenciamento de impacto sobre o patrimônio cultural emitido pelo Iphan e a contratação de pesquisa arqueológica para realizar eventuais salvamentos. Infrações com relação a esses procedimentos são punidas com multas e embargo das obras (PORTA, 2012, p. 62).

apresentadas e debatidas juntamente com os moradores e suas instituições representativas (municipal e estadual). Este documento seria um importante subsídio para a conservação dos Antrossolos e dos sítios arqueológicos da região, pois estratégias seriam criadas junto com a comunidade, através de um instrumento legal.

O que se tem até o momento a nível de proteção legal no Município, são os 65 inventariados recomendados pela UNESCO (1972), que foram realizados pelo IPHAN, IEPA e o CEPAP, principalmente entre os anos 2003 a 2015, visando o salvamento do patrimônio cultural do Município. Em virtude da ausência de uma lei específica para a proteção dos solos de sítios arqueológicos no Município, toma-se como subsídio para a proteção dos mesmos a Lei de Nº 3.924, pois ela contempla todos os elementos que compõe um sítio arqueológico, desde os artefatos físicos da cultura material até os seus solos.

Um dos grandes desafios para a conservação destas áreas ainda se dá pela falta de conhecimento sobre a importância que estes patrimônios possuem. Mesmo com as leis existentes de proteção para estes patrimônios, muitas vezes não são aplicadas com total eficácia, pois em grande parte, excluem os cidadãos como aliados importantes nestes processos (RIGHETTI, 2005).

#### 6.3.2.2 Educação Patrimonial e Painéis interpretativos como subsídio/estratégias de geoconservação.

As primeiras iniciativas e projetos sobre a importância da realização de práticas educativas como estratégias de proteção e conservação do patrimônio cultural, surgiram no ano de 1937, com a criação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, instaurando um campo discussões teóricas, conceituais e metodológicas (IPHAN, 2014).

Uma das principais estratégias para a proteção e conservação de áreas com um grande Valor Cultural, é a educação patrimonial. Porta (2012, p. 82) diz que “a educação patrimonial visa promover tanto a disseminação de informações sobre o patrimônio cultural como a utilização desse patrimônio como fonte de conhecimento e aprendizado”. É um importante instrumento para a sensibilização das sociedades, que busca sempre estimular suas participações no âmbito da conservação do patrimônio cultural.

Um dos grandes desafios que a educação patrimonial enfrenta se dá pela inclusão da temática no currículo escolar, pois ainda existe um certo distanciamento entre educação e cultura (PORTA, 2012). A efetivação de ações voltadas a educação patrimonial no município de Ferreira Gomes, seria um importante instrumento para a conservação destas áreas, pois o

município conta com 11 estabelecimentos escolares, que abrangem do pré-escolar ao EJA (Educação de Jovens e Adultos), com um total de 2.454 matrículas realizadas, de acordo com o Plano Diretor de 2013.

Estas iniciativas de educação patrimonial no Município ainda são realizadas de forma tímida, os poucos relatos destas práticas, estão nos relatórios trimestrais das Usinas Hidrelétricas instaladas no Rio Araguari. De acordo com o Relatório Trimestral da UHE – Ferreira Gomes Energia S/A de 2011, ocorreram diversas atividades de educação patrimonial nas escolas municipais (Montanha e Torquato) e estaduais (Independência e Prof<sup>a</sup> Iraci Tavares), realizadas pela equipe do CEPAP/UNIFAP, tendo como público alvo os trabalhadores das UHE e a comunidade em geral.

Mas somente iniciativas de educação patrimonial não seriam suficientes para a promoção e conservação dos sítios arqueológicos e áreas com Antrossolos, pois abrangeria, em grande parte, somente os residentes do Município. Um fator que deve ser considerado é que o mesmo é bastante conhecido pelo seu elevado potencial turístico e recebe turistas em vários períodos do ano, que buscam lazer nos rios e cachoeiras, e também com intuito de conhecer os sítios da região, principalmente quando se trata do Sítio Pedra do Índio, que é o mais famoso da área. Estas visitas ocorrem sem monitoramento e ocasionam uma série de agravantes, até mesmo a degradação destes sítios, conforme ilustrado na Figura 13.

**Figura 13** – Arte Rupestre do sítio Pedra do Índio, riscada por visitantes.



**Fonte:** Trabalho de Campo (2019).

Outra alternativa seria a implementação de Painéis Interpretativos nestes locais, pois são instrumentos potenciais importantíssimos para a preservação de Geossítios, Geomorfossítios e Pedossítios, cujo a finalidade é facilitar o conhecimento sobre os aspectos naturais e culturais de determinado local (VON AHN; SIMON, 2019). Os Painéis constituem um valioso recurso interpretativo que estão sendo cada vez mais utilizados.

Os painéis interpretativos são meios não personalizados (autoguiados) e estão disponíveis a qualquer horário do dia. São elaborados com informações ambientais e culturais do local onde estão inseridos, é um método simples e eficaz em proporcionar as informações necessárias aos visitantes, atualmente são bastante utilizados nos Geoparques Globais, como ilustrado na Figura 14 (LUZ; MOREIRA, 2010; VON AHN; SIMON, 2019).

**Figura 14** – Painel Interpretativo do Geoparque Arouca (Portugal).



**Fonte:** Von Ahn; Simon (2019).

O painel interpretativo pode ser utilizado como meio de transmissão das informações sobre o patrimônio cultural, e como resultado, mostrando o seu significado e potencial. Auxiliam principalmente de duas formas: a) valoriza a experiência do visitante ao conhecer o local e b) valoriza o próprio patrimônio enquanto atração turística (MURTA, ALBANO, 2002; TOFFOLO; CARDOZO, 2013).

### 6.3.2.2 O Geoturismo como estratégia de geoconservação no médio curso do Rio Araguari

O Geoturismo é um segmento ainda pouco conhecido no Brasil, cresceu como uma nova tendência mundial, diante da necessidade de conservação de um determinado patrimônio e, poder usá-lo ao mesmo tempo, de forma sustentável e consciente (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008; JORGE; GUERRA, 2016). Para Moreira (2014), o geoturismo é visto como uma segmentação turística sustentável, realizado por pessoas cujo maior interesse está em conhecer os aspectos geológicos e geomorfológicos de um determinado local, sendo esta sua maior motivação.

O geoturismo surge como forma de promoção e conservação da geodiversidade em locais com grandes potenciais turísticos, motivando a obtenção de suporte público e político, buscando sempre contribuir com a comunidade (SILVA, G. et al., 2021). Diferentemente do ecoturismo, que objetiva a contemplação da biodiversidade, o geoturismo tem seu enfoque voltado aos aspectos da geodiversidade, com ênfase nos recursos abióticos, como minerais, rochas, relevo e solos, sendo um importante instrumento para a geoconservação (MOREIRA, 2011; FONSECA FILHO; CASTRO; VARAJÃO, 2019).

No estado do Amapá esta ainda não é uma abordagem muito discutida, como apontado por Espírito Santo et al., (2021), são poucos os projetos voltados para a discussão do geoturismo no Estado. O que se tem até o momento são os projetos de extensão intitulados “Os impactos causados por hidrelétricas à geodiversidade no médio curso da bacia hidrográfica do rio Araguari: o geoturismo como ferramenta para o desenvolvimento territorial sustentável” e o “A popularização das geociências como estratégia de geoconservação em escolas no médio curso da bacia do rio Araguari, Amapá”, realizados pelo grupo de pesquisa Geografia Física, Patrimônio Natural e Cultural – GEOFIP da Universidade Federal do Amapá.

Levando em consideração o crescimento do geoturismo como instrumento de geoconservação e o elevado potencial turístico que o município de Ferreira Gomes possui, seria uma importante ferramenta para a preservação do patrimônio natural e cultural do Município, pois, iria permitir a utilização destas áreas de forma sustentável e traria muitos benefícios à população local.

## 7. CONSIDERAÇÕES

O quantitativo de sítios arqueológicos atualmente conhecidos e cadastrados confirmam a hipótese de que a região do médio curso do Rio Araguari foi bastante povoada no período pré-colonial. Os aspectos ambientais, bem como a disponibilidade de matéria prima, foram fatores importantes para a fixação e trânsito destas antigas populações na área. A diversidade de sítios, artefatos e os relatos etno-históricos, constituem parâmetros importantes e reforçam a importância da área para o patrimônio cultural do estado do Amapá.

Devido ao crescente avanço social associado, principalmente, à falta de conhecimento e a implantação de grandes empreendimentos que vem se estabelecendo no Município, estas áreas estão sendo cada vez mais ameaçadas de degradação. Grande parte destes sítios arqueológicos encontravam-se em grau moderado de preservação no ato de seus cadastramentos, mas o cenário atual pode ser bem diferente, uma vez que estas áreas estão sendo cada vez mais ocupadas pelas comunidades ribeirinhas atuais e pelos empreendimentos locais e, se medidas não foram tomadas, estão sujeitos à perda total, sem a possibilidade de recuperação.

Os parâmetros morfológicos, físicos e químicos dos Antrossolos identificados durante a realização desta pesquisa compreendem geoindicadores da presença humana antiga na região. E constatam que mesmo depois de séculos, estas assinaturas morfológicas, físicas e químicas continuam impressas no solo, mesmo se tratando de áreas que já foram bastante alteradas pelo uso antrópico atual.

Os sítios arqueológicos Vila Triunfo e Monte Belo, devido a natureza dos mesmos, foram os que mostraram maiores interferências nas características de seus solos, principalmente nos teores de MO, P e Ca. Já os resultados obtidos descartam a hipótese que o sítio Pedra do Índio possa ter sido usado para habitação, uma vez que seus parâmetros se assemelham aos Latossolos da região, mas possui uma grande relevância, pois é o único sítio de Arte Rupestre no Cerrado Amapaense.

Os resultados morfológicos evidenciaram que os sítios possuem diferenças quando comparados e também diferenças dentro de suas áreas, possivelmente evidenciando os diferentes tipos de usos que tiveram estes locais. Os solos mais escuros e com maior presença de fragmentos cerâmicos (FC) foram identificados no Sítio Vila Triunfo. Os solos com melhores estruturas foram identificados no Sítio Pedra do Índio. A amostra coletada no sítio Monte Belo apresentou características semelhantes às do sítio Vila Triunfo.

A análise granulométrica evidenciou que os percentuais de areia foram superiores às demais frações em todas as amostras coletadas nos três sítios arqueológicos, caracterizando em

duas classes texturais principais: Franco-Argilo-Arenosa no sítio Pedra do Índio e Areia-Franca No sítio Vila Triunfo e no sítio Monte Belo.

As assinaturas químicas destes Antrossolos são compostas pelos parâmetros dos elementos totais P, Ca, Mg, Zn, Mn e Cu, conforme pesquisas anteriores no ambiente amazônico. Os resultados desta pesquisa evidenciaram que nos sítios Vila Triunfo e Monte Belo possuem teores totais mais elevados do que solos não antrópicos da região Amazônica, configurando alterações decorrente do uso destas paisagens. Os teores obtidos no sítio Pedra do Índio corroboram com as médias dos Latossolos e Argissolos da região, sem alterações mais significativas.

Através dos dados químicos disponíveis dos elementos de pH, MO, P, K<sup>+</sup>, Ca, Mg e Al, mostraram que os sítios Vila Triunfo e Monte Belo, foram os que tiveram as maiores intervenções antrópicas e apresentaram um maior potencial de fertilidade. Estes teores compreendem a variáveis muito importantes para a identificação e classificação de solos Antrópicos, pois, comumente, os solos naturais da Região Amazônica apresentam uma certa deficiência nestes elementos, onde as adversidades climáticas se caracterizam por elevadas taxas de umidade e temperatura que resultam em altos índices pluviométricos, que afetam os processos pedogenéticos, lixiviando estes solos e reduzindo seus potenciais de fertilidade.

A utilização de técnicas geoarqueológicas nestes Antrossolos, se mostraram de forma eficaz para a obtenção dos resultados que irão contribuir com um conhecimento mais detalhado sobre a geodiversidade da região, que conta com uma grande riqueza de elementos naturais e culturais e ainda pouco estudados. Os resultados obtidos, nesta pesquisa, configuram como uma das primeiras contribuições sobre os Antrossolos do município de Ferreira Gomes e do estado do Amapá.

Os Antrossolos são áreas que possuem muitas potencialidades para os estudos sobre a geoconservação. Suas contribuições vão além das informações culturais sobre o local onde estão inseridos, podendo ter aproveitamento econômico e científico/educacional. Um dos grandes desafios em se discutir a importância dos Antrossolos nos estudos de geoconservação, se dá principalmente por serem duas abordagens relativamente recentes e possui uma grande lacuna na literatura existente que faça o diálogo entre elas.

Tomou-se o marco legal (leis Federais e estaduais), educação patrimonial (nas escolas e na comunidade), painéis interpretativos (nos sítios arqueológicos) e o geoturismo como subsídios iniciais para se pensar em estratégias de geoconservação dos Antrossolos na região do médio curso do Rio Araguari. São iniciativas que irão contribuir com a comunidade local, na sensibilização sobre a importância destas áreas e como usá-las de forma sustentável.

O desenvolvimento da pesquisa se deu com algumas limitações, sobretudo pela dificuldade em levantamento de trabalhos que abordam as temáticas e o acesso às informações sobre os sítios arqueológicos, tais como coordenadas e relatórios de pesquisa.

Espera-se que o presente trabalho possa contribuir com pesquisas futuras sobre os sítios arqueológicos e os Antrossolos do estado Amapá, em seus aspectos culturais, econômicos e científicos. Mostrando que estas áreas constituem elementos importantes da geodiversidade e necessitam cada vez mais de iniciativas de geoconservação para que as gerações futuras possam conhecer esses patrimônios que existem no estado do Amapá.

## 8. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, F. **Solos Antropogênicos: Morfologia, granulometria e química dos solos dos sítios arqueológicos Pacoval e Unifap na área Urbana de Macapá-Ap.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Curso de Bacharelado em Geografia. p. 59, 2019.
- AMARAL, D. et al. Identificação dos subtipos de savanas na Amazônia oriental (Pará e Amapá, Brasil) com uma chave dicotômica de individualização. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat., Belém**, v. 14, n. 2, p. 183-195, maio-ago, 2019.
- ANGELUCCI, D. E. A Partir da Terra: a contribuição da Geoarqueologia. In: MATHEUS, J.; MORENO-GARCIA, M. Ed (s). **Paleoecologia Humana e Arqueociências: Um programa multidisciplinar para a arqueologia sob Tutela da Cultura.** Instituto Português de Arqueologia. Lisboa, p. 36 – 84. 2003.
- ANGELUCCI, D.; DEUS, M. Geomorfologia e ocupação pré-histórica no baixo curso do rio Sor: primeiras observações geoarqueológicas. **Revista portuguesa de arqueologia**, v. 9, n. 2, p. 5–26, 2006.
- ANDRASANU, A. Basic concepts in geoconservation. **Mesozoic and Cenozoic Vertebrates and Paleoenvironments. Tributes to the career of Professor Dan Grigorescu**, n. 10, p. 37–41, 2006.
- ARAI, M. A Grande elevação eustática do mioceno e sua influência na origem do Grupo Barreiras. **Geologia USP. Série Científica**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2006.
- ARAÚJO, A. G. M. As Geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. **Ver. do Museu de Arqueologia e Etnologia**. São Paulo, Suplemento 3: 35 – 45, 1999.
- ARRUDA, M. R.; TEIXEIRA, W. G. Utilização de Resíduos de Carvão Vegetal Associado a Fontes Orgânicas de Nutrientes no Manejo Sustentável do Solo e do Guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) na Amazônia Central. In: Wenceslau Gerales Teixeira et al., Ed(s). **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, p. 303 – 313. 2009.
- BAGGIO FILHO, H. et al. Aspectos Geoarqueológicos Do Sítio Cemitério Caixa D'Água: Vale Do São Francisco - Minas Gerais/Brasil. **Geonomos**, v. 20, n. 1, p. 42–48, 2012.
- BARBA, L.; ORTIZ, A. Analisis químico de pisos de ocupación: un caso etnográfico en Tlaxcala, Mexico. **Latin American Antiquity**, v. 3, n. 1, p. 63-82, 1992.
- BÁRBARA, V. F.; CUNHA, A. C.; SIQUEIRA, E. Q. Análise da qualidade das águas do Rio Araguari (AP) utilizando o sistema de modelagem QUAL2E. In: **CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX**, 2. 2005, Goiânia. Anais eletrônicos do XIII Seminário de Iniciação Científica, Goiânia: UFG, 2005.
- BECK, M. E. Midden formation and intrasite chemical patterning in Kalinga, Philippines. **Geoarchaeology**, v. 22, n. 4, p. 453-475, 2007.

BIEN, A. A Simple user's guide to certification sustainable tourism and ecotourism. **The International Ecotourism Society**. p. 25. 2003.

BRILHA, J. Patrimônio geológico: a conservação da natureza na sua vertente geológica. **Palimage Editores**, Viséu. p. 183. 2005.

BROCX, M.; SEMENIUK, V. Geoheritage and geoconservation - History, definition, scope and scale. **Journal of the Royal Society of Western Australia**, v. 90, n. 2, p. 53–87, 2007.

BUREK, C. V.; PROSSER, C. D. The history of geoconservation: An introduction. **Geological Society Special Publication**, v. 300, n. June 2014, p. 1–5, 2008.

CABRAL, M. P. JUNTANDO CACOS: Uma reflexão sobre a classificação Koriabo no Amapá. **Amazônica** 3 (1), p. 88-106, 2011.

CABRAL, M.; SALDANHA, J. LEITE, L. Um breve panorama sobre arte rupestre no Amapá. **Goiânia**, v. 16, n.2, p. 425-448, jul./dez. 2018.

CARDOSO, J. A geoarqueologia: Fundamentos e Métodos, sua aplicação em Portugal. **Especial A Arqueologia e as outras Ciências**. IIª Série, Nº 5. p. 57. 1996.

COELHO, E. D . A. **Pagamento por serviços ambientais Hídricos (PSAH) como instrumento de gestão de bacias hidrográficas na Amazônia**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental e Políticas Públicas da Universidade Federal do Amapá para a obtenção do Título de Mestre em Direito Ambiental e Políticas Públicas. 2012.

COUTRIM DOS SANTOS, L. **Mineralogia e Matéria Orgânica de Terra Preta Arqueológica e solos adjacentes não antrópicos na região do Apuí Amazonas/ Luiz Antônio Coutrim dos Santos**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, Rs. 2018. p. 175.

COSTA, J. A. et al. Geoquímica das Terras Pretas Amazônicas. In: Wenceslau Gerales Teixeira et al., Ed (s). **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. p. 162-171.

COSTA, J. A. **Mineralogia e Geoquímica de terra preta arqueológica para a identificação de padrão ocupacional pré-histórico no vale do baixo Rio Amazonas (Juruti – PA)**/ Tese (Doutorado em geoquímica e petrologia) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências. Programa de Pós-graduação em geologia e química, Belém, 2011.

COSTA, J. A et al., Geoarqueologia de Antrossolos do Sítio Terra Preta 2, vale do baixo Amazonas, Juturí-Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. V. 21, nº 3. 2020.

COSTA, J.A.; MOURA. H. P. Uso e ocupação do solo no cerrado amapaense: a formação de Antrossolos no Campus da Universidade Federal do Amapá. In: Brito, D.C.; Avelar, V. (org.). **Geografia do Amapá em perspectiva**. (e-book). 2017. Ed. Unifap. Macapá. (ISBN: 978-85-62359-99-6). P.84-95. Acesso: <http://www2.unifap.br/editora/files/2014/12/LivroGeografia-do-Amap%C3%A1-em-Perspectiva.pdf>.

COSTA, J. A.; COSTA, M.L.; KERN, D. C. Analysis of the spatial distribution of geochemical signatures for the identification of prehistoric settlement patterns in ADE and TMA sites in the lower Amazon Basin. **Journal of Archaeological Science**, v. 40, n. 6, p. 2771-2782. DOI: 10.1016/j.jas.2012.12.027, 2013.

COSTA, M.; RODRIGUES; SILVA. Fragmentos cerâmicos fertilizam solos TPA. **XIII Congresso Brasileiro de Geoquímica. III Simpósio de Geoquímica dos Países do Mercosul**. p. 1671 – 1674. 2011.

CONAMA. Resolução CONAMA no 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção I. **Licenciamento Ambiental - Normas e Procedimentos**, p. 636–639, 2010.

CONSTANTINI, E. A.; L'ABATE, G. A geodatabase of the soil cultural heritage of Italy. In: **WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, SOIL SOLUTIONS FOR A CHANGING WORLD**. Brisbane, Austrália. 2010.

CUNHA, T.J.F. et al., Fracionamento químico da matéria orgânica e características de ácidos húmicos de solos com horizonte a antrópico da Amazônia (Terra Preta). **Acta Amazonica**, v. 37, n. 1, p. 91-98, 2007.

CUNHA T. J. F. et al., O Carbono pirogênico. In: WENCESLAU, G. T. et al., Ed(s). **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. p. 263-284, 2009.

CUNHA, A. C. (et al.) Evento extremo de chuva-vazão na bacia hidrográfica do rio Araguari, Amapá – Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**. v.29, n. especial, São Paulo, p. 95-110, 2014.

CRAVO, M. S.; SMYTH, T. J. Manejo sustentado da fertilidade de um Latossolo da Amazônia Central sob cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo [S.I.]**, v. 21.p. 607 – 616, 1997.

DANTAS, M.E.; MEDINA, A.I. M. **Geomorfologia. Projeto Porto Seguro/Santa Cruz Cabralia - Salvador**. CPRM-SUREG/SA. 2000.

DAVIDSON, D. A.; WILSON, C. A. An assessment of potential soil indicators for the preservation of Cultural Heritage. **School of Biological and Environmental Science**, University of Stirling, Stirling, FK9. 2006.

EVANS, C.; MEGGERS, B. J. Archaeological Investigations in British Guiana. **Bulletin of the Bureau of American Ethnology** 177, Washington. p. 418. 1960.

ESPIRITO SANTO, C. M. **Geoconservação no estado do Amapá: uma contribuição metodológica do “valor da conservação do solo” para a avaliação da geodiversidade no médio curso do Rio Araguari/Celina Marques do Espírito Santo – Rio de Janeiro**, 2018. p. 201.

ESPÍRITO SANTO, C. et al., Perspectivas sobre a Valorização da Geodiversidade e a Geoconservação na Amazônia. **Revista Caminhos de Geografia**. ISSN 1678-6343. p. 19. 2021.

FALCÃO, N.; BORGES, L. Efeito da fertilidade da Terra Preta de Índio da Amazônia central no estado nutricional e na produtividade do mamão Hawaí (*Carica Papaya L.*). **Revista Acta Amazônica**. V. 36 nº 4. p. 401 – 406. 2006.

FELIZARDO, A. F. **Abrigo Maximiano: Uma análise sob a ótica da Geoarqueologia**. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em arqueologia do Museu de arqueologia. São Paulo. p. 150. 2017.

FERNÁNDEZ, F., TERRY, R. E., INOMATA, T.; EBERL, M. An ethnoarchaeological study of chemical residues in the floors and soils of Kekchi Maya houses at Las Pozas, Guatemala. **Paper presented at the 32nd International Symposium of the Association of Archaeometry**. Mexico City. 2000.

FIDALGO, M. **“Lugares” Culturais: Intervenções em Patrimônio cultural Arqueológico, Valorização de sítios arqueológicos em Portugal**. Departamento de Arquitectura – FCTUC Coimbra, 2009.

FOUACHE, É.; PAVLOPOULOS, K.; FANNING, P. Geomorphology and Geoarchaeology: cross-contribution. **Geodinamica Acta 23/5-6**. 207-208, 2010.

FONSECA FILHO, R. E.; CASTRO, P. T. A.; VARAJÃO, A. F. D. C. Geoturismo e sítos pedológicos em trilhas dos Parques Estaduais do Itacolomi e Serra do Rola-Moça/MG. **Revista Iberoamericana de Turismo- RITUR**, Penedo, Volume 9, Número 2, dez, p. 105-117, 2019.

GUIMARÃES, G. B.; MELO, M. S. DE; MOCHIUTTI, N. F. **Desafios da geoconservação nos Campos Gerais do Paraná**. Geologia USP. Publicação Especial, v. 5, p. 47–61, 2009.

GUIMARÃES, G. M. et al. Gestão do patrimônio arqueológico e desenvolvimento turístico: ações e propostas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 12, n. 3, p. 47–80, 2018.

GRIFFITH, M.A. A pedological investigation of an archaeological site in Ontário, Canadá: use of chemical data to discriminate features of the Benson site. **Geoderma**, v. 25, p. 27-34, 1980.

GRAY, M. Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature. **John Wiley & Sons**, Sussex, 2004. p. 434.

IBÁÑEZ, J. et al., Preservation of European Soils: natural and Cultural heritage. **CATENA VERLAG**, 35447 Reiskirchen. ISBN 978-3-923381-56-2, US ISBN 1-59326-249-3, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (Brasil). **Mapa de geologia do Estado do Amapá**. Rio de Janeiro, 2004a. 1 Mapa. Escala 1:750.000.

\_\_\_\_\_. **Mapa de geomorfologia do Estado do Amapá**. Rio de Janeiro, 2004b. 1 Mapa. Escala 1:750.000.

\_\_\_\_\_. **Mapa de pedologia do Estado do Amapá.** Rio de Janeiro, 2004c. 1 Mapa. Escala 1:750.000.

\_\_\_\_\_. **Mapa de hidrografia do Estado do Amapá.** Rio de Janeiro, 2004d. 1 Mapa. Escala 1:750.000.

\_\_\_\_\_. **Mapa de vegetação do Estado do Amapá.** Rio de Janeiro, 2004e. 1 Mapa. Escala 1:750.000.

\_\_\_\_\_. **Mapa de Clima do Brasil.** Rio de Janeiro, 2004f. 1 Mapa. Escala 1:5. 000.000.

\_\_\_\_\_. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres Técnicas e manejo de coleções botânicas Procedimentos para mapeamentos.** 2ª Ed(s) Revisada e ampliada. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2012.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN.  
**Cadastro Nacional de sítios Arqueológicos – CNSA**, 2020. Disponível em:  
<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>. Acesso em: 20 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. “Para uma política Arqueológica da SPHAN”. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.** Nº 22. 1987.

\_\_\_\_\_. **Coletânea da legislação de proteção ao patrimônio cultural.** Manaus, 1988. p.199-225.

\_\_\_\_\_. **Patrimônio Arqueológico–Amapá,** 2014. Disponível em:  
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/524/>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

IMAZIO, M. et al. **Um milênio de ocupações arqueológicas com manchas de terra preta em floresta na região de Carajás , Pará , Brasil.** v. 11, n. 1, p. 11–31, 2016.

KAMPF, N; KERN, D.C. **Ação antrópica e pedogênese em solos com Terra Preta em Cachoeira-Porteira,** Pará. Belém: Boletim do Museu. Paraense Emílio Goeldi, v.1. n.2. p.187- 201, 2005.

KAMPF, N.; KERN, D.C. O solo como registro da ocupação humana pré-histórica na Amazônia. **In Trópicos em ciência do solo.** Vol. 4. Viçosa, MG: Sociedade brasileira de ciência do solo. 2005.

KAMPF, N., et al. Classificação das Terras Pretas de índio e outros solos antrópicos antigos da Amazônia: sua caracterização e uso do conhecimento na criação de novas áreas. In: WENCESLAU, G. T. et al., Ed(s). **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. p. 88-102, 2009.

KEEVER, P. J.; ZOUROS, N. **Geoparks: Celebrating earth heritage, sustaining local communities.** Episodes, v. 28, n. 4, p. 274–278, 2005.

KERN, D. C. 1988. **Caracterização pedológica de solos com Terra Preta Arqueológica na região de Oriximiná, Pará**. Porto Alegre, Faculdade de agronomia, UFRGS. 1988. 232p. Tese mestrado. KERN, D. C. 1996. Geoquímica e pedogeoquímica de sítios arqueológicos com terra preta na Floresta Nacional de Caxiuanã (Portel - Pará). UFPA, Belém. (Tese de doutorado: 119).

KERN, D. C. et al. **Terras pretas: Approaches to formation processes in a new paradigm**. *Geoarchaeology*, v. 32, n. 6, p. 694–706, 2017.

KERN, D. C., et al. Evolução do conhecimento em terra preta de índio. In: Wenceslau Gerales Teixeira et al., Ed (s). **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. p. 72-81.

KERN, D.C.; KÄMPF, N. Antigos assentamentos indígenas na formação de solos com terra preta arqueológica na região de Oriximiná - Pará. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 13: 219-225. 1989.

KERN, J. et al. **Wath can we learn from anciente fertile anthropic soil (Amazonian Dark Earths, shell mounds, plaggen soil for soil carbon sequestration?** *Catena* – 172. p. 104-112. 2019.

KIERNAN, K. Landform classification for geoconservation; In: Eberhard, R., (ed.), **Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity**. Technical Series No. 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra, p. 21 - 34. 1997.

LIMA, H. N.; et al., **Pedogenesis and pre-Colombian land use of “Terra Preta Anthrosols” (“Indian black earth”) of Western Amazonia**. *Geoderma*, v. 110, p. 1-17, 2002.

LIMA, H. N. **Gênese, química, mineralogia e micromorfologia de solos da Amazônia Ocidental**. 2001. 176p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 2001. p. 176.

LIMA; SILVA FILHO; SOUZA ARAÚJO. **Dicionário de termos técnicos usados em Ecologia**. Paraíba, 2016. p. 180.

LEPSCH, I. F. **19 Lições de Pedologia**. – São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MACEDO, R. S. **Atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos com horizonte antrópico (terra preta de índio) em áreas de várzea do rio Solimões, AM**. Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas. 2009.

MATHEUS, J. E; MORENO-GARCIA, M. **Paleoecologia Humana e Arqueociências: Um programa multidisciplinar para a Arqueologia sob tutela da cultura**. Instituto Português de Arqueologia, 2003. p. 357.

MACHADO, A. **Relatório do Salvamento Arqueológico do Sítio AP-MA-5: Campus Universitário Macapá-AP**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1997.

MADARI, B. E., et al. Matéria Orgânica dos solos antrópicos da Amazônia (Terra Preta de Índio): suas características e papel na sustentabilidade da fertilidade do solo. In: WENCESLAU, G. T. et al., Ed(s). **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. p. 172-188.

MOCHIUTTI; GUIMARÃES; MELO. Os valores da Geodiversidade da região de Pirai da Serra, Paraná. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 30, n. 4, p. 651-668, 2011.

MOCHIUTTI, N. F. et al., Os Valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. ISSN 0101-9759 e-ISSN 1982-3908 - Vol. 35 – 1, p.173-189, 2012.

MONTEIRO, K. F. G. et al., Uso de Resíduos Vegetais no Solo: Subsídios para a Formação de Terra Preta Nova em Tailândia (PA). In: Wenceslau Geraldes Teixeira et al., Ed(s). **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, p. 314 - 327. 2009.

MORAES et al., Marcadores Geoquímicos como Indicadores de Atributos Culturais na Paisagem Geomorfológica no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí-Brasil. **Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente/Iberian-African-American Journal of Physical Geography and Environment. Physis Terrae**, Vol. 1, nº 2, 185-214, 2019.

MOREIRA, J. C. Geoturismo e interpretação ambiental. 1st ed. rev. and enl. **Ponta Grossa: Editora UEPG**. Disponível em: SciELO Books <<http://books.scielo.org>>. ISBN 978-85-7798-213-4. 157 p. 2014.

MOREIRA, J. C. Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. **Turismo e Paisagens Cársticas**, v. 3, n. 1, p. 5-10, 2010.

MURTA, S. M.; ALBANO, C. **Interpretar o Patrimônio: um exercício do olhar**. Belo Horizonte: Ed. UFMG: Território Brasílis, 2002.

OLIVEIRA, D. F. **Valorização e conservação de sítios arqueológicos: oportunidade de recriação de cenários remotos**. Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, p. 58. 2013.

OLIVEIRA, J. A. Caracterização de solos sob diferentes usos na região do sul do Amazonas. **Acta Amazônica**. V. 45 (1), p. 1 – 12. 2015.

PARDI, M. L.; SILVEIRA, O. F. M. Amapá: gestão do patrimônio arqueológico e o programa estadual de preservação. In: **Anais eletrônicos do XIII Congresso da SAB: arqueologia, patrimônio e turismo**. Campo Grande. 2005.

PARNELL, J. J.; TERRY, R. E.; NELSON, Z. (2002). Soil Chemical Analysis Applied as an Interpretive Tool for Ancient Human Activities in Piedras Negras, Guatemala. **Journal of Archaeological Science**, 29(4), 379–404. doi:10.1006/jasc.2002.0735

PEREIRA, E. S. **Três sítios com arte rupestre no Amapá, Brasil. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v. 14, p.367-377, 2004.

POLLARD, A. M. (ed.). **Geoarchaeology: exploration, environments, resources.** Geological Society, London, Special Publications, 165, 7-14. 1-86239-053-3/99/\$15.00. The Geological Society of London. 1999.

PORTA, P. **Política de preservação do patrimônio cultural no Brasil: diretrizes, linhas de ação e resultados: 2000/2010/** Paula Porta. -- Brasília, DF: Iphan/Monumenta, 344 p. 2012.

RABELO, T. et al. **Novas abordagens geográficas: Teorias e métodos em geografia física aplicados aos estudos da Geodiversidade.** IV SGNFE – Simpósio de Geografia Física do Nordeste. Sobral – CE, Brasil. 2018.

RAMOS, M. V. V. et al. Veredas do triângulo mineiro: solos, água e uso. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 283–293, 2006.

RASSI, R. et al. **Caracterização Geológica, Geomorfológica e Pedológica de Patos de Minas (Mg):** Contribuição À. n. c, p. 6434–6439, 2017.

REBELLATO, L. **Interpretando a variabilidade cerâmica e as assinaturas químicas e físicas do solo no sítio arqueológico Hatarrara – AM.** Tese apresentada como requisito para obtenção do título de doutor (a) do Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Universidade de São Paulo. p. 207, 2007.

RIBEIRO, M. R.; OLIVEIRA, L. B.; ARAÚJO FILHO, J. C. Caracterização Morfológica do Solo. In: KER et al. Ed(s). **Pedologia: Fundamentos.** p. 47 – 79. Outubro, 2015.

RIGHETTI, S. Falta de investimento em pesquisa e preservação no Brasil. **Ciência e Cultura.** vol.57, n.1, pp.12-14. ISSN 0009-6725. 2005.

ROSA-COSTA, L. T. **Geologia e recursos minerais da Folha Rio Araguari – NA.22-Y-B, Estado do Amapá, Escala 1:250.00** / Lúcia Travassos da Rosa-Costa; Cesar Lisboa Chaves; Evandro Luiz Klein – Belém: CPRM. Serviço Geológico do Brasil, 159. p. 2014.

SANTOS, R.; PEREZ FILHO, A. **Caracterização geomorfológica: uma contribuição ao planejamento ambiental do estado do amapá.** XI SINAGEO: Simpósio Nacional de Geomorfologia - Maringá-PR. 2016.

SAI-LEUNG et al. Geodiversity and Geoconservation in Hong Kong. **Asian Geographer**, v. 27, n. 1–2, p. 1–11, 2010.

SALDANHA, J. D. M.; CABRAL, M. P. **Segundo relatório do Programa de Resgate Arqueológico no Campus Marco Zero da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP),** Macapá -AP. 2011.

Saldanha, J. D. M.; Cabral, M. P. Arqueologia do Amapá: reavaliação e novas perspectivas. In: Pereira, E.; Guapindaia, V.(Orgs). **Arqueologia Amazônica.** Belém; MPEG; IPHAN; SECULT. 2010.

SCHMIDT, M. J. Amazonian Dark Earths: pathways to sustainable development in tropical rainforests? In: **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 8, n. 1, p. 11-38, jan.-abr. 2013.

SCHMIDT, M. J.; HECKEMBERGER, M. J. Formação de Terra Preta na região do alto Xingu: Resultados preliminares. In: Wenceslau Geraldes Teixeira et al., Ed(s). **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. p. 103-126.

SCHAAN, D.; RANZI, A.; PÄRSSINEN, M. (Orgs.). **Arqueologia da Amazônia Ocidental: os geoglifos do Acre**. Belém: Editora Universitária UFPA. 192 p.: il. ISBN 978-85-247-0428-4. 2008.

SCHANN, D. P. KERN, D. C. & FRAZÃO, F. J. **Variações em padrões de assentamento em dois sítios arqueológicos na ilha do Marajó: um estudo comparativo em geoarqueologia**. XI Congresso da Ciência da Arqueologia Brasileira. Anais de resumo. 2001.

SHARPLES, C. Geoconservation in forest management-principles and procedures. **Research Gate**, v. 62. December 1995, p. 37–50, 2007.

SHARPLES, C. Concepts and principles of geoconservation. **Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service website**. September- 2002.

SILVA, A. K. T. et al. Mineralogia e geoquímica de perfis de solo com Terra Preta Arqueológica do município de Bom Jesus do Tocantins, sudeste da Amazônia. **Acta amazônica**, v. 42, n. 4, 2012.

SILVA, A. C. R. O Programa Estadual de Preservação do Patrimônio Arqueológico e a proteção do passado no Amapá (2005/2012). **Anais do XVI encontro regional de história da ANPUH – RIO: Saberes e Práticas Científicas**. ISBN 978-85-65957-03-8. 2014.

SILVA, E. S. **Dinâmicas de processos erosivos na orla fluvial urbana de Ferreira Gomes – Amapá**. Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. p. 149. 2017.

SILVA, F. C. **Caracterização textural e capacidade de infiltração de solos antrópicos de antigos assentamentos e adjacência no município de Macapá-AP**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Curso de Bacharelado em Geografia. p. 74. 2018.

SILVA, F. A. As atividades econômicas das populações indígenas amazônicas e a formação das terras pretas: o exemplo dos Asurini do Xingu. In: TEIXEIRA, W.; KERN, D. C.; MADARI, B.; LIMA, H. N. (Orgs.). **As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: EDUA. p. 53-61. 2009.

SILVA, J.; AQUINO, C. Panorama geral das iniciativas de geoconservação do patrimônio geológico internacionais e nacionais. **Caderno de Geografia**, v.27, Número Especial 1, 2017.

SILVA, J.; MOURA FÉ. O valor cultural presente na geodiversidade da Região metropolitana do Cariri, Ceará, Brasil. In: LIMA et al., **Ciclo de Estudos em Geografia, análise ambiental e educação: Abordagens Contemporâneas para o estudo e ensino de geografia e Meio Ambiente**. Teresina: UFPI, UESPI, p. 339. 2018.

SILVA, M.; NASCIMENTO, M. **Panorama geral sobre a geoconservação em Natal (RN): ameaças à geodiversidade In situ e ex situ**. Holos, ano 32, vol. 7. p. 3 – 14. 2016.

SILVEIRA, I. M. da; KERN, D.C; QUARESMA, H. D. Populações Tradicionais. In: LISBOA, P.L.B. (org). **Caxiuanã, Populações Tradicionais, Meio Físico e Diversidade Biológica**. Belém, Pará, 2002. p. 734.

SIMÕES, F.; ARAÚJO-COSTA, F. **Áreas da Amazônia Legal Brasileira para a pesquisa e cadastro de sítios arqueológicos**. Museu Paraense Emilio Goeldi. Belém, p. 160. 1978.

SOMBROEK, W. G. et al. Geographic assessment of carbon stored in Amazonian terrestrial ecosystems and their soils in particular. In: LAL, R. et al (Ed.). **Global Climate Change and Tropical Ecosystems**. Boca Raton: Advances in Soil Science CRC Press. Cap.389. p. 375. 2000.

SOUZA, K. A ocupação humana em dois sítios do Holoceno médio, em área de terra firme na floresta equatorial do estado do Amapá, a partir da análise em peças líticas. **Revista de Arqueologia**. V. 29. n° 1. 2016.

SOUZA, K. et al. Phosphorous forms in cultivated indian black earth (anthrosols) of varying texture in the brazilian amazon. **R. Bras. Ci. Solo**, 33:1347-1355, 2009.

STEVENSON, F. J. Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions. 2th ed. **John Wiley and Sons**. INC, New York, NY. 1994.

TEIXEIRA, W. G.; LIMA, R. A. O solo modificado pelo homem (solo antrópico) como artefato arqueológico. **IV Seminário de Preservação de Patrimônio Arqueológico**. Rio de Janeiro, 2016.

TEIXEIRA, P. C.; CAMPOS, D. V.; SALDANHA, M. pH do solo. In: **Manual de Métodos de Análise do solo**. Org: TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMMA, G. K.; TEIXEIRA, W. G. Embrapa, p. 199 – 202. 2017.

TEIXEIRA, C. S. M. **Geoarqueologia: uma Ciência Auxiliar ou uma Ciência Independente? Reflexão Teórica Metodológica**. Revista Antrope. p. 255-265. 2018.

TOFFOLO, F.; CARDOZO, P. F. Interpretação patrimonial como forma de valorização das edificações e o desenvolvimento turístico do município de Lapa (Paraná, Brasil). **Turismo & Sociedade** (ISSN: 1983-5442). Curitiba, v. 6, n. 4, p. 791-813, outubro de 2013.

VERRÍSSIMO, C. U. V; KERN, D. C.; PEREIRA, E. **Salvamento do sítio arqueológico AP-MA-03: Pacoval – Macapá – AP**. Museu Paraense Emilio Goeldi, divisão de arqueologia, p. 49. 1986.

XAVIER, N. S. **Morfologia, química e mineralogia dos solos antrópicos no cerrado amapaense: o sítio AP-MA-05 no campus universitário marco zero do equador**,

**Macapá- amapá.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, 2018.

WITTMANN; SILVA, S. **Relatórios técnicos de arqueologia no licenciamento ambiental: a materialização do patrimônio como ferramenta estatal.** VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia. Instituto de Estudos Brasileiros – USP. 16 a 19 de maio. 2017.

WOODS, W. I. Os solos e as ciências humanas: Interpretação do passado. . In: WENCESLAU, G. T. et al., Ed(s). **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. p. 62 - 71, 2009.

WOODS, W. I.; DENEVAN, W. Discovery, study, and bibliography of Amazonian Dark Eaths, 1870s1970s. In: HERLIHY, P. H.; REVELS, C. S. (Ed.). **Ethno and Historical Geographic Studies in Latin America: Essays Honoring William V. Davidson.** Baton Rouge: Geoscience Publications (Published in 2008). Cap.298. p. 283. (Geoscience and Man series). 2006.

WOODS, W. I. Development of Anthrosol Research. Amazon Dark Earth: Origin, Properties, Managment. In. LERMANN, J. et al., **Amazon Dark Earths: Origin, Properties, Managements.** Academic Publishers: 3 – 14. 2003.

YAALON, D.H., ARNOLD, R.W. **Attitudes toward soils and their societal relevance: Then and now.** Soil Science 165 (1). p. 5–12. 2000.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A- Informações sobre o contexto Arqueológico do município de Ferreira Gomes-AP.

Nome do Sítio	CNSA	Vegetação Atual	Uso atual do Terreno	Propriedade da terra	Categoria	Tipo de solo	Tipo de Sítio	Exposição	Artefatos	Grau de Integridade	Relevância do sítio	Ano de registro
Pedra do Índio	AP00033	Savana (cerrado)	Área devoluta	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Rochoso	Arte rupestre	Céu aberto	Não Identificado	Mais de 75%	Alta	2000
AP-MA-25: Paredão	AP00102	Capoeira	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Cerâmico	Céu aberto	Cerâmico	Menos de 25%	Baixa	2003
AP-MA-26: Paredão II	AP00103	Floresta estacional	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Cerâmico	Céu aberto	Cerâmico	Menos de 25%	Baixa	2003
Sítio A. Torre 6-2	AP00676	Capoeira	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado Cerâmico	Menos de 25%	Média	2015
Sítio A. Torre 7-3	AP00677	Savana (cerrado)	Via pública	Não Especificado	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado Cerâmico	Não Especificado	Média	2015
Sítio A. Torre 11-3	AP00678	Savana (cerrado)	Via pública	Não Especificado	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado Cerâmico	Entre 25 e 75%	Média	2015
Cidade das Pedras	AP00704	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Arenoso	Oficina lítica	Céu aberto	Não Identificado	Mais de 75%	Alta	2013
Ilha do Paraíso	AP00705	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Acampamento	Submerso	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2013
Pedra sobre Pedra	AP00706	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Acampamento	Céu aberto	Lítico lascado	Não Especificado	Média	2013
Ramal da Pedra do Pião	AP00707	Floresta ombrófila	Via pública	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Não Especificado	Média	2013
Pedra do Pião	AP00708	Floresta ombrófila	Pesca e banho	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Lagedo	Arte rupestre	Submerso	Não Identificado	Entre 25 e 75%	Alta	2013
Pedra do Pião 2	AP00709	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Arenoso	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Não Especificado	Média	2013
Pedra do Pião 3	AP00710	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Arenoso	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado	Não Especificado	Média	2013
Pedreira da BPS	AP00711	Floresta ombrófila	Atividade urbana	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Arenoso	Habitação	Céu aberto	Lítico lascado Cerâmico	Entre 25 e 75%	Média	2013
Terra Preta 9	AP00712	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Acampamento	Céu aberto	Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2013
Terra Preta 8	AP00713	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Não Especificado	Média	2013
Capitão Brazão	AP00714	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Habitação	Céu aberto	Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2013

Terra Preta 2	AP00715	Floresta ombrófila	Via pública	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Laterítico	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Não Especificado	Média	2013
Terra Preta 5	AP00716	Floresta ombrófila	Via pública	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado	Não Especificado	Média	2013
Terra Preta 6	AP00717	Floresta ombrófila	Via pública	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado	Não Especificado	Média	2013
Terra Preta 7	AP00718	Floresta ombrófila	Via pública	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado	Não Especificado	Média	2013
Terra Preta 3	AP00719	Floresta ombrófila	Via pública	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado	Não Especificado	Média	2013
Terra Preta 4	AP00720	Floresta ombrófila	Via pública	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Não Especificado	Média	2013
Sítio de Seu Joaquim	AP00721	Floresta ombrófila	Moradia	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Cemitério	Céu aberto	Cerâmico	Não Especificado	Alta	2013
Terra Preta	AP00722	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Arenoso	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado Lítico polido Cerâmico	Não Especificado	Média	2013
Terreno lavrado	AP00723	Savana (cerrado)	Plantio	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Argilo-arenoso	Cemitério	Céu aberto	Lítico lascado Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2013
Ilha da Deusa	AP00724	Floresta ombrófila	Moradia	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Habitação	Céu aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2013
Ramal do Manelão	AP00725	Floresta ombrófila	Via pública	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Habitação	Céu aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2013
Sítio de Seu Valter	AP00726	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Habitação	Céu aberto	Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2013
Sítio de Seu Valter 2	AP00727	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Polidor	Céu aberto	Não Identificado	Mais de 75%	Alta	2013
Pedra do Manelão	AP00728	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Argilo-arenoso	Polidor	Céu aberto	Lítico lascado Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2013
Caldeirão	AP00729	Floresta ombrófila	Via pública	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Laterítico	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Mais de 75%	Média	2013
Ilha do Ari	AP00730	Floresta ombrófila	Moradia	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Polidor	Céu aberto	Não Identificado	Mais de 75%	Alta	2013
Santa Clara 2	AP00731	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Laterítico	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Não Especificado	Média	2013
Santa Clara	AP00732	Floresta ombrófila	Plantio	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Lítico lascado Lítico polido Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2013

Santa Clara 3	AP00733	Floresta ombrófila	Moradia	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Não Especificado	Média	2013
Philippe 2	AP00734	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Não Especificado	Alta	2013
Philippe	AP00735	Floresta ombrófila	Moradia	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Habitação	Céu aberto	Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2013
EDP	AP00736	Floresta ombrófila	Usina Hidrelétrica	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Cemitério	Céu aberto	Lítico lascado Lítico polido Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2013
Prainha da Pedra	AP00737	Floresta ombrófila	Moradia/ Estrutura hoteleira	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Habitação	Céu aberto	Lítico lascado Lítico polido Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2013
Paredão Oeste	AP00738	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Habitação	Céu aberto	Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2013
Paredão Leste	AP00739	Floresta ombrófila	Atividade urbana	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Habitação	Céu aberto	Lítico lascado Lítico polido Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2013
Godoi	AP00742	Floresta ombrófila	Estrutura de fazenda	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Areno-argiloso	Habitação	Céu aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2013
Prainha do Jutaf	AP00743	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Não Identificado	Não Especificado	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2013
Ilha do Caju	AP00744	Floresta ombrófila	Área devoluta	Área pública	Unicomponencial Pré-colonial	Arenoso	Caminho, estrada	Céu aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2013
Zamapá 3	AP00747	Savana (cerrado)	Implantação de mineradora	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Habitação	Céu aberto	Lítico lascado Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2011
Zamapá 4	AP00748	Savana (cerrado)	Implantação de mineradora	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Habitação	Céu aberto	Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2011
Zamapá 5	AP00749	Savana (cerrado)	Implantação de mineradora	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Não Identificado	Céu aberto	Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2011
Zamapá 9	AP00753	Savana (cerrado)	Implantação de mineradora	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Habitação	Céu aberto	Não Identificado	Mais de 75%	Alta	2011
Zamapá 10	AP00754	Savana (cerrado)	Implantação de mineradora	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Não Especificado	Habitação	Céu aberto	Lítico lascado Cerâmico	Mais de 75%	Alta	2011
Castanheira	00001	Floresta Estacional	Atividade Urbana	Área privada	Multicomponencial	Areno Argiloso	Não Identificado	Céu Aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2009
Eucalipto	00002	Capoeira	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Terra Preta	Habitação	Céu Aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Média	2009

Godoi	00003	Capoeira	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Terra Preta	Habitação	Céu Aberto	Não Idenficado	Entre 25 e 75%	Média	2009
Capitão Brasão	00004	Capoeira	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Terra Preta	Não Identificado	Céu Aberto	Não Idenficado	Entre 25 e 75%	Média	2009
Prainha do Jutai	00005	Capoeira	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Não Identificado	Não Identificado	Céu Aberto	Não Idenficado	Entre 25 e 75%	Média	2009
Santa Clara	00006	Floresta Estacional	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Terra Preta	Não Identificado	Céu Aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Alta	2009
Prainha da Pedra	00007	Floresta Estacional	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Terra Preta	Não Identificado	Céu Aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Média	2009
Colônia D. Pedro II	00009	Capoeira	Área não utilizada	Área privada	Unicomponencial Histórico	Areno Argiloso	Não Identificado	Céu Aberto	Não Idenficado	Entre 25 e 75%	Alta	2009
Retiro Vila Floriano	00010	Capoeira	Pasto	Área privada	Multicomponencial	Terra Preta	Não Identificado	Céu Aberto	Não Idenficado	Entre 25 e 75%	Média	2009
Vila Trinfo	00011	Capoeira	Pasto	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Terra Preta	Não Identificado	Céu Aberto	Cerâmico	Entre 25 e 75%	Média	2009
Fazenda São José	00012	Floresta Estacional	Plantio	Área privada	Multicomponencial	Areno Argiloso	Não Identificado	Céu Aberto	Não Idenficado	Entre 25 e 75%	Média	2009
Monte Belo	00013	Capoeira	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Terra Preta	Não Identificado	Céu Aberto	Não Idenficado	Entre 25 e 75%	Média	2009
Igarapé do Traira	00014	Savana (cerrado)	Plantio	Área privada	Multicomponencial	Não Identificado	Não Identificado	Céu Aberto	Não Idenficado	Entre 25 e 75%	Média	2009
Ilha da Cobra	00015	Capoeira	Plantio	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Terra Preta	Não Identificado	Céu Aberto	Lítico lascado Lítico polido	Entre 25 e 75%	Média	2009
Retiro São Sebastião	00016	Floresta Estacional	Pasto	Área privada	Unicomponencial Pré-colonial	Areno Argiloso	Não Identificado	Céu Aberto	Não Idenficado	Entre 25 e 75%	Média	2009

**Fonte:** Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA, 2020).