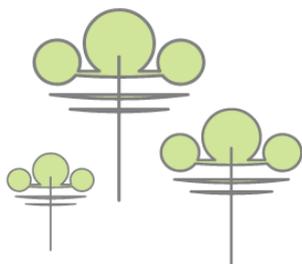




ANDREOLI AMBIENTAL

Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros

**Superintendência de Administração do
Meio Ambiente - SUDEMA**



Abril/2021

APRESENTAÇÃO

Este documento contém o Plano de Manejo do Monumento Natural Vale dos Dinossauros (MONA Vale dos Dinossauros), localizado no município de Sousa, estado da Paraíba, cuja instituição legal se deu por meio do Decreto Estadual nº 23.832, de 27 de dezembro de 2002, classificado como Unidade de Conservação de Proteção Integral perante o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, nos termos da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

Segundo descrição contida no Decreto Estadual nº 23.832/02, a área do MONA Vale dos Dinossauros abrange uma superfície de 38,8238 hectares, integralmente inserida no município de Sousa/PB. A criação do MONA Vale dos Dinossauros teve como objetivo principal preservar todo o conteúdo fóssilífero existente na localidade, especialmente as pegadas de dinossauros localizadas nas Passagens das Pedras (Fazenda Ilha).

Este documento foi elaborado com base no Termo de Referência para Elaboração do Plano de Manejo da Unidade de Conservação Monumento Natural Vale dos Dinossauros, emitido pela SUDEMA em 19 de junho de 2018, seguindo ainda as recomendações do órgão ambiental em questão, conforme reuniões técnicas realizadas durante o processo de planejamento, estruturação e consolidação do Plano de Manejo MONA Vale dos Dinossauros, bem como as demais diretrizes existentes para elaboração de planos de manejo de unidades de conservação.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1) Introdução..... | 1 |
| 1.1) Objetivos | 2 |
| 2) Identificação das Partes Envolvidas | 2 |
| 2.1) Informações da Responsável pela Gestão da Unidade de Conservação | 2 |
| 2.2) Informações da Empresa Responsável pela Elaboração do Plano de Manejo | 3 |
| 3) Identificação e Caracterização da Área de Estudo | 3 |
| 3.1) Dados Gerais | 3 |
| 3.2) Histórico de Criação | 3 |
| 3.3) Aspectos Legais | 5 |
| 3.4) Limites e Inserção Territorial | 18 |
| 3.4.1) Inserção Territorial e Legislação de Sousa/PB | 21 |
| 3.4.2) Inserção Territorial e Unidades de Conservação | 22 |
| 3.4.3) Inserção Territorial e Sítios Naturais | 25 |
| 3.4.4) Inserção Territorial e Programa de Regionalização do Turismo | 30 |
| 4) Diagnóstico Ambiental | 31 |
| 4.1) Meio Físico..... | 31 |
| 4.1.1) Aspectos Climáticos e Condições Meteorológicas | 31 |
| 4.1.1.1) Massas de Ar | 32 |
| 4.1.1.2) Precipitação | 34 |
| 4.1.1.3) Temperatura..... | 36 |
| 4.1.1.4) Balanço Hídrico..... | 39 |
| 4.1.1.5) Ventos..... | 40 |
| 4.1.1.6) Umidade Relativa do Ar | 43 |
| 4.1.1.7) Incidência e Radiação Solar | 44 |
| 4.1.2) Geologia..... | 48 |
| 4.1.2.1) Geologia Regional..... | 48 |
| 4.1.2.2) Geologia Local | 50 |
| 4.1.3) Geomorfologia..... | 52 |
| 4.1.3.1) Geomorfologia Regional | 52 |
| 4.1.3.2) Geomorfologia Local | 53 |
| 4.1.3.2.1) Declividade..... | 54 |
| 4.1.4) Pedologia | 58 |



| | |
|---|-----|
| 4.1.4.1) Critérios Utilizados Para a Identificação dos Tipos e Graus de Limitações das Respectivas Unidades de Mapeamento | 58 |
| 4.1.4.2) Classes de Solo Evidenciadas no Limite do Vale dos Dinossauros | 60 |
| 4.1.4.2.1) VXo – Vertissolo Háplico Órtico Típico | 62 |
| 4.1.5) Hidrografia | 65 |
| 4.1.5.1) Aspectos Metodológicos | 65 |
| 4.1.5.2) Caracterização dos Recursos Hídricos | 65 |
| 4.1.5.3) Tipologia dos Recursos Hídricos | 67 |
| 4.1.5.3.1) Curso Hídrico Intermitente – rio do Peixe | 67 |
| 4.1.5.3.2) Canal Fluvial de Alívio | 71 |
| 4.1.5.3.3) Áreas Deprimidas Sujeitas a Alagamento Sazonal | 73 |
| 4.2) Meio Biótico | 75 |
| 4.2.1) Flora | 75 |
| 4.2.1.1) Enquadramento da Vegetação no Contexto Fitogeográfico | 75 |
| 4.2.1.2) Descrição da Vegetação na Área do Monumento Natural Vale dos Dinossauros | 77 |
| 4.2.1.2.1) Aspectos Metodológicos | 77 |
| 4.2.1.2.1.1) Levantamento Florístico | 77 |
| 4.2.1.2.1.2) Caracterização Fitossociológica | 77 |
| 4.2.1.2.2) Resultados | 79 |
| 4.2.1.2.2.1) Savana-estépica (caatinga arbórea) | 79 |
| 4.2.1.2.2.2) Savana-estépica (caatinga arbustiva) | 87 |
| 4.2.1.2.2.3) Pastagem | 89 |
| 4.2.2) Fauna | 91 |
| 4.2.2.1) Aspectos Metodológicos | 92 |
| 4.2.2.2) Resultados | 95 |
| 4.2.2.2.1) Mastofauna | 95 |
| 4.2.2.2.2) Avifauna | 98 |
| 4.2.2.2.3) Herpetofauna | 101 |
| 4.2.2.2.4) Ictiofauna | 102 |
| 4.2.2.3) Considerações Finais | 104 |
| 4.3) Meio Antrópico | 104 |
| 4.3.1) Caracterização do Uso e Ocupação no Monumento Natural Vale dos Dinossauros | 104 |
| 4.3.2) Caracterização do Uso e Ocupação do Entorno | 117 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.3) Caracterização Socioeconômica..... | 125 |
| 4.3.3.1) Estado da Paraíba | 125 |
| 4.3.3.2) Sertão Paraibano | 126 |
| 4.3.3.3) Município de Sousa/PB..... | 127 |
| 4.3.3.4) Região do Monumento Natural Vale dos Dinossauros..... | 128 |
| 4.3.4) Arqueologia | 132 |
| 4.3.4.1) Contextualização Arqueológica, Histórica, Ethnohistórica e Paleontológica..... | 132 |
| 4.3.4.2) Metodologia de Pesquisa para Caracterização Arqueológica do MONA Vale dos Dinossauros | 141 |
| 4.3.4.2.1) Abordagem Regional em Arqueologia e os Conceitos de Sítio e Ocorrência Adotados nesta Pesquisa..... | 141 |
| 4.3.4.2.2) Arqueologia Regional e a Intensidade de Cobertura na Área | 143 |
| 4.3.4.3) Desenvolvimento das Ações de Campo | 146 |
| 4.3.4.4) Considerações Finais..... | 148 |
| 4.3.5) Paleontologia | 149 |
| 4.3.5.1) Aspectos Metodológicos | 149 |
| 4.3.5.2) Resultados do Levantamento Paleontológico | 150 |
| 4.3.5.3) Identificação dos Fatores de Risco ao Patrimônio Paleontológico do Monumento Natural Vale dos Dinossauros | 166 |
| 4.3.5.3.1) Intemperismo e Erosão | 166 |
| 4.3.5.3.2) Pisoteio | 171 |
| 4.3.5.3.3) Observações Comparativas | 172 |
| 4.3.5.3.4) Acervo Paleontológico no Centro de Visitantes do MONA Vale dos Dinossauros | 173 |
| 4.3.5.4) Considerações Finais..... | 173 |
| 5) Zoneamento Ambiental..... | 174 |
| 5.1) Zona de Proteção ao Patrimônio Paleontológico – ZPPP..... | 175 |
| 5.2) Zona de Visitação Controlada – ZVC..... | 177 |
| 5.3) Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV..... | 179 |
| 5.4) Zona de Conservação da Vida Silvestre – ZCVS | 180 |
| 5.5) Zona Administrativa – ZAD | 182 |
| 5.6) Zona de Recreação – ZR..... | 183 |
| 5.7) Zona de Amortecimento – ZA | 184 |
| 6) Programas de Manejo | 185 |
| 6.1) Programa de Administração, Proteção e Fiscalização..... | 186 |

| | |
|---|-----|
| 6.2) Programa de Educação Ambiental e Pesquisa Científica | 187 |
| 6.3) Programa de Proteção ao Patrimônio Paleontológico..... | 187 |
| 6.4) Programa de Regularização Fundiária..... | 189 |
| 6.5) Programa de Turismo e Participação Social | 189 |
| 7) Cronograma de Atividades | 190 |
| 8) Referências Bibliográficas | 194 |
| 9) Equipe Técnica..... | 206 |
| 10) Anexos..... | 209 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 3.1 – Placas informativas do Museu do MONA Vale dos Dinossauros..... | 4 |
| Figura 3.2 – Placa indicativa das normas gerais de conduta no MONA Vale dos Dinossauros..... | 10 |
| Figura 3.3 – Localização no contexto regional e principais vias de acesso..... | 19 |
| Figura 3.4 – Comparativo entre os limites territoriais definidos em Decretos e cercamento atual..... | 20 |
| Figura 3.5 – Região abrangida pela Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe pela CPRM no oeste da Paraíba | 27 |
| Figura 3.6 – Inserção do MONA Vale dos Dinossauros em relação aos geossítios contemplados na Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe | 29 |
| Figura 4.1 – Massas de ar atuantes no Brasil..... | 33 |
| Figura 4.2 - Comparativo das médias mensais de precipitação para os períodos de 1961 a 1990 (normais climatológicas) e 2009 a 2018 | 34 |
| Figura 4.3 – Somas anuais do período de 2009 a 2018 | 36 |
| Figura 4.4 – Comparativo das médias mensais de temperatura nos períodos de 1961–1990 e 2009–2018..... | 37 |
| Figura 4.5 – Médias anuais no período de 2009 a 2018..... | 37 |
| Figura 4.6 – Balanço Hídrico para o período de 1961 – 1990 | 39 |
| Figura 4.7 – Balanço Hídrico Normal para o período de 1961 – 1990..... | 40 |
| Figura 4.8 – Comparativo de médias mensais de velocidade dos ventos 1961-1990 e 2009-2018..... | 41 |
| Figura 4.9 – Direção dos ventos para o período de 2009 a 2018 | 43 |
| Figura 4.10 – Valores de Precipitação e Umidade Relativa do Ar | 44 |
| Figura 4.11 – Médias mensais de horas de insolação no período de 2009 a 2018 | 45 |
| Figura 4.12 – Média mensal de nebulosidade (décimos) para o período de 2009 a 2018 | 45 |
| Figura 4.13 – Carta Solar para a região onde se insere o terreno avaliado..... | 46 |
| Figura 4.14 – Esquema para interpretação de cartas solares | 47 |
| Figura 4.15 – Mapa geológico do Complexo de Bacias do Rio do Peixe, com detalhe da área do Monumento Natural Vale dos Dinossauros em vermelho. O contexto geológico original e os sítios paleontológicos registrados (estrelas) são provenientes do banco de dados do GeoBank da CPRM..... | 49 |
| Figura 4.16 – Estratigrafia apresentando as três unidades do Complexo de Bacias do Rio do Peixe e seu conteúdo fóssilífero de dinossauros. Adaptado de GHILARDI et al. (2016) | 50 |
| Figura 4.17 – A, contexto geológico do Monumento Natural Vale dos Dinossauros (área delimitada em vermelho). B, imagem aérea do parque com destaque para o sítio | |

| | |
|---|----|
| paleontológico Passagem das Pedras (perímetro em verde-claro). Fonte da imagem aérea por Bing | 51 |
| Figura 4.18 – Vista de afloramento de depósitos da Formação Sousa na margem direita do rio do Peixe na área do MONA Vale dos Dinossauros | 52 |
| Figura 4.19 – Perfil estratigráfico do sítio paleontológico “Passagem das Pedras”, contido no Monumento Natural Vale dos Dinossauros..... | 52 |
| Figura 4.20 – Aspecto do relevo suave na região de Sousa, onde em segundo plano se destacam as elevações relacionadas ao embasamento cristalino | 53 |
| Figura 4.21 – Vista geral de relevo plano na porção sul do MONA Vale dos Dinossauros | 54 |
| Figura 4.22 – Hipsometria da área do MONA Vale dos Dinossauros | 55 |
| Figura 4.23 – Declividade ambiental da área do MONA Vale dos Dinossauros | 56 |
| Figura 4.24 – Pedologia na área do MONA Vale dos Dinossauros | 61 |
| Figura 4.25 – Aspecto do perfil a trado na unidade VXo..... | 62 |
| Figura 4.26 – Camada superficial e subsuperficial na unidade VXo | 63 |
| Figura 4.27 – Aspecto de estruturas cuneiformes na unidade VXo em profundidade de 0,7m..... | 63 |
| Figura 4.28 – Aspecto geral da paisagem de ocorrência da unidade VXo | 64 |
| Figura 4.29 – Exposição do saprolito paralelamente ao Rio do Peixe | 64 |
| Figura 4.30 – Deposição de seixos possivelmente utilizados na construção da barragem e do canal de alívio | 64 |
| Figura 4.31 – Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe | 66 |
| Figura 4.32 – Aspecto geral do rio do Peixe no interior do Vale dos Dinossauros | 67 |
| Figura 4.33 – Recursos hídricos no MONA Vale dos Dinossauros..... | 68 |
| Figura 4.34 – Barragem e canal de alívio implantados no rio do Peixe | 69 |
| Figura 4.35 – Rio do Peixe, à jusante do canal de alívio, com indícios de assoreamento. | 69 |
| Figura 4.36 – Leito assoreado com vestígios de pegadas de gado | 70 |
| Figura 4.37 – Trechos do rio do Peixe com estruturas e pegadas danificadas ou destruídas | 70 |
| Figura 4.38 – Trecho de pegadas destruído pela erosão hídrica do rio do Peixe..... | 70 |
| Figura 4.39 – Aspecto geral do canal de alívio na margem esquerda do rio do Peixe | 71 |
| Figura 4.40 – Aspecto geral do canal de alívio | 71 |
| Figura 4.41 – Aspecto da barragem no rio do Peixe próximo à montante do canal de alívio | 72 |
| Figura 4.42 – Aspecto geral da montante e jusante do canal de alívio, respectivamente . | 72 |
| Figura 4.43 – Degradação do leito do canal de alívio em sua jusante, com exposição da manta geotêxtil utilizada na base do leito | 73 |

| | |
|---|----|
| Figura 4.44 – Vista de margens erodidas na confluência de jusante entre canal de alívio e leito do rio do Peixe | 73 |
| Figura 4.45 – Aspecto do baixio observado na região oeste do Vale dos Dinossauros | 74 |
| Figura 4.46 – Aspecto do baixio com elevação no volume de água | 74 |
| Figura 4.47 – Aspecto do local de acumulo de água na porção noroeste do terreno, com possível origem em reservatório no terreno vizinho | 75 |
| Figura 4.48 – Espacialização das unidades amostrais nos remanescentes de Savana-estépica (Caatinga arbórea) | 80 |
| Figura 4.49 – Espacialização das tipologias vegetais no MONA Vale dos Dinossauros ... | 81 |
| Figura 4.50 – Ocorrência da caatinga arbórea às margens do rio do Peixe | 82 |
| Figura 4.51 – Vegetação florestal classificada como caatinga arbórea nas margens do canal | 82 |
| Figura 4.52 – Aspecto geral da mata ciliar do canal de alívio | 82 |
| Figura 4.53 – Aspecto geral do interior da caatinga arbórea | 82 |
| Figura 4.54 – Vegetação florestal classificada como caatinga arbórea | 83 |
| Figura 4.55 – Detalhe do dossel, destacando a jurema <i>Mimosa tenuiflora</i> | 83 |
| Figura 4.56 - Área periodicamente alagada junto ao limite Nordeste do MONA Vale dos Dinossauros, destacando a ocorrência de elementos arbóreos de forma esparsa | 83 |
| Figura 4.57 – Predomínio de gramíneas no estrato herbáceo da caatinga arbórea | 83 |
| Figura 4.58 – Detalhe da ocorrência da erva-de-santa-luzia <i>Commelina benghalensis</i> no estrato herbáceo da caatinga arbórea | 84 |
| Figura 4.59 – Expressiva ocorrência do agriãozinho <i>Borreria scabiosoides</i> na caatinga arbórea | 84 |
| Figura 4.60 – Registro fotográfico destacando a presença da corda-de-viola <i>Distimake aegyptius</i> | 84 |
| Figura 4.61 – Distribuição das espécies e número de indivíduos catalogados por família botânica | 85 |
| Figura 4.62 – Histogramas de frequência por classes de DAP dos indivíduos registrados na Savana-estépica (caatinga arbórea) | 86 |
| Figura 4.63 – Histogramas de frequência por classes de altura dos indivíduos registrados na Savana-estépica (caatinga arbórea) | 87 |
| Figura 4.64 – Aspecto geral da caatinga arbustiva existente nos limites do Monumento Natural Vale dos Dinossauros | 88 |
| Figura 4.65 – Ocorrência de exemplar isolado de mandacaru <i>Cereus jamacaru</i> em meio à caatinga arbustiva | 88 |
| Figura 4.66 – Detalhe do fruto do mandacaru <i>Cereus jamacaru</i> | 88 |
| Figura 4.67 – Agrupamento de xique-xique <i>Pilosocereus gounelle</i> juntamente com elementos lenhosos na caatinga arbustiva | 88 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4.68 – Detalhe da ocorrência isolada de exemplar de juazeiro <i>Ziziphus joazeiro</i> na caatinga arbustiva..... | 89 |
| Figura 4.69 – Registro fotográfico destacando a ocorrência do pinhão-bravo <i>Jatropha mollissima</i> , espécie muito comum na caatinga arbustiva do MONA Vale dos Dinossauros | 89 |
| Figura 4.70 – Detalhe da presença da jetirana <i>Centrosema cf. pascuorum</i> , no estrato herbáceo da caatinga arbustiva | 89 |
| Figura 4.71 – Adensamento de indivíduos de alamanda-roxa <i>Cryptostegia grandiflora</i> sobre a porção Nordeste do MONA Vale dos Dinossauros | 89 |
| Figura 4.72 – Aspecto geral da área classificada como pastagem | 90 |
| Figura 4.73 – Predomínio da vegetação herbácea ruderal na área classificada como pastagem | 90 |
| Figura 4.74 – Área de pastagem localizada na porção Noroeste do MONA Vale dos Dinossauros..... | 90 |
| Figura 4.75 – Ocorrência do mata-pasto <i>Senna uniflora</i> na área de pastagem..... | 90 |
| Figura 4.76 – Armadilha fotográfica 01 | 93 |
| Figura 4.77 – Armadilha fotográfica 02..... | 93 |
| Figura 4.78 – Identificação dos locais onde foram instaladas as armadilhas fotográficas de fauna..... | 94 |
| Figura 4.79 – Sagui-de-tufo-branco <i>Callithrix jacchus</i> | 95 |
| Figura 4.80 – Presença de animais domésticos (cães <i>Canis lupus familiaris</i>) na área de lazer do MONA Vale dos Dinossauros..... | 96 |
| Figura 4.81 – Presença de animais domésticos (cães <i>Canis lupus familiaris</i>) nas trilhas . | 96 |
| Figura 4.82 – Presença de animais domésticos (cães <i>Canis lupus familiaris</i>) próximo ao Museu do MONA Vale dos Dinossauros..... | 96 |
| Figura 4.83 – Suiriri <i>Tyrannus melancholicus</i> | 99 |
| Figura 4.84 – Noivinha-branca <i>Xolmis irupero</i> | 99 |
| Figura 4.85 – <i>Leptotila</i> sp | 99 |
| Figura 4.86 – Rapazinho-dos-velhos <i>Nystalus maculatus</i> | 99 |
| Figura 4.87 – Anu-preto <i>Crotophaga ani</i> | 100 |
| Figura 4.88 – Anu-branco <i>Guira guira</i> | 100 |
| Figura 4.89 – Cardeal-do-nordeste <i>Paroaria dominicana</i> na área do entorno do Parque | 100 |
| Figura 4.90 – <i>Crotophaga</i> sp | 100 |
| Figura 4.91 – Registro de ninho na área do MONA Vale dos Dinossauros | 100 |
| Figura 4.92 – Calango <i>Tropidurus oreadicus</i> | 102 |
| Figura 4.93 – Vista de perímetro delimitado por cercas de arame | 105 |
| Figura 4.94 – Vista de portão para controle de acesso junto a PB 391 | 105 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4.95 – Vista de portão de acesso no perímetro do MONA Vale dos Dinossauros com propriedade vizinha..... | 105 |
| Figura 4.96 – Vista de trecho de acesso sem pavimentação..... | 106 |
| Figura 4.97 – Vista de trecho de acesso com pavimentação por paralelepípedo..... | 106 |
| Figura 4.98 – Vista geral de estacionamento..... | 106 |
| Figura 4.99 – Vista de estátua de dinossauro no estacionamento | 106 |
| Figura 4.100– Vista de quiosques e lanchonete ao lado do estacionamento | 107 |
| Figura 4.101 – Vista externa do Museu do MONA Vale dos Dinossauros..... | 107 |
| Figura 4.102 – Vista interna do Museu do MONA Vale dos Dinossauros..... | 107 |
| Figura 4.103 – Detalhe de acervo no Museu MONA Vale dos Dinossauros..... | 107 |
| Figura 4.104 – Vista de acesso a pessoas com necessidades especiais no Museu MONA Vale dos Dinossauros | 108 |
| Figura 4.105 – Vista de icnofósseis em áreas gramadas externas adjacentes ao Museu MONA Vale dos Dinossauros | 108 |
| Figura 4.106 – Vista de totem com placa de inauguração do Vale dos Dinossauros | 108 |
| Figura 4.107 – Vista do Complexo Cultural em construção | 109 |
| Figura 4.108 – Vista do Complexo Cultural inaugurado, ao fundo e a direita do Museu . | 109 |
| Figura 4.109 – Vista do auditório do Complexo Cultural..... | 109 |
| Figura 4.110 – Vista da sala de exposição do Complexo Cultural..... | 109 |
| Figura 4.111 – Vista de cyber café do Complexo Cultural | 109 |
| Figura 4.112 – Vista de poço e bomba d’água para abastecimento do Museu do MONA Vale dos Dinossauros | 110 |
| Figura 4.113 – Vista de trilhas com placas indicativas..... | 111 |
| Figura 4.114 – Vista de lixeiras ao longo das trilhas..... | 111 |
| Figura 4.115 – Vista de quiosques em meio as trilhas da unidade de conservação..... | 111 |
| Figura 4.116 – Vista de ponte sobre o canal de alívio | 112 |
| Figura 4.117 – Vista de ponte sobre o rio do Peixe | 112 |
| Figura 4.118 – Vista de canal de alívio e rio do Peixe na unidade de conservação | 112 |
| Figura 4.119 – Vista de barragem no rio do Peixe..... | 112 |
| Figura 4.120 – Vista de Passagem das Pedras..... | 113 |
| Figura 4.121 – Vista de passarela no local da Passagem das Pedras | 113 |
| Figura 4.122 – Vista de casa do pesquisador..... | 113 |
| Figura 4.123 – Vista de porção sul com predomínio de pastagens | 113 |
| Figura 4.124 – Vista de porções recobertas por vegetação arbórea e arbustiva nas margens do rio do Peixe | 114 |
| Figura 4.125 – Erosão e desmoronamento nas margens e leito do canal de alívio..... | 114 |

| | |
|---|-----|
| Figura 4.126 – Desmoronamento de lateral de trilha | 115 |
| Figura 4.127 – Ausência parcial de contenção lateral em passarela sobre Passagem das Pedras | 115 |
| Figura 4.128 – Caracterização geral do uso e ocupação do solo no MONA Vale dos Dinossauros | 116 |
| Figura 4.129 – Vista aérea de propriedades rurais no entorno imediato (norte e sul, respectivamente) do MONA Vale dos Dinossauros | 117 |
| Figura 4.130 – Vista de atividades agrícolas em propriedades ao norte do MONA Vale dos Dinossauros | 117 |
| Figura 4.131 – Vista de edificações residenciais de baixo padrão construtivo em propriedades rurais no entorno do MONA Vale dos Dinossauros | 118 |
| Figura 4.132 – Vista de Quitanda do Vale próximo ao estacionamento | 118 |
| Figura 4.133 – Vista de casa de show ao norte do MONA Vale dos Dinossauros | 118 |
| Figura 4.134 – Vista de cultivo agrícola a oeste do MONA Vale dos Dinossauros | 119 |
| Figura 4.135 – Vista de motel a oeste do MONA Vale dos Dinossauros | 119 |
| Figura 4.136 – Vista de chácara de eventos a oeste do MONA Vale dos Dinossauros .. | 119 |
| Figura 4.137 – Vista de comunidade Malhada dos Alves a oeste da MONA Vale dos Dinossauros | 119 |
| Figura 4.138 – Edificações de uso residencial na comunidade Malhada dos Alves | 120 |
| Figura 4.139 – Estabelecimento de prestação de serviço na comunidade Malhada dos Alves | 120 |
| Figura 4.140 – Edificação de grande porte de uso industrial a oeste do MONA | 120 |
| Figura 4.141 – Vista de Associação Comunitária de Saquinho | 120 |
| Figura 4.142 – Edificações residenciais na comunidade de Saquinho | 120 |
| Figura 4.143 – Vista de área comunitária de lazer na comunidade de Saquinho | 121 |
| Figura 4.144 – Vista de estabelecimento comercial na comunidade de Saquinho | 121 |
| Figura 4.145 – Vista de propriedade rural a leste do MONA Vale dos Dinossauros | 121 |
| Figura 4.146 – Confluência entre a PB 391 e a PB 383 | 121 |
| Figura 4.147 – Vista de posto de combustíveis a leste do MONA Vale dos Dinossauros | 122 |
| Figura 4.148 – Vista de monumento em homenagem a Frei Damião ao norte do MONA Vale dos Dinossauros | 122 |
| Figura 4.149 – Vista de rede de energia elétrica | 122 |
| Figura 4.150 – Pavimentação asfáltica na PB 391 | 122 |
| Figura 4.151 – Lombada na PB 391 | 123 |
| Figura 4.152 – Via local sem pavimentação asfáltica | 123 |
| Figura 4.153 – Vista de ponto de ônibus na PB 391 | 123 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4.154 – Vista de cisternas em edificações residenciais..... | 123 |
| Figura 4.155 – Uso e ocupação do entorno do MONA Vale dos Dinossauros | 124 |
| Figura 4.156 – População residente por situação domiciliar (urbana/rural) na Paraíba .. | 125 |
| Figura 4.157 – População residente por situação domiciliar (urbana/rural) em Sousa.... | 127 |
| Figura 4.158 – Terreno avaliado em relação aos setores censitários (IBGE 2010)..... | 129 |
| Figura 4.159 – Localidades do setor 044..... | 129 |
| Figura 4.160 – Localidades do setor 045..... | 130 |
| Figura 4.161 – Faixas de rendimento nominal mensal de pessoas responsáveis por domicílio por setor censitário (2010)..... | 131 |
| Figura 4.162 - Divisão territorial da Paraíba com destaque para as cidades de Sousa e Pombal e a bacia hidrográfica do Rio Piranhas | 133 |
| Figura 4.163 - Implantação da antiga capela de Nossa Senhora dos Remédios na Povoação do Jardim do Rio do Peixe | 136 |
| Figura 4.164 – Imagem da antiga capela de Nossa Senhora dos Remédios | 137 |
| Figura 4.165 - Vista do centro histórico de Sousa/PB em 1934..... | 138 |
| Figura 4.166 - Sítio Arqueológico Itacoatiaras do Rio Ingá/PB | 139 |
| Figura 4.167 – Vista geral do sítio Serrote do Letreiro localizado em Sousa/PB..... | 139 |
| Figura 4.168 - Sítio Serrote do Letreiro localizado em Sousa/PB..... | 140 |
| Figura 4.169 – Início do caminhamento da área sudeste, sentido sudoeste a nordeste . | 146 |
| Figura 4.170 – Caminhamento da área noroeste, sentido sudoeste a nordeste..... | 147 |
| Figura 4.171 – Mapa do parque apresentando quadrantes onde foram encontrados fósseis durante o levantamento, onde é possível encontrar novos materiais e onde é improvável ocorrência em superfície | 151 |
| Figura 4.172 – Desenho esquemático do pavimento principal do sítio paleontológico Passagem das Pedras, contendo as trilhas A a H. As formas hachuradas indicam as pegadas ausentes das trilhas A e B, removidas do local antes da constituição do MONA Vale dos Dinossauros | 152 |
| Figura 4.173 – Desenho esquemático do pavimento secundário, que está estratigraficamente abaixo do pavimento principal, exposto na porção leste do sítio “Passagem das Pedras”. Destacadas as trilhas I, J e K | 152 |
| Figura 4.174 – A, Visão geral da Trilha A, holótipo de <i>Sousaichnium pricei</i> . É possível observar o ponto de onde foi removida a pegada 4 (seta amarela), além da Trilha B, que cruza a Trilha A; B-E, Pegadas selecionadas para exemplificar a morfologia de <i>Sousaichnium pricei</i> . B, pegada 9; C, pegada 15; D, pegada 21; E, pegada 25 da Trilha A | 156 |
| Figura 4.175 – Algumas pegadas representativas da Trilha B, holótipo de <i>Moraesichnium barbarenae</i> . A, pegada 1; B, pegada 3; C, pegada 4 | 157 |

| | |
|---|-----|
| Figura 4.176 – Pegada 1 da Trilha C, associada a uma possível uma marca de natação | 158 |
| Figura 4.177 – Pegadas representativas da Trilha D, parátipo de <i>Moraesichnium barbarenae</i> . A pegada 3; B, pegada 6; C, pegada 7 | 159 |
| Figura 4.178 – Pegadas representativas da Trilha E. A, pegada 5; B, pegada 11; C, pegada 12..... | 160 |
| Figura 4.179 – Pegadas representativas da Trilha G. A, pegada 5; B, pegada 6; C, pegada 8..... | 161 |
| Figura 4.180 – Pegadas representativas da Trilha H. A, pegada 1; B, pegada 2; C, pegada 3..... | 162 |
| Figura 4.181 – Pegadas representativas da Trilha I, designada por LEONARDI (1979) como parátipo de <i>Staurinichnium diogenis</i> . A, pegada 10; B, pegada 20; C, pegada 26 | 164 |
| Figura 4.182 – Algumas pegadas representativas da Trilha J, holótipo de <i>Staurinichnium diogenis</i> . A, pegada 1; B, pegada 3; C, pegada 4 | 165 |
| Figura 4.183 – Trecho de uma trilha de pegadas parcialmente submerso após um evento de chuvas | 168 |
| Figura 4.184 – Comparação entre duas pegadas de uma mesma pista. A pegada A permanece submersa periodicamente. Em contraste, a pegada B sempre está emersa | 168 |
| Figura 4.185 – Sedimento terrígeno trazido pelo rio que se acumula sobre algumas trilhas e o pavimento rochoso..... | 169 |
| Figura 4.186 – Estado de erosão da rocha sotoposta (lamito síltico) ao pavimento de pegadas (siltito cimentado) | 169 |
| Figura 4.187 – Rachadura associada à parte I da Trilha I, causada pela perda de sustentação do pavimento que a contém, resultante da erosão das camadas inferiores | 170 |
| Figura 4.188 – Degradação da estrutura metálica das passarelas de acesso às pegadas | 171 |
| Figura 4.189 – Gado caminhando sobre as trilhas de pegadas do sítio “Passagem das Pedras”, dentro do MONA Vale dos Dinossauros. Um dos animais caminha sobre a Trilha A, o outro sobre as Trilhas F e G..... | 171 |
| Figura 4.190 – Detalhes do pavimento rochoso fragmentado na área preferencialmente utilizada pelos animais na sua busca por água | 172 |
| Figura 5.1 – Zoneamento do MONA Vale dos Dinossauros | 176 |
| Figura 6.1 - Exemplos de construções que podem efetivamente preservar sítios paleontológico in situ. A, Dinosaur State Park & Museum, Connecticut (E.U.A.); B, Dinosaur National Monument: Quarry Exhibit (Canadá); C, The Heritage Museum of the Texas Hill Country (E.U.A.); D, Dino-Park (Alemanha)..... | 188 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 3.1 – Dados gerais do MONA Vale dos Dinossauros | 3 |
| Tabela 3.2 – Normas de conduta previstas no regulamento de uso público do MONA Vale dos Dinossauros | 11 |
| Tabela 3.3 – Unidades de conservação existentes no estado da Paraíba, segundo base disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente | 22 |
| Tabela 3.4 – Unidades de conservação estaduais da Paraíba..... | 24 |
| Tabela 3.5 – Geossítios objetos da Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe pela CPRM no oeste da Paraíba | 25 |
| Tabela 3.6 – Geossítios Serrote do Letreiro I, II e III e Boi Preto, situados nas proximidades do MONA Vale dos Dinossauros | 28 |
| Tabela 3.7 – Municípios que compõem o Fórum Turístico Vale dos Dinossauros | 30 |
| Tabela 4.1 – Precipitação mensal no período de 2009 a 2018 e média mensal do período entre 1960 e 1991 | 35 |
| Tabela 4.2 – Temperatura média compensada mensal no período de 2009 a 2018 e média mensal do período entre 1960 e 1991 | 38 |
| Tabela 4.3 – Classes da Escala de Força de Ventos de Beaufort identificadas para a região do município de Sousa/PB..... | 41 |
| Tabela 4.4 – Médias mensais de velocidade dos ventos (m/s) no período de 2009 a 2018 e 1961 a 1990..... | 42 |
| Tabela 4.5 – Categorias de influência e percentual das classes de declividade para fins ambientais | 57 |
| Tabela 4.6 – Relação contendo as coordenadas geográficas das unidades amostrais alocadas nos remanescentes de Caatinga Arbórea, no Monumento Natural Vale dos Dinossauros..... | 78 |
| Tabela 4.7 – Quantificação das classes de uso e ocupação do solo identificadas na área de estudo | 79 |
| Tabela 4.8 – Parâmetros fitossociológicos das espécies registradas na Savana-estépica (caatinga arbórea) | 86 |
| Tabela 4.9 – Número de espécies para os grupos de mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes e, abelhas do bioma Caatinga, incluindo o número de espécies endêmicas | 91 |
| Tabela 4.10 – Lista das espécies de mamíferos com ocorrência registrada na região onde se insere a área de estudo | 96 |
| Tabela 4.11 – Lista das espécies de aves com ocorrência registrada na área de estudo | 101 |
| Tabela 4.12 – Lista das espécies de peixes com ocorrência registrada na região onde se insere a área de estudo | 103 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 4.14 – Trilhas de pegadas identificadas na área de exposição rochosa do sítio “Passagem das Pedras durante o levantamento. | 153 |
| Tabela 4.15 – Dados morfométricos da Trilha A (holótipo de <i>Sousaichnium pricei</i>) | 154 |
| Tabela 4.16 – Dados morfométricos da Trilha B (holótipo de <i>Moraesichnium barberenae</i>) | 156 |
| Tabela 4.17 – Dados morfométricos da Trilha C | 157 |
| Tabela 4.18 – Dados morfométricos da Trilha D | 158 |
| Tabela 4.19 – Dados morfométricos da Trilha E..... | 159 |
| Tabela 4.20 – Dados morfométricos da Trilha G | 160 |
| Tabela 4.21 – Dados morfométricos da Trilha H | 161 |
| Tabela 4.22 – Dados morfométricos da parte I da Trilha I (parátipo de <i>Staurinichnium diogenis</i>) | 162 |
| Tabela 4.23 – Dados morfométricos da parte II da Trilha I (parátipo de <i>Staurinichnium diogenis</i>) | 163 |
| Tabela 4.24 – Dados morfométricos da Trilha J (holótipo de <i>Staurinichnium diogenis</i>) .. | 164 |
| Tabela 4.25 – Dados morfométricos da Trilha K..... | 165 |
| Tabela 4.26 – Dados morfométricos adicionais das trilhas, incluindo a média do passo oblíquo, média do passo duplo, largura externa média da trilha e média do ângulo de passo | 165 |
| Tabela 7.1 - Cronograma de atividades de acordo com programas estabelecidos pelo Plano de Manejo do MONA Vale dos Dinossauros | 191 |

1) INTRODUÇÃO

A percepção mundial quanto à importância da conservação do patrimônio natural evoluiu de um estágio inicial restrito à proteção de determinadas espécies símbolos, para a conservação da biodiversidade num contexto mais funcional incluindo ecossistemas, suas funções e serviços ambientais, exploração econômica e uso sustentável dos mesmos, bem como sítios naturais raros e de grande beleza cênica.

A criação de Unidades de Conservação é a principal proposta para diminuir os efeitos da destruição dos ecossistemas e de sítios naturais, pois são áreas geográficas destinadas à preservação dos ecossistemas naturais. A primeira ideia de criá-las veio no final do século passado. A finalidade básica era a conservação da beleza natural e de exemplos representativos da natureza ainda intacta. Com o tempo, percebeu-se que não apenas as belas paisagens mereciam ser conservadas, mas também aquelas que exercem funções fundamentais na manutenção dos ecossistemas e do equilíbrio ecológico.

As Unidades de Conservação dividem-se em duas categorias de manejo, segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC – Lei Federal 9.985/2000). Sendo elas: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, enquanto que o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

No grupo das Unidades de Proteção Integral enquadra-se o Monumento Natural, cujo objetivo básico é a preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. Foi nesse contexto que se deu a criação de uma Unidade de Conservação na modalidade de Monumento Natural na localidade do sítio paleontológico Passagem das Pedras, na área rural do município de Sousa/PB, por meio do Decreto Estadual nº 23.832, de 27 de dezembro de 2002, denominado Monumento Natural – MONA Vale dos Dinossauros.

Além de se criar a Unidade de Conservação, tem-se a necessidade de se elaborar um Plano de Manejo, que é o instrumento que norteia as atividades a serem desenvolvidas em uma determinada Unidade de Conservação. Esse instrumento está fundamentado nos objetivos da Unidade de Conservação e estabelece o zoneamento e as normas que devem ser seguidas para o uso da área e o manejo dos recursos naturais.

Assim sendo, o presente documento apresenta o Plano de Manejo do MONA Vale dos Dinossauros, localizado em Sousa/PB, cuja elaboração se baseou no Termo de Referência para Elaboração do Plano de Manejo da Unidade de Conservação Monumento Natural Vale dos Dinossauros, emitido pela SUDEMA em 19 de junho de 2018, seguindo ainda as recomendações do órgão ambiental em questão, conforme reuniões técnicas realizadas durante o processo de planejamento, estruturação e consolidação do documento, bem como as demais diretrizes existentes para elaboração de planos de manejo de unidades de conservação.

1.1) Objetivos

O objetivo geral do presente documento é atender ao Art. 22º da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (SNUC), que dispõe que as unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

Para isso, considerou-se como objetivos específicos, em consonância com o Termo de Referência para Elaboração do Plano de Manejo da Unidade de Conservação Monumento Natural Vale dos Dinossauros, emitido pela SUDEMA em 19 de junho de 2018:

- Dotar o MONA Vale dos Dinossauros com diretrizes atualizadas para o seu gerenciamento e manejo, possibilitando o alcance dos objetivos para os quais foi criado, em especial a conservação de ecossistemas e recursos naturais, bem como a preservação e proteção do patrimônio paleontológico;
- Definir as diretrizes e atividades específicas de manejo que orientem sua gestão, conforme conhecimento disponível e gerado pelos estudos ambientais;
- Definir o zoneamento ambiental, de modo a estabelecer a diferenciação e intensidade de uso das áreas que compõem o MONA Vale dos Dinossauros, de acordo com seus objetivos e características específicas;
- Destacar o enquadramento e representatividade perante o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, frente aos atributos de valorização de seus recursos;
- Fortalecer a proteção do MONA Vale dos Dinossauros e ampliar os conhecimentos técnico-científicos sobre a unidade de conservação;
- Identificar as fontes de recursos financeiros, orientando a aplicação dos mesmos no MONA Vale dos Dinossauros;
- Sempre que possível, integrar o Plano de Manejo aos documentos de planejamento elaborados ou em elaboração para a região, tais como o Plano Diretor Municipal e Planos de Manejo de outras unidades de conservação existentes na região de influência.

2) IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES ENVOLVIDAS

2.1) Informações da Responsável pela Gestão da Unidade de Conservação

Razão Social: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA.

CNPJ: 08.329.849/0001-15.

Endereço: Av. Monsenhor Walfredo Leal, 181 – Tambiá – João Pessoa/PB.

Telefone: (83) 3221-6161.

Contato: Coordenadoria de Estudos Ambientais – CEA.

Diretor Superintendente: Dr. Anníbal Peixoto Neto.

2.2) Informações da Empresa Responsável pela Elaboração do Plano de Manejo

Nome: Andreoli Ambiental.

Razão Social: CMA Ambiental LTDA.

CNPJ: 06.017.712/0001-08

Endereço: Rua Saldanha Marinho, 2.826. CEP 80.730-180 – Bigorriho – Curitiba/PR.

Telefone: (41) 3132-6000 / 3562-2892 / 99679-8683.

Contato: Annelissa Gobel Donha.

E-mail: anne@andreoliambiental.com.br.

3) IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1) Dados Gerais

Tabela 3.1 – Dados gerais do MONA Vale dos Dinossauros

| | |
|--|---|
| Nome: | Monumento Natural Vale dos Dinossauros – MONA Vale dos Dinossauros. |
| Ato Legal de Criação: | Decreto Estadual nº 23.832, de 27 de dezembro de 2002. |
| Área instituída pelo Decreto Estadual nº 23.832/02: | 38,8238 hectares ou 388.238,00m ² . |
| Localização Geográfica: | UTM Fuso 24 S, SIRGAS 2000, Xmin 581.083 e Xmax 582.059, Ymin 9.255.258 e Ymx 9.256.516. |
| Endereço: | Rodovia Estadual PB 391, S/N, município de Sousa, estado da Paraíba. |
| Conselho Gestor: | Instituído nos termos da Deliberação nº 3477, do Conselho de Proteção Ambiental, conforme publicação no D.O.E em 24 de maio de 2013 e republicação no Diário Oficial de João Pessoa em 20 de junho de 2013. |
| Regimento Interno: | Publicado no Diário Oficial de João Pessoa em 13 de novembro de 2013. |
| Situação Fundiária: | Não informada. |

3.2) Histórico de Criação

O conhecimento popular sobre a existência de icnofósseis na região do MONA Vale dos Dinossauros remonta o final do século XIX, segundo relatos de moradores locais. Sr. Robson Marques Araújo, que mora na região há mais de 40 anos, atribui ao seu avô, Sr. Anísio Fausto da Silva, a descoberta das pegadas no sítio Passagem das Pedras, em 1897.

Conforme consta no Museu do MONA Vale dos Dinossauros (**Figura 3.1**), o reconhecimento científico da descoberta das pegadas de dinossauros no local é atribuído ao engenheiro de minas Luciano Jacques de Moraes, na década de 1920, que durante seus trabalhos pelo Departamento

Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS no oeste da Paraíba evidenciou duas pistas que se entrecruzavam, e pertenciam a tipos diferentes de dinossauros.

Figura 3.1 – Placas informativas do Museu do MONA Vale dos Dinossauros



Moraes realizou descrições detalhadas e fez desenhos dos rastros que encontrou em Sousa/PB, publicados em 1924 no livro *Serras e Montanhas do Nordeste*. Alguns desses desenhos, juntamente com fotografias, foram também enviados para o professor Van Huene, da Universidade de Tübingen – Alemanha, que as publicou em 1931, com novas descrições dos rastros encontrados por Luciano Jacques de Moraes.

Dentre as décadas de 70 e 80, em parceria com outros pesquisadores, Giuseppe Leonardi estudou intensamente os rastros do sítio Passagem das Pedras e emvidou esforços para que houvesse sua proteção.

No início da década de 90, houve um esforço conjunto dos poderes municipal, estadual e federal no sentido de implementar medidas que pudessem garantir a proteção do sítio paleontológico Passagem das Pedras. Foi por meio do Decreto Estadual nº 14.883, de 19 de outubro de 1992, que a área do sítio Passagem das Pedras foi declarada de interesse social para fins de desapropriação, para criação do Monumento Natural Vale dos Dinossauros.

Em 1998 foi construído o Canal de Alívio paralelamente ao leito do rio do Peixe, com o intuito de reduzir o desgaste das pegadas existentes na Passagem das Pedras por meio do redirecionamento do fluxo hídrico, principalmente durante as cheias de inverno. O projeto foi elaborado pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB e executado pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, com recursos do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

A inauguração do MONA Vale dos Dinossauros ocorreu em 10 de julho de 1999. Sua instituição legal como Monumento Natural Vale dos Dinossauros se deu por meio do Decreto Estadual nº 23.832, de 27 de dezembro de 2002.

Entre 2012 e 2013 o MONA Vale dos Dinossauros e seu museu receberam obras de revitalização, financiadas pela parceria entre o Governo da Paraíba e a Petróleo Brasileiro S.A – Petrobrás. Em 2014, por meio de parceria entre o Governo Federal e a Prefeitura Municipal de Sousa/PB, foram iniciadas obras de melhoria da infraestrutura turística, de pavimentação do acesso e de

modernização e ampliação do prédio central, as quais foram temporariamente paralisadas, sendo retomadas em maio de 2019.

3.3) Aspectos Legais

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, instituído por meio da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, enquadra a categoria “Monumento Natural” no Grupo de unidades de conservação de Proteção Integral, cujo objetivo básico é a preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.

De acordo com o Art. 12 da Lei Federal nº 9.985/00, o Monumento Natural pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra, caso contrário, a área deve ser desapropriada:

Art. 12. O Monumento Natural tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.

§ 1º O Monumento Natural pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

§ 2º Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Monumento Natural com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 3º A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

O Art. 22 da legislação federal em pauta dispõe que as unidades de conservação são criadas por ato do Poder Público. A regulamentação do artigo supracitado é tratada pelo Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, cujo Art. 2 dispõe:

Art. 2. O ato de criação de uma unidade de conservação deve indicar:

I – a denominação, a categoria de manejo, os objetivos, os limites, a área da unidade e o órgão responsável por sua administração;

II – a população tradicional beneficiária, no caso das Reservas Extrativistas e das Reservas de Desenvolvimento Sustentável;

III – a população tradicional residente, quando couber, no caso das Florestas Nacionais, Florestas Estaduais ou Florestas Municipais; e

IV – as atividades econômicas, de segurança e de defesa nacional envolvidas.

O primeiro ato normativo do Poder Público que ensejou a criação do MONA Vale dos Dinossauros corresponde ao Decreto Estadual nº 14.883, de 19 de outubro de 1992, o qual declarou de

interesse social as áreas de terras particulares, para fins de desapropriação e criação da unidade de conservação em questão:

Art. 1. Ficam declaradas de Interesse Social, para fins de desapropriação, as áreas de terras de particulares, com as benfeitorias e servidões nela existentes, situadas na Microrregião geográfica da depressão do “Alto Piranhas”, conforme referido no artigo segundo.

Art. 2. As áreas de terras de que trata o artigo primeiro, estão localizadas a 7 km (sete quilômetros) do centro do município de Sousa-PB, entre as coordenadas geográficas: Ponto “A” 38° 15’ 42” Longitude W; 6° 43’ 49” Latitude S, Ponto “B” 38° 15’ 48” Longitude W; 6° 43’ 58” Latitude S, Ponto “C” 38° 15’ 12” Longitude W; 6° 44’ 13” Latitude S e Ponto “D” 38° 15’ 24” Longitude W; 6° 44’ 21” Latitude S, possuindo uma superfície aproximada de 40 ha (quarenta hectares) do local conhecido como “Vale dos Dinossauros”, compreendendo parte da “Fazenda Ilha” (Gleba nº 2.061/20, de propriedade do espólio do Sr. Luiz Pereira de Oliveira); “Fazenda Passos de Peão” (Gleba nº 1.147/20, pertencente ao Sr. Francisco Veras Pinto de Oliveira); e “Fazenda Campo Grande” (Gleba nº 1.147/23, de propriedade do Sr. Manoel Batista de Souza).

Parágrafo único – As áreas de terras descritas no artigo anterior destinam-se à criação do Monumento Natural “Vale dos Dinossauros”, nos termos da Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América, aprovada pelo Decreto Legislativo nº 03/48 e promulgada pelo Decreto nº 58.054/66.

Art. 3. Fica a Procuradoria Geral do Estado, através da Procuradoria do Domínio, autorizada a promover a desapropriação dos imóveis mencionados, por meios amigáveis, judiciais ou extrajudiciais.

Art. 4. A desapropriação de que trata este Decreto, é declarada de caráter URGENTE para efeito do disposto no artigo 15, de Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941.

Art. 5. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

A instituição legal como Monumento Natural Vale dos Dinossauros se deu por meio do Decreto Estadual nº 23.832, de 27 de dezembro de 2002, que atribuiu à Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, sob a supervisão de um Conselho, a competência para implementação e administração:

Artigo 1. Fica criado o Monumento Natural Vale dos Dinossauros, localizado no Município de Sousa, neste Estado, abrangendo a porção territorial descrita no Artigo 2º deste Decreto, com os seguintes objetivos:

I – Preservar todo o conteúdo fóssilífero existente dentro da área desta Unidade de Conservação, especialmente as pegadas de dinossauros localizadas na Passagem das Pedras (Fazenda Ilha);

II – Promover a educação e interpretação paleoambiental e a recreação em contato com a natureza e o turismo disciplinado;

III – Proporcionar os meios e incentivos para as atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;

IV – Proteger e recuperar os recursos hídricos e edáficos da área;

V – Contribuir para a preservação e a restauração dos diversos ecossistemas naturais;

VI – Promover a aplicação dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento da região.

Art. 2. A área de abrangência do Monumento Natural Vale dos Dinossauros mede 38,8238 hectares e está delimitada por um polígono de oito lados, definidos pelos vértices descritos a seguir, em coordenadas UTM: vértice um 581.096E e 9.255.518N; vértice dois 581.922E e 9.255.271N; vértice três 582.037E e 9.255.693N; vértice quatro 581.633E e 9.255.812N; vértice cinco 581.691E e 9.255.467N; vértice seis 581.676E e 9.256.489N; vértice sete 581.615E e 9.255.818N e o vértice oito 581.205E e 9.255.937N.

Art. 3. O Monumento Natural Vale dos Dinossauros será implementado e administrado pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, sob a supervisão de um Conselho, estruturado nos termos do Artigo 29, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

A criação do Conselho Gestor do MONA Vale dos Dinossauros foi objeto da Deliberação nº 3477 do Conselho de Proteção Ambiental – COPAM, órgão colegiado diretamente vinculado à Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente – SEIRHMA, cuja publicação no Diário Oficial do Estado ocorreu em 24 de maio de 2013, com republicação por incorreção no Diário Oficial de João Pessoa em 20 de junho de 2013.

O Conselho Gestor do MONA Vale dos Dinossauros é um órgão colegiado, de caráter consultivo, no âmbito de sua competência, sobre as questões ambientais propostas correlatas à unidade de conservação em questão, composto por membros de entidades do Poder Público e da Sociedade Civil organizada, cujas competências constam no Art. 2 da Deliberação COPAM nº 3477:

Art. 2. Ao Conselho Gestor compete:

I – acompanhar a elaboração, implementação e revisões do Plano de Manejo da Unidade de Conservação;

II – propor as diretrizes e estratégias de ações para manutenção, proteção e conservação do MONA Vale dos Dinossauros;

III – propor normas legais, procedimentos e ações, visando à defesa, conservação, recuperação e melhoria da qualidade ambiental da região do MONA Vale dos Dinossauros com base na legislação federal, estadual e municipal pertinente;

IV – receber denúncias feitas pela população das atividades degradadoras e poluidoras que ocorram dentro do MONA Vale dos Dinossauros, diligenciando sua apuração e solicitando das autoridades fiscalização e providências cabíveis;

V – obter e repassar informações, como subsídios técnicos relativos ao desenvolvimento sustentável, conservação da biodiversidade e do patrimônio natural do MONA Vale dos Dinossauros;

VI – apoiar, articular e/ou promover a conscientização da população local e seus visitantes para o desenvolvimento sustentável, conservação da biodiversidade e do patrimônio natural através da educação ambiental formal e informal, dando ênfase aos atrativos naturais, históricos e culturais do MONA Vale dos Dinossauros;

VII – subsidiar o Ministério Público no exercício de suas competências para a proteção do MONA Vale dos Dinossauros;

VIII – opinar previamente, sobre os aspectos ambientais de planos e programas governamentais e projetos privados que possam interferir na qualidade ambiental do MONA Vale dos Dinossauros;

IX – avaliar o orçamento da Unidade de Conservação e o relatório financeiro anual elaborado pelo órgão executor em relação aos objetivos da Unidade de Conservação;

X – Acionar e colaborar com os órgãos competentes para localizar, reconhecer, mapear e cadastrar o patrimônio paleontológico existente no MONA Vale dos Dinossauros, para o controle das ações capazes de afetar ou destruir o meio ambiente;

XI – acompanhar as emissões de licenças ambientais, no âmbito da zona de amortecimento do MONA Vale dos Dinossauros, que possam causar poluição e degradação significativa a Unidade de Conservação;

XII – responder a consulta sobre matéria de sua competência.

Parágrafo único. O suporte financeiro, técnico e administrativo indispensável à instalação e ao funcionamento do Conselho Gestor do MONA Vale dos Dinossauros será prestado pela SUDEMA, através da Coordenação de Estudos Ambientais.

Conforme disposto no Art. 2, I, da Deliberação COPAM nº 3477, compete ao Conselho Gestor do MONA Vale dos Dinossauros o acompanhamento da elaboração, implementação e revisões do Plano de Manejo da unidade de conservação. A obrigatoriedade de elaboração de Plano de Manejo para as unidades de conservação consta no Art. 27 da Lei Federal nº 9.985/00:

Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração a vida econômica e social das comunidades vizinhas.

§ 2º Na elaboração, atualização e implementação do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas, das Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das Áreas de Proteção Ambiental e quando couber, das Florestas Nacionais e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, será assegurada a ampla participação da população residente.

§ 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.

Nota-se na redação do Art. 27, §1º, da Lei Federal nº 9.985/00 que o Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, bem como sua zona de amortecimento e corredores ecológicos. Segundo o Art. 25 da legislação federal em questão, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental – APAs e Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs, as demais categorias de unidades de conservação devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos, cabendo ao órgão responsável pela administração da unidade estabelecer normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos nestas áreas.

De acordo com o Decreto Federal nº 4.340/02 (Art. 12), o Plano de Manejo de Monumento Natural será aprovado em portaria do órgão executor, e deve ser disponibilizado para consulta pública na sede da unidade de conservação e no centro de documentação do órgão executor (Art. 16).

Dentre as medidas previstas no Decreto Estadual nº 23.832/02 para a criação do MONA Vale dos Dinossauros, consta a elaboração e implantação do Plano de Manejo, no qual deverão ser definidas as diretrizes de gestão de acordo com o zoneamento ambiental, bem como as condições e restrições à visitação pública, as quais devem guardar compatibilidade com as normas estabelecidas pela SUDEMA e àquelas previstas no regulamento da unidade de conservação:

Artigo 4. Para a implantação e gestão do Monumento Natural Vale dos Dinossauros, serão adotadas, entre outras, as seguintes medidas:

I – elaboração e implantação do Plano de Manejo, onde serão definidas as atividades de acordo com o zoneamento ambiental.

II – a utilização de instrumentos legais e incentivos financeiros governamentais para assegurar a sustentabilidade.

Artigo 5. A visitação pública estará sujeita às condições e restrições, estabelecidas no Plano de Manejo da Unidade, às normas estabelecidas pela SUDEMA e àquelas previstas em regulamento.

Neste contexto, o regulamento de uso público do MONA Vale dos Dinossauros, publicado no Diário Oficial de João Pessoa em 13 de novembro de 2013 juntamente com o regimento interno do Conselho Gestor Consultivo, estabelece normas gerais de conduta quanto ao acesso, utilização e lazer na unidade de conservação, conforme transcrito na **Tabela 3.2**. As normas gerais de conduta constam em placa indicativa existente junto ao acesso do MONA Vale dos Dinossauros (**Figura 3.2**).

Figura 3.2 – Placa indicativa das normas gerais de conduta no MONA Vale dos Dinossauros



É possível notar, por meio das informações constantes na **Tabela 3.2**, que o regulamento do MONA Vale dos Dinossauros remete às disposições do Decreto Federal nº 4.340/02, quando trata das proibições e ressalvas relacionadas a venda de artigos comerciais e uso comercial de imagens da unidade de conservação.

De fato, a normativa federal em pauta apresenta em seu Capítulo VII as disposições relacionadas à autorização para a exploração de bens e serviços, tratando em seu Art. 25 sobre a possibilidade de autorização para a exploração de produtos, subprodutos e serviços inerentes às unidades de conservação, regulamentando o Art. 33 da Lei Federal nº 9.985/00, o qual dispõe que o explorador está sujeito a pagamento pela atividade comercial ou serviço obtido ou desenvolvido a partir dos recursos da unidade de conservação:

Art. 33. A exploração comercial de produtos, subprodutos ou serviços obtidos ou desenvolvidos a partir dos recursos naturais, biológicos, cênicos ou culturais ou da exploração da imagem de unidade de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, dependerá de prévia autorização e sujeitará o explorador a pagamento conforme disposto em regulamento.

A **Tabela 3.2** a seguir apresenta as normas de conduta previstas no regulamento de uso público do MONA Vale dos Dinossauros. No que diz respeito às atividades consideradas proibidas, sugere-se a alteração da norma correspondente à velocidade máxima de circulação de veículos automotores, de 20 km/h para 30 km/h.

Tabela 3.2 – Normas de conduta previstas no regulamento de uso público do MONA Vale dos Dinossauros

| Permitido | Proibido |
|---|---|
| Acesso (1) | |
| <ul style="list-style-type: none"> - De terça a domingo, das 08h às 17h; - Somente pelo portão oficial situado na Rua Projetada S/N – Área Rural de Sousa/PB – CEP 58.800-000; - Estacionar veículos automotores somente em local designado e sinalizado pela Chefia do MONA Vale dos Dinossauros; - Acesso às instalações técnico-científicas e administrativas, somente mediante autorização do setor correspondente. | <ul style="list-style-type: none"> - Acesso e permanência de pessoas em estado físico e/ou psíquico que possa perturbar a boa ordem, como: embriagadas, entorpecidas, portando armas de fogo e/ou arma branca (exceto profissionais habilitados e expressamente autorizados) e pessoas em trajes sumários (roupas de banho, sem camisa, etc.); - Acesso de menores de 12 anos desacompanhados de um responsável legal; - Acesso com qualquer animal doméstico ou silvestre, exceto portadores de necessidades especiais; - Estacionar ou parar veículos automotores ou outros meios de transporte tais como: bicicletas, cavalo, carroças e similares, em cima das calçadas, do gramado, dos jardins, nos terraços e nas trilhas; - Circular com veículos automotores ou outros meios de transporte tais como: bicicletas, cavalo, carroças, skates, patinetes, patins e similares, em cima das calçadas, do gramado, dos jardins, nos terraços, nas passarelas e nas trilhas; - Circular com veículos automotores com velocidade superior a 20 km/h. |

| Permitido | Proibido |
|-------------------|---|
| Utilização | |
| - | <ul style="list-style-type: none"> - Escrever, gravar, pintar ou afixar letreiros, cartazes, avisos, figuras, material fossilífero ou palavras nas árvores e demais plantas; - Arrancar, danificar ou apanhar do chão, ou de qualquer planta, galho, flores, folhas, frutos, sementes ou troncos, material geológico e paleontológico, salvo em atividades de pesquisa autorizada pela Chefia do MONA Vale dos Dinossauros; - Permanecer ou pisar sobre gramados, canteiros, jardins ou acervos paleontológicos (pegadas); - Subir em árvores ou nos modelos representativos de espécies de dinossauros; - Alimentar, capturar, pescar, caçar, maltratar ou matar qualquer animal silvestre; - Fumar em toda a área do MONA Vale dos Dinossauros; - Arrancar ou danificar as placas de sinalização e/ou identificação; - Escrever, gravar, pixar, grafitar, pintar ou afixar letreiros, cartazes, avisos, palavras ou figuras de qualquer natureza nas edificações e monumentos como bancos, pontes, muros, bebedouros, prédios, totens e demais construções e equipamentos; - Subir em cercas, muros, mesas e bancos dos quiosques, corrimões das passarelas, monumentos e demais equipamentos. |

| Permitido | Proibido |
|--|---|
| Lazer | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Prática de atividades recreativas que não ameacem ou perturbem a boa ordem e a vida silvestre, como caminhadas, desde que sejam previamente agendadas e autorizadas pela Chefia do MONA Vale dos Dinossauros; - Fazer lanches somente em local designado pelo regulamento do MONA Vale dos Dinossauros. | <ul style="list-style-type: none"> - Entrar com objetos/equipamentos que possam danificar o acervo ou perturbar a boa ordem e a vida silvestre, tais como brinquedos (bolas, bicicletas, pipas, etc.), instrumentos musicais, aparelhos sonoros, fogos de artifício, armas de fogo, exceto em casos previamente autorizados pelo regulamento do MONA Vale dos Dinossauros; - Consumir bebidas alcoólicas ou qualquer substância ilícita; - Praticar atividades físicas e esportivas, como corridas, ciclismo, sem a autorização da Chefia do MONA Vale dos Dinossauros; - Entrar em trilhas sem a autorização e acompanhamento de condutor designado pela Chefia do MONA Vale dos Dinossauros; - Acampar, fazer churrasco ou acender fogueiras na área do MONA Vale dos Dinossauros; - Distribuir material de propaganda de natureza política ou religiosa; - Distribuir material de propaganda cultural e/ou comercial, exceto em casos autorizados pela Chefia do MONA Vale dos Dinossauros; - Fazer culto, comício ou qualquer outra forma de expressão de cunho religioso, político ou comercial em toda a área; - Qualquer tipo de atividade após o horário de visitação definido no regulamento, exceto em casos previamente autorizados pela Chefia do MONA Vale dos Dinossauros, de acordo com o Manual de Orienta es Metodológicas de Fomento ao Turismo em Parques e Entorno do MTur/2011. |

| Permitido | Proibido |
|-----------------------|---|
| Gerais (2) (3) | |
| - | <ul style="list-style-type: none"> - Dispor resíduos fora dos locais apropriados; - Praticar qualquer ato que possa provocar incêndios; - Vender ou oferecer artigos comerciais, exceto nos locais determinados para este fim, de acordo com o Decreto Federal nº 4.340/02; - Angariar donativos, contribuições, assinaturas, subscrições e outros recolhimentos semelhantes; - Utilização comercial de imagens do MONA Vale dos Dinossauros, seja em fotografias, filmagens ou em outros meios, salvo mediante autorização da Chefia do MONA Vale dos Dinossauros e observadas as limitações de uso dispostas no regulamento e no Decreto Federal nº 4.340/02; - Coletar material biológico (plantas, animais), geológicos (rocha, água, solos) e paleontológicos sem a autorização da pela Chefia do MONA Vale dos Dinossauros. |

(1) O regulamento define como limite para as atividades consideradas não permitidas no que tange ao acesso, um raio de 200 metros a partir da borda da unidade de conservação. Além disso, a Chefia do MONA Vale dos Dinossauros poderá vetar a entrada de veículos, equipamentos e pessoas, caso estes possam apresentar risco à ordem no local.

(2) A Chefia do MONA Vale dos Dinossauros, observando os interesses da unidade de conservação, poderá instituir normas complementares ao regulamento mediante a aprovação do Conselho Gestor Consultivo.

(3) A permanência de objetos, veículos e equipamentos dentro do MONA Vale dos Dinossauros é de inteira responsabilidade dos seus proprietários, ficando a unidade de conservação isenta por danos causados aos mesmos.

Decreto Federal nº 4.340/02

Art. 25. É passível de autorização a exploração de produtos, subprodutos ou serviços inerentes às unidades de conservação, de acordo com os objetivos de cada categoria de unidade.

Parágrafo único. Para os fins deste Decreto, entende-se por produtos, subprodutos ou serviços inerentes à unidade de conservação:

I – aqueles destinados a dar suporte físico e logístico à sua administração e à implementação das atividades de uso comum do público, tais como visitação, recreação e turismo;

II – a exploração de recursos florestais e outros recursos naturais em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, nos limites estabelecidos em lei.

Adicionalmente, o Art. 26 do Decreto Federal nº 4.340/02 prevê que a partir da sua publicação, novas autorizações para a exploração comercial de produtos, subprodutos e serviços em unidades de conservação de domínio público somente serão permitidas se previstas no Plano de Manejo, mediante decisão do órgão executor, ouvido o Conselho Gestor da unidade de conservação.

Já o Art. 27 dispõe que o uso de imagens da unidade de conservação com finalidade comercial será cobrado conforme estabelecido em ato administrativo pelo órgão executor, enquanto o uso preponderantemente científico, educativo ou cultural será gratuito.

Ainda nos termos do Decreto Federal nº 4.340/02, a autorização para exploração comercial deve ser fundamentada em estudos de viabilidade econômica e investimentos elaborados pelo órgão executor, ouvido o Conselho Gestor, devendo viabilizar a participação de pessoas físicas e jurídicas, com observância dos limites estabelecidos pela legislação vigente sobre licitações públicas, não sendo permitida a construção ou ampliação de benfeitoria sem a autorização do órgão gestor da unidade de conservação.

Conforme o Art. 35 da Lei Federal nº 9.985/00, os recursos obtidos pelas unidades de conservação do grupo de Proteção Integral mediante a cobrança de taxa de visitação e outras rendas decorrentes de arrecadação, serviços e atividades da própria unidade serão aplicados considerando os seguintes critérios:

- até cinquenta por cento, e não menos que vinte por cento, na implementação, manutenção e gestão da própria unidade;
- até cinquenta por cento, e não menos que vinte por cento, na regularização fundiária das unidades de conservação de Proteção Integral;
- até cinquenta por cento, e não menos que quinze por cento, na implementação, manutenção e gestão de outras unidades de conservação de proteção Integral.

Outra fonte de obtenção de recursos financeiros para implantação e gestão de unidades de conservação de Proteção Integral prevista na legislação federal vigente diz respeito à compensação ambiental, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental (SNUC, Art. 36):

Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§ 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

§ 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

O Art. 33 do Decreto Federal nº 4.340/02, que trata da regulamentação do Art. 36 da Lei Federal nº 9.985/00, dispõe sobre a aplicação dos recursos de compensação ambiental da seguinte forma:

Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

I – regularização fundiária e demarcação das terras;

II – elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III – aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV – desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V – desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

- I – elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;
- II – realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;
- III – implantação de programas de educação ambiental; e
- IV – financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

Ademais, os órgãos responsáveis pela administração das unidades de conservação poderão receber recursos ou doações de qualquer natureza, nacionais ou internacionais, com ou sem encargos, provenientes de organizações privadas ou públicas, ou de pessoas físicas que desejarem colaborar com a sua conservação. A administração dos recursos obtidos cabe ao órgão gestor da unidade, e estes deverão ser utilizados exclusivamente na sua implantação, gestão e manutenção (SNUC, Art. 34).

No que tange à gestão da unidade de conservação, cumpre mencionar que a legislação federal vigente prevê a possibilidade de que a mesma seja feita por Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP com objetivos afins aos da unidade, mediante instrumento a ser firmado com o órgão responsável por sua gestão (SNUC, Art. 30).

A regulamentação dada pelo Decreto Federal nº 4.340/02 dispõe que a gestão compartilhada de unidade de conservação por OSCIP é regulada por termo de parceria firmado com o órgão executor, nos termos da Lei Federal nº 9.790, de 23 de março de 1999 (Art. 21). Para gestão compartilhada, a OSCIP deve preencher os seguintes requisitos:

Art. 22. Poderá gerir unidade de conservação a OSCIP que preencha os seguintes requisitos:

- I – tenha dentre seus objetivos institucionais a proteção do meio ambiente ou a promoção do desenvolvimento sustentável; e
- II – comprove a realização de atividades de proteção do meio ambiente ou desenvolvimento sustentável, preferencialmente na unidade de conservação ou no mesmo bioma.

O edital para seleção de OSCIP, visando à gestão compartilhada, deve ser publicado com no mínimo sessenta dias de antecedência, em jornal de grande circulação na região da unidade de conservação e no Diário Oficial, nos termos da Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Ou seja, deve atender às disposições legais e normas para licitações e contratos da Administração Pública.

Por fim, no que tange à proteção do patrimônio paleontológico, o Decreto-Lei nº 4.146, outorgado em 04/03/1942, ratificado pela Lei nº 8.176 de 08/02/1991, dispõe que os fósseis são considerados bens da União Federal e Patrimônio Cultural da Nação pela Constituição Federal de 1988 (Art. 20, 23 e 24).

Segundo a Portaria do MME de 22/02/1995, é de competência da Diretoria de Exploração Mineral do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (atualmente, a Agência Nacional de

Mineração, ANM, Lei Nº 13.575, de 26 de Dezembro de 2017) a proteção e fiscalização do acervo fóssilífero e a preservação da memória geológica brasileira em geral.

Ainda, de acordo com o Decreto nº 72.312, de 31/05/1973, é proibida a importação, exportação e transferência de propriedades ilícitas dos bens culturais brasileiros. Assim, a remessa de qualquer fóssil ao exterior por meio de compra ilegal por museus, universidades e colecionadores particulares estará em desacordo com a Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), reunida em Paris de 12 de outubro a 14 de novembro de 1970, em que os países integrantes da ONU assinaram tal acordo.

3.4) Limites e Inserção Territorial

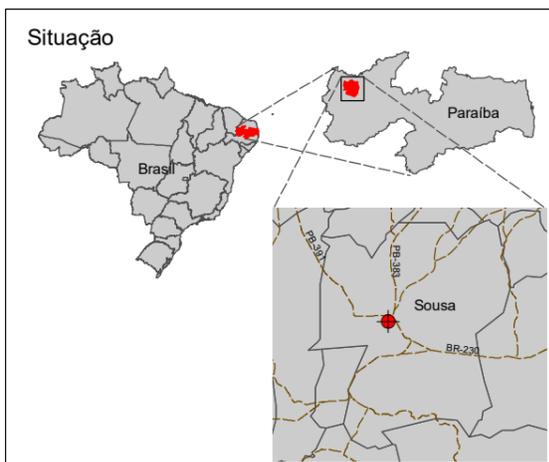
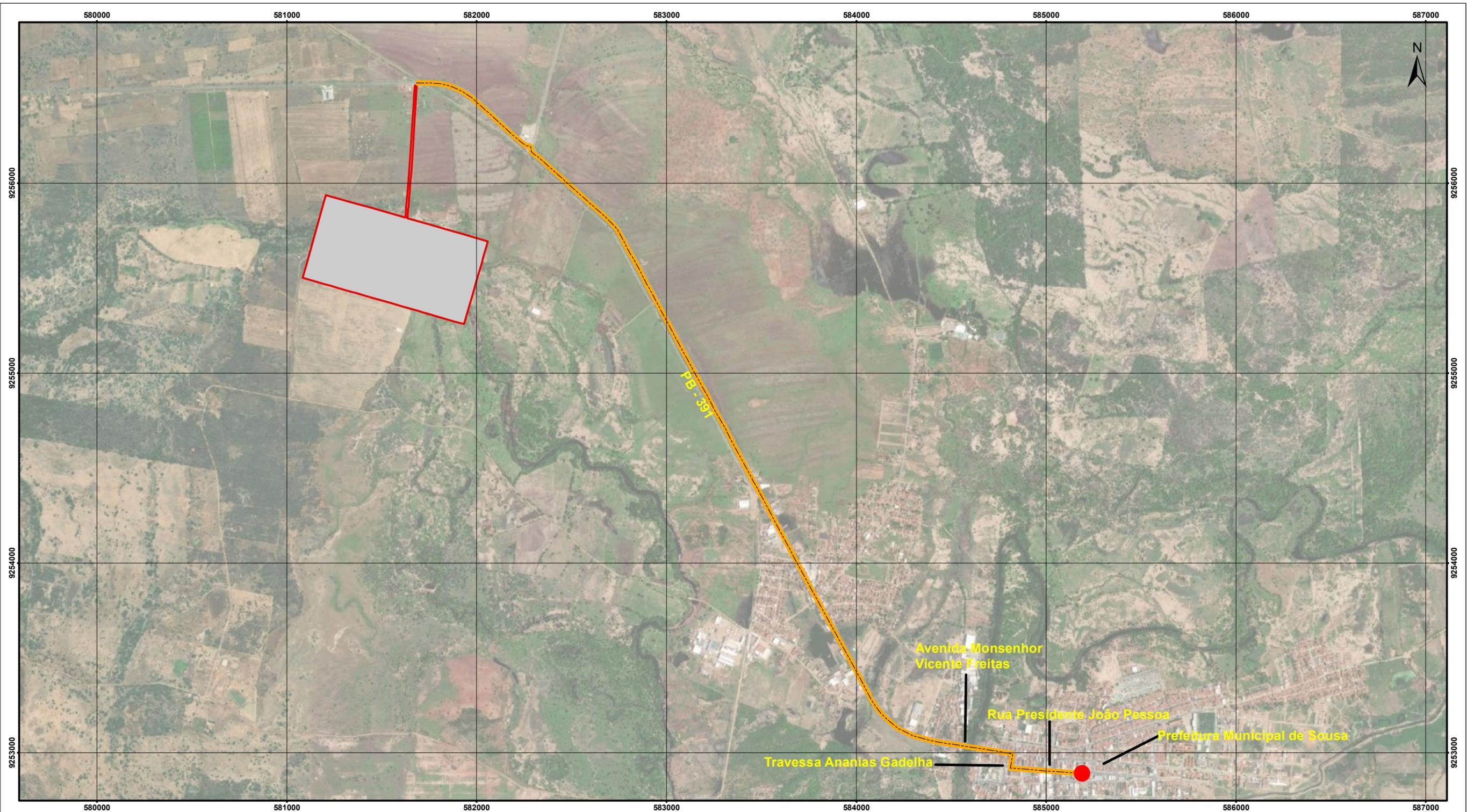
O MONA Vale dos Dinossauros está localizado a aproximadamente 5 km de distância do Centro de Sousa/PB, a noroeste da sede municipal. O portão de acesso à unidade de conservação se situa junto à Rodovia PB 391, sendo esta a única via de acesso ao local.

A partir da Prefeitura Municipal de Sousa/PB, o acesso ao MONA Vale dos Dinossauros pode ser realizado seguindo pela rua Deocleciano Pires Ferreira, sentido norte, e posteriormente pela rua Timóteo Morais até a confluência com a rua Gualberto Filho, fazendo a conversão à esquerda e seguindo por aproximadamente 190 metros, quando então a via passa a ser denominada rua Dr. Silva Mariz. Seguindo nesta via no sentido oeste, a mesma passa a se denominar avenida Monsenhor Vicente Freitas, coincidindo com a Rodovia PB391, pela qual se percorre um trecho de aproximadamente 5 km até chegar ao portão de acesso à unidade de conservação. A localização do MONA Vale dos Dinossauros no contexto regional e suas principais vias de acesso são apresentadas na **(Figura 3.3)**.

Cumprе mencionar que ao se percorrer as ruas de Sousa/PB é possível notar diversos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, assim como espaços públicos, como praças e jardinetes, contendo alusões a dinossauros, por meio de nomes, imagens e estátuas. Entretanto, no contexto de visitação turística, as informações relacionadas ao acesso ao MONA Vale dos Dinossauros carecem de implementação de dispositivos que facilitem sua identificação, sendo poucas as placas indicativas para orientação de acesso evidenciadas ao longo da cidade.

O perímetro do MONA Vale dos Dinossauros apresenta cercamento por palanques de concreto e arame farpado em toda a sua extensão. Segundo a delimitação do perímetro realizada por meio de imagens aéreas obtidas pelo levantamento com veículo aéreo não tripulado (VANT), a área do MONA Vale dos Dinossauros abrange uma superfície de 409.955,55m² ou 40,9955 hectares.

Neste contexto, cumprе destacar que a área total calculada por meio de imagens aéreas obtidas pelo levantamento com veículo aéreo não tripulado (VANT) diverge da área declarada de interesse social para fins de desapropriação para criação da unidade de conservação pelo Decreto Estadual nº 14.833/92, que totaliza aproximadamente 37,21 hectares, segundo memorial descritivo apresentado na normativa supracitada. Da mesma forma, há divergências também em relação à área de abrangência delimitada no Art. 2 do Decreto Estadual nº 23.832/02 (Cria o MONA Vale dos Dinossauros), cuja superfície compreende aproximadamente 38,8238 hectares. Além disso, aparentemente houve um equívoco na transcrição do memorial descritivo da área de criação do MONA Vale dos Dinossauros, constante no Art. 2 do Decreto Estadual nº 23.832/02, especificamente no Ponto 5, uma vez que a delimitação baseada nas coordenadas informadas no ato normativo em questão resulta numa área de aproximadamente 33,48 hectares, conforme se observa na **Figura 3.4**, que apresenta um comparativo entre os limites territoriais supracitados.



Escala:
1:20.000

Sistema de Projeção:
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 24 Sul
Datum Horizontal SIRGAS2000

Data:
Abril/2021

Legenda

- MONA Vale dos Dinossauros
- Acesso ao terreno
- Prefeitura Municipal

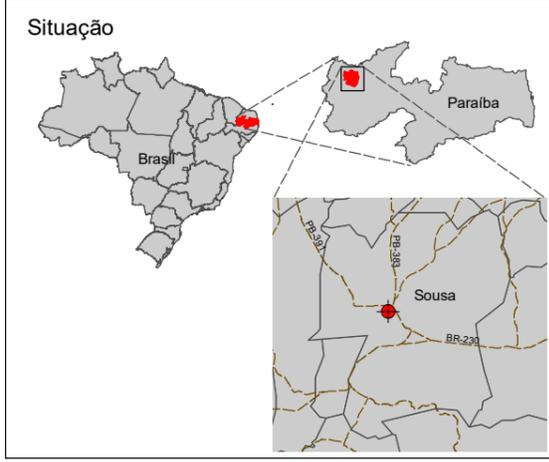
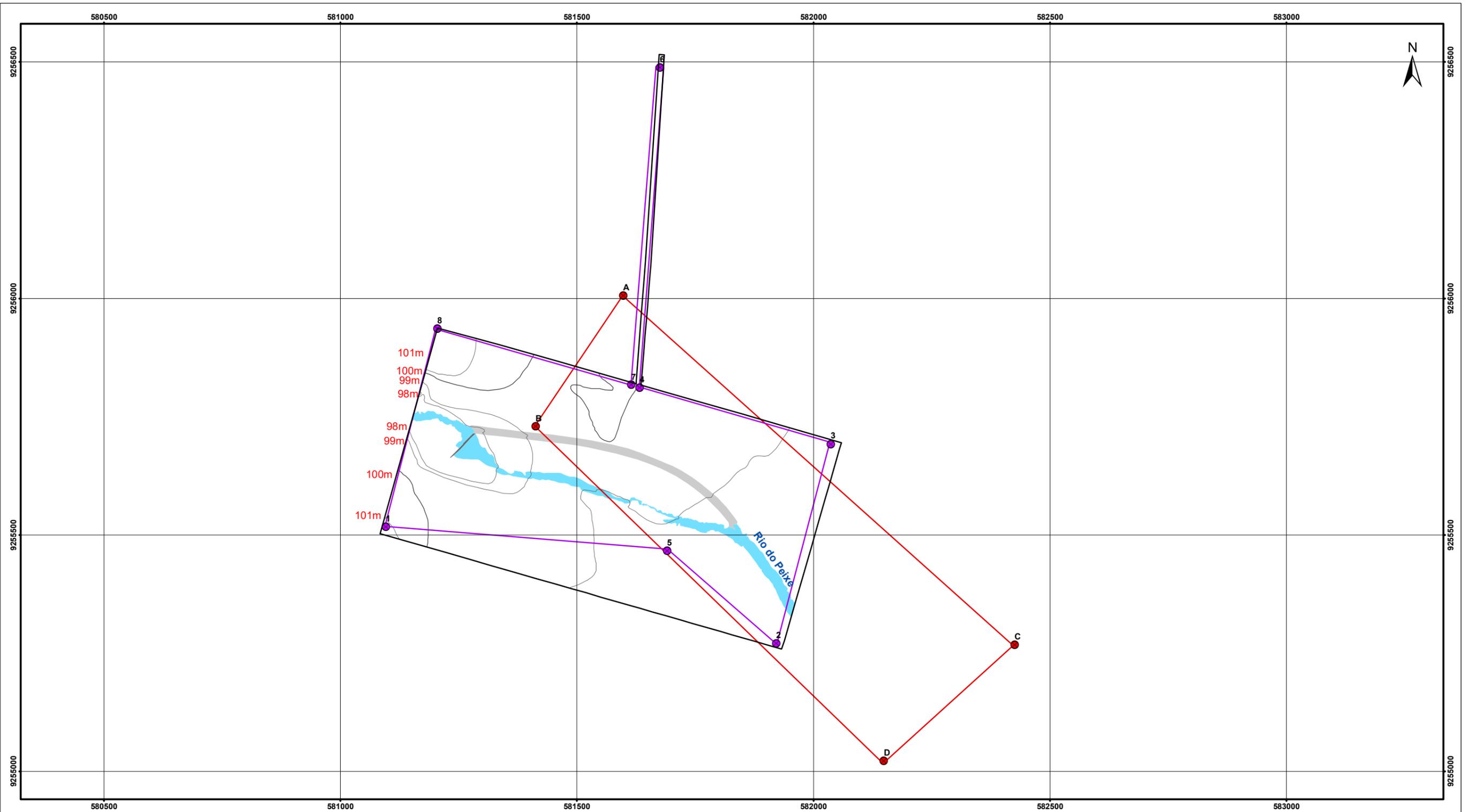


ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -

Figura 3.3:
Localização no contexto regional e principais vias de acesso



Escala:
1:8.000

Sistema de Projeção:
**Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 24 Sul
Datum Horizontal SIRGAS2000**

Data:
Abril/2021

Legenda

- Limite evidenciado por meio do levantamento Vant
- Planialtimetria (equid. 1 m.)
- Hidrografia (Rio do Peixe)
- Canal de Alívio
- Represa
- Limite memorial Decreto nº 23832/2002
- Limite memorial Decreto nº 14833/1992

ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente: **Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA**

Projeto: **Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -**

Figura 3.4: **Comparativo entre os limites territoriais definidos em Decretos e cercamento atual**

3.4.1) Inserção Territorial e Legislação de Sousa/PB

De acordo com o zoneamento proposto pelo Plano Diretor de Sousa/PB, cuja elaboração é datada de 1978, a área urbana municipal subdivide-se em 6 (seis) zonas: Zona Centro (ZC), Zona Norte (ZN), Zona Leste (ZL), Zona Sul (ZS), Zona Oeste (ZO) e Zona Especial (ZE). A proposta da ZC e da ZO previu limites geográficos fixos, estabelecidos pelas demais zonas adjacentes. Já para as zonas ZN, ZL e ZE a proposta previu a possibilidade de expansão dos seus limites externos, de forma a acompanhar o processo de expansão urbana ao longo do tempo.

Deste modo, a delimitação da área urbana apresentada no Plano Diretor de Sousa/PB condiz com os limites externos das zonas urbanas periféricas. Neste contexto, o MONA Vale dos Dinossauros está situado a aproximadamente 2,5 km a noroeste da Zona Norte (ZN), portanto, em área rural.

Mesmo com a flexibilidade atribuída pelo Plano Diretor de Sousa/PB aos limites externos da Zona Norte (ZN), de modo que tal zona pudesse acomodar a expansão urbana ao longo do tempo, nota-se atualmente que o uso e ocupação do solo entre a Zona Norte (ZN) e o MONA Vale dos Dinossauros permanece caracterizado predominantemente por propriedades rurais, não se observando loteamentos e adensamentos urbanos no entorno imediato da unidade de conservação.

Ao encontro do uso e ocupação do solo atualmente observado na região do MONA Vale dos Dinossauros e da legislação municipal que dispõe sobre a matéria, cumpre destacar a redação do Art. 49 da Lei Federal nº 9.985/00 (SNUC):

Art. 49. A área de uma unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral é considerada zona rural, para os efeitos legais.

Parágrafo único. A zona de amortecimento das unidades de conservação de que trata este artigo, uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana.

No que tange aos usos turísticos, a Lei Orgânica de Sousa, em seu Título VI, Capítulo I, Seção IV, dispõe sobre as diretrizes e ações a ser observadas na política municipal de turismo, que inclui o desenvolvimento da infraestrutura e preservação de parques, reservas biológicas, pegadas rupestres e outros recursos paleontológicos, fósseis, cavernas e todo o potencial natural ou construído, que tenha interesse turístico.

Além disso, a Lei Orgânica de Sousa prevê que o Poder Público Municipal poderá firmar convênios com entidades públicas ou privadas, para a colaboração na criação e manutenção de seus equipamentos turísticos.

Segundo a Lei Complementar nº 102, de 16 de agosto de 2013, a Gerência do Parque Vale dos Dinossauros, criada na estrutura da Secretaria Municipal de Turismo, tem como atribuições:

- representar o Município junto ao MONA Vale dos Dinossauros e prestar assessoramento técnico ao Prefeito e ao Secretário Municipal de Turismo em questões relacionadas à propagação,

preservação, proteção e aprimoramento permanente do sítio arqueológico¹ em parceria, onde for legalmente necessário, com os órgãos estaduais e federais;

- propor medidas no sentido do Município contribuir no limite de sua competência constitucional com os órgãos da União e do estado da Paraíba na preservação da flora, da fauna e das belezas naturais existentes em todo o ambiente do MONA Vale dos Dinossauros e de suas adjacências;
- contribuir com as ocupações turísticas e ambientais de interesse do Município na área do MONA Vale dos Dinossauros e fora dele, desde que guardem correlação com as atividades nele desenvolvidas;
- ajudar aos dirigentes do MONA Vale dos Dinossauros na recepção e na orientação aos turistas e visitantes, bem como aos estudantes, professores e pesquisadores, respondendo pelos seus atos de gerenciamento apenas ao Prefeito Municipal.

3.4.2) Inserção Territorial e Unidades de Conservação

Segundo o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente (<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-por-uc>), no estado da Paraíba há 30 unidades de conservação, sendo 11 de proteção integral e 19 de uso sustentável (**Tabela 3.3**).

Tabela 3.3 – Unidades de conservação existentes no estado da Paraíba, segundo base disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente

| Nº | Nome | Ato Legal de Criação |
|--------------------------|--|--------------------------------|
| Proteção Integral | | |
| 1 | Estação Ecológica do Pau Brasil | Decreto nº 22.881, de 25/03/02 |
| 2 | Parque Estadual do Jacarapé | Decreto nº 23.836, de 27/12/02 |
| 3 | Parque Estadual Pico do Jabre | Decreto nº 14.834, de 20/10/92 |
| 4 | Parque Estadual das Trilhas dos Cinco Rios | Decreto nº 35.325, de 17/09/14 |
| 5 | Parque Estadual Mata do Pau Ferro | Decreto nº 26.098, de 05/08/05 |
| 6 | Parque Estadual do Aratu | Decreto nº 23.838, de 27/12/02 |
| 7 | Parque Estadual da Pedra da Boca | Decreto nº 20.889, de 07/02/00 |

¹ No texto foi considerada a transcrição *ipsis litteris* do conteúdo da Lei Complementar nº 102, de 16 de agosto de 2013, na qual o legislador se referiu ao Sítio Passagens das Pedras como “sítio arqueológico”, contudo sendo a denominação adequada “sítio paleontológico”.

| Nº | Nome | Ato Legal de Criação |
|------------------------|---|--------------------------------------|
| 8 | Parque Estadual Mata do Xém-Xém | Decreto nº 21.252, de 28/08/00 |
| 9 | Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha | Decreto nº 22.878, de 25/03/02 |
| 10 | Reserva Biológica Guaribas | Decreto nº 98.884, de 25/01/90 |
| 11 | Monumento Natural Vale dos Dinossauros | Decreto nº 23.832, de 27/12/02 |
| Uso Sustentável | | |
| 12 | Área de Proteção Ambiental das Onças | Decreto nº 22.880, de 25/03/02 |
| 13 | Área de Proteção Ambiental do Cariri | Decreto nº 25.083, de 08/06/04 |
| 14 | Área de Proteção Ambiental Barra do Rio Mamanguape | Decreto nº 924, de 10/09/93 |
| 15 | Área de Proteção Ambiental Roncador | Decreto nº 27.204, de 07/06/06 |
| 16 | Área de Proteção Ambiental de Tambaba | Decreto nº 22.882, de 26/03/02 |
| 17 | Área de Relevante Interesse Ecológico da Barra do Rio Camaratuba | Lei Complementar nº 001, de 22/05/98 |
| 18 | Área de Relevante Interesse Ecológico de Goiamunduba | Decreto nº 23.833, de 29/12/02 |
| 19 | Área de Relevante Interesse Ecológico Vale dos Dinossauros | Resolução nº 17, de 18/12/84 |
| 20 | Área de Relevante Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape | Decreto nº 91.890, de 05/11/85 |
| 21 | Reserva Extrativista Acaú-Goiana | Decreto S/N, de 27/09/07 |
| 22 | Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo | Decreto S/N, de 02/06/04 |
| 23 | Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú | Portaria nº 64-N, de 14/06/94 |
| 24 | Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas | Portaria nº 1343, de 01/08/90 |
| 25 | Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba | Portaria nº 110-N, de 28/12/95 |

| Nº | Nome | Ato Legal de Criação |
|----|---|--------------------------------|
| 26 | Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pedra D'água | Portaria nº 60-N, de 15/07/99 |
| 27 | Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Clara | Portaria nº 1344, de 01/08/90 |
| 28 | Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Tamanduá | Portaria nº 110-N, de 30/07/98 |
| 29 | Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Várzea | Portaria nº 11-N, de 22/01/98 |
| 30 | Reserva Particular do Patrimônio Natural Major Badú Loureiro | Portaria nº 109, de 03/09/01 |

Conforme informações disponibilizadas pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba – SUDEMA para elaboração deste Plano de Manejo, o estado da Paraíba conta com 15 Unidades de Conservação estaduais, sendo 9 (nove) de Proteção Integral e 6 (seis) de Uso Sustentável (**Tabela 3.4**).

Tabela 3.4 – Unidades de conservação estaduais da Paraíba

| Nº | Nome | Ato de criação ou alteração | Município | Bioma |
|--------------------------|---|---|-----------------------|----------------|
| Proteção Integral | | | | |
| 1 | Parque Estadual Mata do Pau Ferro | Decreto nº 26.098/05 | Areia | Mata Atlântica |
| 2 | Parque Estadual da Mata do Xém-Xém | Decreto nº 21.252/00 | Bayeux | Mata Atlântica |
| 3 | Parque Estadual Pico do Jabre | Decreto nº 23.060/02 | Maturéia e Mãe D'água | Caatinga |
| 4 | Parque Estadual da Pedra da Boca | Decreto nº 20.889/00 | Araruna | Caatinga |
| 5 | Parque Estadual das Trilhas | Decreto nº 37.653/17 | João Pessoa | Mata Atlântica |
| 6 | Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) | Decreto nº 21.263/00 (Decreto nº 22.878/02) | Cabedelo | Marinho |
| 7 | Refúgio de Vida Silvestre da Mata do Buraquinho | Decreto nº 35.195/14 | João Pessoa | Mata Atlântica |
| 8 | Monumento Natural Vale dos Dinossauros | Decreto nº 23.832/02 | Sousa | Caatinga |
| 9 | Estação Ecológica do Pau Brasil | Decreto nº 22.881/02 | Mamanguape | Mata Atlântica |

| Uso Sustentável | | | | |
|-----------------|---|--|--|----------------|
| 10 | ÁRIE – Área de Relevante Interesse ecológico Mata Goiamunduba | Decreto nº 23.833/02 | Bananeira | Mata Atlântica |
| 11 | APA – Área de proteção Ambiental das Onças | Decreto nº 22.880/02 | São João do Tigre | Caatinga |
| 12 | APA – Área de Proteção Ambiental da Tambaba | Decreto nº 22.882/02 (Decreto 26.617/05) | Conde, Alhandra e Pitimbu | Mata Atlântica |
| 13 | APA – Área de Proteção Ambiental do Roncador | Decreto nº 27.204/06 | Bananeira e Pirpirituba | Mata Atlântica |
| 14 | APA – Área de Proteção Ambiental do Cariri | Decreto 25.083/04 | Cabaceiras, Boa Vista e São João do Cariri | Caatinga |
| 15 | APA – Área de Proteção ambiental Naufrágio Queimado | 38.931/18 | João Pessoa e Cabedelo | Marinho |

Fonte: SUDEMA, 2021.

De acordo com as bases oficiais supracitadas, não há sobreposição de outras unidades de conservação com o MONA Vale dos Dinossauros, assim como não há registro de outras unidades de conservação federais ou estaduais no município de Sousa/PB.

3.4.3) Inserção Territorial e Sítios Naturais

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM disponibiliza para consulta pública, por meio do endereço eletrônico <https://www.cprm.gov.br/geossit/>, o Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade, denominado GEOSSIT, segundo o qual constam 20 (vinte) geossítios na região onde se insere o MONA Vale dos Dinossauros (**Tabela 3.5**), incluindo o mesmo, todos contemplados na Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe (CPRM, 2017).

Tabela 3.5 – Geossítios objetos da Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe pela CPRM no oeste da Paraíba

| Geossítios | Relevância | Município |
|---|---------------|-----------|
| Passagem das Pedras – MONA Vale dos Dinossauros | Internacional | Sousa |
| Serrote do Pimenta | Nacional | Sousa |
| Serrote do Letreiro | Nacional | Sousa |
| Piau | Regional | Sousa |
| Sítio Sagui | Regional | Sousa |
| Floresta dos Borba | Nacional | Sousa |

| Geossítios | Relevância | Município |
|---------------------------------|------------|--------------------------|
| Engenho Novo | Nacional | Sousa |
| Barragem do Domício | Regional | São João do Rio do Peixe |
| Falha de São Gonçalo | Regional | Sousa |
| Lagoa dos Patos | Nacional | Sousa |
| Mãe D'água | Regional | Sousa |
| Lagoa do Forno I | Regional | Sousa |
| Fazenda Paraíso | Nacional | Sousa |
| Conglomerado da Fazenda Acauã | Nacional | Aparecida |
| Tapera | Nacional | Aparecida |
| Molassa de Brejo das Freiras | Regional | São João do Rio do Peixe |
| Calcarenito Fossilífero | Regional | São João do Rio do Peixe |
| Falha de Portalegre | Regional | São João do Rio do Peixe |
| Brecha Vulcânica Poço de Jurema | Nacional | Triunfo |
| Formação Triunfo | Nacional | Santa Helena |

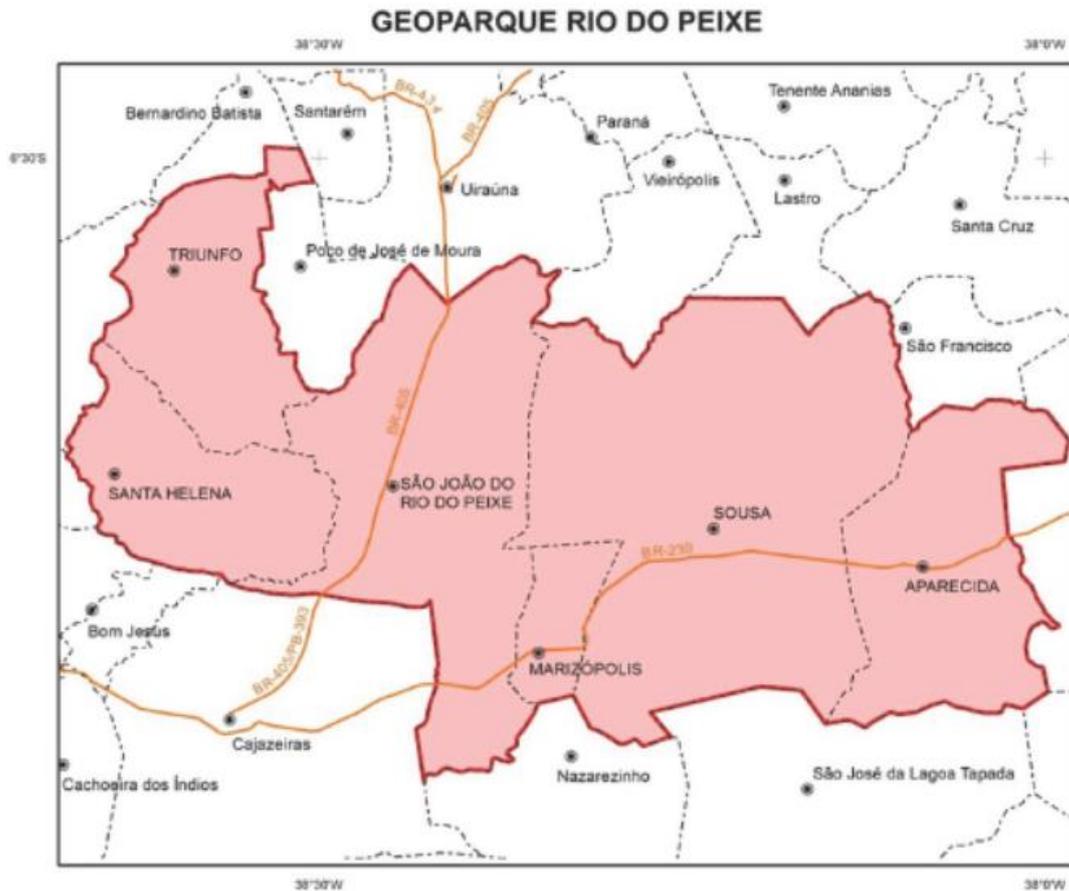
Fonte: CPRM, 2017.

A Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe prevê sua instituição em território dos municípios de Sousa, Aparecida, Marizópolis, São João do Rio do Peixe, Triunfo e Santa Helena, no oeste da Paraíba (**Figura 3.5**).

Conforme apresentado na **Tabela 3.4**, dos 20 (vinte) geossítios abrangidos na Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe, 12 (doze) estão localizados no município de Sousa, incluindo o MONA Vale dos Dinossauros, 4 (quatro) no município de São João do Rio do Peixe, 2 (dois) no município de Aparecida, um no município de Triunfo e um no município de Santa Helena.

No que diz respeito à relevância, 10 (dez) são classificados como de relevância Nacional, 9 (nove) são classificados como de relevância Regional e um é classificado como de relevância Internacional, sendo ele o sítio Passagem das Pedras, localizado no MONA Vale dos Dinossauros.

Figura 3.5 – Região abrangida pela Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe pela CPRM no oeste da Paraíba



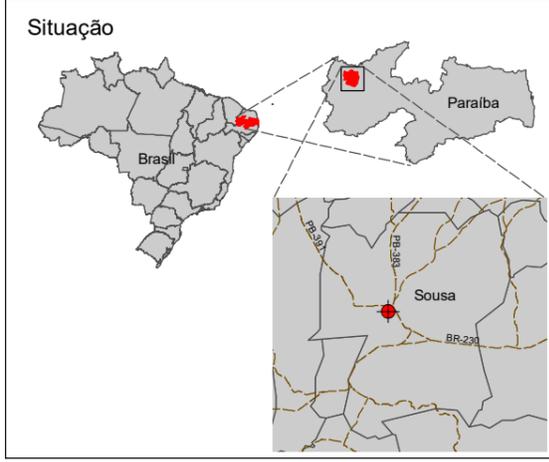
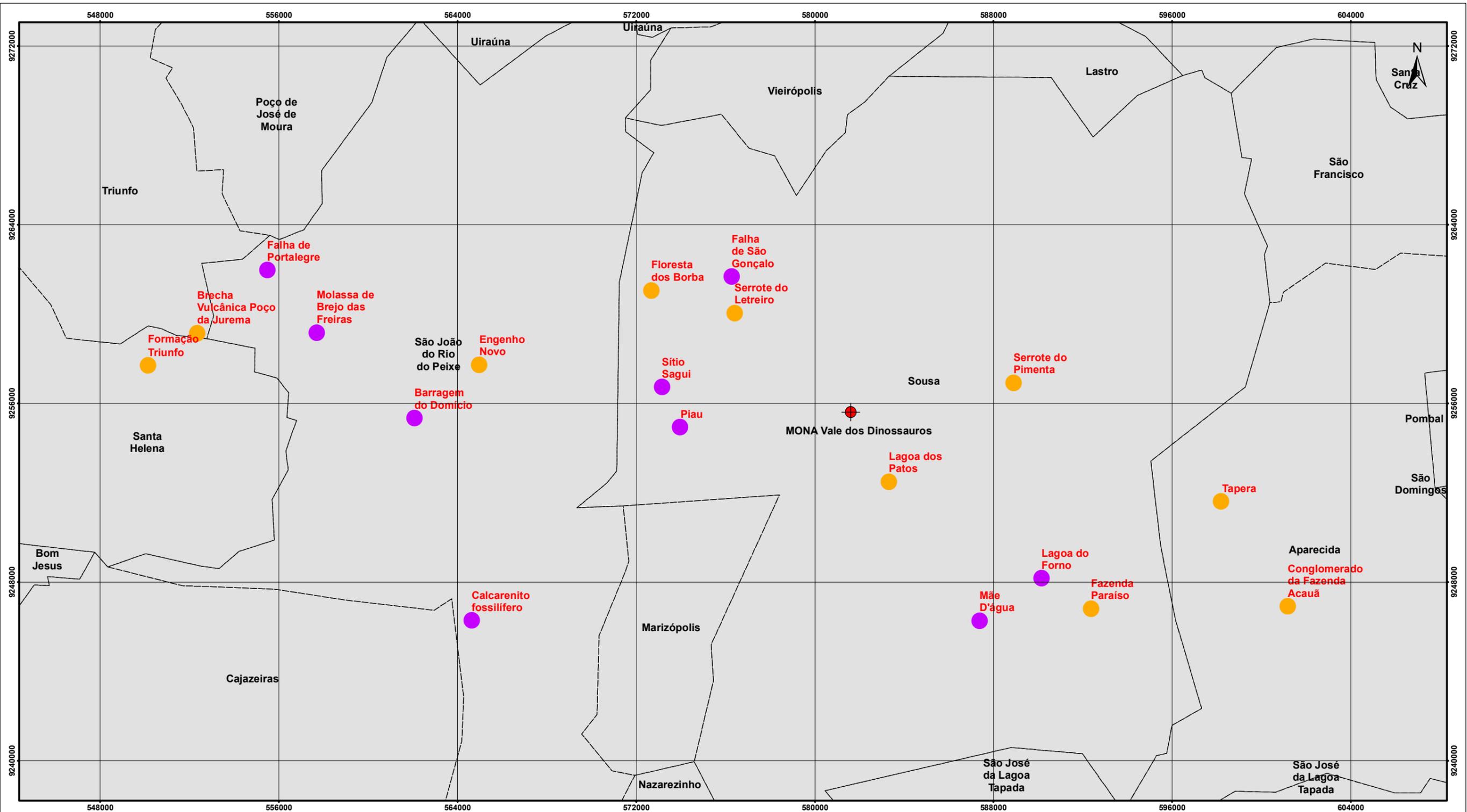
Fonte: CPRM, 2017.

Na **Figura 3.6** é apresentada a localização do MONA Vale dos Dinossauros em relação aos demais geossítios existentes na região e contemplados na Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe pela CPRM no oeste da Paraíba.

Destacam-se nas proximidades do MONA Vale dos Dinossauros os geossítios Serrote do Letreiro I, II e III, bem como o geossítio Boi Preto, conforme apresentado na **Tabela 3.6**.

Tabela 3.6 – Geossítios Serrote do Letreiro I, II e III e Boi Preto, situados nas proximidades do MONA Vale dos Dinossauros

| Geossítios | Localidade | Coordenadas | Observação |
|-------------------------|-----------------------------|--|--|
| Serrote do Letreiro I | Serrote do Letreiro - Sousa | Alt. 248; Lat. Sul: 060 41' 59,8"; Long. Oest: 380 18' 50,3" | Afloramento da formação geológica Anthenor Navarro. Cerca de 10 gravuras rupestres e nas proximidades existência de pegadas. |
| Serrote do Letreiro II | Serrote do Letreiro - Sousa | Alt. 246; Lat. Sul: 060 41' 74,6"; Long. Oest: 380 18' 57,3" | Imenso afloramento da formação Anthenor Navarro com a presença de cinco grandes painéis rupestres distando cerca de 200 m do sítio I. As pegadas estão acerca de 10 m dos painéis rupestres. |
| Serrote do Letreiro III | Serrote do Letreiro - Sousa | Alt. 250; Lat. Sul: 060 41' 76,4"; Long. Oest: 380 18' 58,1" | Imenso afloramento com várias pegadas e gravuras rupestres picoteadas e riscadas |
| Sítio Boi Preto | Macacos - Sousa | Alt. 263; Lat. Sul: 060 40' 36,8"; Long. Oest: 380 12' 68,7" | Imenso afloramento em arenito da formação Anthenor Navarro que apresenta vários painéis com gravuras rupestres picoteadas e riscadas no riacho Santa Rosa. Nas proximidades existem várias pegadas. Este sítio dista cerca de 7 km do Serrote dos Letreiros. |



Escala:
1:170.000

Sistema de Projeção:
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 24 Sul
Datum Horizontal SIRGAS2000

Data:
Abril/2021

Legenda

- MONA Vale dos Dinossauros
- Municípios da Paraíba

Relevância dos Geossítios

- Nacional
- Regional

Fonte: Adaptado de GEOSSIT

ANDREOLI AMBIENTAL

Ciente: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -

Figura 3.6: Inserção do MONA Vale dos Dinossauros em relação aos geossítios contemplados na Proposta de Criação do Geoparque do Rio do Peixe

3.4.4) Inserção Territorial e Programa de Regionalização do Turismo

De acordo com o Mapa de Turismo disponibilizado pelo Ministério do Turismo – MTur em seu endereço eletrônico (<http://www.mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home>), o estado da Paraíba contém 9 (nove) regiões turísticas, que abrangem 101 (cento e um) municípios: Agreste, Brejo, Cariri, Costa das Piscinas, Seridó e Curimataú, Trilhas dos Potiguaras, Vale do Paraíba, Vale dos Dinossauros e Vale dos Sertões.

O Fórum Turístico Vale dos Dinossauros abrange 11 (onze) municípios no oeste da Paraíba, cuja categorização estabelecida pelo MTur varia de C a E, sendo eles: Aparecida, Bonito de Santa Fé, Cajazeiras, Joca Claudino, Lastro, Monte Horebe, Poço de José de Moura, Santa Helena, São João do Rio do Peixe, Sousa e Uiraúna (**Tabela 3.7**).

Tabela 3.7 – Municípios que compõem o Fórum Turístico Vale dos Dinossauros

| Município | Categoria |
|--------------------------|-----------|
| Aparecida | E |
| Bonito de Santa Fé | D |
| Cajazeiras | D |
| Joca Claudino | E |
| Lastro | E |
| Monte Horebe | E |
| Poço de José de Moura | E |
| Santa Helena | E |
| São João do Rio do Peixe | D |
| Sousa | C |
| Uiraúna | D |

Fonte: Mapa do Turismo – MTur, 2019.

Segundo a Portaria MTur nº 144, de 27 de agosto de 2015, a categorização dos municípios das regiões turísticas configura um instrumento para a identificação do desempenho da economia do turismo nos mesmos, compreendendo cinco diferentes categorias (A, B, C, D e E), conforme resultado obtido na análise de cluster, que considera as seguintes variáveis:

- número de estabelecimentos formais cuja atividade principal é hospedagem (Relação Anual de Informações Sociais – RAIS/ Ministério do Trabalho e Emprego);
- número de empregos formais no setor de hospedagem (Relação Anual de Informações Sociais – RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego);
- estimativa de turistas a partir do Estudo de Demanda Doméstica (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE/Ministério do Turismo); e
- estimativa de turistas a partir do Estudo de Demanda Internacional.

A categorização tem por objetivo subsidiar a tomada de decisões estratégicas da gestão pública e orientar a elaboração e implementação de políticas específicas para cada categoria de municípios, de modo a atender suas especificidades, a partir do desempenho da economia do turismo. Da mesma forma, subsidia a revisão das regras e critérios do Ministério do Turismo para formalização de instrumentos de transferências voluntárias de recursos para apoio a programas, projetos e ações que visam ao desenvolvimento do turismo, com vistas à eficiência alocativa de recursos públicos.

4) DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1) Meio Físico

4.1.1) Aspectos Climáticos e Condições Meteorológicas

O clima de uma região pode ser caracterizado face ao comportamento de algumas variáveis mensuráveis direta ou indiretamente, tais como: precipitação, temperatura, umidade, insolação e outras tantas. O comportamento desses indicadores reflete um conjunto de situações impressas na atmosfera local por certos fenômenos que, muitas vezes, são originados em locais afastados.

As características naturais, a localização geográfica, as diferentes altitudes e a dinâmica das massas estão relacionadas diretamente com as particularidades do clima de uma dada região.

Segundo Mendonça (2007) o clima no Brasil pode ser dividido em cinco macrotipos:

- Clima Equatorial (superúmido e quente) ao norte coincidindo com a região da floresta Amazônica, com influência da Zona de Convergência Intertropical, da Massa de ar equatorial continental e da Massa equatorial atlântica;
- Clima Tropical Equatorial (quente e úmido) que se distribui em parte da região norte e nordeste, com influência da Zona de Convergência Intertropical e das massas equatoriais continentais, equatorial atlântica sul e norte, tropical continental e tropical atlântica;
- Clima Tropical Litorâneo do Nordeste Oriental, que se distribui na região nordeste no litoral atlântico, fortemente influenciada pelas massas de ar úmidas provenientes do oceano Atlântico e pela Zona de Convergência Intertropical;
- Clima Tropical Úmido-Seco ou Tropical do Brasil Central consiste na Área de domínio morfoclimático do cerrado, que devido a sua posição geográfica é controlado por sistemas atmosféricos equatoriais e tropicais, além de contar com considerável atuação extratropical; e
- Clima Subtropical Úmido atuante sobre a região sul do Brasil, controlado por massas de ar tropicais e polares, e por massa de ar equatorial continental particularmente atuante na estação do verão.

A região onde se insere o estado da Paraíba se enquadra no macrotipo climático Tropical Equatorial, sendo o município de Sousa caracterizado com subtipo com sete a oito meses secos. Esse subtipo climático é também classificado como Semi-árido. Durante a maior parte do ano, apresenta redução dos totais de pluviométricos mensais e elevadas temperaturas. A variação de temperatura média não é tão expressiva, o que leva a formação de áreas em que se observam quedas térmicas pouco expressivas na situação de inverno (MENDONÇA, 2007).

Segundo a classificação de Koppën o município de Sousa e região se enquadram no tipo As, como Clima Tropical.

Para esta análise climática foram utilizados dados do período de 2009 a 2018 e das normais climatológicas (série de 1961 a 1990), obtidos junto à estação meteorológica de São Gonçalo-PB nº 82689, fornecidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Tal escolha é justificada pela ausência de estações climatológicas monitorando a região do município de Sousa, havendo, portanto, a extrapolação dos dados da estação de São Gonçalo, município este que fica cerca de 10 km da região urbana de Sousa.

4.1.1.1) Massas de Ar

Massa de ar é uma parcela extensa e espessa da atmosfera, com milhares de quilômetros quadrados de extensão, que apresenta características próprias de pressão, temperatura e umidade, determinadas pela região na qual se originam. Devido às diferenças de pressão, as massas de ar que compõem a atmosfera estão em constante movimento. A atuação das principais massas de ar no Brasil pode ser observada na **Figura 4.1**.

A Região Nordeste, mais precisamente o Estado da Paraíba, devido à sua posição geográfica, é controlada por massas de ar equatoriais e tropicais, além de contar com atuação de massas de ar polares em situações muito incomuns.

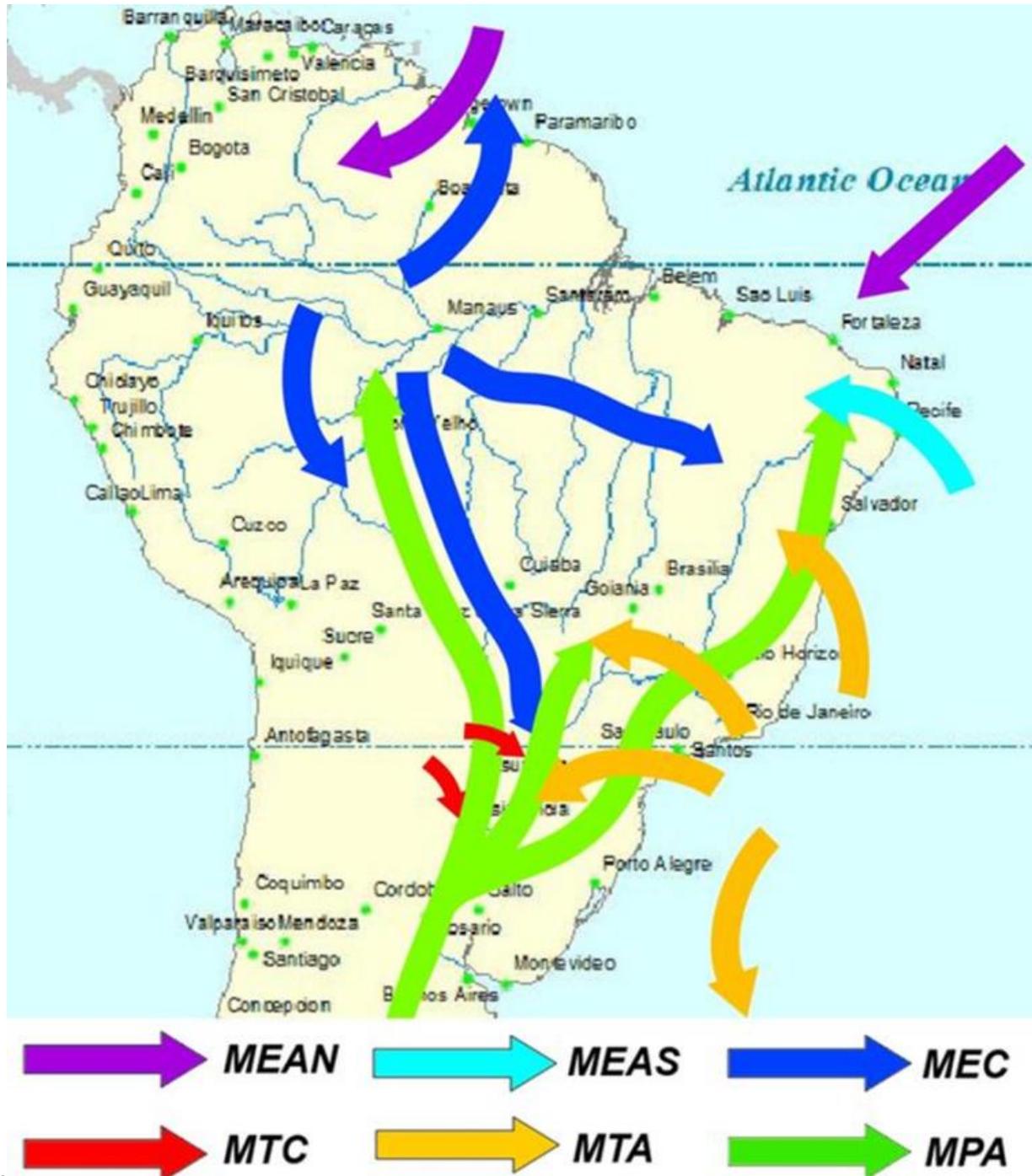
Dessa forma, as principais massas atuantes na região durante o ano são a Massa Equatorial do Atlântico Sul (MEAS), a Massa Tropical Atlântica (MTA), a Massa Polar Atlântica (MPA) e a Massa Equatorial Continental (MEC). Além disso, a região mais setentrional do estado é afetada pelo sistema Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Este é o principal sistema gerador de precipitação na região.

A Massa Equatorial do Atlântico Sul (MEAS) é uma massa de ar quente e úmido formada no anticiclone de Santa Helena (sul), sendo atraída para o continente em função da diferença de pressão entre as superfícies continental e oceânica.

A Massa Tropical Atlântica (MTA) origina-se no centro de altas pressões subtropicais do Atlântico e possui, portanto, características úmidas e quentes, tendo maior atuação no verão, atraída pelas relativas baixas pressões que se formam sobre o continente. A Massa Polar Atlântica (MPA) é originada do acúmulo de ar polar frio e úmido sobre o oceano Atlântico. É atraída pelas baixas pressões tropicais e equatoriais.

A Massa Equatorial Continental (MEC) é uma massa de ar com elevada temperatura e umidade, e tem uma maior proximidade com a linha do Equador. Origina-se sobre uma superfície úmida, com uma caudalosa rede de drenagem coberta por uma densa floresta, determinando a grande umidade nela contida, influenciando diferentes regiões do Brasil e América do Sul (MENDONÇA, 2007).

Figura 4.1 – Massas de ar atuantes no Brasil



Onde: MEAN – Massa Equatorial do Atlântico Norte
 MEAS – Massa Equatorial do Atlântico Sul
 MEC – Massa Equatorial Continental
 MTA – Massa Tropical Atlântica
 MTC – Massa Tropical Continental
 MPA – Massa Polar Atlântica
 FONTE: MENDONÇA, 2007.

4.1.1.2) Precipitação

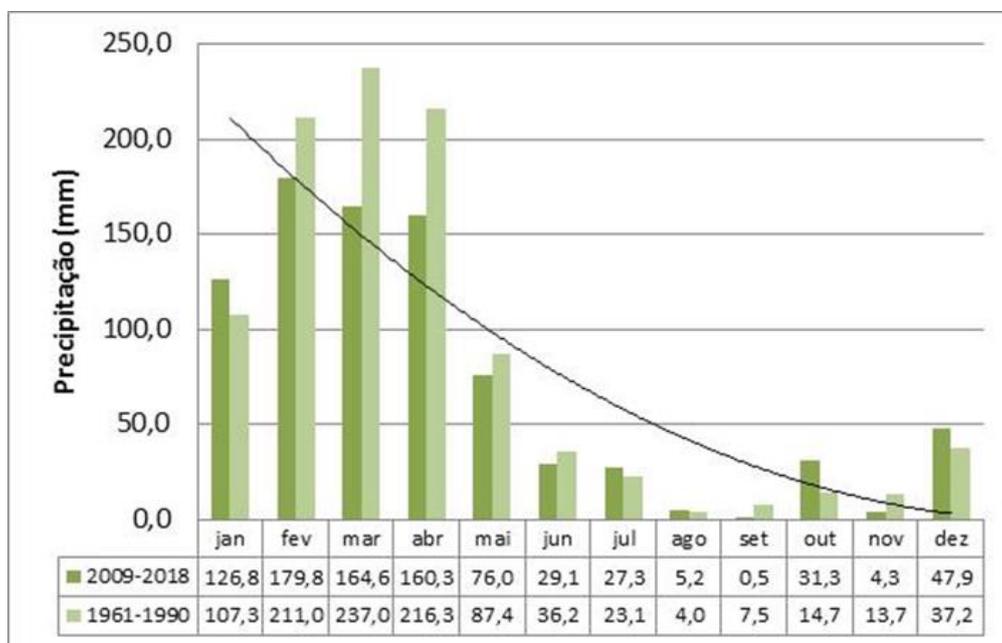
Precipitação é definida como os produtos líquidos ou sólidos da condensação de vapor de água que cai das nuvens ou depositados no ar e/ou no solo. Inclui chuva, granizo, neve, orvalho, geada e precipitação de nevoeiro (WMO, 2012).

A região de Sousa possui o período mais chuvoso entre os meses de janeiro a abril. Apresenta período seco de junho a dezembro.

De acordo com as informações de precipitação para o período de 2009 a 2018 (**Tabela 4.1**) nota-se que diversos meses do período avaliado apresentaram ausência de chuvas (0,0mm), enquanto o mês que apresentou maior pluviosidade foi fevereiro de 2011 (404,2mm).

As médias mensais do período de 2009 a 2018, quando comparadas com as médias mensais do período de 1961-1990, notam-se algumas discrepâncias. Em 5 meses observa-se valores das médias do período atual superiores às do período de 1961-1990 e apenas 7 meses com as médias do período mais antigo superiores às do período mais atual. Percebe-se ainda com a linha de tendência, que as médias estão condicionadas às estações do ano, com os maiores valores no verão, decrescendo durante outono e inverno, até a primavera quando volta a crescer (**Figura 4.2**).

Figura 4.2 - Comparativo das médias mensais de precipitação para os períodos de 1961 a 1990 (normais climatológicas) e 2009 a 2018



Com relação às somas anuais, no período de 2009 a 2018 nota-se uma tendência de aumento nos valores (**Figura 4.3**). Nesse período, foram evidenciados dois anos atípicos com os valores anuais de precipitação ultrapassando 1.000 mm (2009 e 2011). O ano de 2010 apresentou a menor soma vinculado também a 7 meses que não possuíram registros. De 2012 a 2018 notou-se um aumento gradativo dos valores, passando de 544,3mm em 2012 para 910,6mm em 2018.

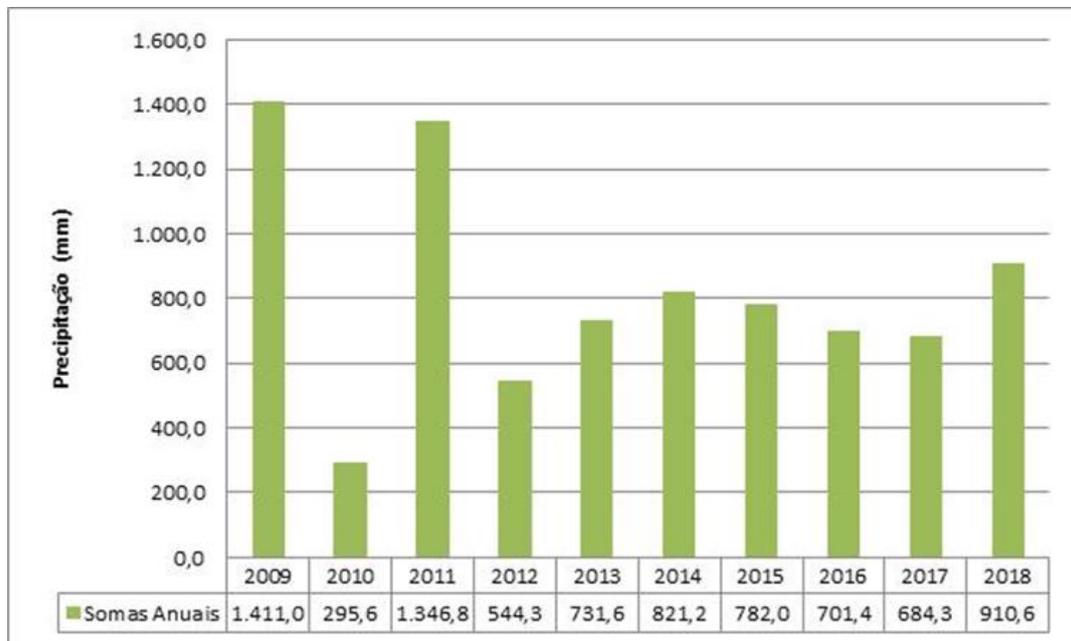
Tabela 4.1 – Precipitação mensal no período de 2009 a 2018 e média mensal do período entre 1960 e 1991

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Média | 1961-1990 |
|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| jan | 156,8 | 118,9 | 341,6 | 124,5 | 55,4 | 64,3 | 55,5 | 184,1 | 104,1 | 62,4 | 126,8 | 107,3 |
| fev | 200,1 | 50,7 | 404,2 | 217,8 | 77,8 | 142,1 | 160,7 | 30,7 | 191,4 | 322,9 | 179,8 | 211,0 |
| mar | 203,2 | 0,0 | 126,4 | 27,0 | 164,6 | 191,4 | 396,5 | 308,4 | 139,4 | 89,5 | 164,6 | 237,0 |
| abr | 348,2 | SR | 168,2 | 130,7 | 115,3 | 192,2 | 36,3 | 115,1 | 68,9 | 267,8 | 160,3 | 216,3 |
| mai | 310,1 | SR | 73,3 | 11,0 | 106,3 | 69,9 | 8,4 | 30,6 | 55,6 | 19,1 | 76,0 | 87,4 |
| jun | 27,4 | 2,7 | 51,1 | 25,9 | 50,8 | 17,0 | 45,0 | 10,1 | 50,4 | 10,8 | 29,1 | 36,2 |
| jul | 38,9 | SR | 23,1 | 6,2 | 16,3 | 28,6 | 59,3 | 0,5 | 73,1 | 0,0 | 27,3 | 23,1 |
| ago | 29,7 | SR | 3,7 | 0,0 | 8,6 | 0,3 | 4,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,2 | 4,0 |
| set | 3,2 | SR | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 7,5 |
| out | 16,0 | SR | 124,4 | 0,0 | 40,8 | 83,2 | 5,6 | 11,9 | 0,0 | 0,0 | 31,3 | 14,7 |
| nov | 0,0 | SR | 15,1 | 0,2 | 8,8 | 8,2 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 6,3 | 4,3 | 13,7 |
| dez | 77,4 | 123,3 | 15,7 | 1,0 | 85,2 | 24,0 | 9,8 | 10,0 | 1,0 | 131,8 | 47,9 | 37,2 |
| Total | 1.411,0 | 295,6 | 1.346,8 | 544,3 | 731,6 | 821,2 | 782,0 | 701,4 | 684,3 | 910,6 | | |

INMET, 2019.

Nota: SR – Sem Registro

Figura 4.3 – Somas anuais do período de 2009 a 2018



4.1.1.3) Temperatura

A temperatura atmosférica pode ser considerada como a quantidade de radiação solar absorvida pela atmosfera, elevando a temperatura do ar. Quando a radiação solar atinge a superfície do solo, uma parcela dessa energia é irradiada, se destinando por convecção ou transmissão também para o aquecimento do ar. A temperatura do ar pode ser definida em termos de movimento das moléculas de ar – a agitação das moléculas é tanto maior quanto maior for a temperatura – ou em termos relativos, com base no grau de calor que o ar contém.

Os registros de temperatura média compensada do período entre 2009 e 2018 apresentam o mês de julho de 2009 como o mês com menor valor (24,5°C), enquanto o maior valor pode ser observado em novembro de 2016 (30,2°C) (**Tabela 4.2**).

Quando comparados, os períodos de 1961 a 1990 e 2008 a 2018, é possível notar que há uma semelhança no comportamento das médias mensais. As médias do período atual apresentam valores superiores aos do período mais antigo em todos os meses. Apesar disso, os dois períodos se mostram condicionados às estações do ano, com os maiores valores durante a primavera, decrescendo durante o verão, atingindo os menores valores no outono e início do inverno quando volta a crescer, e atingindo os maiores valores na primavera (**Figura 4.4**).

Quando analisamos as médias anuais das temperaturas médias compensadas ao longo do período mais atual (2009 a 2018) evidencia-se um crescimento dos valores. Houve um crescimento de cerca de 2,1°C entre 2009 e 2018, com o maior valor sendo registrado em 2016 (28,1°C) e o menor valor em 2011 (26,0°C) (**Figura 4.5**).

Figura 4.4 – Comparativo das médias mensais de temperatura nos períodos de 1961–1990 e 2009–2018

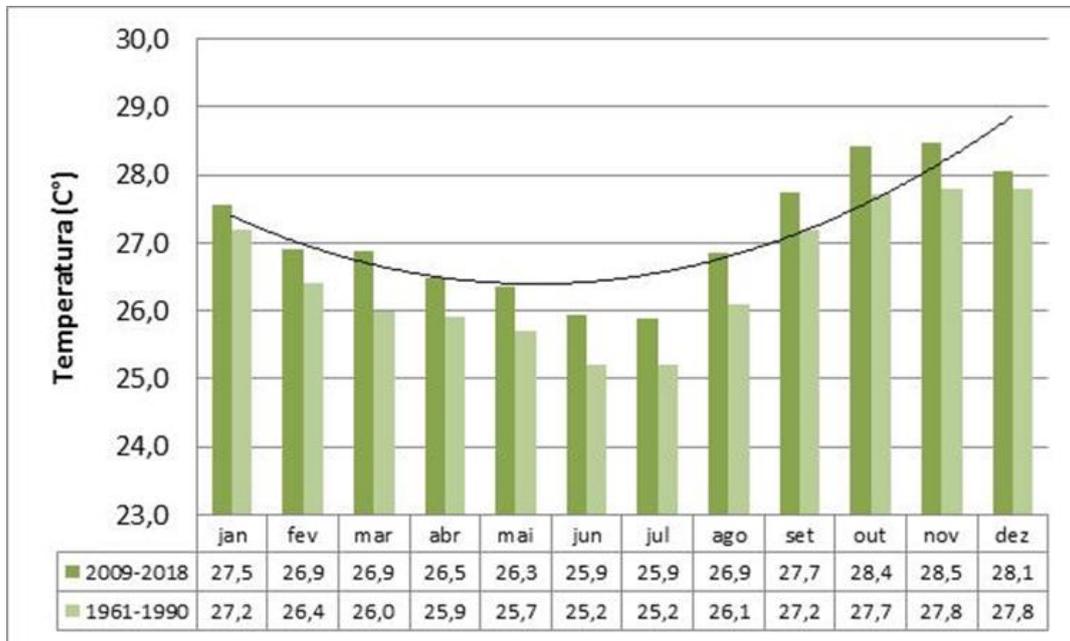


Figura 4.5 – Médias anuais no período de 2009 a 2018

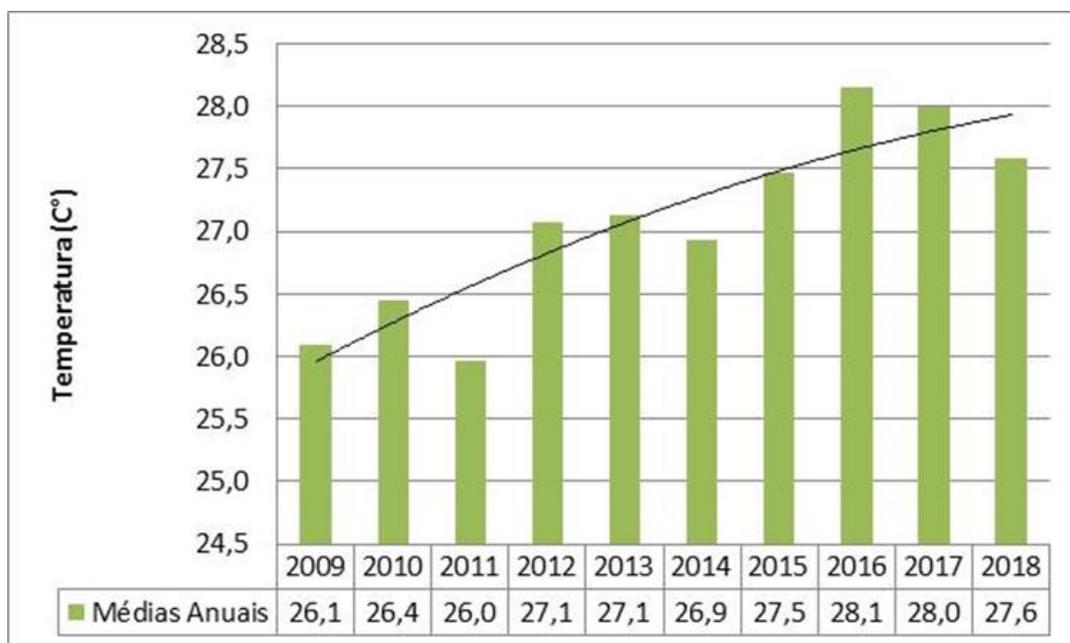


Tabela 4.2 – Temperatura média compensada mensal no período de 2009 a 2018 e média mensal do período entre 1960 e 1991

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Média | 1961-1990 |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| jan | 26,9 | 26,4 | 25,8 | 27,1 | 27,9 | 27,6 | 27,7 | 27,5 | 29,7 | 28,7 | 27,5 | 27,2 |
| fev | 26,0 | 26,8 | 25,2 | 26,5 | 27,9 | 27,1 | 27,0 | 27,5 | 27,9 | 27,1 | 26,9 | 26,4 |
| mar | 26,2 | SR | 25,5 | 26,7 | 28,0 | 26,4 | 26,6 | 28,2 | 26,9 | 27,3 | 26,9 | 26,0 |
| abr | 25,8 | SR | 25,7 | 27,0 | 27,2 | 26,3 | 26,3 | 26,9 | 27,2 | 25,9 | 26,5 | 25,9 |
| mai | 25,4 | SR | 25,0 | 27,0 | 26,5 | 26,0 | 27,2 | 27,4 | 27,1 | 25,6 | 26,3 | 25,7 |
| jun | 24,7 | SR | 25,2 | 26,2 | 25,6 | 25,6 | 26,6 | 27,1 | 26,6 | 25,8 | 25,9 | 25,2 |
| jul | 24,5 | SR | 25,0 | 26,4 | 25,6 | 25,6 | 26,4 | 27,4 | 25,2 | 27,0 | 25,9 | 25,2 |
| ago | 25,3 | SR | 25,6 | 27,0 | 27,2 | 26,9 | 26,7 | 27,7 | 27,7 | 27,7 | 26,9 | 26,1 |
| set | 26,9 | SR | 27,1 | 27,2 | 27,6 | 27,6 | 27,5 | 28,6 | 28,6 | 28,6 | 27,7 | 27,2 |
| out | 27,4 | SR | 27,2 | 27,9 | 27,8 | 28,0 | 28,7 | 29,6 | 29,7 | 29,3 | 28,4 | 27,7 |
| nov | 27,6 | SR | 26,9 | 27,8 | 27,0 | 27,9 | 29,2 | 30,2 | 29,6 | 29,9 | 28,5 | 27,8 |
| dez | 26,4 | 26,1 | 27,3 | 28,0 | 27,3 | 28,3 | 29,6 | 29,6 | 29,8 | 28,1 | 28,1 | 27,8 |
| Total | 26,1 | 26,4 | 26,0 | 27,1 | 27,1 | 26,9 | 27,5 | 28,1 | 28,0 | 27,6 | | |

INMET, 2019.

Nota: SR – Sem Registro

4.1.1.4) Balanço Hídrico

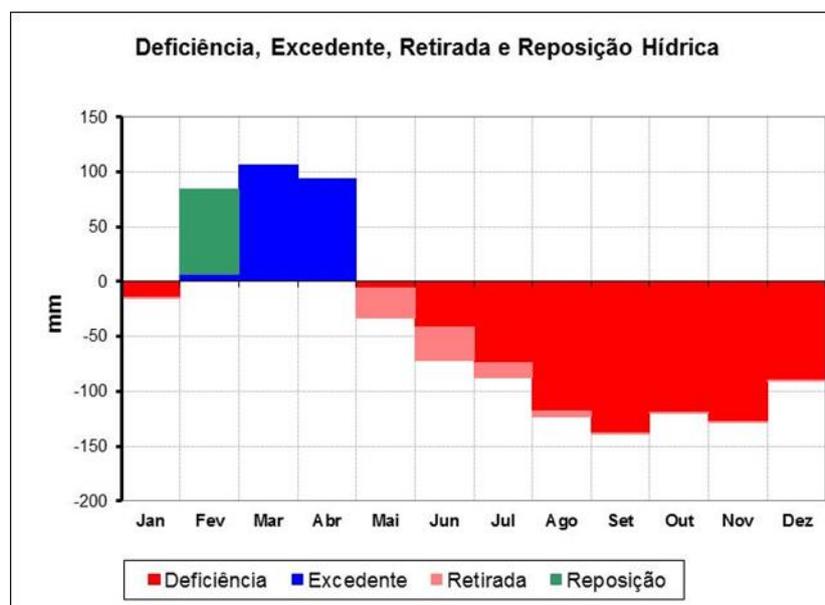
O balanço hídrico é a somatória das quantidades de água que entram e saem em uma porção do solo em um determinado intervalo de tempo. O resultado é a quantidade líquida de água que nele permanece disponível às plantas. Os balanços hídricos são utilizados para estimar parâmetros climáticos e, a partir deles, estabelecer comparações entre as condições predominantes em locais diferentes (INMET, 2005).

Determinar o balanço hídrico não é uma atividade simples e, às vezes, nem sempre possível. Por essas dificuldades, os pesquisadores estão buscando diversas formas de estimar o balanço hídrico como, por exemplo, a partir de variáveis meteorológicas. Existem diversos métodos para o cálculo do balanço hídrico, sendo que cada um tem uma finalidade diferente. Um dos modelos mais conhecidos foi proposto por Charles Warren Thornthwaite (1948) e posteriormente modificado por John Russ Mather, (1955), que ficou conhecido como Balanço Hídrico de Thornthwaite e Mather.

Este modelo inclui estimativas da evapotranspiração real, déficit hídrico e excedente hídrico. Esse método considera que a taxa de perda de água por evapotranspiração varia linearmente com o armazenamento de água no solo.

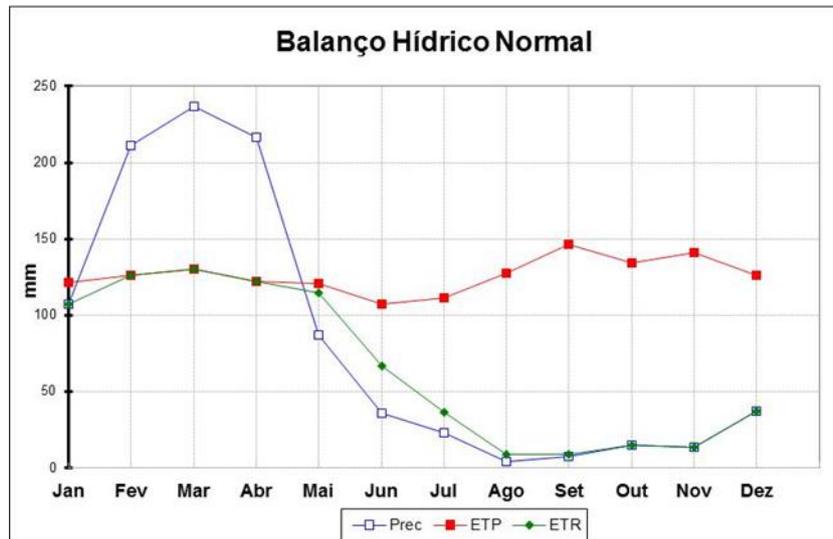
Tendo em vista que a avaliação do balanço hídrico climatológico é o entendimento de seu comportamento, foram aplicadas as normais (série 1961-1990) que correspondem a um período maior, conseqüentemente, com maior número de informações, reduzindo assim a influência de disparidades ou anomalias (**Figura 4.6**).

Figura 4.6 – Balanço Hídrico para o período de 1961 – 1990



Conforme a **Figura 4.7**, nota-se que a região do município de Sousa/PB apresenta períodos de deficiência hídrica vinculados à época de menor pluviosidade (maio a janeiro), e excedente hídrico no período de maior pluviosidade (fevereiro a abril).

Figura 4.7 – Balanço Hídrico Normal para o período de 1961 – 1990



Prec – Precipitação.
ETP – Evapotranspiração Potencial.
ETR – Evapotranspiração Real / Efetiva.

Março e abril apresentam os maiores valores de excedente hídrico no ano, ao contrário de agosto a novembro, que apresentam os maiores valores de deficiência hídrica.

Em fevereiro a média de precipitação no período é de 211mm, recarregando o solo, apresentando o maior índice de reposição e apresentando pequeno excedente. Em março a precipitação tem média de 237mm, mês em que apresenta maior valor de excedente. Em abril, a média de precipitação é de 216mm aproximadamente, e os valores de excedente continuam altos, porém a Evapotranspiração Real/Efetiva começa a diminuir, ao contrário da Evapotranspiração Potencial que permanece entre 100 e 150mm. Por conta de maio ter uma média de precipitação bem abaixo comparando ao mês anterior (87mm), mesmo que a Evapotranspiração Real/Efetiva também diminua, a Evapotranspiração Potencial continua na mesma faixa, impulsionando os valores de retirada e consequentemente os valores de deficiência hídrica.

Nos meses seguintes, de junho a setembro, a precipitação média continua a diminuir e a Evapotranspiração Potencial aumenta, chegando próximo dos 150mm, fazendo com que haja deficiência hídrica nestes meses. A partir de outubro as médias de precipitação voltam a subir até fevereiro, quando volta a ter excedente hídrico.

Dessa forma, nota-se que o balanço hídrico acompanha, em termos médios, às estações do ano. Nos meses de verão há excedente hídrico e os meses de outono, inverno e primavera apresentam deficiência hídrica.

4.1.1.5) Ventos

O vento é um fenômeno meteorológico formado pelo movimento do ar na atmosfera, gerado por meio de fenômenos naturais como, por exemplo, os movimentos de rotação e translação do Planeta Terra e diferenças de pressão atmosféricas entre o equador e os polos do planeta. Existem vários fatores que podem influenciar na formação do vento, fazendo com que este possa

ser mais forte (ventania) ou suave (brisa). Pressão atmosférica, radiação solar, umidade do ar e evaporação influenciam diretamente nas características do vento.

Conforme os dados avaliados, em Sousa (considerando os dados da estação em São Gonçalo) as médias de velocidade dos ventos variaram no período de 2009 a 2018 entre 1,1 e 3,9 m/s. Se utilizarmos a escala de Beaufort (**Tabela 4.3**) (classifica a intensidade dos ventos, tendo em conta a sua velocidade e os efeitos resultantes das ventanias no mar e em terra), apesar de haver valores acima de 3,3m/s e abaixo de 1,6m/s, a média destes ventos poderiam ser enquadradas em seu nível 2 – Brisa Leve (conforme a escala é um nível que sente-se o vento nas faces e as folhas das árvores alvoroçam-se).

Tabela 4.3 – Classes da Escala de Força de Ventos de Beaufort identificadas para a região do município de Sousa/PB

| Grau | Classificação | Velocidade (m/s) | Características da Paisagem |
|------|---------------|------------------|--|
| 2 | Brisa Leve | 1,6 – 3,3 | Sente-se o vento nas faces. As folhas das árvores alvoroçam-se. |

A **Tabela 4.4** apresenta as médias mensais para o período entre 2009 e 2018. Tanto as médias de velocidade dos ventos mensais do período atual quanto as médias normais (1961-1990) (**Figura 4.8**) demonstram forte condicionamento às estações do ano: durante o verão as velocidades dos ventos são decrescentes, no outono atingem os menores valores e inicia-se um crescimento das médias, durante o inverno as médias se elevam, atingindo no final do inverno e início da primavera os valores máximos e quando iniciam decréscimo que continua ao longo do verão.

Figura 4.8 – Comparativo de médias mensais de velocidade dos ventos 1961-1990 e 2009-2018

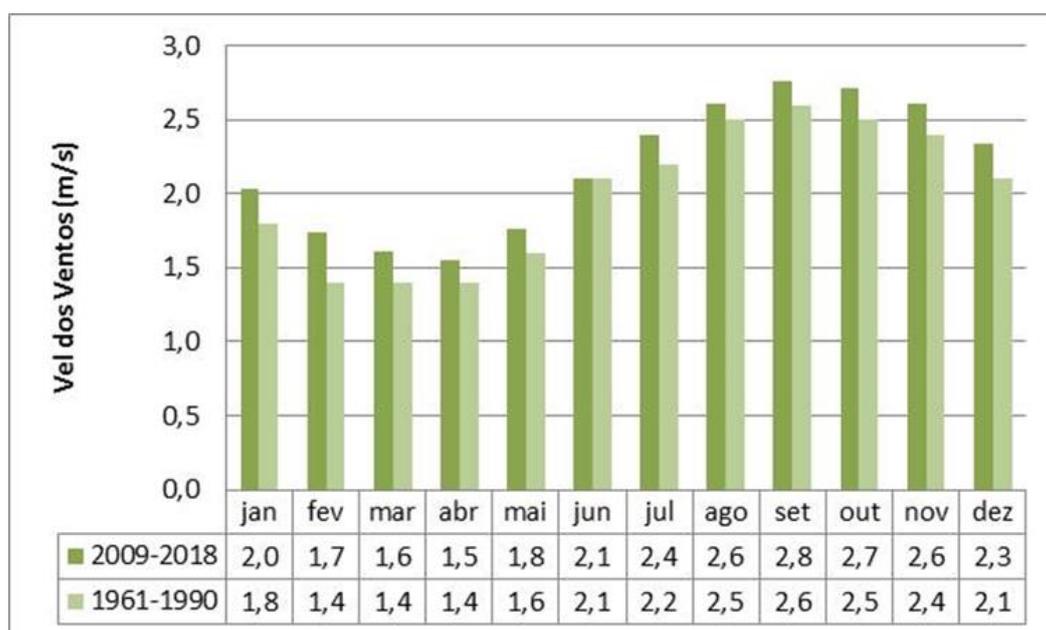


Tabela 4.4 – Médias mensais de velocidade dos ventos (m/s) no período de 2009 a 2018 e 1961 a 1990

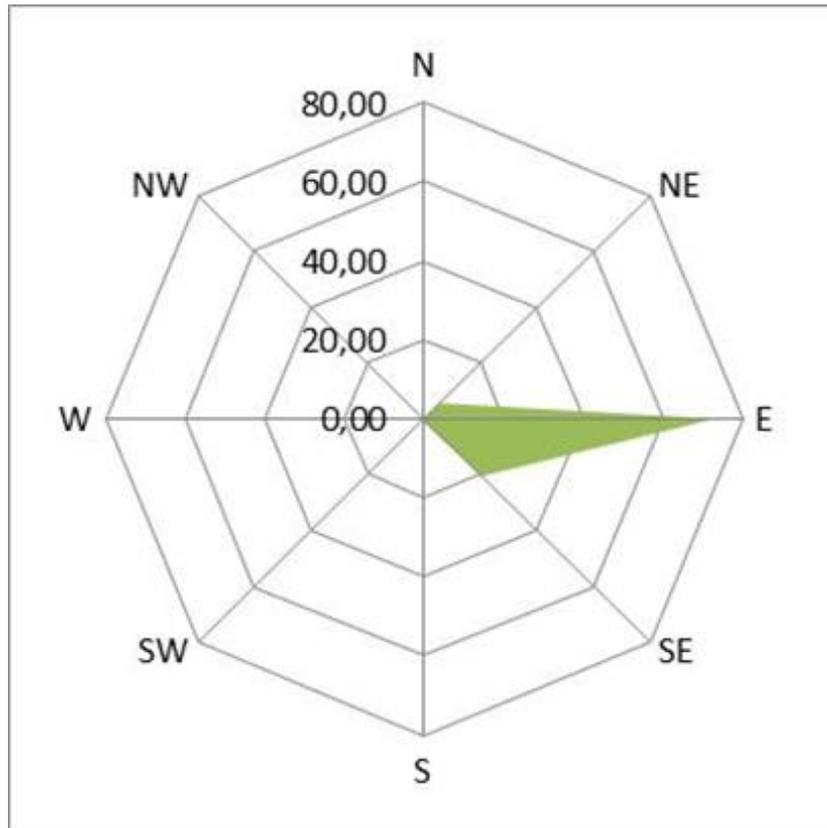
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Média | 1961-1990 |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| jan | 2,0 | 2,1 | 1,4 | 2,1 | 2,0 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,7 | 2,0 | 1,8 |
| fev | 1,4 | SR | 1,4 | 1,8 | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 2,0 | 1,8 | 1,9 | 1,7 | 1,4 |
| mar | 1,4 | SR | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 1,6 | 1,4 | 1,8 | 1,5 | 2,1 | 1,6 | 1,4 |
| abr | 1,1 | SR | 1,4 | 1,7 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | 1,7 | 2,1 | 1,6 | 1,5 | 1,4 |
| mai | 1,1 | SR | 1,8 | 2,0 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 2,1 | 2,0 | 1,8 | 1,6 |
| jun | 1,8 | SR | 1,8 | 1,9 | 1,6 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,7 | 2,6 | 2,1 | 2,1 |
| jul | 2,1 | SR | 2,1 | 2,4 | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 3,0 | 3,0 | 2,6 | 2,4 | 2,2 |
| ago | 2,4 | SR | 2,3 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,8 | 3,1 | 2,7 | 2,6 | 2,5 |
| set | 2,5 | SR | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,5 | 2,2 | 2,5 | 3,9 | 3,1 | 2,8 | 2,6 |
| out | 2,7 | SR | 2,2 | 2,5 | 2,3 | 2,6 | 2,6 | 3,2 | 3,6 | 2,7 | 2,7 | 2,5 |
| nov | 2,7 | SR | 2,0 | 2,2 | 2,2 | 2,1 | 2,6 | 3,3 | 3,1 | 3,1 | 2,6 | 2,4 |
| dez | 2,1 | 1,7 | 2,0 | 1,8 | 2,2 | 2,2 | 2,9 | 2,8 | 3,2 | 2,4 | 2,3 | 2,1 |
| Total | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 2,1 | 2,0 | 2,0 | 2,1 | 2,5 | 2,7 | 2,5 | | |

Fonte: INMET, 2019

Nota: SR - Sem Registro

Com relação à direção dos ventos, segundo INMET no período de 2009 a 2018, a região de Sousa apresenta predominância de ventos vindos do quadrante de leste (72,90%) e sudeste (20,56%) (**Figura 4.9**). O restante das direções não possuem valores superiores a 5,61% (NE) de predominância no período.

Figura 4.9 – Direção dos ventos para o período de 2009 a 2018



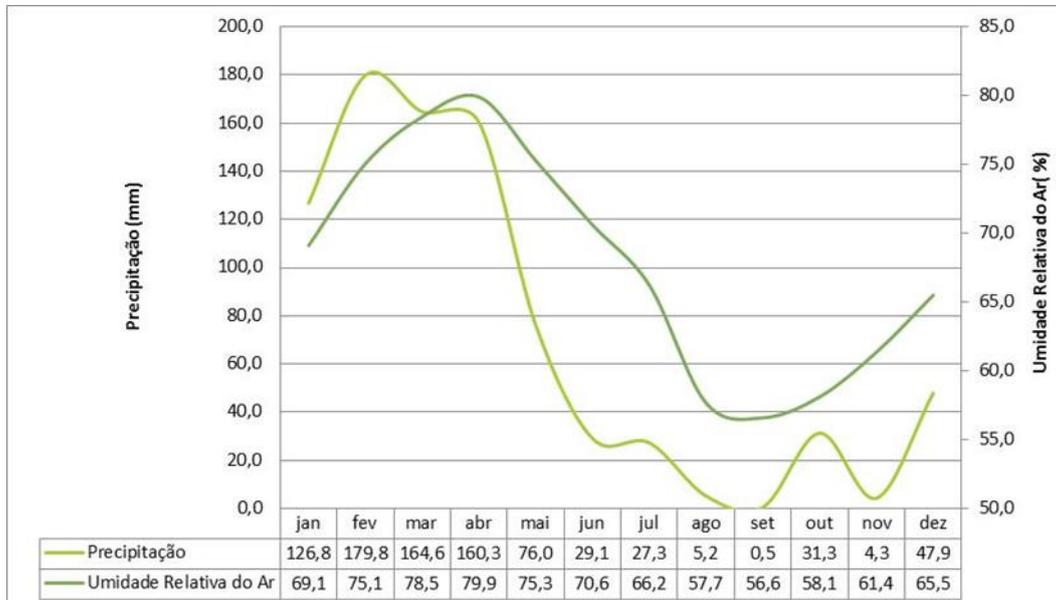
4.1.1.6) Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar é a relação entre a quantidade de água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura (ponto de saturação). Ela é um dos indicadores usados na meteorologia para saber como o tempo se comportará (fazer previsões).

A região do município de Sousa, de acordo com as informações disponibilizadas pelo INMET para a estação em São Gonçalo, apresenta médias mensais para o período de 2009 a 2018 entre 48,5 e 87,1%.

A umidade relativa do ar geralmente acompanha, em termos médios, o ritmo mensal das precipitações. Observando a variação mensal das médias dentro do período avaliado (**Figura 4.10**), nota-se uma semelhança de comportamento com as médias mensais de precipitação e umidade relativa do ar, condicionado às estações do ano.

Figura 4.10 – Valores de Precipitação e Umidade Relativa do Ar



4.1.1.7) Incidência e Radiação Solar

A insolação vem a ser o número de horas de brilho solar, enquanto a radiação solar representa a quantidade da radiação vinda diretamente do Sol, acrescida da radiação difundida pelas partículas e gases da atmosfera.

Conforme os dados para a região de estudo (INMET 2009-2018), as horas médias de insolação mensal variaram entre 238,1 horas/mês (fevereiro) a 321 horas/mês (outubro) (**Figura 4.11**). De acordo com as médias apresentadas, a quantidade de horas de insolação por mês é inversamente proporcional aos meses com maior pluviosidade, neste sentido, quanto maior a quantidade de chuvas, menor será a média de horas de insolação por mês.

As nuvens têm também atuação marcante no balanço de radiação solar na atmosfera terrestre, agindo como barreira à perda das radiações terrestres para o espaço. Da mesma forma, elas restringem a quantidade de radiação solar que alcança a superfície terrestre (MENDONÇA, 2007).

Nebulosidade é um elemento meteorológico que demonstra a fração da abóbada celeste que é ocupada por nuvens. O céu é dividido em décimos e, a partir do número de décimos com cobertura total de nuvens, a nebulosidade é dividida em:

- Céu limpo: nenhum vestígio de nuvens (nenhum décimo encoberto);
- Céu parcialmente nublado: aproximadamente metade do céu (5 décimos encobertos pelas nuvens);
- Céu nublado: os dez décimos estão totalmente encobertos pelas nuvens.

Considerando os dados disponíveis para a região (INMET 2009-2018), a nebulosidade média mensal variou entre 2,3 déc. (setembro) e 6,0 déc (fevereiro) (**Figura 4.12**). A nebulosidade geralmente acompanha, em termos médios, o ritmo mensal das precipitações.

Figura 4.11 – Médias mensais de horas de insolação no período de 2009 a 2018

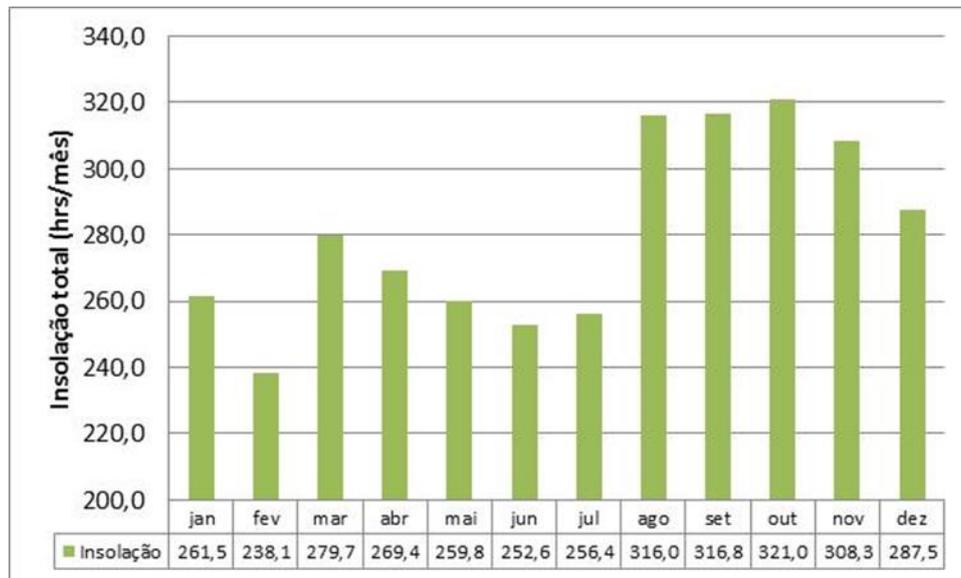
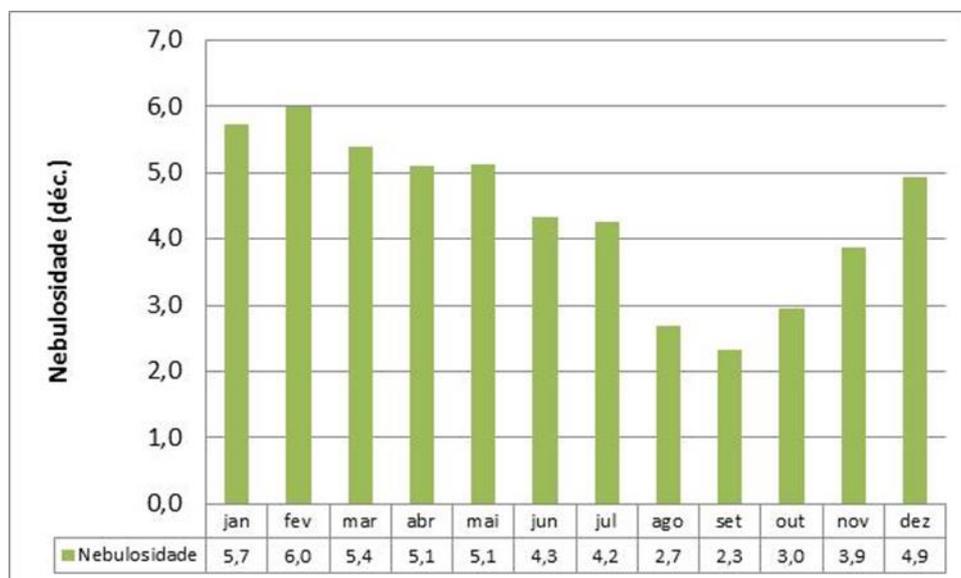
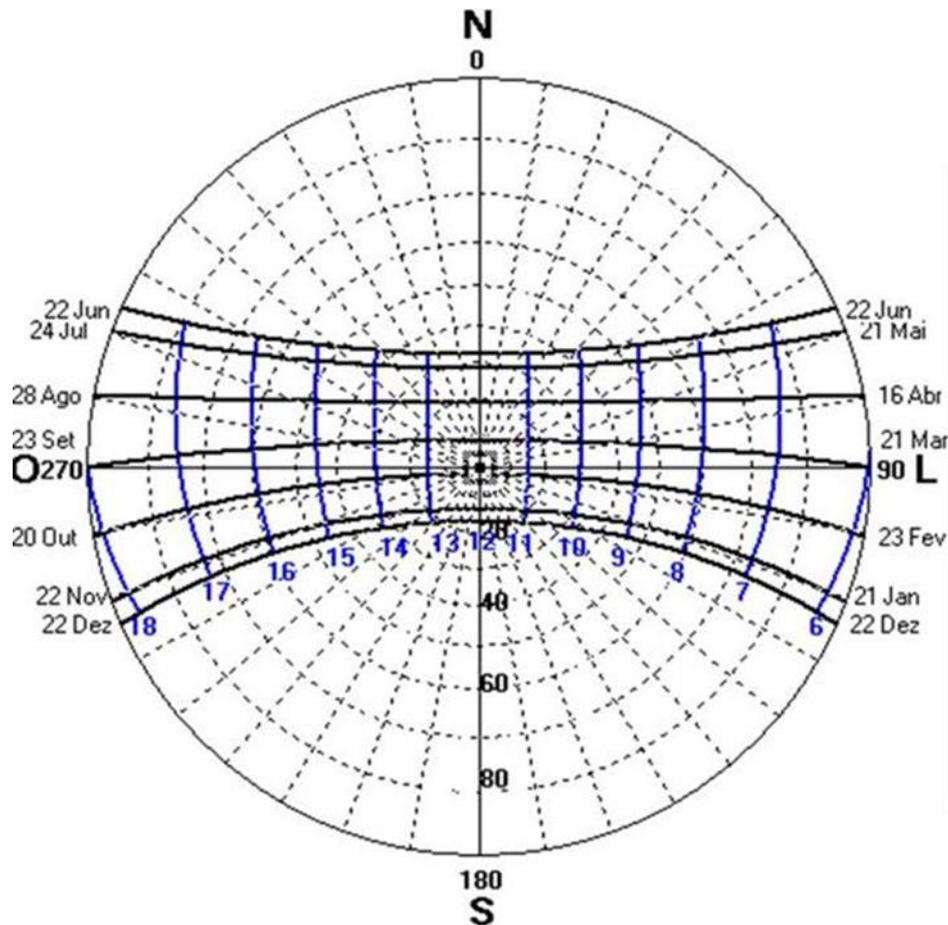


Figura 4.12 – Média mensal de nebulosidade (décimos) para o período de 2009 a 2018



Já a incidência de raios solares sobre o terreno avaliado foi avaliada por meio de cartas solares. As Cartas Solares contribuem para o conhecimento do movimento do sol durante o ano em um determinado local. Há vários tipos de cartas solares, porém, no presente estudo foi utilizada a carta de projeção estereográfica (**Figura 4.13**).

Figura 4.13 – Carta Solar para a região onde se insere o terreno avaliado



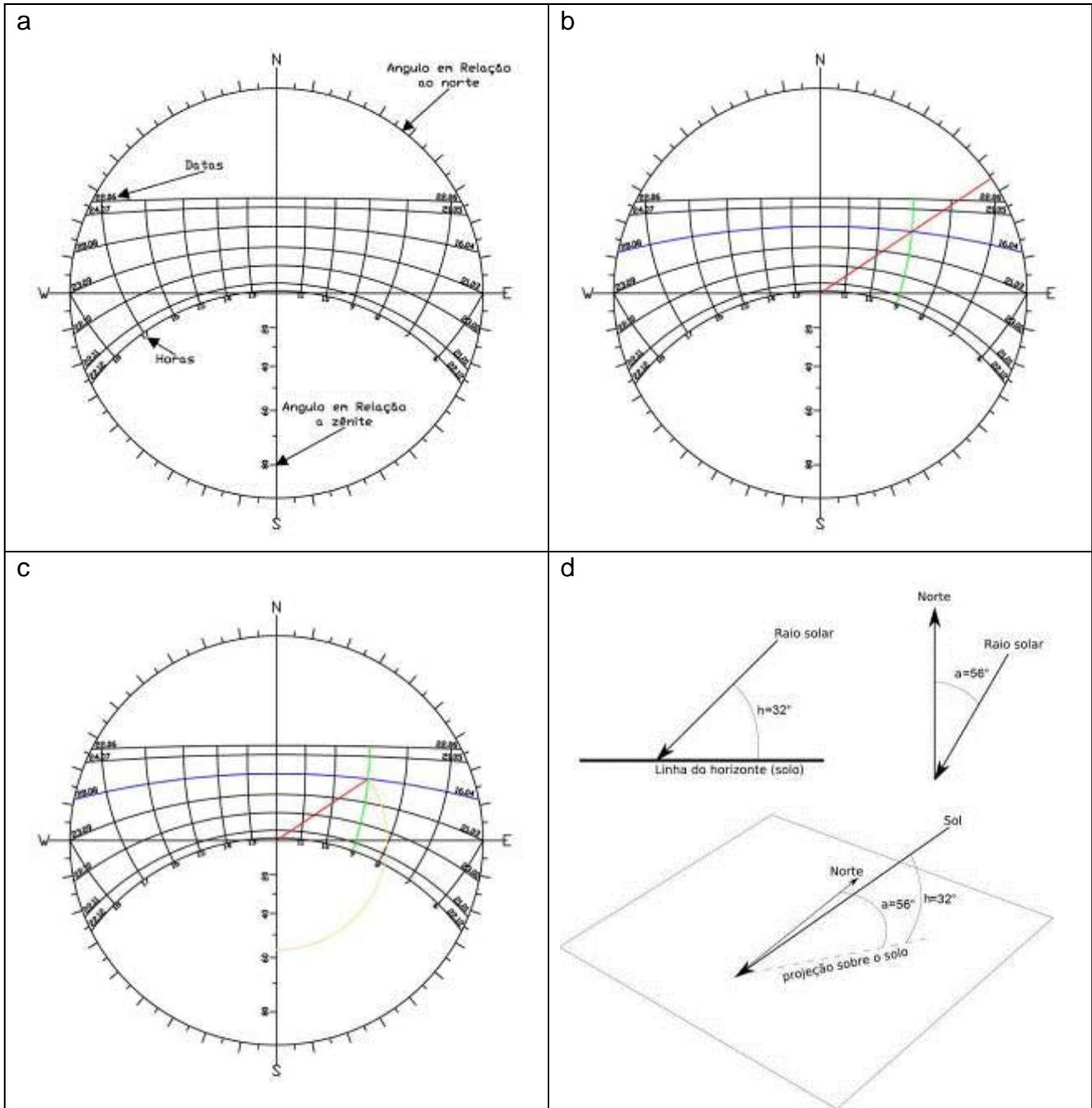
Na carta solar encontram-se três fontes de informação: um anel externo, com ângulos em relação ao norte; a malha, para localizar determinada data e hora; e um segmento na parte inferior para nos fornecer a inclinação dos raios.

A interpretação da carta solar leva em conta basicamente dois ângulos: o primeiro ângulo é obtido em relação ao norte e mostra a direção do raio solar, o segundo ângulo por sua vez, a altura solar, é em relação à superfície do solo, e mostra a inclinação do sol em relação à superfície do solo (**Figura 4.14a**).

Como exemplo, a **Figura 4.14b**, demonstra como obter o ângulo solar para o dia 16/04 (linha azul), às 09h00min horas (linha verde). Traça-se uma linha (linha vermelha) do centro, passando pelo cruzamento do eixo formado entre a data e a hora, até chegar ao anel externo, desta forma, se obtém o ângulo solar em relação ao norte.

Após determinado o ângulo solar em relação ao norte, projeta-se o ângulo a partir do encontro das três linhas (azul, verde e vermelha), até a escala do ângulo em relação ao Zênite (linha laranja), conforme especificado na **Figura 4.14c**. Dessa forma o ângulo encontrado se refere à inclinação ao ângulo Zênite (ângulo de 90° formado a partir da superfície) (**Figura 4.14d**).

Figura 4.14 – Esquema para interpretação de cartas solares



No caso de Sousa, percebe-se que o maior período de insolação se dá entre os dias 22/11 e 21/01, havendo um decréscimo desse período de insolação à medida que se aproxima do inverno, mais precisamente entre 21/05 e 24/07, ou seja, os dias em meados de dezembro são mais longos, conseqüentemente, com mais horas de luz. Já o mês de junho tem os dias mais curtos (com menor período de insolação).

As informações obtidas na carta solar são de grande importância na elaboração de projetos arquitetônicos que buscam redução no consumo energético, determinando as melhores dimensões e ângulos das edificações, para um melhor aproveitamento da radiação solar.

4.1.2) Geologia

4.1.2.1) Geologia Regional

O Complexo de Bacias do Rio do Peixe, localizado no sertão paraibano (**Figura 4.15**), evoluiu durante a movimentação de um sistema de falhas transcorrente no início da separação entre América do Sul e África (LIMA-FILHO, M.F., MABESOONE, J.M., VIANA, M.S.S., 1999). Autores propuseram a primeira subdivisão formal para a região em três bacias: Sousa, Uiraúna/Brejo das Freiras e Pombal (MABESOONE, 1972; MABESOONE; CAMPANHA, 1974). Para o empilhamento destas bacias, estes autores propuseram três formações, da base ao topo: Antenor Navarro, Sousa e Rio Piranhas.

As unidades de base e topo, formações Antenor Navarro e Rio Piranhas respectivamente, são compostas de clastos imaturos, incluindo brechas e conglomerados. Estas afloram geralmente nas bordas das bacias. Em direção ao centro, áreas de exposição da Formação Sousa são mais abundantes. A Formação Sousa é a mais fossilífera e apresenta arenitos finos conglomeráticos ou cascalhentos, que intercalam-se com siltitos bem cimentados em sílica, e pacotes de folhelhos calcíferos.

O sistema deposicional da Formação Antenor Navarro é comumente associado a depósitos aluviais próximos à área fonte e rios entrelaçados. A Formação Sousa, em contraste, interpreta-se como um sistema de lagos rasos, rios meandantes e planícies aluvionares planas. Por fim, a litologia da Formação Rio Piranhas indica uma sedimentação em canais aluvionares à jusante e, possivelmente, um sistema de rios entrelaçados (CARVALHO, 2000; CARVALHO; BORGHI; LEONARDI, 2013).

Em 1970, uma pesquisa estratigráfica da Bacia de Sousa foi realizada no Sítio Lagoa do Forno. A perfuração, com uma profundidade de 1005,7 m atingiu o embasamento cristalino e atravessou as três unidades reconhecidas para a bacia (DNPM, 1970).

Da base para o topo, o testemunho perfurou 15,85m do embasamento cristalino, 86,20 m da Formação Antenor Navarro, 799,75 m da Formação Sousa e 103,95 m da Formação Rio Piranhas. Uma adaptação deste perfil litológico realizada por GHILARDI *et al.* (2016) levou em consideração os restos fósseis de dinossauros encontrados na região, conforme mostra a **Figura 4.16**.

Em relação à datação, as assembleias palinológicas deste complexo de bacias são característicos dos estágios locais Rio da Serra (Berriasiano-Hauteriviano) e Aratu (Barremiano inferior), na base do Cretáceo (DE LIMA; DE ARAÚJO COELHO, 1987; REGALI; OTHERS, 1990).

Figura 4.15 – Mapa geológico do Complexo de Bacias do Rio do Peixe, com detalhe da área do Monumento Natural Vale dos Dinossauros em vermelho. O contexto geológico original e os sítios paleontológicos registrados (estrelas) são provenientes do banco de dados do GeoBank da CPRM

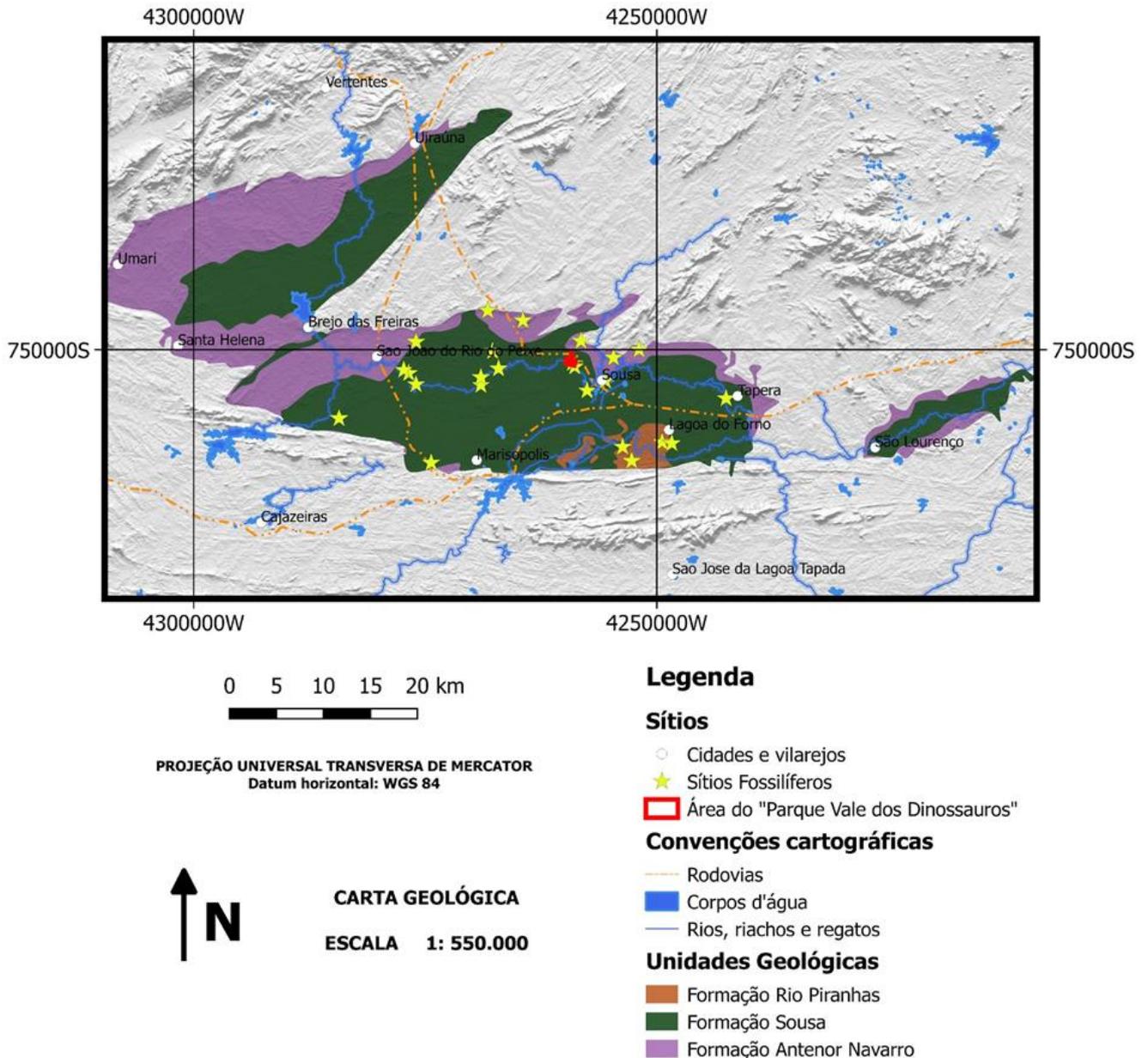
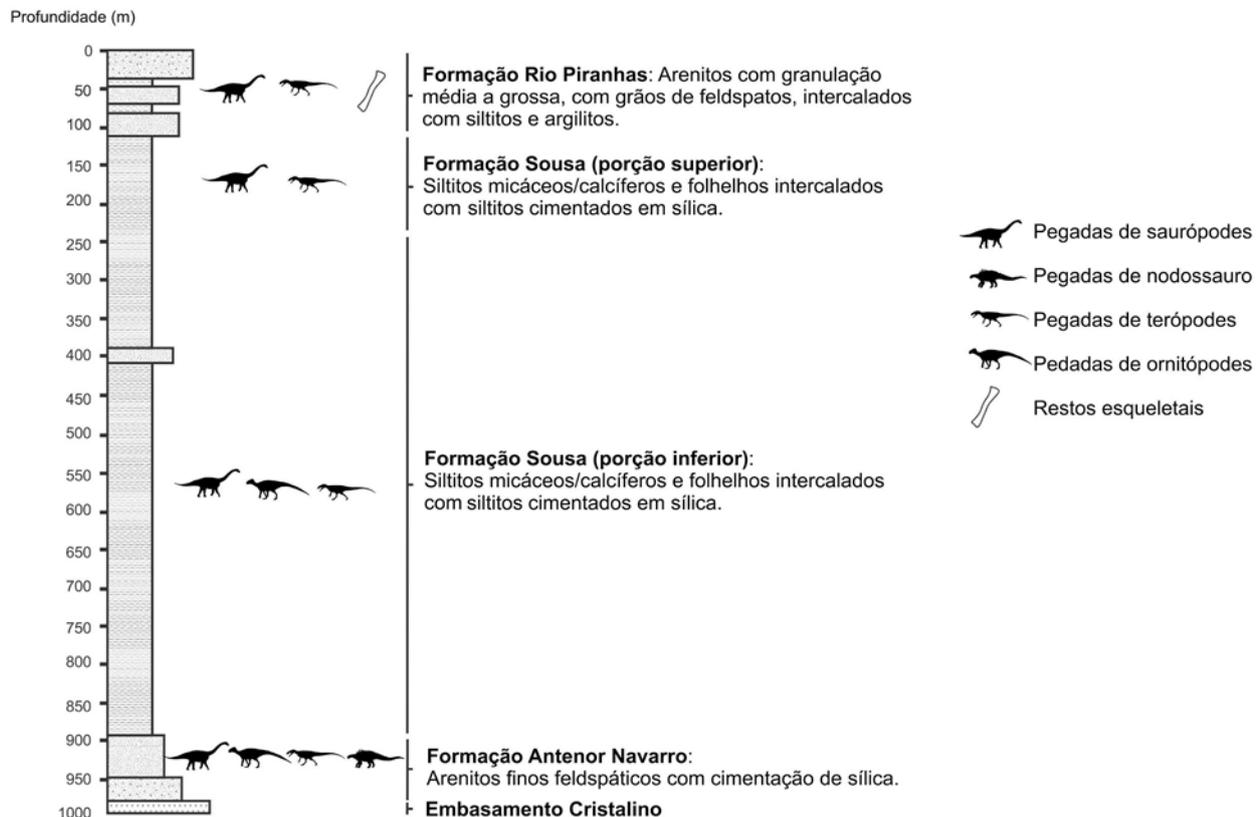


Figura 4.16 – Estratigrafia apresentando as três unidades do Complexo de Bacias do Rio do Peixe e seu conteúdo fossilífero de dinossauros. Adaptado de GHILARDI et al. (2016)



4.1.2.2) Geologia Local

No perímetro do MONA Vale dos Dinossauros (**Figura 4.17A**), afloram somente os depósitos da Formação Sousa (**Figura 4.18**). A presença de trilhas realizadas por icnoprodutores ornitópodes seria um indicativo de que trata-se da porção inferior desta unidade.

A exposição da Formação Sousa no MONA Vale dos Dinossauros inclui o sítio “Passagem das Pedras”, cuja área principal (**Figura 4.17B**) distribui-se por aproximadamente 1.200 m², entre 06°44’3,14” S / 38°15’40,03” W e 06°44’3,96” S / 38°15’44,02” W (WGS 84), no leito do Rio do Peixe. O sítio “Passagem das Pedras” apresenta um grande número de icnofósseis preservados, com destaque para as pegadas de dinossauros. Um perfil estratigráfico foi realizado no ponto UTM 24 M 581617 E 9255580 N (Datum WGS 84).

Localmente, a Formação Sousa apresenta-se como uma intercalação de camadas de duas fácies definidas: 1) siltito bem consolidado com cimentação em sílica; 2) argilito, siltoso na base, apresentando granodecrescência ascendente e cimentação carbonática (com veios carbonáticos). Paleogretas de contração, marcas de ondulações e, pelo menos, quatro traços fósseis de dinossauros (**Figura 4.19**).

É válido ressaltar, que boa parte deste sítio permanece recoberta por solo e regolito no leito do rio sazonal. É bem possível que haja mais icnofósseis recobertos pelo substrato e vegetação, o que ampliaria a área de abrangência deste sítio.

Figura 4.17 – A, contexto geológico do Monumento Natural Vale dos Dinossauros (área delimitada em vermelho). B, imagem aérea do parque com destaque para o sítio paleontológico Passagem das Pedras (perímetro em verde-claro). Fonte da imagem aérea por Bing

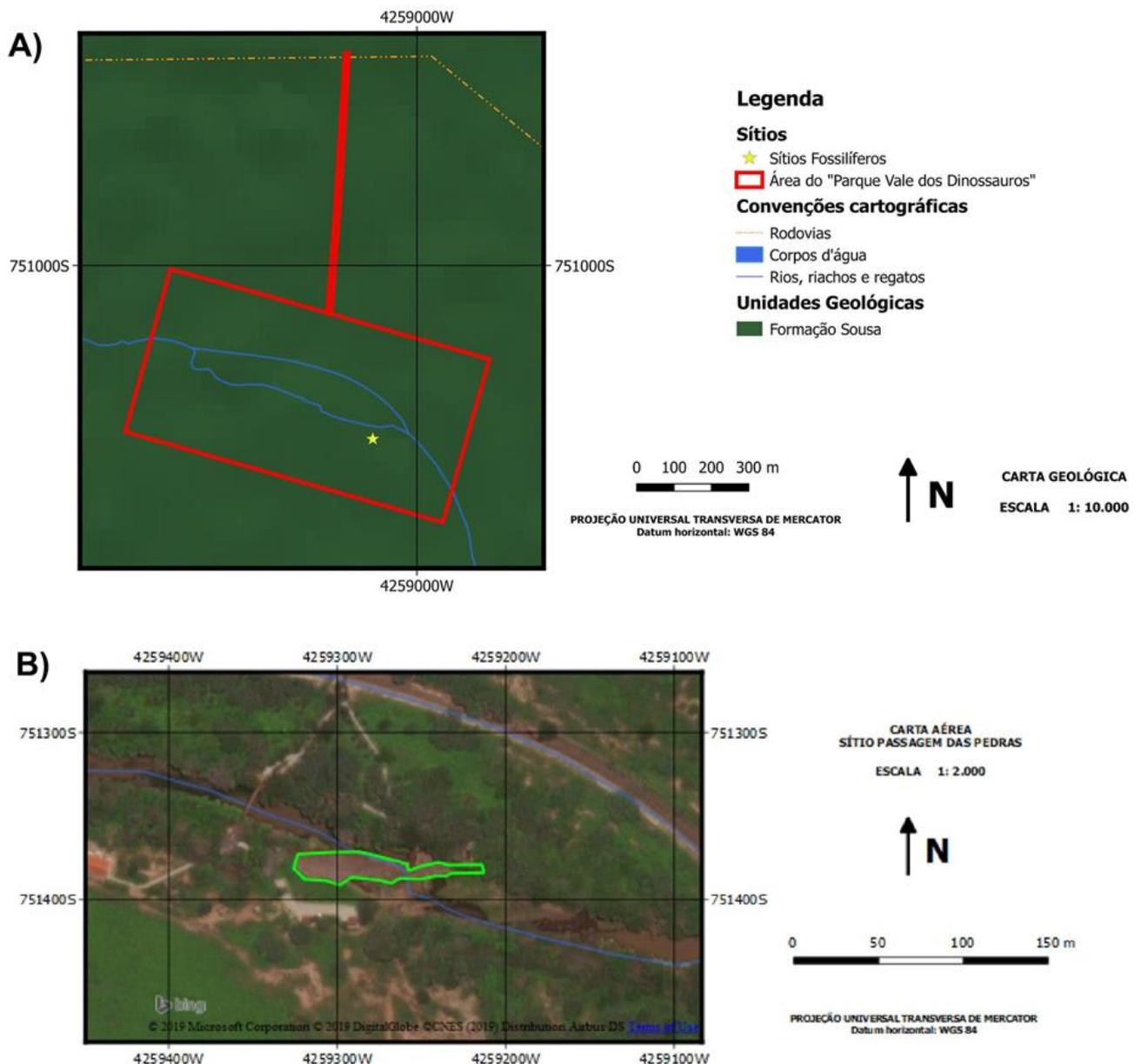
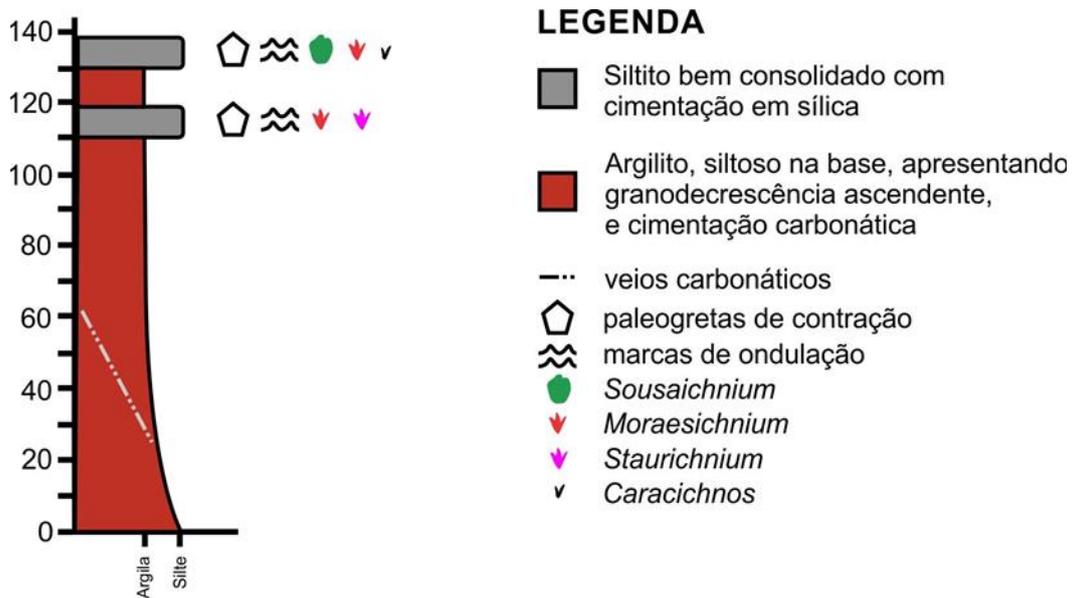


Figura 4.18 – Vista de afloramento de depósitos da Formação Sousa na margem direita do rio do Peixe na área do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.19 – Perfil estratigráfico do sítio paleontológico “Passagem das Pedras”, contido no Monumento Natural Vale dos Dinossauros



4.1.3) Geomorfologia

4.1.3.1) Geomorfologia Regional

A geomorfologia reflete a ação e interação de processos físicos e químicos que moldam a superfície de uma determinada região. Aliada com as técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, esta ciência permite caracterizar e visualizar espacialmente o relevo da superfície terrestre. Compreender as formas de relevo, a sua distribuição e a dinâmica dos processos que atuam na sua formação é fundamental no estudo do meio físico.

A região onde se localiza o MONA Vale dos Dinossauros está inserida no Domínio Morfoestrutural dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos do Nordeste Oriental (CPRM, 2017), cujas feições de relevo regionais são representadas por três compartimentos: a Depressão Sertaneja, o Planalto Sertanejo e os Planaltos Residuais Sertanejos (IBGE, 2009).

O MONA Vale dos Dinossauros está inserido na unidade morfológica conhecida como Depressão Sertaneja, a qual representa uma paisagem típica do semiárido nordestino e abrange grande parte do oeste do estado da Paraíba.

Em geral a região de Sousa apresenta um relevo plano a suave ondulado, atualmente dissecado pela rede de drenagem formada pelo rio do Peixe e seus afluentes. A gênese dessa superfície rebaixada se relaciona diretamente com processos e ciclos de denudação da paisagem, sempre balizados pelas propriedades litológicas das formações que compõem o terreno e sob ação do clima.

No entorno dessas áreas com relevo aplainado da bacia de Sousa é comum ao horizonte a presença de elevações periféricas (serras) associadas com as rochas do embasamento cristalino, de modo geral mais resistentes aos processos erosivos e, portanto, situadas em nível topográfico superior (**Figura 4.20**).

Figura 4.20 – Aspecto do relevo suave na região de Sousa, onde em segundo plano se destacam as elevações relacionadas ao embasamento cristalino



4.1.3.2) Geomorfologia Local

Na área do MONA Vale dos Dinossauros, segundo levantamento planialtimétrico obtido junto à administração da unidade de conservação, datado de 2010 em nome da Secretaria de Estado de Infraestrutura da Paraíba, a altitude varia entre 98 e 101 m.s.n.m., o que representa um gradiente de apenas 3 metros.

As menores cotas estão distribuídas na porção centro oeste do terreno, relacionadas ao leito do rio do Peixe na porção onde foi construída a barragem para desvio do fluxo hídrico para o canal de alívio. As maiores cotas se localizam nas porções noroeste e sudoeste do MONA Vale dos Dinossauros.

O relevo da área do MONA Vale dos Dinossauros é predominantemente plano (**Figura 4.21**). As porções mais declivosas, correspondentes às classes de relevo suave ondulado a ondulado, se concentram basicamente na porção centro oeste do terreno, às margens do rio do Peixe.

Figura 4.21 – Vista geral de relevo plano na porção sul do MONA Vale dos Dinossauros



A hipsometria proporciona uma melhor visualização da distribuição das altitudes na área de estudo, a qual foi gerada a partir do levantamento planialtimétrico obtido junto à administração da unidade de conservação, conforme apresentado na **Figura 4.22**.

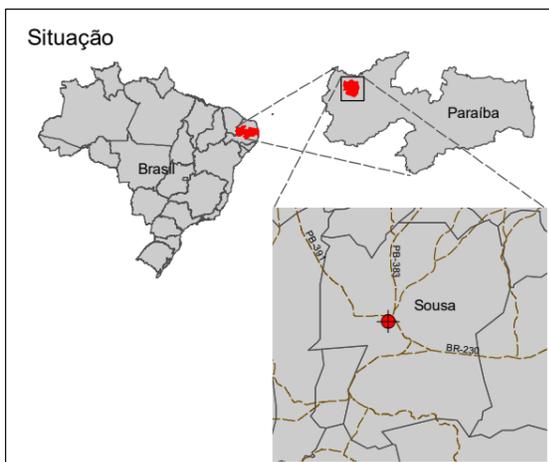
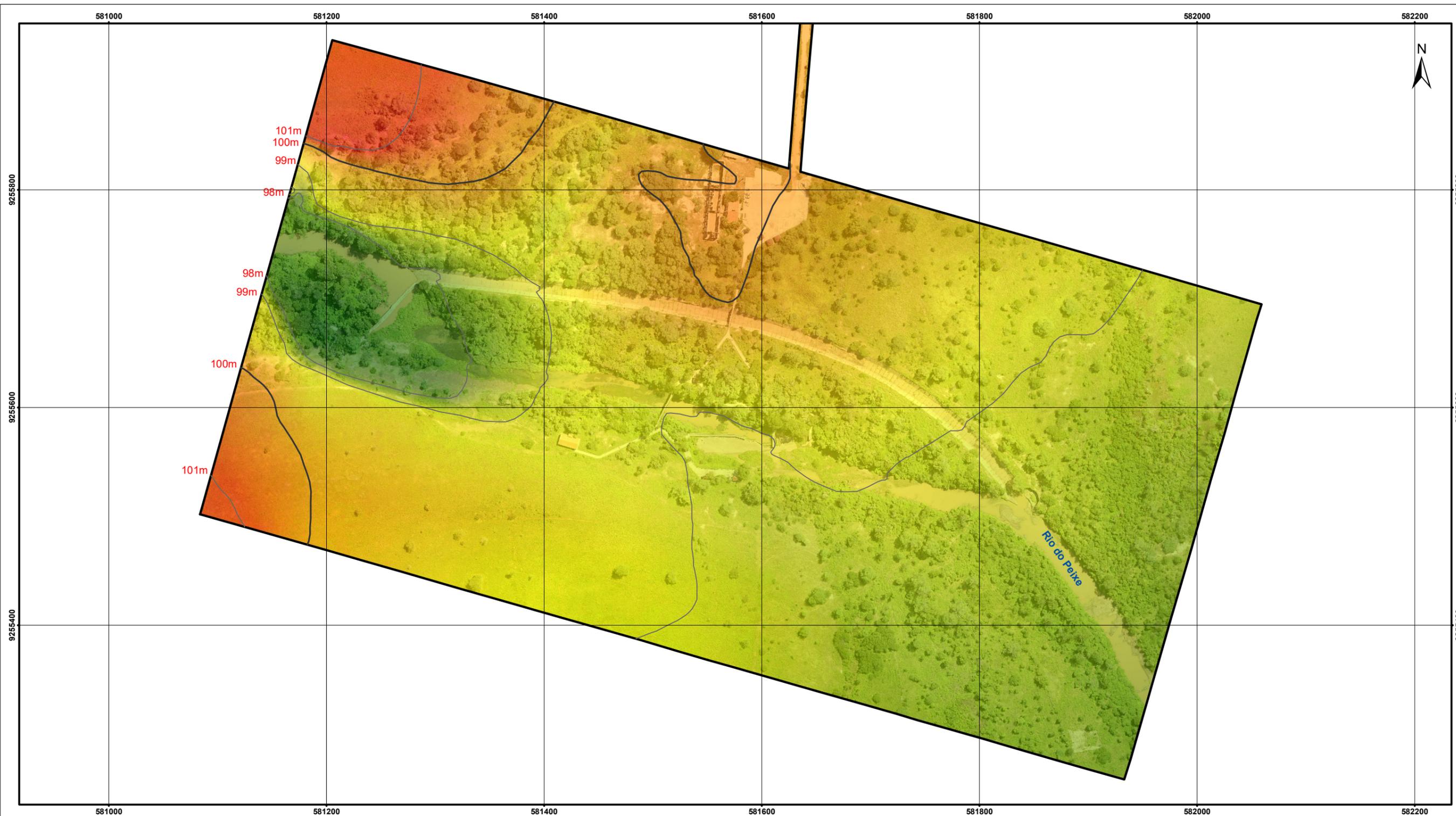
4.1.3.2.1) Declividade

A declividade, junto com a forma das vertentes, a estrutura e composição das rochas e do solo, a pluviometria, entre outros, constitui um dos fatores que condicionam o potencial de erosão e a estabilidade de uma determinada área.

Estes fatores, associados, caracterizam também as particularidades de escoamento das águas em superfície, determinam a necessidade de adoção de técnicas e procedimentos conservacionistas específicos quanto ao uso e manejo do solo.

Neste item são estabelecidas as classes de declividade com intervalos predefinidos para fins ambientais, de acordo com a EMBRAPA (2013), considerando uma área total de 409.955,53m², correspondente a área de software calculada em ambiente SIG com base nos limites da UC identificados por meio de ortofotos.

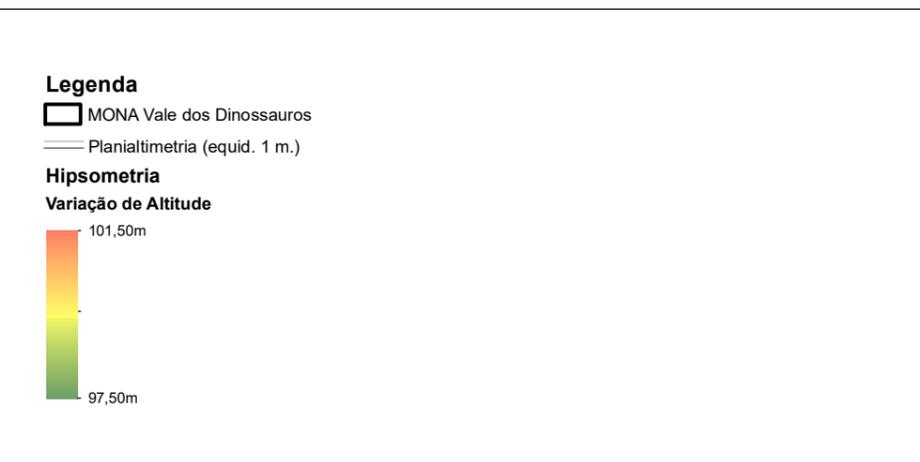
A distribuição das classes de declividade com finalidade ambiental é apresentada na **Figura 4.23**.



Escala:
 1:3.500

Sistema de Projeção:
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Fuso 24 Sul
 Datum Horizontal SIRGAS2000

Data:
 Abril/2021



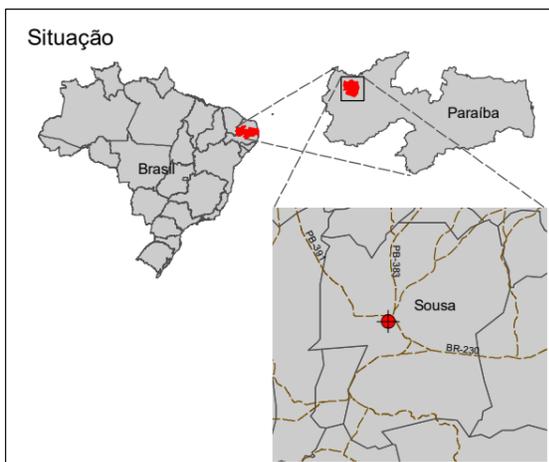
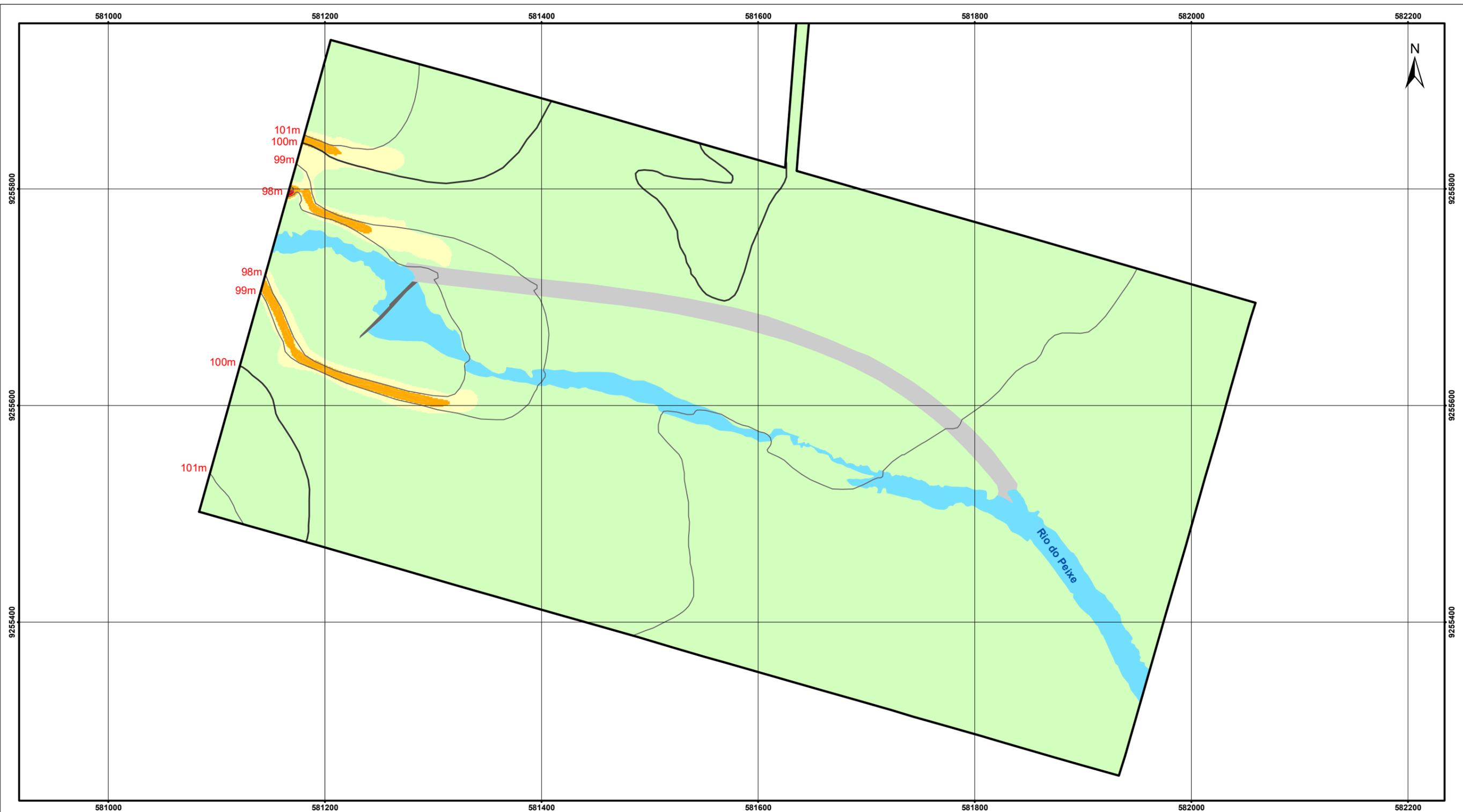


ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -

Figura 4.22: Hipsometria da área do MONA Vale dos Dinossauros



Escala:
1:3.500

Sistema de Projeção:
**Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 24 Sul
Datum Horizontal SIRGAS2000**

Data:
Abril/2021

Legenda

- MONA Vale dos Dinossauros
- Planialtimetria (equid. 1 m.)
- Canal de Alívio
- Hidrografia (Rio do Peixe)
- Represa

Declividade para fins ambientais (EMBRAPA, 2016.)

- 0-3% - Relevo Plano
- 3-8% - Relevo Suave Ondulado
- 8-20% - Relavo Ondulado
- 20-30% - Relevo Forte Ondulado

ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente: **Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA**

Projeto: **Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -**

Figura 4.23:
Declividade ambiental da área do MONA Vale dos Dinossauros

• **Classe A (0 – 3 %) – Relevo Plano**

Ocupa uma área de 398.984,86m², o que representa 97,32 % do total, sendo a classe de maior representatividade no terreno. Compreende áreas planas e praticamente planas, onde o escoamento superficial não apresenta restrições e a erosão não é significativa. No entanto, quando localizadas nas porções mais baixas, geralmente são áreas com características de hidromorfismo, condição ruim de drenagem natural ou sujeitas à inundação.

• **Classe B (3 – 8 %) – Relevo suave ondulado**

Ocupa uma área de 8.128,83m², ou seja, 1,98% de sua superfície. Nesta classe o deflúvio é lento ou médio. Práticas simples de conservação do solo são suficientes para conter processos erosivos.

• **Classe C (8 – 20 %) – Relevo ondulado**

O deflúvio nessas porções é mais rápido e o processo erosivo é mais intenso que nas classes anteriores. São necessárias medidas de conservação do solo e em determinados casos a elevação da fertilidade natural para o desenvolvimento satisfatório da vegetação. Do ponto de vista ambiental são suscetíveis a processos erosivos. Ocupando uma área de 2.817,09m² ou 0,69% da área total do MONA Vale dos Dinossauros, compreende encostas nas margens do rio do Peixe na porção centro oeste do terreno.

• **Classe D (20 a 45%) – Relevo forte ondulado**

Ocupa uma superfície de apenas 24,75m², ou seja, 0,01% do total, concentrada na porção centro oeste do terreno, correspondente as vertentes voltadas para a principal drenagem (rio do Peixe). Essas porções apresentam uma inclinação mais significativa, conseqüentemente o escoamento superficial e a erodibilidade do solo aumentam, mas podem ser controlados com práticas preventivas e de recuperação caso necessário.

As categorias de influência e o percentual de cada classe de declividade para fins ambientais estão expostas na **Tabela 4.5**.

Tabela 4.5 – Categorias de influência e percentual das classes de declividade para fins ambientais

| Classes de declividade | Relevo | Categoria de influência ambiental | Área | |
|------------------------|----------------|--|----------------|-------|
| | | | m ² | % |
| Inferior a 3% | Plano | Fraca, devido à erosão. Restrição devido drenagem | 398.984,86 | 97,32 |
| De 3 a 8% | Suave ondulado | Moderada devido à susceptibilidade à erosão | 8.128,83 | 1,98 |
| De 8 a 20% | Ondulado | | 2.817,09 | 0,69 |

| Classes de declividade | Relevo | Categoria de influência ambiental | Área | |
|------------------------|----------------|---|-------------------|---------------|
| | | | m ² | % |
| De 20 a 45% | Forte ondulado | Forte, devido à susceptibilidade a erosão e risco de movimentos de massa. | 24,75 | 0,01 |
| Total* | | | 409.955,53 | 100,00 |

Nota: Adaptado de EMBRAPA (2013)

4.1.4) Pedologia

O objetivo principal do levantamento pedológico é a identificação dos tipos de solos, com suas respectivas características, propriedades, distribuição na paisagem e limitações. Estes dados são de grande importância no planejamento do uso do solo e estabelecimento de medidas de conservação de solos, pois fornecerão subsídios tanto para as obras de construção civil (expansibilidade, compactação, tensão, resistência, etc) como para a preservação e recuperação do meio ambiente (capacidade de filtro, suscetibilidade a erosão, drenagem, profundidade, fertilidade, etc).

4.1.4.1) Critérios Utilizados Para a Identificação dos Tipos e Graus de Limitações das Respectivas Unidades de Mapeamento

Existem alguns grupos de critérios importantes (propriedades físicas e químicas do solo e características da paisagem) a serem considerados no que se refere a gestão e conservação de solos. Estes critérios não só definem as aptidões e limitações do terreno, como também os tipos e a intensidade das práticas conservacionistas, visando minimizar os impactos negativos causados em decorrência do uso do solo. Os critérios são os seguintes:

● Profundidade

Refere-se à espessura dos horizontes superficiais e sub-superficiais (Solum – Horizonte A + B), é medida do início do horizonte superficial até o contato lítico, ou até encontrar material saprolítico ou ainda o aquífero freático.

Caracteriza o grau de desenvolvimento dos solos (intemperização). Solos com baixa CTC tendem a ser mais espessos em compensação à baixa capacidade de retenção (filtro).

● Textura

Refere-se à distribuição dos três principais separados do solo, ou seja, as proporções de argila, silte e areia, existentes na fração mineral.

Tem influência na estrutura, consistência, drenagem interna (velocidade de infiltração e acúmulo de água), capacidade de retenção de água, porosidade (macro e micro poros), erodibilidade (susceptibilidade a erosão) e compactação dos solos.

● Pedregosidade

Caracteriza a presença de rochas, seixos, matacões, afloramentos, cascalhos, lateritas nos perfis de solo, dificultando as obras de terraplenagem (regularização do terreno), implantação de vias, edificações, infraestrutura e ajardinamento do empreendimento. Geralmente ocorrem em solos de encosta, pouco espessos e pouco desenvolvidos. Ambientalmente, interfere na estrutura, drenagem do solo e penetração de raízes.

● Grau de degradação

Caracteriza a presença de locais que apresentam algum tipo de alteração decorrente de ações antrópicas (terraplenagens em geral, agricultura, pecuária intensiva, processos erosivos). Acarreta em limitações referentes às propriedades físicas do solo, a baixa fertilidade e a alterações na paisagem.

● Drenagem

Refere-se à quantidade e rapidez com que a água recebida pelo solo se escoar por infiltração e escoamento, afetando as condições hídricas do solo – duração do período em que permanece úmido, molhado ou encharcado. É influenciada pela declividade, textura, profundidade de camada impermeável e do aquífero freático. Em alguns casos é necessária a instalação de dispositivos conservacionistas e sistemas de drenagem para retirar o excesso de água do perfil.

● Declividade

Refere-se à inclinação do terreno. Tem influência direta sobre a suscetibilidade à erosão e velocidade do escoamento superficial, indicando o tipo e a intensidade das práticas conservacionistas.

Utilizou-se neste trabalho os intervalos apresentados por EMBRAPA, 2013 no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Figura 4.22): Plano (até 3%), suave ondulado (3 a 8%), ondulado (8 a 20%), forte ondulado (20 a 45%), montanhoso (45 a 75%) e escarpado (>75%).

Declives acentuados, além de uma alta suscetibilidade a erosão (erodibilidade), oferecem riscos à infraestrutura e edificações (deslizamentos), recomendando-se, portanto, destiná-las a áreas de preservação. Da mesma forma, em locais com uma declividade muito baixa, com camadas impermeáveis, pode haver acúmulo de água nos primeiros metros do perfil do solo e em sua superfície.

● Hidromorfia

Refere-se à superficialidade do aquífero freático. Quanto mais próximo à superfície maior será a limitação.

Solos saturados possuem carga (CTC) nula, tornando a capacidade de retenção ou de filtro baixa ou quase nula.

Solos hidromórficos, se drenados, podem sofrer rebaixamento ocasionado pela redução de volume por perda de água e posteriormente pela oxidação (mineralização) da matéria orgânica. Este processo de rebaixamento é denominado de subsidência primária e secundária respectivamente.

● Erosão

Presença de sulcos de erosão e voçorocas caracterizam grandes perdas de solo, podendo ultrapassar 15 ton/ha/ano, dependendo das condições climáticas (precipitação), da cobertura, das características do solo e do uso de práticas conservacionistas.

Interferem na instalação da infra-estrutura e edificações, além de causar alteração da paisagem. Requerem a imediata adoção de práticas conservacionistas com a finalidade de estabilizar o quadro, e a posterior recuperação do terreno, exigindo muitas vezes grandes movimentações de solo.

Para a classificação de processos erosivos nesse estudo adotou-se: entre sulcos (impacto da gota na superfície), em sulcos (escoamento difuso em superfície), em canal (concentração do escoamento superficial) e voçoroca (grandes perdas de solo, com a formação de canais bastante pronunciados, com mais de 0,5m de profundidade, formam uma incisão na superfície do terreno). Desses tipos a mais significativa é a voçoroca, que deve ser controlada o quanto antes, evitando assim o agravamento do quadro.

● Capacidade de Troca de Cátion – CTC

Trata da carga do solo, a qual tem papel importante na retenção de substâncias com valência positiva, daí então sua importância como filtro.

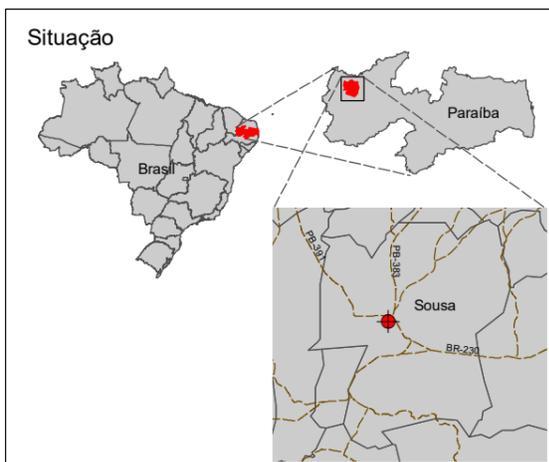
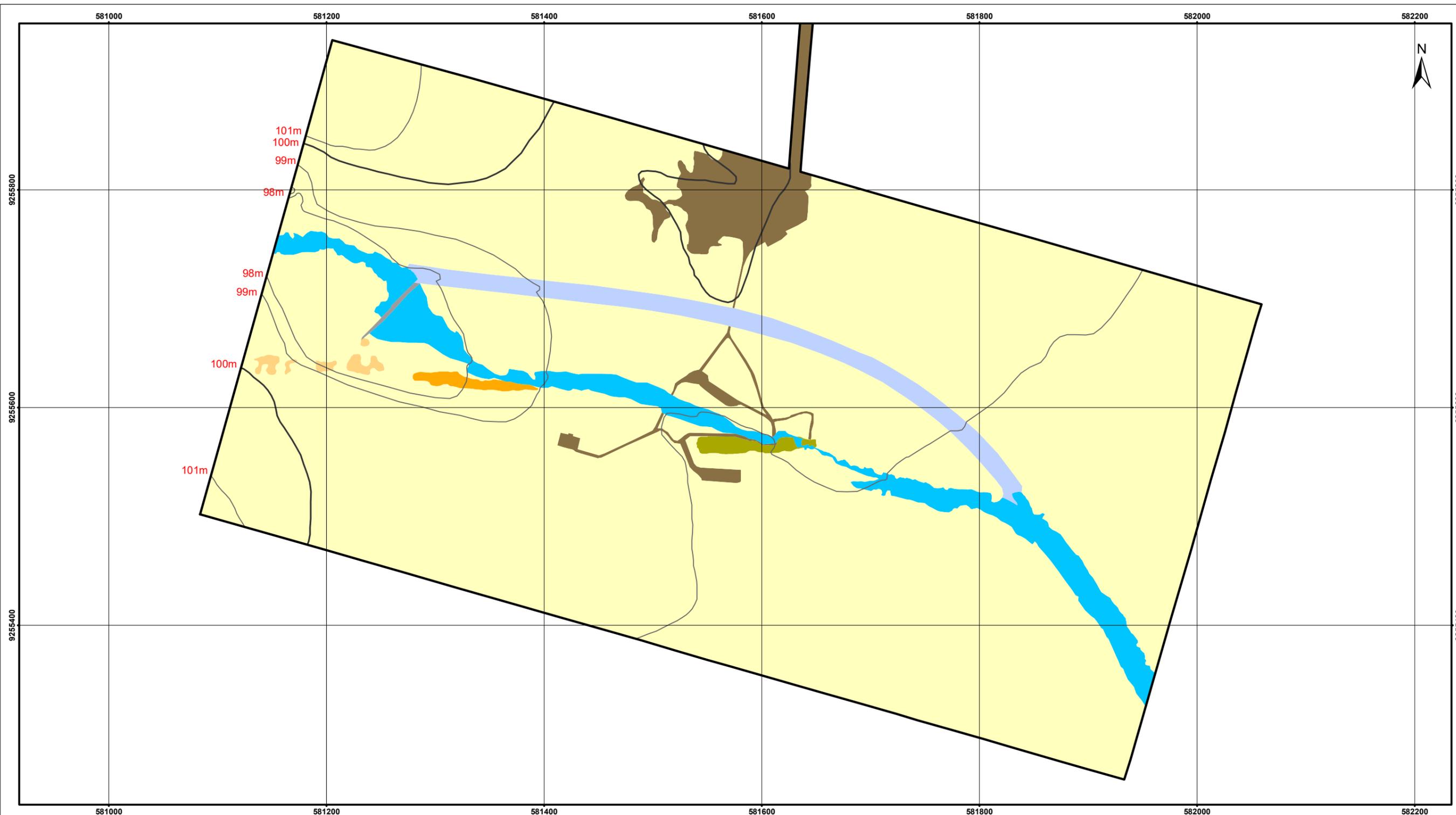
A Capacidade de Troca de Cátions é a capacidade de a argila adsorver elementos químicos e trocá-los por outros elementos na solução do solo. Matematicamente se refere à soma dos elementos de cargas positivas, tais como a soma de bases (SB) + Al + H (ou seja, cálcio, magnésio, potássio, sódio, alumínio e hidrogênio). Essas cargas positivas, por sua vez são adsorvidas pelas cargas negativas da argila, portanto a CTC refere-se à quantidade de cargas elétricas negativas.

A soma dessas cargas elétricas negativas é representada pela capacidade de troca de cátions (CTC), e nela estão ligados eletricamente os elementos de cargas positivas, que compõem os principais nutrientes do solo, tais como o cálcio, magnésio, potássio, sódio, representados pela soma de bases (SB).

A matéria orgânica possui uma alta carga. No entanto, a maior parte dos solos ricos em matéria orgânica, em função de sua disposição na paisagem – planícies e baixadas – encontram-se saturados (excesso de água) o que tende a anular a carga dos mesmos. Solos de textura arenosa têm baixa carga (CTC) uma vez que a areia tem carga muito baixa ou até nula.

4.1.4.2) Classes de Solo Evidenciadas no Limite do Vale dos Dinossauros

Com base em interpretações morfológicas, literatura e do estudo da paisagem, foi identificada no Vale dos Dinossauros a seguinte unidade pedológica (subgrupo) (**Figura 4.24**): Solos Minerais Não Hidromórficos / Vertissolos / VXo – Vertissolo Háptico Órtico Típico.



Escala:
 1:3.500

Sistema de Projeção:
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Fuso 24 Sul
 Datum Horizontal SIRGAS2000

Data:
 Abril/2021

- Legenda**
- MONA Vale dos Dinossauros
 - Planialtimetria (equid. 1 m.)
 - Pedologia**
 - Canal de Alívio
 - Depósito de material (seixos)
 - Hidrografia
 - Passagem das Pedras
 - Represa
 - Saprolito exposto
 - VXo – Vertissolo Háplico Órtico Típico
 - Áreas Antropizadas

ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -

Figura 4.24: Pedologia na área do MONA Vale dos Dinossauros

4.1.4.2.1) VXo – Vertissolo Háptico Órtico Típico

O município de Sousa (PB), está inserido, segundo Francisco (2010), na Região Geográfica do Alto Sertão, correspondente à faixa de terra mais a oeste do estado da Paraíba. Segundo o mesmo autor, nas áreas de relevo plano da Bacia Sedimentar do Rio do Peixe, destaca-se a ocorrência do Vertissolo Háptico.

Segundo EMBRAPA (2013) os Vertissolos compreendem solos minerais, com horizonte vértico e pouca variação textural ao longo do perfil de solo. Tem como característica uma elevada capacidade de expansão e contração, resultando em grande movimentação de massa do solo que se contrai e fendilha quando seco e se expande quando úmido.

Os Vertissolos são solos pouco profundos a profundos; e imperfeitamente a mal drenados, informações corroboradas por Francisco (2010) ao descrever os solos do Alto Sertão, especificamente na região de Sousa.

No terreno foi observada a classe de Vertissolo Háptico Órtico Típico, cuja característica é não se enquadrar nas demais classes especificadas por EMBRAPA, 2013, ou seja, constitui um solo típico desta classe, sem peculiaridade ou particularidades específicas (**Figura 4.25**).

Em geral o solo se mostra bastante homogêneo ao longo do perfil, sem grandes variações de cor ou textura (**Figura 4.26**). Nota-se um aumento na consistência e compactação do solo a 0,70m de profundidade, onde se notam algumas estruturas cuneiformes, típicas do horizonte Vértico (**Figura 4.27**).

Em geral, os Vertissolos apresentam uma elevada Capacidade de Troca de Cátions – CTC e uma alta saturação por bases (V%). Apesar da alta CTC, quando seco o solo apresenta uma baixa capacidade filtrante devido ao fendilhamento promovido pela seca, criando caminhos preferenciais do escoamento vertical de água.

Apresenta limitações no desenvolvimento de espécies arbóreas de maior porte, seja pela camada de alta consistência e compactação em 0,7 metros de profundidade, ou pela sua alta capacidade de contração e expansão, decorrendo em fendas no solo.

Figura 4.25 – Aspecto do perfil a trado na unidade VXo



Figura 4.26 – Camada superficial e subsuperficial na unidade VXo



Figura 4.27 – Aspecto de estruturas cuneiformes na unidade VXo em profundidade de 0,7m



Na região percebe-se que essa unidade tem ocorrência associada a áreas de relevo plano, em rampas longas e de baixa inclinação, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.28**.

Próximo às margens do Rio do Peixe há um pequeno gradiente entre o nível mais elevado e o curso d'água. Nessa extensão há o afloramento do saprolito por cerca de 100 metros, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.29**.

Na margem direita do Rio do Peixe, próximo a barragem, foram observadas rochas não arestadas de tamanho centimétrico – seixos, assentadas sobre a superfície do solo ou sobre o material de origem (folhelho) referente a um possível depósito de material utilizado para a construção da barragem e do canal de alívio (**Figura 4.30**).

Figura 4.28 – Aspecto geral da paisagem de ocorrência da unidade VXo



Figura 4.29 – Exposição do saprolito paralelamente ao Rio do Peixe



Figura 4.30 – Deposição de seixos possivelmente utilizados na construção da barragem e do canal de alívio



4.1.5) Hidrografia

Este item aborda os recursos hídricos procurando compreender as diferentes feições e elementos que caracterizam a dinâmica hídrica no Vale dos Dinossauros e entorno próximo. Para isso, parte-se da análise e entendimento das bacias hidrográficas que abrangem a região de interesse. Posteriormente são apresentadas as tipologias hídricas identificadas durante o desenvolvimento do estudo.

4.1.5.1) Aspectos Metodológicos

As informações cartográficas utilizadas para elaboração deste parecer, entre elas a altimetria e a hidrografia, tiveram como principais fontes as bases disponibilizadas Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA (2009) e TOPODATA (2019). Também foram utilizadas imagens aéreas capturadas com Aeronave Remotamente Pilotada – RPA ou drone, com resolução espacial de 0,1 metros. Todo o processamento das informações e dados adquiridos foi realizado em software SIG (Sistema de Informações Geográficas) com Coordenadas UTM e Datum SIRGAS 2000. Posteriormente, foi gerado então um mapa base utilizado no planejamento e na execução da etapa de campo.

Durante a etapa de campo procurou-se realizar a checagem e caracterização in loco de todas as tipologias identificadas previamente no interior do terreno avaliado e entorno próximo, atentando-se para qualquer feição de interesse ambiental pertinente ao presente estudo. Durante o caminhamento em campo foi realizado o registro fotográfico e a locação com GPS de navegação de todos os elementos caracterizados.

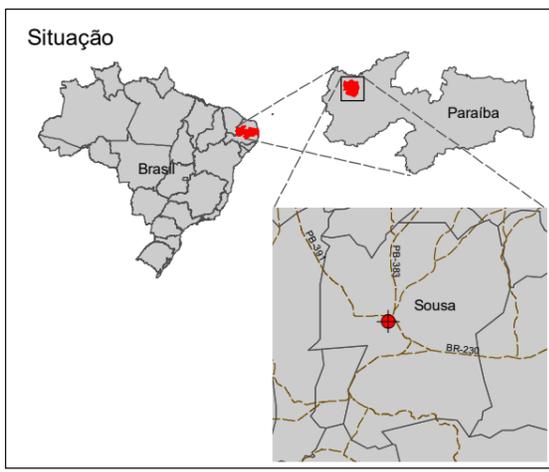
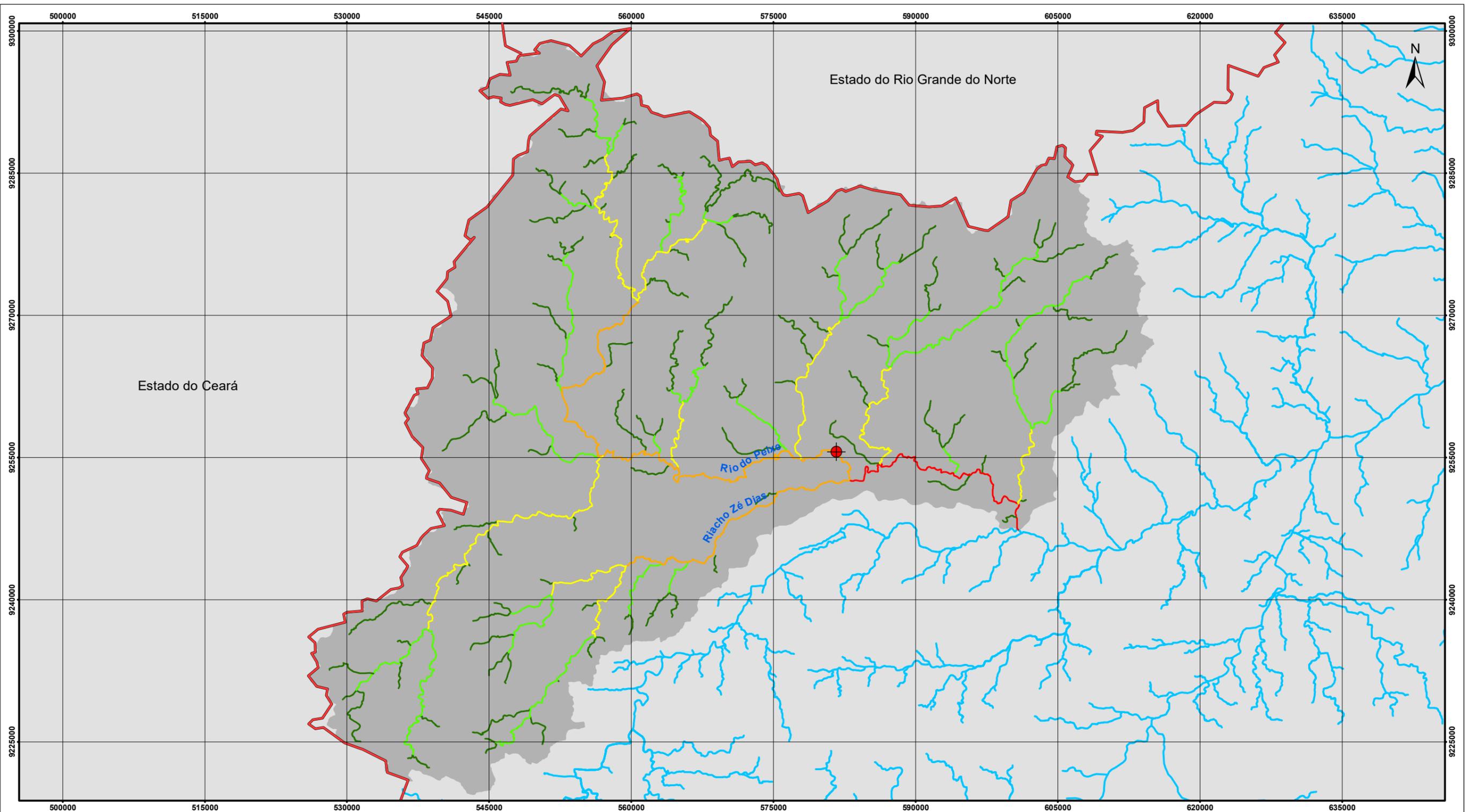
Finalmente, na etapa pós-campo, novamente todas as informações e dados adquiridos foram processados em software SIG, ocorrendo então os refinamentos e adequações necessárias para elaboração dos mapas finais e construção do presente parecer técnico.

4.1.5.2) Caracterização dos Recursos Hídricos

Entende-se bacia hidrográfica como uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, compondo-se basicamente de um conjunto de vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos hídricos e canais efêmeros que confluem até resultar um leito único no exutório (SILVEIRA, 2012).

A Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe abrange uma área de drenagem de cerca de 3.420km² (perímetro de 399km) localizada na porção noroeste do estado da Paraíba. As cotas mais elevadas são observadas na região sudoeste da bacia com altitudes próximas a 855 metros, enquanto que as mais baixas estão no exutório da bacia, na confluência do Rio do Peixe com o Rio Piranhas, na região sudeste da bacia hidrográfica, com altitudes de aproximadamente 210 metros (**Figura 4.31**).

A Bacia do Rio do Peixe é de 5ª Ordem, tendo como principal curso hídrico o rio de mesmo nome. Sua nascente está localizada na Serra do Padre, no município de Bernardino Batista, próxima a divisa com o estado do Ceará. O Rio do Peixe, conforme citado é afluente da margem direita do Rio Piranhas, percorrendo uma extensão de aproximadamente 135km de sua montante até sua jusante. Trata-se de um rio com regime de fluxo intermitente, condicionado, portanto, ao regime pluviométrico ou ao balanço hídrico climatológico.



Escala:
1:400.000

Sistema de Projeção:
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 24 Sul
Datum Horizontal SIRGAS2000

Data:
Abril/2021

Legenda

- MONA Vale dos Dinossauros
- Divisão Estadual
- Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe
- Hidrografia Regional

Hierarquia Fluvial

- Canais de 1ª ordem
- Canais de 2ª ordem
- Canais de 3ª ordem
- Canais de 4ª ordem
- Canais de 5ª ordem

Fonte: Adaptado de AESA, 2019.

ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -

Figura 4.31: Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe

4.1.5.3) Tipologia dos Recursos Hídricos

Após o processamento das informações e dados adquiridos, como descrito no item **4.1.5.1. Aspectos Metodológicos**, foi possível observar uma situação hidrológica diversa no Vale dos Dinossauros, com a ocorrência de diferentes tipologias, conforme apresentado a seguir:

- I) Curso Hídrico Intermitente – rio do Peixe;
- II) Canal Fluvial de Alívio;
- III) Áreas Deprimidas Sujeitas a Alagamento Sazonal.

A **Figura 4.33** apresenta a hidrografia no contexto local, identificando as tipologias caracterizadas no terreno avaliado.

4.1.5.3.1) Curso Hídrico Intermitente – rio do Peixe

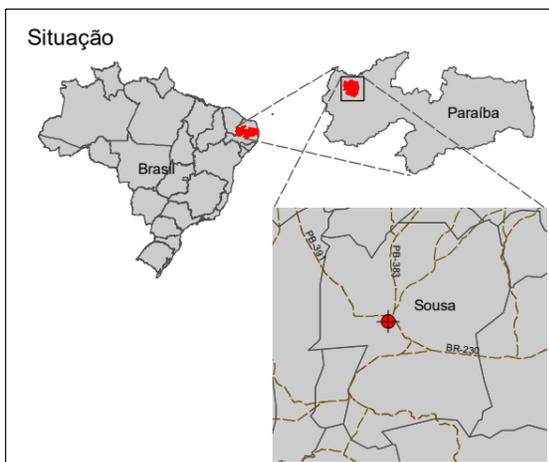
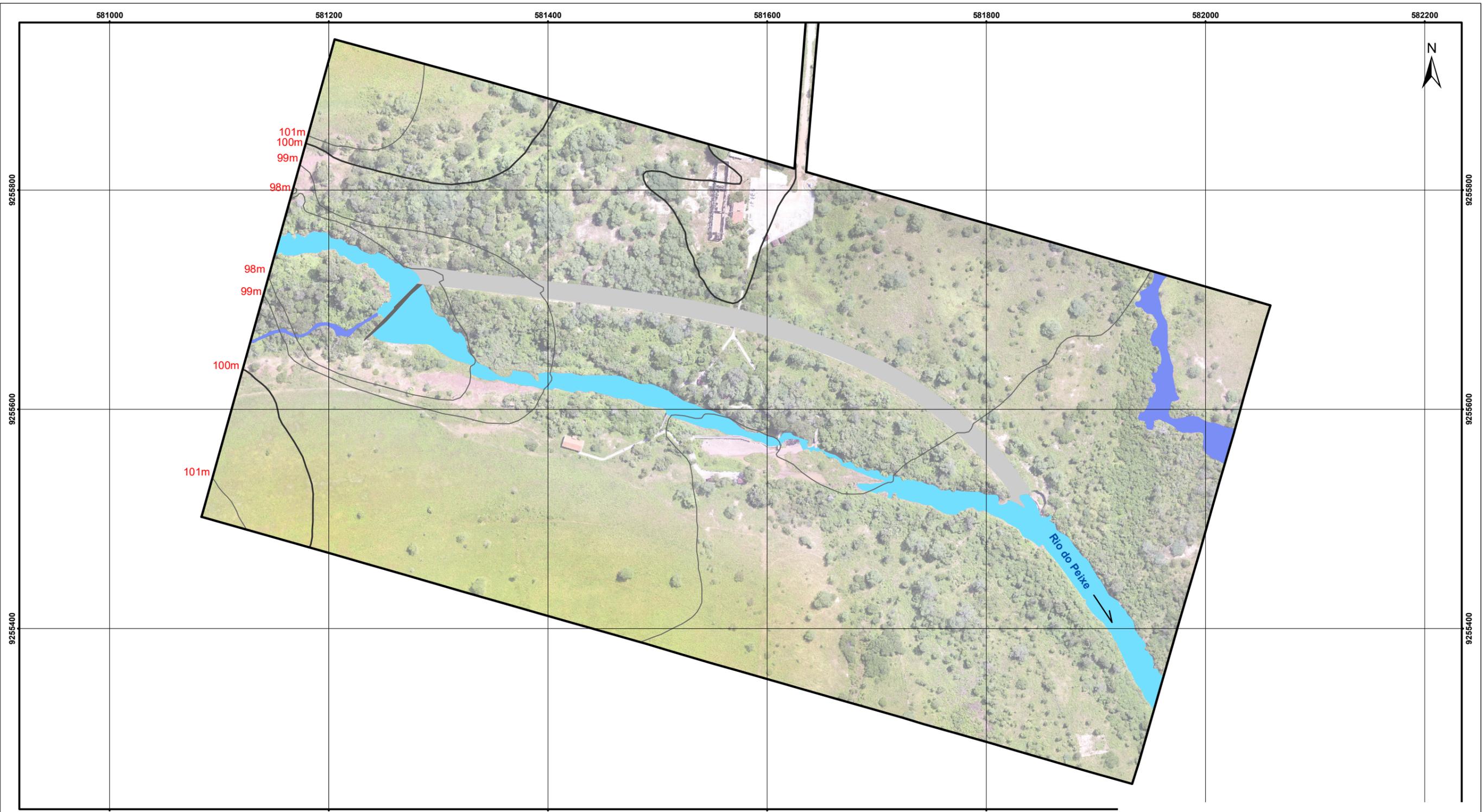
O Rio do Peixe foi o único canal fluvial evidenciado nos limites o Vale dos Dinossauros. Este curso d'água tem como característica principal seu regime de fluxo intermitente, ou seja, apresenta fluxo de água apenas em épocas de precipitação, ou quando o balanço hídrico climatológico do solo apresenta recarga ou excedente hídrico.

No interior do Vale dos Dinossauros o Rio do Peixe percorre cerca de 960 metros, tendo uma largura variando entre 10 e 20 metros (**Figura 4.32**). De acordo com as disposições da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, trata-se de um canal natural intermitente que demanda áreas de preservação permanente de 50 (cinquenta metros) em ambas as margens.

Figura 4.32 – Aspecto geral do rio do Peixe no interior do Vale dos Dinossauros



Devido a descoberta do Sítio Paleontológico em suas margens e parte do leito, passou por intervenções antrópicas no sentido de desviar o fluxo de água para áreas adjacentes, evitando assim que em períodos de chuva sejam submersos. Essas alterações referem-se à implantação de uma barragem a montante do sítio, derivando o fluxo para um canal lateral de alívio (**Figura 4.34**).



Escala:
 1:3.500

Sistema de Projeção:
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Fuso 24 Sul
 Datum Horizontal SIRGAS2000

Data:
 Abril/2021

- Legenda**
- MONA Vale dos Dinossauros
 - Planialtimetria (equid. 1 m.)
 - Hidrografia (Rio do Peixe)
 - Canal de Alívio
 - Represa
 - Áreas Alagadas

ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -

Figura 4.33: Recursos hídricos no MONA Vale dos Dinossauros

Figura 4.34 – Barragem e canal de alívio implantados no rio do Peixe



Principalmente a jusante do sítio paleontológico e do Canal de Alívio, nota-se que o leito do rio do Peixe está bastante assoreado, possivelmente em decorrência da alteração da dinâmica hídrica pela implantação dos dispositivos necessários para a retirada de água do local onde se observam as pegadas (**Figura 4.35**). O pisoteio pelo gado também pode contribuir com o desmoronamento das margens e assoreamento do leito do rio do Peixe (**Figura 4.36**).

Inclusive, no trecho que corta o sítio paleontológico as estruturas (**Figura 4.37**) e camadas do folhelho estão bastante degradadas, promovendo a destruição de alguns trechos de pegadas (**Figura 4.38**) e alteração da dinâmica hídrica.

Figura 4.35 – Rio do Peixe, à jusante do canal de alívio, com indícios de assoreamento



Figura 4.36 – Leito assoreado com vestígios de pegadas de gado



Figura 4.37 – Trechos do rio do Peixe com estruturas e pegadas danificadas ou destruídas



Figura 4.38 – Trecho de pegadas destruído pela erosão hídrica do rio do Peixe



4.1.5.3.2) Canal Fluvial de Alívio

Conforme citado, o canal de alívio foi construído para evitar que o sítio paleontológico – pegadas fosse submerso pelas águas do rio do Peixe (**Figura 4.39**). Para tal, além do canal também foi construída uma barragem conduzindo as águas excedentes para o referido canal. Por configurar canal não natural, não demanda áreas de preservação permanente em suas margens, segundo a Lei Federal nº 12.651/12.

O canal tem uma extensão de aproximadamente 600 metros e foi construído considerando uma camada de manta geotêxtil, outra para o colchão reno com seixos e por fim o revestimento em concreto. Apresenta formato trapezoidal, com largura no topo (maior) de 16 metros, na base (menor) de 8,5 metros e aproximadamente 3 metros de profundidade (**Figura 4.40**).

Figura 4.39 – Aspecto geral do canal de alívio na margem esquerda do rio do Peixe



Figura 4.40 – Aspecto geral do canal de alívio



A montante do canal de alívio há uma barragem (**Figura 4.41**) que tem por objetivo evitar que a vazão do rio do Peixe siga pelo seu leito natural, minimizando os riscos de submersão do sítio paleontológico. Visto se tratar de um curso hídrico com regime de fluxo intermitente, em períodos de precipitação, quando há fluxo no rio, o fluxo segue pelo canal de alívio, vindo a interceptar

novamente o leito natural do Rio do Peixe a aproximadamente 600 metros a jusante (**Figura 4.42**). Nesse ponto de interceptação não há qualquer dispositivo de controle ou dissipação de vazão, sendo evidente a instalação de processos erosivos e solapamento do leito do canal artificial.

Figura 4.41 – Aspecto da barragem no rio do Peixe próximo à montante do canal de alívio



Figura 4.42 – Aspecto geral da montante e jusante do canal de alívio, respectivamente



Alguns trechos do canal de alívio apresentam suas margens e leito bastante degradados. Tal situação pode indicar a necessidade de adequações construtivas a fim de garantir sua resistência em vazões de caudais.

A mesma degradação pode ser visualizada na jusante do canal, onde inclusive houve a exposição da manta geotêxtil utilizada na base do leito (**Figura 4.43**). Tal situação tende a agravar com vazões mais significativas, podendo ocasionar não só a destruição das margens e do leito do canal, mas também promover a instalação de incisões erosivas de grandes dimensões, como voçorocas (**Figura 4.44**).

Figura 4.43 – Degradação do leito do canal de alívio em sua jusante, com exposição da manta geotêxtil utilizada na base do leito



Figura 4.44 – Vista de margens erodidas na confluência de jusante entre canal de alívio e leito do rio do Peixe



4.1.5.3.3) Áreas Deprimidas Sujeitas a Alagamento Sazonal

Na porção oeste e nordeste do Vale dos Dinossauros foi observada uma condição de baixio (leve depressão) que permite o acumulo de água em períodos de maior precipitação. Possivelmente não se configura como um curso d'água intermitente por apresentar vazão apenas durante e

imediatamente após um evento pluviométrico, se configurando como uma feição com regime de fluxo efêmero (**Figura 4.45**).

Figura 4.45 – Aspecto do baixio observado na região oeste do Vale dos Dinossauros



Tal feição não apresenta um canal bem definido, contudo, permite a concentração e vazão de água em períodos de precipitação pluviométrica. Inclusive, durante a vistoria de campo, em um primeiro momento, foi observado o acúmulo de água estagnada, e em seguida a elevação de volume e vazão, imediatamente após uma chuva (**Figura 4.46**).

Figura 4.46 – Aspecto do baixio com elevação no volume de água



O outro local identificado no terreno em que se observou a concentração de água na superfície do solo está na porção nordeste do terreno, a jusante de um grande reservatório existente no terreno vizinho. Pode se tratar de um canal extravasor do referido reservatório, contudo, não há evidências de um canal bem definido, inclusive o acúmulo de água é interrompido algumas vezes, predominando o fluxo difuso em superfície (**Figura 4.47**).

Figura 4.47 – Aspecto do local de acumulo de água na porção noroeste do terreno, com possível origem em reservatório no terreno vizinho



4.2) Meio Biótico

4.2.1) Flora

4.2.1.1) Enquadramento da Vegetação no Contexto Fitogeográfico

A Caatinga é o tipo de vegetação que recobre parte da área com clima semiárido da região Nordeste do Brasil, onde as taxas de precipitação geralmente atingem médias anuais abaixo de 800mm (AGEITEC, 2019).

Distribuindo-se por aproximadamente 800.000km², entre os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, a Caatinga (MMA, 2019) se caracteriza por ocorrer em solos rasos, argilosos e rochosos ou profundos e arenosos, que somados aos fatores de clima e relevo, resultam em um grande número de tipologias vegetacionais (LEAL et al., 2003).

Dependendo do regime de chuvas e do tipo do solo, as caatingas podem variar desde florestas altas e secas com até 20m de altura, até afloramentos de rochas com arbustos baixos e espalhados, onde se destacam cactos e bromélias terrestres ocorrendo nas fendas. (LEAL et al., 2003).

Andrade-Lima (1981) definiu, a partir de critérios florísticos, fisionômicos e ecológicos da vegetação, doze unidades de caatingas, cada qual caracterizada por um conjunto de espécies indicadoras e características relacionadas ao substrato.

Já com base em análise fitogeográficas, Fernandes e Queiroz (2008) têm demonstrado que as variações no solo determinam a existência de duas biotas, sendo a Caatinga do Cristalino associada a solos com fertilidade moderada ou elevada da Depressão Sertaneja e, a Caatinga Arenosa associada a solos arenosos profundos e de baixa fertilidade, encontrado principalmente no norte de Minas Gerais e centro-sul da Bahia.

Há ainda autores que associam o polimorfismo registrado nas áreas de caatinga ao desenvolvimento de atividades antrópicas, em especial a pecuária extensiva e o desmatamento indiscriminado, entretanto, sem dissociar dos fatores edafo-climáticos (ALVES et al., 2009).

Todavia, no Sistema de Classificação da Vegetação Brasileira do IBGE (2012), toda a vegetação de Caatinga é classificada como Savana-estépica, definida como uma tipologia vegetal geralmente campestre, com estrato lenhoso decidual e espinhoso, com área core sobre o Sertão Árido Nordeste, além de disjunções nos estados de Roraima, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul.

Sabino et al. (2016) definem a caatinga como uma comunidade vegetal xerófila, constituída por árvores e arbustos de pequeno porte, folhas pequenas e caducifólias, geralmente providas de espinhos utilizados mecanismo de para recolher o excesso de transpiração causa por longos períodos de estiagem.

Como grupos florísticos típicos das áreas de Caatinga, IBGE (2012) cita os cactos dos gêneros *Cereus*, *Pilosocereus*, *Pereskia* e *Melocactus*, o juazeiro *Zizyphus joazeiro*, alrarobeira *Prosopis ruscifolia*, carnaúba *Copernicia prunifera*, umbu *Spondias tuberosa*, diversos gêneros de Fabaceae como *Vachellia*, *Senegalia*, *Mimosa* e *Chamaecrista*, dentre outras. Leal et al. (2003) também destacam a imburana-de-cheiro *Amburana cearensis*, angico-branco *Anadenanthera colubrina*, pau-pereiro *Aspidosperma pyrifolium*, catingueira *Caesalpinia pyramidalis*, faveleira *Cnidocolus phyllacanthus*, imburana *Commiphora leptophloeos*, aroeira *Myracrodruon urundeuva*, baraúna *Schinopsis brasiliensis* e o pau-d'arco-roxo *Handroanthus impetiginosus*.

Quando presentes nas margens dos cursos hídricos, sejam estes intermitentes ou temporários, a caatinga ou matas ciliares assume constituição florístico-estrutural diferenciada, podendo se expressar como vegetação herbácea ou bosques de palmeiras *Copernicia prunifera* e *Mauritia flexuosa* nas áreas periodicamente inundadas; ou então associações florestais, as quais geralmente descaracterizadas, porém, constituídas por *Aspidosperma pyrifolium*, *Trischidium molle*, *Piptadenia moniliformis* e *Caesalpinia microphylla* nas áreas sobre solos mais arenosos ou, *Schinopsis brasiliensis*, *Myracrodruon urundeuva* e *Cnidocolus quercifolius*, além dos cactos *Pilosocereus gounellei* e *Cereus jamacaru* nos solos menos arenosos e com afloramentos de rochas (ARAUJO, 2009). Araujo (2009) cita ainda para as margens dos rios intermitentes *Crataeva tapia*, *Erythrina velutina*, *Inga* sp., *Zizyphus joazeiro*, *Pithecellobium diversifolium*, *Geoffroea striata*, *Triplaris pachau* e *Tabebuia aurea*.

Considerado como um dos biomas menos estudados do Brasil (LEAL et al., 2003), mesmo sendo o único restrito ao território nacional (MMA, 2011), a Caatinga tem sua diversidade biológica subestimada, sendo amostrado cerca de 59% de sua abrangência total (TABARELLI et al., 2000), que totalizava até 2008 uma flora de 3.150 espécies, distribuídas em 950 gêneros e 152 famílias, das quais 23% endêmicas (FERNANDES e QUEIROZ, 2008).

A falta de instrumentos legais regulatórios tem sido uma das principais causas da degradação deste bioma, ameaçado principalmente pelo consumo ilegal de lenha nativa e a conversão de áreas para pastagens e agricultura (MMA, 2019). Segundo ICMBIO (2019), estima-se que 42,3% da cobertura original da Caatinga já sofreu algum tipo de alteração e 52% de sua área sofre problemas de degradação.

4.2.1.2) Descrição da Vegetação na Área do Monumento Natural Vale dos Dinossauros

Com histórico de ocupação associado ao desenvolvimento de atividades agrícolas e pecuárias, influenciados pela alta fertilidade dos solos e utilização do local por comitivas de tropeiros (CARVALHO, 2015), respectivamente, o município de Souza passou por profundas alterações antrópicas desde sua origem, restando atualmente uma cobertura vegetal representada por estágios sucessionais secundários, nos mais variados graus de conservação.

De modo geral, predominam associações vegetais xerofíticas, ora representadas por carnaubais dominados pela palmeira *Copernicia prunifera*, ou então por vegetação de caatinga propriamente típica, do tipo arbustivo ou arbóreo, considerada como remanescentes das matas xerofíticas nativas que dominavam todo o Nordeste semi-árido (LUETZELBURG, 1923 apud MARINHO, 1979).

Neste tipo de vegetação, se destacam no estrato inferior as gramíneas, leguminosas, malváceas e convolvuláceas como o mata-pasto *Senna uniflora* e a jitirana *Distimake macrocalyx*, as cactáceas xique-xique *Pilocereus* sp., palma-de-espinho *Opuntia* sp. e a bromélia macambira *Bromelia laciniosa*. No estrato arbustivo se encontram o mofumbo *Combretum leprosum*, marmeleiro *Croton* sp. e a jurubeba *Solanum paniculatum*, enquanto no arbóreo são comuns a oiticica *Microdesmia rigida*, juazeiro *Ziziphus joazeiro* e a aroeira *Schinus* sp. (MARINHO, 1979).

4.2.1.2.1) Aspectos Metodológicos

4.2.1.2.1.1) Levantamento Florístico

Para o levantamento florístico foi utilizado o método de caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994), onde foram anotados em uma ficha de campo todos os espécimes registrados em cada fitofisionomia identificada, incluindo os componentes herbáceo, arbustivo, arbóreo, epífitas e lianas.

A determinação das espécies foi feita mediante o uso de chaves de identificação, utilizando-se classificação taxonômica proposta pelo *Angiosperm Phylogeny Group* (APG III, 2009) para o reconhecimento das famílias de angiospermas. A classificação da vegetação seguiu ao “Manual Técnico de Vegetação Brasileira” do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012).

4.2.1.2.1.2) Caracterização Fitossociológica

Para caracterizar o componente arbóreo da vegetação foi utilizado o método de parcelas fixas, sendo alocadas unidades amostrais de 200m² (10x20m) nos ambientes florestais, totalizando 800m² de área amostral em Caatinga Arbórea.

Dentro de cada unidade amostral foram medidos e identificados todos os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10cm, os quais tiveram suas alturas estimadas através do método da superposição de ângulos iguais.

Todos os dados foram organizados em planilha eletrônica, sendo os parâmetros fitossociológicos calculados de acordo com fórmulas usuais (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), com auxílio do programa FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 2010). Os parâmetros avaliados e suas respectivas fórmulas são apresentados a seguir:

● **Densidade**

$$Densidade\ Absoluta\ (DA) = \frac{n}{ha}$$

$$Densidade\ Relativa\ (DR) = \frac{n/ha}{N/ha} \times 100$$

Onde: n/ha = número de indivíduos de cada espécie por hectare (ind.ha-1)
N/ha = número total de indivíduos por hectare (ind.ha-1)

● **Dominância**

$$Dominância\ Absoluta\ (DoA) = \frac{g}{ha}$$

$$Dominância\ Relativa\ (DoR) = \frac{g/ha}{G/ha} \times 100$$

Onde: g = área transversal de cada espécie por hectare (m².ha-1)
G = área basal por hectare (m².ha-1)

● **Frequência**

$$Frequência\ Absoluta\ (FA) = \% \text{ de parcelas em que ocorre uma espécie}$$

$$Frequência\ Relativa\ (FR) = \frac{Frequência\ absoluta\ de\ cada\ espécie}{Frequência\ absoluta\ de\ todas\ as\ espécies} \times 100$$

● **Percentual de Importância**

$$Percentual\ de\ Importância\ (PI) = \frac{DR + DoR + FR}{3}$$

A espacialização das unidades amostrais foi realizada através da obtenção de coordenadas geográficas do primeiro vértice central, com auxílio GPS de navegação. A lista contendo às coordenadas geográficas das unidades amostrais é apresentada na **Tabela 4.6**, enquanto suas localizações espaciais podem ser visualizadas na **Figura 4.48**.

Tabela 4.6 – Relação contendo as coordenadas geográficas das unidades amostrais alocadas nos remanescentes de Caatinga Arbórea, no Monumento Natural Vale dos Dinossauros

| Unidade amostral | Coordenada UTM X | Coordenada UTM Y | Tipologia vegetal |
|------------------|------------------|------------------|------------------------------------|
| 1 | 581174 | 9255683 | Savana-estépica (caatinga arbórea) |
| 2 | 581452 | 9255683 | Savana-estépica (caatinga arbórea) |
| 3 | 581609 | 9255590 | Savana-estépica (caatinga arbórea) |
| 4 | 581325 | 9255669 | Savana-estépica (caatinga arbórea) |
| 5 | 581286 | 9255747 | Savana-estépica (caatinga arbórea) |
| 6 | 581448 | 9255832 | Savana-estépica (caatinga arbórea) |

| Unidade amostral | Coordenada UTM X | Coordenada UTM Y | Tipologia vegetal |
|------------------|------------------|------------------|------------------------------------|
| 7 | 581466 | 9255733 | Savana-estépica (caatinga arbórea) |
| 8 | 581506 | 9255723 | Savana-estépica (caatinga arbórea) |

4.2.1.2.2) Resultados

Na área do Monumento Natural Vale dos Dinossauros são encontradas as fisionomias arbustivas e arbóreas da caatinga, cada qual apresentando aspectos florísticos e estruturais distintos e fortemente influenciadas pela presença do homem. A classificação das tipologias vegetais identificadas no terreno baseou-se nas interpretações de imagens aéreas e nos resultados obtidos da análise *in loco*, através do estudo fitossociológico e da caracterização fitofisionômica da vegetação. A descrição e a quantificação das tipologias vegetais identificadas são apresentadas na **Tabela 4.7** e, suas espacializações são apresentadas na **Figura 4.49**.

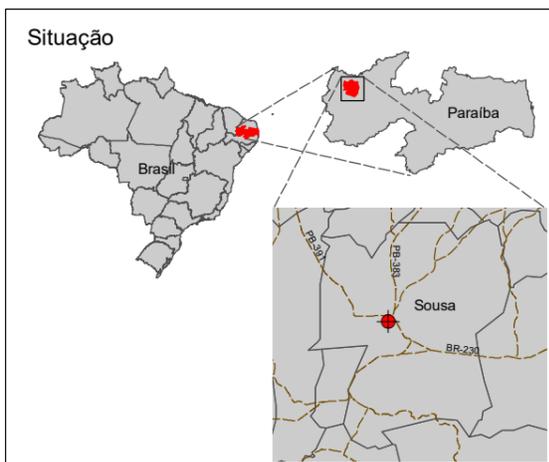
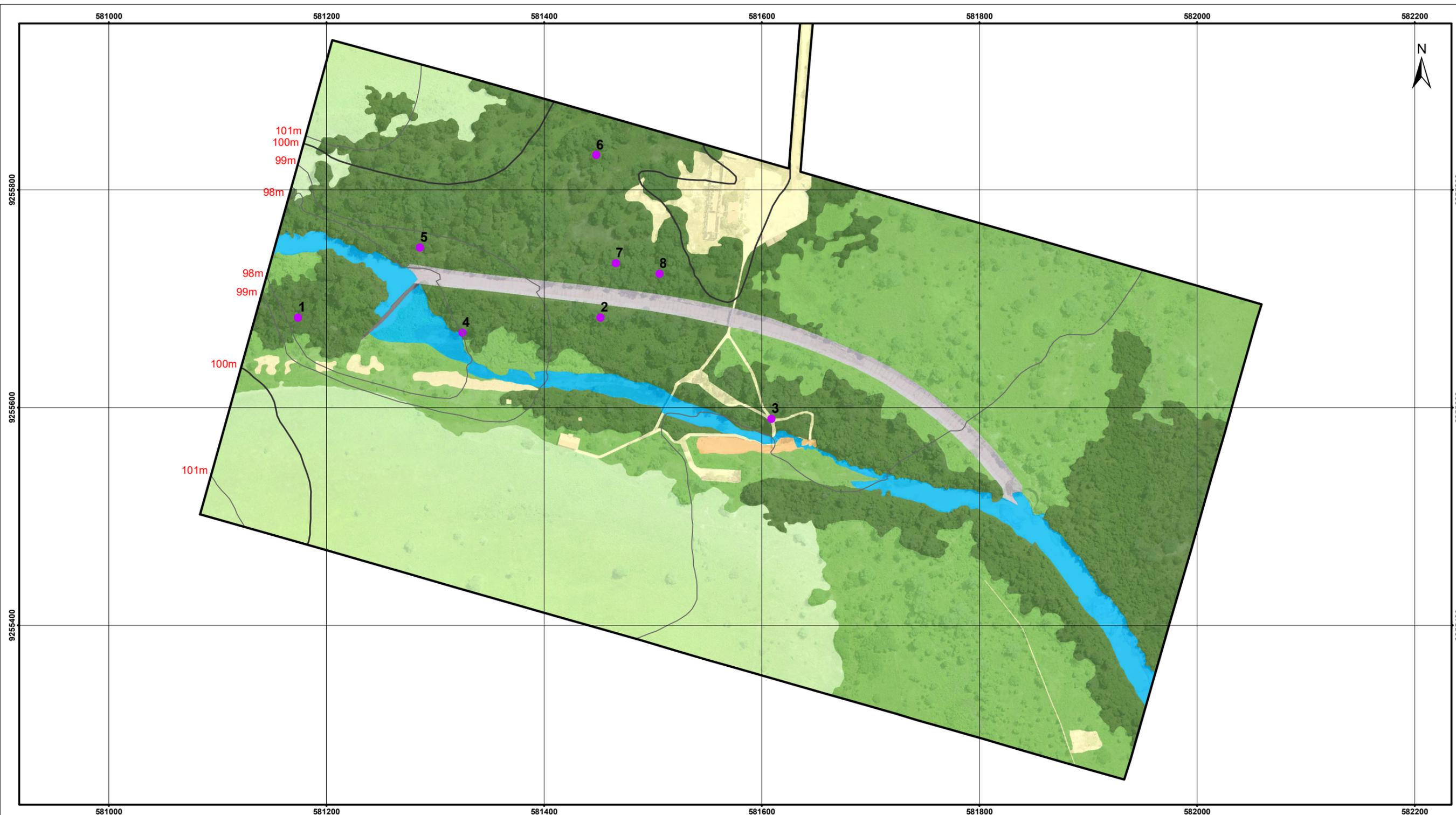
Tabela 4.7 – Quantificação das classes de uso e ocupação do solo identificadas na área de estudo

| Classe de uso e ocupação do solo | Área (m ²) | Área (%) |
|--------------------------------------|------------------------|---------------|
| Savana-estépica (caatinga arbórea) | 135.349,64 | 33,02 |
| Savana-estépica (caatinga arbustiva) | 129.136,15 | 31,50 |
| Pastagem | 94.461,06 | 23,04 |
| Sítio Passagem das Pedras | 1.209,17 | 0,29 |
| Áreas antropizadas | 22.645,62 | 5,52 |
| Canal de alívio | 9.879,68 | 2,41 |
| Lâmina d'água | 17.274,21 | 4,21 |
| Total Geral | 409.955,53 | 100,00 |

4.2.1.2.2.1) Savana-estépica (caatinga arbórea)

A caatinga arbórea na área do MONA Vale dos Dinossauros está representada pelas matas ciliares que vicejam sobre as margens do rio do Peixe, compostas por apenas um estrato florestal com predomínio de espécies caducifólias, das quais muitas armadas como a jurema-preta *Mimosa tenuiflora* e o angico-branco *Senegalia polyphylla*, além do marizeiro *Geoffroea spinosa*, pau-ferro *Libidibia ferrea*, Gonçalves-Alves *Astronium fraxinifolium*, mandacaru *Cereus jamacaru*, pau-d'arco-roxo *Handroanthus impetiginosus*, dentre outras.

No estrato inferior se destacam as gramíneas, juntamente com diversas herbáceas como o agriãozinho *Borreria scabiosoides*, tiririca *Cyperus* sp., erva-de-Santa-Luzia *Commelina benghalensis*, além das lianas corda-de-viola *Distimake aegyptius* e feijão-de-porco *Canavalia brasiliensis*. O aspecto geral da Savana-estépica (caatinga arbórea) pode ser visualizado da Figura 4.50 até a Figura 4.60.



Escala:
1:3.500

Sistema de Projeção:
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 24 Sul
Datum Horizontal SIRGAS2000

Data:
Abril/2021

Legenda

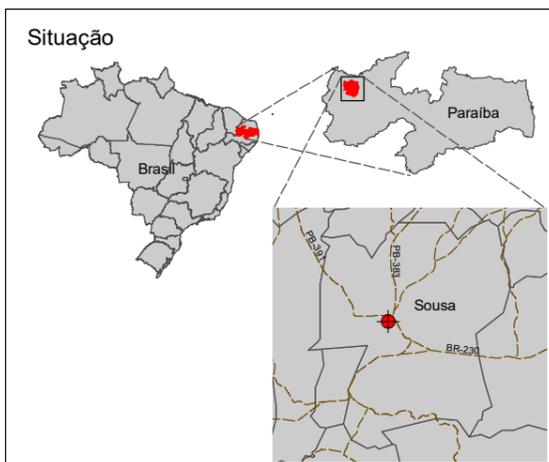
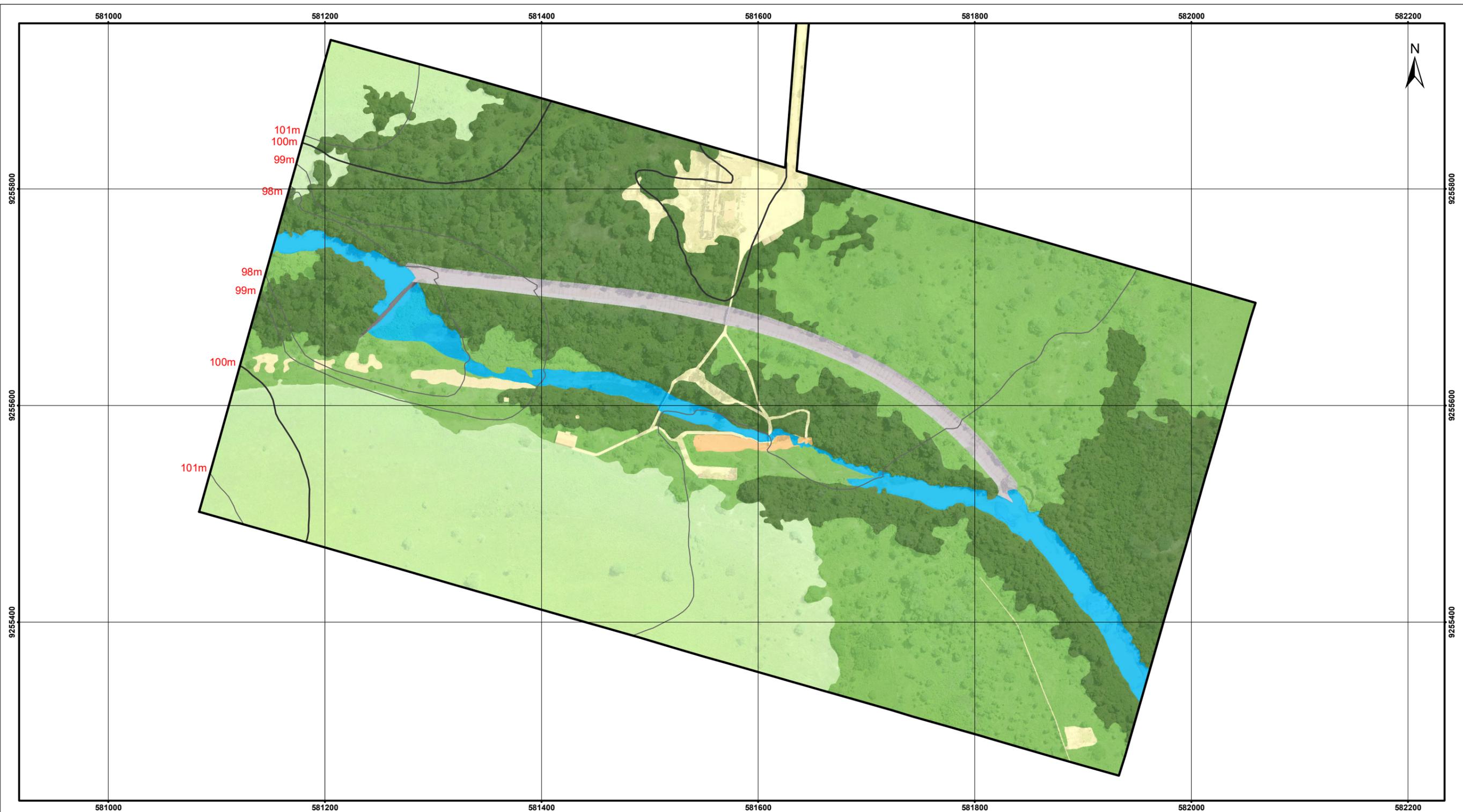
| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| MONA Vale dos Dinossauros | Uso do solo |
| Planialtimetria (equid. 1 m.) | Áreas Antropizadas |
| Parcelas da Vegetação - 8 parcelas | Caatinga Arbustiva |
| | Caatinga Arbórea |
| | Mata de vazante |
| | Delimitação Icnofósseis |
| | Pastagem |
| | Represa |
| | Canal Alívio |
| | Lâmina de água |

ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -

Figura 4.48: Espacialização das unidades amostrais nos remanescentes de Savana-estépica (Caatinga arbórea)



Escala:
 1:3.500

Sistema de Projeção:
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Fuso 24 Sul
 Datum Horizontal SIRGAS2000

Data:
 Abril/2021

Legenda

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| MONA Vale dos Dinossauros | Uso do solo |
| Planialtimetria (equid. 1 m.) | Áreas Antropizadas |
| | Caatinga Arbustiva |
| | Caatinga Arbórea |
| | Pasagem das Pedras |
| | Pastagem |
| | Represa |
| | Canal Alívio |
| | Lâmina de água |

ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA
 Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -
 Figura 4.49: Espacialização das tipologias vegetais no MONA Vale dos Dinossauros

Figura 4.50 – Ocorrência da caatinga arbórea às margens do rio do Peixe



Figura 4.51 – Vegetação florestal classificada como caatinga arbórea nas margens do canal



Figura 4.52 – Aspecto geral da mata ciliar do canal de alívio



Figura 4.53 – Aspecto geral do interior da caatinga arbórea



Figura 4.54 – Vegetação florestal classificada como caatinga arbórea



Figura 4.55 – Detalhe do dossel, destacando a jurema *Mimosa tenuiflora*



Figura 4.56 - Área periodicamente alagada junto ao limite Nordeste do MONA Vale dos Dinossauros, destacando a ocorrência de elementos arbóreos de forma esparsa



Figura 4.57 – Predomínio de gramíneas no estrato herbáceo da caatinga arbórea



Figura 4.58 – Detalhe da ocorrência da erva-de-santa-luzia *Commelina benghalensis* no estrato herbáceo da caatinga arbórea



Figura 4.59 – Expressiva ocorrência do agriãozinho *Borreria scabiosoides* na caatinga arbórea



Figura 4.60 – Registro fotográfico destacando a presença da corda-de-viola *Distimake aegyptius*



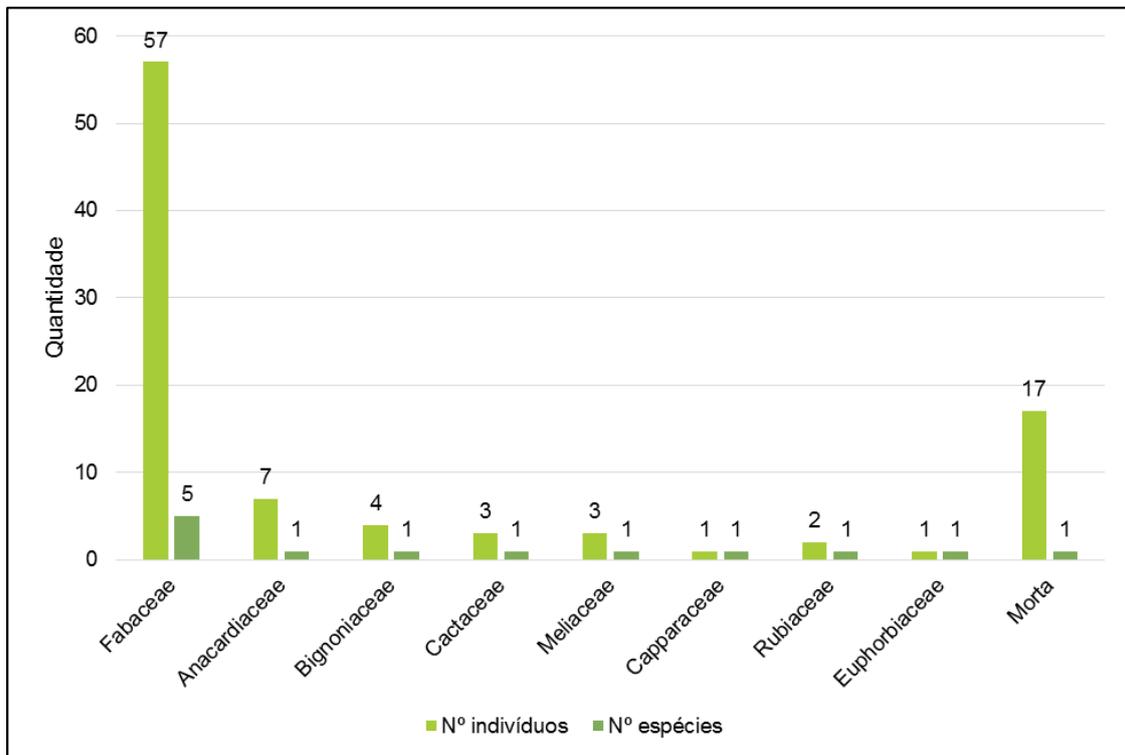
Em relação à caracterização fitossociológica, nos 1.600m² amostrados na Savana-estépica (caatinga arbórea) do MONA Vale dos Dinossauros foram registrados 95 indivíduos com DAP \geq 5,0cm, distribuídos em 12 espécies e 8 famílias botânicas. Entre os indivíduos catalogados, 17 foram classificados como árvores mortas.

De forma geral, o conjunto florístico-estrutural das áreas florestais se encontra profundamente influenciado pela presença da família Fabaceae, representada por cinco espécies e cinco gêneros, que somados contribuíram com 60% da densidade arbórea.

As demais famílias botânicas foram representadas por apenas uma espécie, sendo as mais abundantes Anacardiaceae (7 indivíduos), Bignoniaceae (4 ind.), Cactaceae (3 ind.) e Meliaceae (3 ind.). Rubiaceae foi representada por dois indivíduos, enquanto Capparaceae e Euphorbiaceae por apenas um.

O gráfico contendo a riqueza e abundância das famílias botânicas registradas no levantamento fitossociológico é apresentado na **Figura 4.61**.

Figura 4.61 – Distribuição das espécies e número de indivíduos catalogados por família botânica



A densidade da população foi igual a 594,2ind/ha, sendo *Mimosa tenuiflora* (Fabaceae) a espécie mais abundante, representando sozinha cerca de 21% (125,0ind/ha) da densidade total. Segundo Calyxo-Júnior et al. (2011), quando em altas densidades *M. tenuiflora* se torna indicadora de ambientes secundários em regeneração, onde assume padrão de distribuição agregado e comportamento agressivo, passando a ser substituída da comunidade ao longo do processo.

A espécie mais importante desta associação foi *Senegalia polyphylla* (Fabaceae) que, além de se destacar pela alta densidade (100ind/ha), ocorreu em 75% das unidades amostrais e contribuiu sozinha com mais de 28% (4,13m²/ha) da dominância absoluta, resultando em um percentual de importância (PI) igual a 21,3%. Assim, grande parte do conjunto lenhoso da caatinga, trata-se de uma espécie espinhenta, com alta capacidade de adaptação aos diversos ambientes, exceto áreas encharcadas (IPE, 2019).

Também se destacaram em termos estruturais *Geoffroea spinosa* (Fabaceae) e *Astronium fraxinifolium* (Anacardiaceae), as quais somadas as anteriores representaram quase 61% da importância estrutural da comunidade. Os resultados dos parâmetros fitossociológicos das espécies catalogadas na Savana-estépica (caatinga arbórea) são apresentados na **Tabela 4.8**.

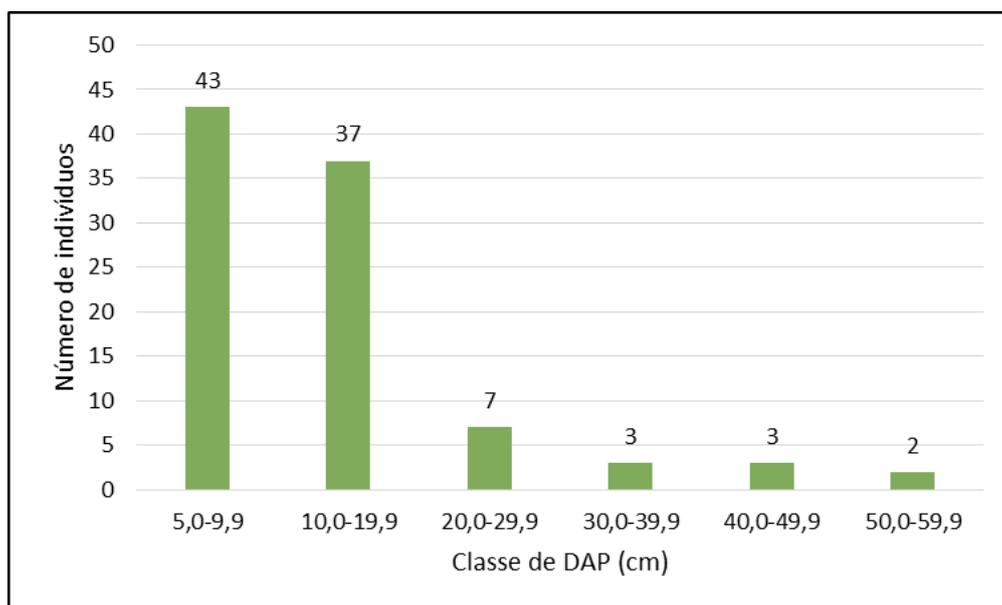
O histograma de frequências de indivíduos por classes de diâmetro apresentado na **Figura 4.62** revelou o predomínio de indivíduos de pequeno porte, geralmente abaixo de 30cm, sendo a média da comunidade igual a 14,5cm. O valo máximo de DAP registrado correspondeu a um exemplar ramificado de *G. spinosa*, com 55,3cm.

Tabela 4.8 – Parâmetros fitossociológicos das espécies registradas na Savana-estépica (caatinga arbórea)

| Espécies | DA (ind/ha) | DR (%) | FA (%) | FR (%) | DoA (m²/ha) | DoR (%) | PI (%) |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|
| <i>Senegalia polyphylla</i> | 100,0 | 16,8 | 75,0 | 18,8 | 4,13 | 28,2 | 21,3 |
| <i>Mimosa tenuiflora</i> | 125,0 | 21,1 | 62,5 | 15,6 | 2,17 | 14,9 | 17,2 |
| <i>Geoffroea spinosa</i> | 56,3 | 9,5 | 25,0 | 6,3 | 3,05 | 20,8 | 12,2 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | 43,8 | 7,4 | 37,5 | 9,4 | 2,05 | 14,0 | 10,2 |
| <i>Libidibia ferrea</i> | 56,3 | 9,5 | 25,0 | 6,3 | 0,53 | 3,6 | 6,5 |
| <i>Handroanthus impetiginosus</i> | 25,0 | 4,2 | 25,0 | 6,3 | 0,56 | 3,8 | 4,8 |
| <i>Cereus jamacaru</i> | 18,8 | 3,2 | 25,0 | 6,3 | 0,17 | 1,1 | 3,5 |
| <i>Trichillia</i> sp. | 18,8 | 3,2 | 12,5 | 3,1 | 0,36 | 2,4 | 2,9 |
| <i>Senna</i> sp. | 18,8 | 3,2 | 12,5 | 3,1 | 0,13 | 0,9 | 2,4 |
| <i>Crateva tapia</i> | 6,3 | 1,1 | 12,5 | 3,1 | 0,32 | 2,2 | 2,1 |
| Rubiaceae 1 | 12,5 | 2,1 | 12,5 | 3,1 | 0,13 | 0,9 | 2,0 |
| <i>Jatropha mollissima</i> | 6,3 | 1,1 | 12,5 | 3,1 | 0,01 | 0,1 | 1,4 |
| Morta | 106,3 | 17,9 | 62,5 | 15,6 | 1,05 | 7,2 | 13,6 |
| Total | 594,2 | 100,0 | 400,0 | 100,0 | 14,7 | 100,0 | 100,0 |

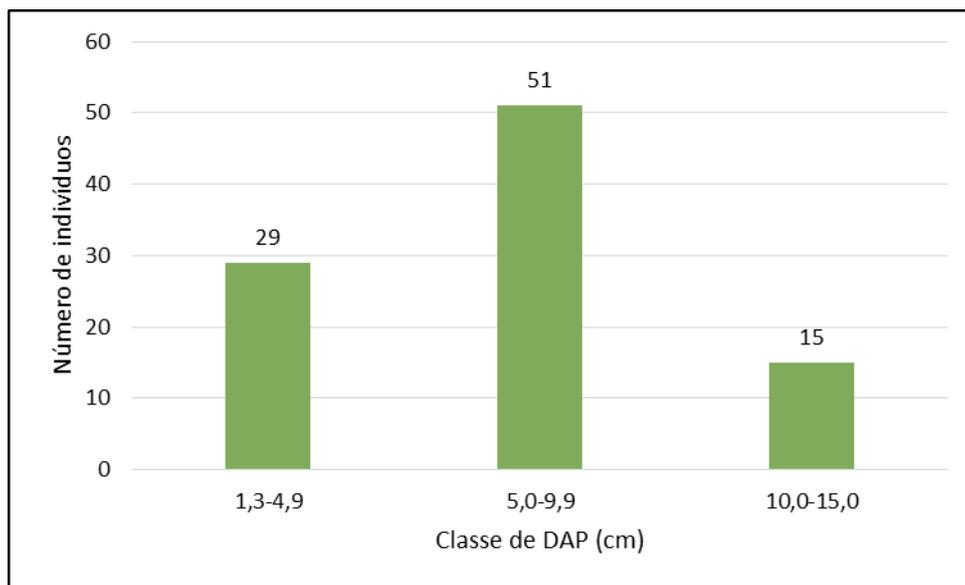
Legenda: DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR = dominância relativa; PI = percentual de importância.

Figura 4.62 – Histogramas de frequência por classes de DAP dos indivíduos registrados na Savana-estépica (caatinga arbórea)



Ao serem agrupados por classes de altura, conforme apresentado na **Figura 4.63**, observa-se uma tendência dos dados em assumir um padrão de distribuição normal, onde as maiores densidades se concentram nas classes centrais, sendo este comum em florestas equiâneas. A média da comunidade foi de 6,5m, sendo a altura máxima de 14m registrada para um exemplar de *S. polyphylla* e *A. fraxinifolium*.

Figura 4.63 – Histogramas de frequência por classes de altura dos indivíduos registrados na Savana-estépica (caatinga arbórea)



4.2.1.2.2) Savana-estépica (caatinga arbustiva)

Foi classificada como fisionomia arbustiva de caatinga, as porções da UC recobertas por vegetação campestre, onde predominam as gramíneas, juntamente com diversas herbáceas e arbustivas como a boa-noite *Turnera subulata*, agriãozinho *Borreria scabiosoides*, jetirana *Centrosema pascuorum*, ruélia *Ruellia asperula*, mela-bode *Herissantia crispa*, malícia-de-boi Mimosa pigra, xique-xique *Pilosocereus gounellei*, o pinhão-bravo *Jatropha mollissima*, a exótica leucena *Leucaena leucocephala*, dentre outras.

Elementos arbóreos são encontrados ocorrendo de forma isolada, geralmente associados às espécies jurema-preta *Mimosa tenuiflora*, Gonçalves-Alves *Astronium fraxinifolium*, pereiro *Aspidosperma pyriforme*, mandacaru *Cereus jamacaru* e o angico-branco *Senegalia polyphylla*.

Sobre a área periodicamente alagada localizada na porção Nordeste da UC, a fisionomia florestal da caatinga é substituída por um agrupamento quase homogêneo de indivíduos ramificados da exótica invasora alamanda-roxa *Cryptostegia grandiflora*, os quais formam apenas um estrato florestal com altura próxima de 3m. Chama atenção a ausência de elementos na regeneração natural, possivelmente influenciados pela ocorrência de alagamentos.

O aspecto geral da Savana-estépica (caatinga arbustiva) pode ser visualizado da **Figura 4.64** até a **Figura 4.71**.

Figura 4.64 – Aspecto geral da caatinga arbustiva existente nos limites do Monumento Natural Vale dos Dinossauros



Figura 4.65 – Ocorrência de exemplar isolado de mandacaru *Cereus jamacaru* em meio à caatinga arbustiva



Figura 4.66 – Detalhe do fruto do mandacaru *Cereus jamacaru*



Figura 4.67 – Agrupamento de xique-xique *Pilosocereus gounelle* juntamente com elementos lenhosos na caatinga arbustiva



Figura 4.68 – Detalhe da ocorrência isolada de exemplar de juazeiro *Ziziphus joazeiro* na caatinga arbustiva



Figura 4.69 – Registro fotográfico destacando a ocorrência do pinhão-bravo *Jatropha mollissima*, espécie muito comum na caatinga arbustiva do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.70 – Detalhe da presença da jetirana *Centrosema cf. pascuorum*, no estrato herbáceo da caatinga arbustiva



Figura 4.71 – Adensamento de indivíduos de alamanda-roxa *Cryptostegia grandiflora* sobre a porção Nordeste do MONA Vale dos Dinossauros



4.2.1.2.2.3) Pastagem

Foram incluídas nesta feição dois segmentos desprovidos de vegetação típica da caatinga, ou quando presentes, ocorrendo de forma inexpressiva, possivelmente relacionadas a impactos antrópicos mais recentes em decorrência da provável utilização da área para o desenvolvimento de atividades agrícolas ou pecuárias.

Em seu conjunto florístico predominam as gramíneas, juntamente com outras herbáceas como a jetirana *Centrosema cf. pascuorum*, agriãozinho *Borreria scabiosoides*, mata-pasto *Senna uniflora*, salva-limão *Mesosphaerum suaveolens*, dentre outras.

Os registros fotográficos das áreas classificadas como pastagem são apresentados da **Figura 4.72** até a **Figura 4.75**.

Figura 4.72 – Aspecto geral da área classificada como pastagem



Figura 4.73 – Predomínio da vegetação herbácea ruderal na área classificada como pastagem



Figura 4.74 – Área de pastagem localizada na porção Noroeste do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.75 – Ocorrência do mata-pasto *Senna uniflora* na área de pastagem



4.2.2) Fauna

O Brasil é responsável pela gestão do maior patrimônio de biodiversidade do mundo com aproximadamente 9.000 espécies de vertebrados descritas, sendo cerca de 4.545 espécies de peixes, 1.919 de aves, 1.080 de anfíbios, 773 de répteis e 701 mamíferos (ICMBio/MMA, 2018). Esta diversidade coloca o Brasil na posição de país com maior número de espécies de anfíbios e primatas em todo o mundo, o 2º em mamíferos e o 3º em aves. O Brasil também é o sexto país em endemismos de vertebrados, sendo as taxas mais altas para os anfíbios com 57%, e os répteis, com 37%.

A última compilação de dados do Ministério do Meio Ambiente, publicado no Livro Vermelho em 2018, aponta que, 716 espécies passaram a ingressar a lista nacional da fauna ameaçada de extinção. Contudo, o número real de espécies de vertebrados no Brasil ainda é desconhecido, devido, basicamente, a ausência de extensas áreas não inventariadas.

O bioma Caatinga ocupa cerca de 11% do território nacional, sendo portanto, o ecossistema mais representativo da região nordeste. E apesar de ser um bioma exclusivamente brasileiro e o menos conhecido do país e, por isso, pouco valorizado (MMA, 2011). Contudo, a Caatinga apresenta rica biodiversidade em termos de fauna e flora e ainda muitos sítios arqueológicos, sendo considerada uma das regiões mais importantes do semiárido do planeta.

A falta de conhecimento a respeito deste bioma condiz com a falta de representatividade em áreas conservadas. De acordo com o Mapa das Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Bioma Caatinga (MMA e TNC, 2008), este é o bioma brasileiro mais crítico em termos de conservação, sendo que, apenas 7,12% de seu território é protegido por Unidades de Conservação (UC), sendo em sua maioria pequenas e sem conectividade. Ainda assim, somente 1% da Caatinga está protegido por UCs de proteção integral. Concomitante a esta questão, faltam estudos e inventários direcionados à fauna e lista de espécies em extinção.

Paradoxalmente, os dados mais atuais indicam uma grande riqueza de ambientes e espécies, com 932 espécies de plantas, 178 de mamíferos e 591 de aves, por exemplo, 178 espécies de mamíferos, 591 espécies de aves, 177 espécies de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 de abelhas, sendo que muitas destas espécies são endêmicas da Caatinga, conforme **Tabela 4.9**.

Tabela 4.9 – Número de espécies para os grupos de mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes e, abelhas do bioma Caatinga, incluindo o número de espécies endêmicas

| Ordenamento Taxonômico | Número de Espécies descritas na Caatinga | Número de Espécies Endêmicas na Caatinga |
|-------------------------------|---|---|
| Mamíferos | 178 | 3 |
| Aves | 591 | 22 |
| Répteis | 177 | 38 |
| Anfíbios | 79 | 2 |
| Peixes | 241 | 136 |
| Abelhas | 221 | 0 |

A Caatinga possui mais de 80% de seus ecossistemas originais alterados, principalmente por meio de desmatamentos e queimadas. O bioma também enfrenta o combate da desertificação, processo de degradação ambiental que ocorre em áreas áridas e semiáridas. A expansão de atividades agropecuárias representa o principal fator de pressão para as espécies da Caatinga (ICMBio/MMA, 2018). A caça vem em segundo lugar, afetando espécies capturadas para consumo, como a ave zabelê *Crypturellus noctivagus zabele*, a queixada *Tayassu pecari*, o tatu-bola *Tolypeutes tricinctus*, o mocó *Kerodon rupestris* e alguns primatas. A captura para tráfico também é citada para alguns psitacídeos e invertebrados com causa do declínio da fauna.

A fauna tem papel fundamental na manutenção do equilíbrio do ambiente pela prestação dos serviços necessários à manutenção da vida humana, tais como produção de alimentos, polinização, dispersão de plantas, manutenção do equilíbrio de populações e controle de pragas.

Na Caatinga, a degradação ambiental tem afetado inúmeras espécies de flora, elas a aroeira do sertão *Myracrodruon urundeuva* e a baraúna *Schinopsis brasiliensis*, as quais desempenham importante papel na composição das paisagens do sertão nordestino e nas interações com a fauna local, visto que suas folhas, flores e frutos servem de alimento para répteis, aves, mamíferos e insetos, principalmente abelhas. Suas flores, produzidas principalmente na estação seca, quando as fontes alimentares são escassas, abastecem os ninhos de abelhas nativas e exóticas, sendo essas espécies de extrema importância para polinização e dispersão da vegetação nativa. Além de fonte alimentar estas árvores funcionam ainda como abrigo para uma diversidade de animais e suporte para os ninhos de muitas aves (BIODIVERSITAS, 2001).

O município de Sousa possui uma vegetação composta basicamente por Caatinga Hiperxerófila composta por vegetação arbustiva e rala com forte intensidade de cactáceas e bromeliáceas (PARAÍBA, 1985) e com trechos de Floresta Caducifólia (BELTRÃO et al, 2005).

4.2.2.1) Aspectos Metodológicos

Para elaboração do diagnóstico da fauna na área avaliada, utilizou-se os seguintes métodos:

- Identificação direta (visual e auditiva);
- Identificação indireta (vestígios, rastros, tocas);
- Armadilhas fotográficas;
- Levantamento bibliográfico;
- Relatos da população vizinha à área.

O levantamento foi realizado por meio de caminhamento em todo o terreno e entorno nos dias 7 e 8 de maio 2019, no período de 09h00 às 18h00. A busca ativa objetivou o registro de espécies por meio de reconhecimento visual e/ou identificação *in situ* de vocalizações. Também é utilizada a busca indireta por registros de espécies que habitam a área, através da observação da presença de ninhos, vestígios (restos de comida e fezes) e rastros.

O levantamento primário foi realizado por meio de metodologia que permite a identificação das espécies em campo, não ocorrendo coleta de nenhum tipo de material ou exemplar, utilizando

método não invasivo para as espécies locais. Os métodos de registro de cada grupo faunístico estão descritos nos itens que os apresentam.

Neste estudo foram utilizadas duas armadilhas fotográficas, modelo *Trophy Cam* (Bushnell®), equipado por iluminação infravermelha, possibilitando a captura de imagens de animais em condições restritas de luminosidade e, sobretudo, àqueles de hábitos noturnos. Os equipamentos foram instalados em árvores no interior do terreno, fixados a cerca de 40 cm do solo (**Figura 4.76** e **Figura 4.77**), no dia 7 de maio de 2019 às 09h00, sendo retiradas no dia 8 de maio às 18h00.

Figura 4.76 – Armadilha fotográfica 01



Figura 4.77 – Armadilha fotográfica 02



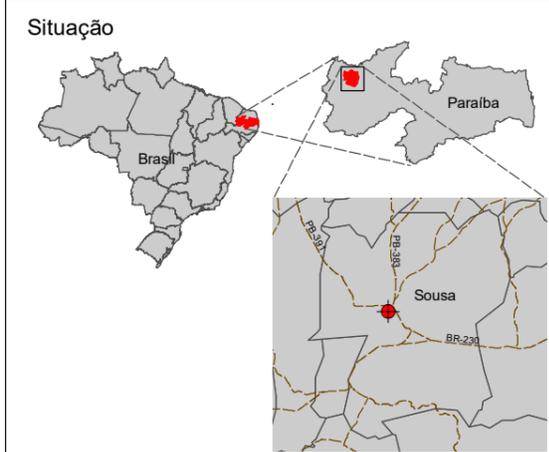
As armadilhas fotográficas proporcionam o levantamento da fauna de forma menos invasiva sendo muito indicadas como métodos complementares de estudos de diagnóstico. Além de ser um método eficiente e pouco impactante para a fauna, as armadilhas são eficientes no estudo de espécies crípticas, raras e arredias à presença humana.

Para atrativos da fauna e objetivando aumentar as probabilidades de flagrantos de diferentes espécies foram disponibilizadas iscas (ou cevas) diante de cada equipamento, contendo uma mistura de frutas (manga e banana), batata-doce, quirera, sardinha e mel, conforme pode ser observado na **Figura 4.77**.

A identificação dos locais onde foram instaladas as duas armadilhas fotográficas na área avaliada são apresentadas na **Figura 4.78**.

Adicionalmente, para levantamento da fauna, foi realizada uma pesquisa bibliográfica objetivando a elaboração de listas de espécies com potencial ocorrência na área de estudo. Assim, foram considerados os registros de espécies constantes nos estudos realizados nas Unidades de Conservação (UCs) municipais, públicas e particulares localizados em Sousa e região.

A avaliação do status de conservação dos grupos fundamentou-se, em âmbito Nacional, no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e (ICMBIO/MMA, 2018) e na Portaria nº 444 do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2014). Também foram consideradas avaliações no âmbito internacional, conforme menções na base de dados da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2019).



Escala:
 1:3.500

Sistema de Projeção:
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Fuso 24 Sul
 Datum Horizontal SIRGAS2000

Data:
 Abril/2021

Legenda

- MONA Vale dos Dinossauros
- Armadilhas fotográficas



ANDREOLI AMBIENTAL

Ciente: Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -

Figura 4.78: Identificação dos locais onde foram instaladas as armadilhas fotográficas de fauna

4.2.2.2) Resultados

4.2.2.2.1) Mastofauna

No Brasil há o registro da ocorrência de 713 espécies nativas de mamíferos, destas, 69 espécies encontram-se oficialmente ameaçadas de extinção, representando 10,6% do total de mamíferos que ocorrem no país (ICMBIO, 2018).

A Caatinga possui cerca de 178 espécies de mamíferos descritos. Porém, se acredita que este número seja bem maior, quando forem intensificados os estudos com roedores e morcegos. Alguns de seus representantes já se encontram também na lista de espécies ameaçadas. Os felinos estão entre os primeiros dessa lista em decorrência da caça que vem diminuindo sua população e a dos animais que fazem parte de sua dieta alimentar (KILL, 1999).

Os mamíferos com presença registrada na Paraíba, estado onde encontra-se inserido o município de Sousa/PB são gato-do-mato, pomba-de-bando (ave símbolo do estado da Paraíba), anambé-de-asa-branca, caranguejeira-rosa-salmão-brasileira, azulão, galo-de-campina, jabutipiranga, caboclinho, tipio, bigode, peixe-boi.

Durante o levantamento realizado na área de estudo não foram registradas presença de animais pelas armadilhas fotográficas. Contudo, foram registradas presença de inúmeros saguis do gênero *Callithrix*, conforme **Figura 4.79**.

Figura 4.79 – Sagui-de-tufo-branco *Callithrix jacchus*



O sagui-de-tufo-branco *Callithrix jacchus* é uma espécie abundante na Caatinga, além de ter sido introduzido em diversos estados do Brasil. Apesar da perda e fragmentação de seu hábitat infere-se que não está havendo uma redução populacional e o *C. jacchus* foi categorizada no status de conservação como Menos Preocupante (LC) (VALENÇA-MONTENEGRO, 2012).

Mamíferos apresentam uma enorme variedade de portes, hábitos e história de vida, as quais podem ser identificadas, preferencialmente, após longos períodos de investigação, o que explicaria a baixa quantidade de registros visuais na área de estudo. Outro fator importante para a ausência de registro deve-se ao grau de antropização, como exemplo, a presença de animais domésticos, como cães *Canis lupus familiaris* e gado *Bos taurus* que, devido ao comportamento de caça ou a simples presença, afugentam pequenos mamíferos (**Figura 4.80** a **Figura 4.82**).

Figura 4.80 – Presença de animais domésticos (cães *Canis lupus familiaris*) na área de lazer do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.81 – Presença de animais domésticos (cães *Canis lupus familiaris*) nas trilhas



Figura 4.82 – Presença de animais domésticos (cães *Canis lupus familiaris*) próximo ao Museu do MONA Vale dos Dinossauros



O estudo Recuperação e Manejo dos Ecossistemas Naturais de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba (Porto et al., 2004) identificou 33 espécies de mamíferos na região da área avaliada, sendo estes pertencentes 17 famílias, conforme **Tabela 4.10**.

Tabela 4.10 – Lista das espécies de mamíferos com ocorrência registrada na região onde se insere a área de estudo

| Ordenamento Taxonômico | Nome científico | Nome Popular | Método |
|------------------------------|------------------------------|--------------|--------|
| Ordem Didelphimorphia | | | |
| Família Didelphidae | <i>Monodelphis domestica</i> | cuíca | A |
| Ordem Xenarthra | | | |

| Ordenamento Taxonômico | Nome científico | Nome Popular | Método |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------|
| Família Dasypodidae | <i>Cabassous sp.</i> | tatu-de-rabo-mole | A |
| | <i>Dasypus novemcinctus</i> | tatu-galinha | A |
| | <i>Euphractus sexcinctus</i> | tatu-peba | A, D |
| Ordem Chiroptera | | | |
| Família Phyllostomidae | <i>Micronycteris megalotis</i> | - | A |
| | <i>Phyllostomus discolor</i> | - | A |
| | <i>Phyllostomus hastatus</i> | - | A |
| | <i>Platyrrhinus lineatus</i> | - | A |
| | <i>Sturnira lilium</i> | morcego-ombros-amarelos | A |
| | <i>Tonatia brasiliense</i> | - | A |
| | <i>Tonatia silvicola</i> | - | A |
| | <i>Trachops cirrhosus</i> | - | A |
| Família Noctilionidae | <i>Noctilio leporinus</i> | morcego-pescador | A |
| Família Furipteridae | <i>Furipterus horrens</i> | - | A |
| Família Vespertilionidae | <i>Lasiurus blossevillii</i> | - | A |
| | <i>Rhogeessa tumida</i> | - | A |
| Família Molossidae | <i>Molossus molossus</i> | morcego-de-cauda-grossa | A |
| | <i>Molossops matogrossensis</i> | - | A |
| Ordem Primates | | | |
| Família Callitrichidae | <i>Callithrix jacchus</i> | sagui-de-tufo-branco | A, B |
| Ordem Lagomorpha | | | |
| Família Leporidae | <i>Silvilagus brasiliensis</i> | tapeti | A |
| Ordem Carnivora | | | |
| | <i>Leopardus tigrinus</i> | gato-do-mato-pequeno | A |
| Família Felidae | <i>Herpailurus yaguarondi</i> | gato-mourisco | A |
| | <i>Puma concolor</i> | onça-parda | A |
| Família Canidae | <i>Cerdocyon thous</i> | cachorro-do mato | A, D |
| Família Procyonidae | <i>Procyon cancrivorus</i> | mão pelada | A |
| Ordem Rodentia | | | |
| | <i>Holochilus sciureus</i> | - | A |
| Família Muridae | <i>Necomys lasiurus</i> | rato-peludo | A |
| | <i>Oryzomys subflavus</i> | - | A |
| | <i>Wiedomys pyrrhorhinos</i> | - | A |

| Ordenamento Taxonômico | Nome científico | Nome Popular | Método |
|---------------------------|------------------------------|-------------------|--------|
| Família Caviidae | <i>Galea spixii</i> | - | A |
| | <i>Kerodon rupestris</i> | mocó | A |
| Família Echimyidae | <i>Thrichomys apereoides</i> | rato-boiadeiro | A |
| Família Erethizontidae | <i>Coendou prehensilis</i> | ouriço cacheiro | A |
| Ordem Artiodactyla | | | |
| Família Cervidae | <i>Mazama gouazoupira</i> | veado-catingueiro | A |
| | <i>Mazama americana</i> | veado-mateiro | A |

Método de registros: (A) Bibliografia, (B) Registro visual, (C) Vestígios e (D) Relatos moradores.
Fonte: PORTO et al., 2004.

4.2.2.2) Avifauna

As aves constituem um dos grupos mais bem estudados entre os vertebrados, com número de espécies estimado em 9.700 no mundo. A avifauna brasileira é representada por 1.856 espécies reconhecidas (WIKIAVES, 2015).

A Caatinga é identificada como um importante centro de endemismo para aves sul-americanas (RIZZINI, 1997), a distribuição, evolução e ecologia da avifauna da região continuam ainda muito pouco investigadas quando comparadas com o esforço realizado para outras regiões, como a Amazônia, por exemplo.

Levantamentos já realizados indicam que a Caatinga apresenta uma lista com 510 espécies de aves distribuídas em 62 famílias. De acordo com o estudo realizado por SILVA et al (2003), deste total, 469 (91,96%) se reproduzem na região. As espécies restantes são divididas em: migrantes do norte (23 spp ou 4,51%), migrantes do sul (9 spp ou 1,76%), espécies extintas na natureza (1 spp ou 0,20%) e espécies com status desconhecido (8 spp ou 1,57%). As famílias mais numerosas entre as espécies residentes são Tyrannidae (75 espécies), Trochilidae (28), Accipitridae (24), Thraupidae (23), Furnariidae (22) e Thamnophilidae (22).

Contudo, quando se exclui as espécies com registro de ocorrência em outros tipos de vegetação isolados na área do ecossistema, tais como os brejos florestados e os campos rupestres (PACHECO; BAUER, 2000), tem-se uma lista com 347 espécies registradas para o bioma *stricto sensu*.

Durante o levantamento realizado na área de estudo foram identificadas 9 espécies de aves, conforme **Figura 4.83** a **Figura 4.90**, além de registros de ninhos (**Figura 4.91**), indicando que a área é utilizada como refúgio, abrigo, alimentação e passagem.

Figura 4.83 – Suiriri *Tyrannus melancholicus*



Figura 4.84 – Noivinha-branca *Xolmis irupero*



Figura 4.85 – *Leptotila* sp



Figura 4.86 – Rapazinho-dos-velhos *Nystalus maculatus*



Figura 4.87 – Anu-preto *Crotophaga ani*



Figura 4.88 – Anu-branco *Guira guira*



Figura 4.89 – Cardeal-do-nordeste *Paroaria dominicana* na área do entorno do Parque



Figura 4.90 – *Crotophaga* sp



Figura 4.91 – Registro de ninho na área do MONA Vale dos Dinossauros



Dentre as espécies com registro visual na área do MONA Vale dos Dinossauros, destacam-se as Ordens Passeriformes com 3 espécies e a Cuculiformes com 3 espécies, conforme pode ser observada **Tabela 4.11**.

Tabela 4.11 – Lista das espécies de aves com ocorrência registrada na área de estudo

| Ordenamento Taxonômico | Nome científico | Nome Popular | Método |
|----------------------------|-------------------------------|----------------------|--------|
| Ordem Passeriformes | | | |
| Família Tyrannidae | <i>Tyrannus melancholicus</i> | suiriri | A, B |
| | <i>Xolmis irupero</i> | Noivinha-branca | A, B |
| Família Thraupidae | <i>Paroaria dominicana</i> | cardeal-do-nordeste | |
| Ordem Cuculiformes | | | |
| Família Cuculidae | <i>Crotophaga ani</i> | anu-preto | A, B |
| | <i>Crotophaga sp.</i> | - | B |
| | <i>Guira guira</i> | anu-branco | A, B |
| Ordem Columbiformes | | | |
| Família Columbidae | <i>Leptotila sp.</i> | - | B |
| Ordem Galbuliformes | | | |
| Família Bucconidae | <i>Nystalus maculatus</i> | rapazinho-dos-velhos | A, B |

Método de registros: (A) Bibliografia, (B) Registro visual, (C) Vestígios e (D) Relatos moradores.
Fonte: SILVA et al, 2003 e autor.

4.2.2.2.3) Herpetofauna

O termo herpetofauna refere-se às espécies representantes das Classes Amphibia e Reptilia, as quais representam um importante papel no equilíbrio e manutenção dos ecossistemas.

Estudos apontam que, de localidades com a feição característica da caatinga semiárida tem-se registrado 47 espécies de lagartos, 10 espécies de anfisbênios, 52 espécies de serpentes, 04 quelônios, 03 Crocodylia, 48 anfíbios anuros e 03 Gymnophiona (RODRIGUES, 2003) quando considerado o bioma *stricto sensu*. Estima-se que, se os estudos considerassem as espécies presentes nas ilhas relictuais de matas, como os brejos florestados e enclaves de outros tipos de paisagens da Caatinga, estes números seriam maiores.

Durante o levantamento realizado na área de estudo foram identificadas 2 espécies de répteis, sendo uma com registro fotográfico conforme **Figura 4.92**.

Figura 4.92 – Calango *Tropidurus oreadicus*



Uma das espécies identificadas, o calango *Tropidurus oreadicus*, é um nome utilizado como referência a alguns lagartos, como os da família dos teídeos ou da família Tropiduridae, principalmente os de pequeno porte, como *Cnemidophorus*, *Tropidurus* e outros que vivem geralmente no solo ou em pedreiras, alimentando-se de alguns artrópodes. A espécie *Tropidurus oreadicus* é muito comum no Brasil, principalmente na região Nordeste.

Outra espécie identificada, o teiú *Tupinambis teguixim* caracteriza-se pelo grande porte (até 1,4m de comprimento), com ampla distribuição pelo país. Habita formações abertas e florestais e apresenta um hábito diurno e terrestre, entocando-se à noite.

Salienta-se que, o hábito de vida da herpetofauna, onde a maioria das espécies apresentam comportamentos crípticos, dificulta a visualização dos animais em campo. A exemplo dos anfíbios, ainda tem-se o fator sazonalidade, onde as espécies podem ficar enterradas e sem alimentação por longo período de seca, em fase de estivação, levando a identificação de espécies distintas entre as estações seca e úmida; Adicionalmente, isso indica a pouca representatividade de espécies raras, subterrâneas e fossoriais, as quais demandam metodologias específicas para identificação.

4.2.2.2.4) Ictiofauna

Estudos realizados para levantamento da ictiofauna da Caatinga, sobretudo, nos brejos de altitude dos estados de Pernambuco e Paraíba, registraram 27 espécies de peixes, distribuídos em 23 gêneros e 12 famílias.

A **Tabela 4.12** apresenta uma lista sistemática da ictiofauna registrada na região onde se insere a área avaliada, de acordo com o estudo de ROSA e GROTH (2004).

Tabela 4.12 – Lista das espécies de peixes com ocorrência registrada na região onde se insere a área de estudo

| Ordenamento Taxonômico | Nome Científico | Nome Comum | Método |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------|
| Ordem Characiformes | | | |
| Família Hemiodontidae | | | |
| Subfamília Parodontinae | <i>Apareiodon cf. davisi</i> | - | A |
| Família Curimatidae | | | |
| Subfamília Curimatinae | <i>Steindachnerina notonota</i> | - | A |
| Família Prochilodontidae | <i>Prochilodus brevis</i> | curimatã | A |
| Família Erythrinidae | <i>Hoplias malabaricus</i> | traíra | A |
| Família Characidae | | | |
| | <i>Astyanax bimaculatus</i> | lambari-de-rabo-amarelo | A |
| Subfamília Tetragonopterinae | <i>Astyanax fasciatus</i> | lambari-do-rabo-vermelho | A |
| | <i>Hemigrammus aff. brevis</i> | - | A |
| Subfamília Cheirodontinae | <i>Compsura aff. heterura</i> | - | A |
| | <i>Serrapinnus heterodon</i> | lambari | A |
| Família Crenuchidae | | | |
| Subfamília Characidiinae | <i>Characidium bimaculatum</i> | - | A |
| | <i>Pimelodella enochi</i> | - | A |
| Família Pimelodidae | <i>Rhamdella robinsoni</i> | - | A |
| | <i>Rhamdia quelen</i> | jundiá | A |
| Família Callichthyidae | | | |
| Subfamília Callichthyinae | <i>Callichthys callichthys</i> | camboatá | A |
| Subfamília Corydoradinae | <i>Aspidoras cf. spilotos</i> | - | A |
| | <i>Aspidoras depinnai</i> | - | A |
| Família Loricariidae | <i>Parotocinclus spilosoma</i> | - | A |
| | <i>Parotocinclus sp.</i> | - | A |
| Ordem Cyprinodontiformes | | | |
| Família Poeciliidae | <i>Poecilia reticulata</i> | guppy / lebiste | A |
| | <i>Poecilia vivipara</i> | guaru | A |
| Ordem Perciformes | | | |
| Família Cichlidae | <i>Cichla ocellaris</i> | tucunaré | A |
| | <i>Cichlasoma orientale</i> | cará-preto | A |
| | <i>Crenicichla menezesi</i> | - | A |

| Ordenamento Taxonômico | Nome Científico | Nome Comum | Método |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------|--------|
| | <i>Geophagus brasiliensis</i> | cará | A |
| | <i>Oreochromis cf. niloticus</i> | tilápia-do-nilo | A |
| | <i>Tilapia sp.</i> | tilápia | A |
| Família Gobiidae | <i>Awaous tajatica</i> | Gobi-de-rio | A |

Método de registros: (A) Bibliografia, (B) Registro visual, (C) Vestígios e (D) Relatos moradores.

Fonte: ROSA e GROTH, 2004.

4.2.2.3) Considerações Finais

Na área em avaliação não se evidenciou, durante o levantamento faunístico, qualquer espécie registrada com status de conservação ou que se enquadre nas diversas categorias de ameaças de extinção, segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO/MMA, 2018).

Não obstante, a Caatinga abriga ao todo 182 animais ameaçados de extinção, conforme recente lista publicada pelo ICMBio (2019), onde 46 destas espécies existem apenas nesse bioma. Dentre estas, destacam-se a ararinha-azul *Cyanopsitta spixii* e arara-azul-de-lear *Anodorhynchus leari* presentes nesta categoria em consequência principalmente, pelo tráfico de animais.

A biodiversidade da Caatinga vem sofrendo alterações em decorrência de pressões antrópicas sobre o habitat natural, assim como os demais biomas brasileiros. Contudo, a Caatinga ainda sofre com as pressões oriundas das práticas extrativistas como a caça para subsistência e o tráfico de animais silvestres. Ainda assim, o desmatamento da vegetação nativa para formação de novos campos agrícolas, além da redução da diversidade ainda contribui de maneira significativa para agravamento do processo de desertificação de áreas do semiárido brasileiro.

Embora, os estudos e lista de espécies de fauna indicam este ambiente como rico em biodiversidade, a caatinga também constitui um dos ecossistemas mais frágeis e vulneráveis a ação antrópica desordenada. Ainda falta conhecimento e estudo direcionado a este bioma bem como, a implementação de áreas destinadas à conservação.

4.3) Meio Antrópico

4.3.1) Caracterização do Uso e Ocupação no Monumento Natural Vale dos Dinossauros

O perímetro da área do MONA Vale dos Dinossauros é delimitado em toda a sua extensão por cerca de arame (**Figura 4.93**). O acesso junto à PB 391 apresenta portão para controle de entrada e saída (**Figura 4.94**). Na porção sudeste há um portão que permite o acesso à unidade de conservação a partir de propriedade rural vizinha (**Figura 4.95**).

Após adentrar a unidade de conservação no acesso junto à PB 391 percorre-se um trecho de aproximadamente 720 metros, sendo grande parte sem pavimentação asfáltica (**Figura 4.96**) e com um pequeno trecho contendo paralelepípedo (**Figura 4.97**), até chegar ao estacionamento (**Figura 4.98**). Na entrada do estacionamento há uma estátua de um dinossauro (**Figura 4.99**), enquanto no entorno do estacionamento se situa uma lanchonete com quiosques (**Figura 4.100**), bem como o Museu do MONA Vale dos Dinossauros (**Figura 4.101**).

Figura 4.93 – Vista de perímetro delimitado por cercas de arame



Figura 4.94 – Vista de portão para controle de acesso junto a PB 391



Figura 4.95 – Vista de portão de acesso no perímetro do MONA Vale dos Dinossauros com propriedade vizinha



Figura 4.96 – Vista de trecho de acesso sem pavimentação



Figura 4.97 – Vista de trecho de acesso com pavimentação por paralelepípedo



Figura 4.98 – Vista geral de estacionamento



Figura 4.99 – Vista de estátua de dinossauro no estacionamento



Figura 4.100– Vista de quiosques e lanchonete ao lado do estacionamento



Figura 4.101 – Vista externa do Museu do MONA Vale dos Dinossauros



O Museu do MONA é provido de uma cozinha, banheiros, área administrativa utilizada por funcionários da unidade de conservação, área de exposição do acervo (**Figura 4.102**) contendo informações aos visitantes (**Figura 4.103**) e auditório. A entrada do Museu é provida de rampas de acesso para pessoas com necessidades especiais (**Figura 4.104**). Nas áreas gramadas do entorno há icnofósseis em exposição com placas informativas e orientativas aos visitantes quanto aos procedimentos adequados para observação e apreciação dos mesmos (**Figura 4.105**). Há também um totem com formato de dinossauro contendo a placa com as informações inaugurais do MONA Vale dos Dinossauros (**Figura 4.106**).

Figura 4.102 – Vista interna do Museu do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.103 – Detalhe de acervo no Museu MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.104 – Vista de acesso a pessoas com necessidades especiais no Museu MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.105 – Vista de icnofósseis em áreas gramadas externas adjacentes ao Museu MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.106 – Vista de totem com placa de inauguração do Vale dos Dinossauros



No Museu do MONA Vale dos Dinossauros o controle de visitação é realizado de forma manual, por meio de um livro contendo o registro e assinatura dos visitantes, com respectivo local de origem, não havendo um sistema de controle automático e informatizado. Segundo os registros deste livro, no ano de 2018 o MONA Vale dos Dinossauros recebeu 16.654 visitantes. Já em 2019, até a data de 24 de maio, o livro continha o registro de 8.708 visitantes. Considerando que a assinatura do livro de registros pelos visitantes é opcional, é possível que o número de visitantes tenha sido superior ao registrado.

Durante as vistorias de caracterização realizadas pela equipe técnica em maio de 2019, encontrava-se em construção o Complexo Cultural Vale dos Dinossauros, ao fundo do Museu (**Figura 4.107**). As obras foram concluídas e o Complexo Cultural foi inaugurado (**Figura 4.108**), contendo auditório (**Figura 4.109**), sala de exposição (**Figura 4.110**) e cyber café (**Figura 4.111**).

Figura 4.107 – Vista do Complexo Cultural em construção



Figura 4.108 – Vista do Complexo Cultural inaugurado, ao fundo e a direita do Museu



Figura 4.109 – Vista do auditório do Complexo Cultural



Figura 4.110 – Vista da sala de exposição do Complexo Cultural



Figura 4.111 – Vista de cyber café do Complexo Cultural



A alguns metros a sudeste do Museu há uma edificação de pequeno porte que abriga a bomba d'água utilizada para abastecimento do Museu por meio de um poço (**Figura 4.112**). O atendimento pela rede pública de energia elétrica é realizado por meio de linhas de distribuição que atravessam a propriedade rural vizinha a noroeste, advindas da rede existente na PB-391. Já a destinação final dos efluentes sanitários é realizada por meio de fossa séptica e sumidouro.

Figura 4.112 – Vista de poço e bomba d'água para abastecimento do Museu do MONA Vale dos Dinossauros



Após passar pelo Museu, as trilhas que cortam a unidade de conservação apresentam diversas placas indicativas e informativas (**Figura 4.113**), assim como são contempladas por recipientes para correta segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos por visitantes (**Figura 4.114**). Ao longo das trilhas há quiosques distribuídos em diferentes pontos da unidade de conservação, para utilização recreativa dos visitantes (**Figura 4.115**).

Para acesso ao sítio Passagem das Pedras é necessário passar pelas pontes sobre o canal de alívio (**Figura 4.116**) e rio do Peixe (**Figura 4.117**). O canal de alívio foi construído em 1998 com o intuito de evitar o desgaste do sítio paleontológico pela ação das enxurradas de inverno (**Figura 4.118**), tendo sido construída uma barragem junto ao leito do rio do Peixe (**Figura 4.119**) para redirecionamento do fluxo hídrico ao canal de alívio.

Figura 4.113 – Vista de trilhas com placas indicativas



Figura 4.114 – Vista de lixeiras ao longo das trilhas



Figura 4.115 – Vista de quiosques em meio as trilhas da unidade de conservação



Figura 4.116 – Vista de ponte sobre o canal de alívio



Figura 4.117 – Vista de ponte sobre o rio do Peixe



Figura 4.118 – Vista de canal de alívio e rio do Peixe na unidade de conservação



Figura 4.119 – Vista de barragem no rio do Peixe



Após passar pela ponte sobre o rio do Peixe chega-se ao sítio Passagem das Pedras (**Figura 4.120**), na porção sul da unidade de conservação. Para permitir a visitação e contemplação do sítio paleontológico foram construídas passarelas no seu entorno (**Figura 4.121**), de modo que os visitantes não tenham contato direto com os icnofósseis.

Figura 4.120 – Vista de Passagem das Pedras



Figura 4.121 – Vista de passarela no local da Passagem das Pedras



Ainda na porção sul da unidade de conservação há uma edificação destinada ao uso por pesquisadores, denominada Casa do Pesquisador (**Figura 4.122**). A partir deste ponto não há continuidade de trilhas para visitação, predominando no local o recobrimento por pastagens (**Figura 4.123**). Já em outras porções da unidade de conservação, ao longo das margens do canal de alívio e do rio do Peixe, predomina recobrimento vegetal de porte arbóreo e arbustivo típico do Bioma Caatinga (**Figura 4.124**).

Figura 4.122 – Vista de casa do pesquisador



Figura 4.123 – Vista de porção sul com predomínio de pastagens



Figura 4.124 – Vista de porções recobertas por vegetação arbórea e arbustiva nas margens do rio do Peixe



É importante destacar que em diversos pontos ao longo do canal de alívio foram evidenciados danos estruturais causados por enxurradas, tanto nas margens quanto no leito (**Figura 4.125**). Além disso, foram evidenciados vestígios de desmoronamentos em alguns pontos das trilhas que cortam a unidade de conservação (**Figura 4.126**), bem como a ausência parcial de contenção lateral na última passarela existente sobre o sítio Passagem das Pedras (**Figura 4.127**).

Figura 4.125 – Erosão e desmoronamento nas margens e leito do canal de alívio



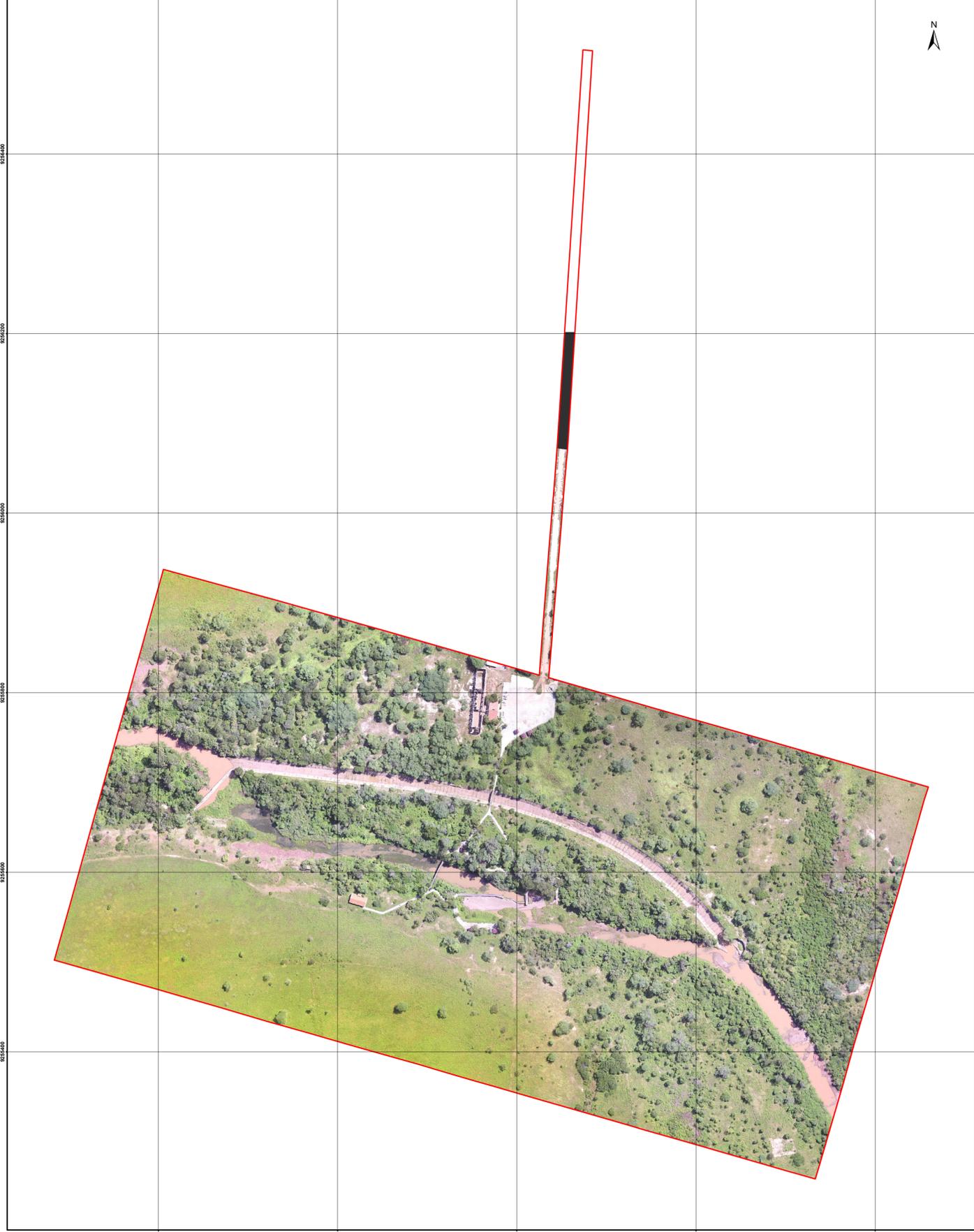
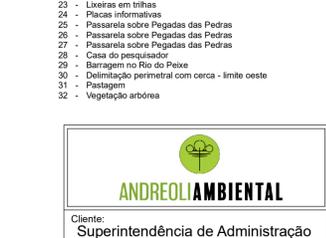
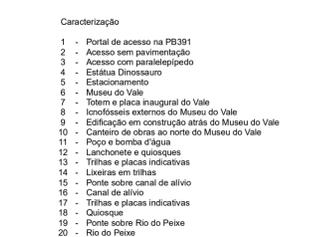
Figura 4.126 – Desmoronamento de lateral de trilha



Figura 4.127 – Ausência parcial de contenção lateral em passarela sobre Passagem das Pedras



A localização e registro fotográfico dos elementos citados anteriormente são apresentados na **Figura 4.128**.



- MONA Vale dos Dinossauros**
- Caracterização
- 1 - Portal de acesso na PB391
 - 2 - Acesso sem pavimentação
 - 3 - Acesso com paralelepípedos
 - 4 - Estátua Dinosaurio
 - 5 - Estacionamento
 - 6 - Museu do Vale
 - 7 - Totem e placa inaugural do Vale
 - 8 - Infosses externos do Museu do Vale
 - 9 - Edificação em construção atrás do Museu do Vale
 - 10 - Cantineiro de obras ao norte do Museu do Vale
 - 11 - Poço e bomba d'água
 - 12 - Lanchonete e quiosques
 - 13 - Trilhas e placas indicativas
 - 14 - Lixeiras em trilhas
 - 15 - Ponte sobre canal de alívio
 - 16 - Canal de alívio
 - 17 - Trilhas e placas indicativas
 - 18 - Quiosques
 - 19 - Ponte sobre Rio do Peixe
 - 20 - Rio do Peixe
 - 21 - Quiosques
 - 22 - Pegada das Pedras
 - 23 - Lixeiras em trilhas
 - 24 - Placas informativas
 - 25 - Passarela sobre Pegadas das Pedras
 - 26 - Passarela sobre Pegadas das Pedras
 - 27 - Passarela sobre Pegadas das Pedras
 - 28 - Casa do pesquisador
 - 29 - Barragem no Rio do Peixe
 - 30 - Delimitação perimetral com cerca - limite oeste
 - 31 - Pastagem
 - 32 - Vegetação arbórea

ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente:
Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -

Figura 4.128:
Caracterização geral do uso e ocupação do solo no MONA Vale dos Dinossauros

Escala: 1:2.750

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 22 Sul - Datum Horizontal SIRGAS 2000

Data: Abril/2021

4.3.2) Caracterização do Uso e Ocupação do Entorno

O MONA Vale dos Dinossauros está situado a aproximadamente 5 km de distância do Centro de Sousa/PB, em uma região onde predominam propriedades rurais com desenvolvimento de atividades agropecuárias, com a presença de algumas comunidades isoladas formando aglomerados de edificações de pequeno porte, com uso residencial e comercial.

As propriedades do entorno imediato do MONA Vale dos Dinossauros apresentam características rurais, com a presença de cultivos agrícolas e edificações de apoio a tais atividades, conforme se observa na **Figura 4.129** e **Figura 4.130**. Nas propriedades rurais do entorno se observa a ocorrência esparsa de edificações residenciais de baixa padrão construtivo (**Figura 4.131**).

Figura 4.129 – Vista aérea de propriedades rurais no entorno imediato (norte e sul, respectivamente) do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.130 – Vista de atividades agrícolas em propriedades ao norte do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.131 – Vista de edificações residenciais de baixo padrão construtivo em propriedades rurais no entorno do MONA Vale dos Dinossauros



Próximo ao estacionamento da unidade de conservação há uma edificação de uso comercial denominada Quitanda do Vale (**Figura 4.132**). No portão de acesso ao MONA Vale dos Dinossauros junto à PB 391 há uma barraca onde são comercializados produtos referentes ao Vale dos Dinossauros, como camisetas, gravuras, artesanatos, entre outros. Há também uma casa de shows denominada Forró do Vale (**Figura 4.133**).

Figura 4.132 – Vista de Quitanda do Vale próximo ao estacionamento

Figura 4.133 – Vista de casa de show ao norte do MONA Vale dos Dinossauros



Seguindo pela PB 391 a oeste do MONA Vale dos Dinossauros, num trecho de aproximadamente 2,5 km predominam propriedades rurais com cultivo agrícola (**Figura 4.134**), havendo também um motel (**Figura 4.135**) e uma chácara de eventos (**Figura 4.136**). A cerca de 2,5 km a oeste da unidade de conservação se situa a comunidade Malhada dos Alves (**Figura 4.137**), onde predominam edificações de pequeno porte de uso residencial (**Figura 4.138**), com alguns estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (**Figura 4.139**). Nesta localidade se

observa a presença de uma edificação de grande porte de uso industrial (**Figura 4.140**), aparentemente uma olaria/ceramista.

Cerca de 1 km a oeste da comunidade Malhada dos Alves se situa a comunidade de Saquinho (**Figura 4.141**), a qual apresenta características semelhantes à anterior, onde predominam edificações de uso residencial com pequeno porte (**Figura 4.142**), com a presença de áreas comunitárias de lazer (**Figura 4.143**) e estabelecimentos comerciais (**Figura 4.144**) e de prestação de serviços.

Figura 4.134 – Vista de cultivo agrícola a oeste do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.135 – Vista de motel a oeste do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.136 – Vista de chácara de eventos a oeste do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.137 – Vista de comunidade Malhada dos Alves a oeste da MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.138 – Edificações de uso residencial na comunidade Malhada dos Alves



Figura 4.139 – Estabelecimento de prestação de serviço na comunidade Malhada dos Alves



Figura 4.140 – Edificação de grande porte de uso industrial a oeste do MONA



Figura 4.141 – Vista de Associação Comunitária de Saquinho



Figura 4.142 – Edificações residenciais na comunidade de Saquinho



Figura 4.143 – Vista de área comunitária de lazer na comunidade de Saquinho



Figura 4.144 – Vista de estabelecimento comercial na comunidade de Saquinho



Seguindo na PB-391 a leste do MONA Vale dos Dinossauros também predominam propriedades rurais com a ocorrência esparsa de edificações de uso residencial (**Figura 4.145**). Após cerca de 700 metros se situa a rotatória de confluência entre as rodovias PB 391 e PB 383 (**Figura 4.146**), onde se localiza um posto de combustíveis (**Figura 4.147**). Seguindo pela PB 383 no sentido norte por aproximadamente 1 km há um monumento em homenagem a Frei Damião (**Figura 4.148**).

Figura 4.145 – Vista de propriedade rural a leste do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.146 – Confluência entre a PB 391 e a PB 383



Figura 4.147 – Vista de posto de combustíveis a leste do MONA Vale dos Dinossauros



Figura 4.148 – Vista de monumento em homenagem a Frei Damião ao norte do MONA Vale dos Dinossauros



Com relação à infraestrutura urbana e atendimento por serviços públicos, a região onde se insere o MONA Vale dos Dinossauros é atendida por rede de energia elétrica (**Figura 4.149**). A PB 391 apresenta pavimentação asfáltica (**Figura 4.150**) e sinalização viária, com a presença de lombadas (**Figura 4.151**) nos trechos em que a mesma cruza as comunidades de Malhada dos Alves e Saquinho. Já as demais vias locais transversais à PB 391, via de regra, não apresentam pavimentação asfáltica (**Figura 4.152**).

Figura 4.149 – Vista de rede de energia elétrica



Figura 4.150 – Pavimentação asfáltica na PB 391



Figura 4.151 – Lombada na PB 391



Figura 4.152 – Via local sem pavimentação
asfáltica



Ao longo da PB 391, junto às comunidades Malhada dos Alves e Saquinho, há pontos de ônibus (**Figura 4.153**). Quanto ao abastecimento de água, nota-se que grande parte das edificações da região apresenta cisternas (**Figura 4.154**) para reservar água e enfrentar os períodos de seca.

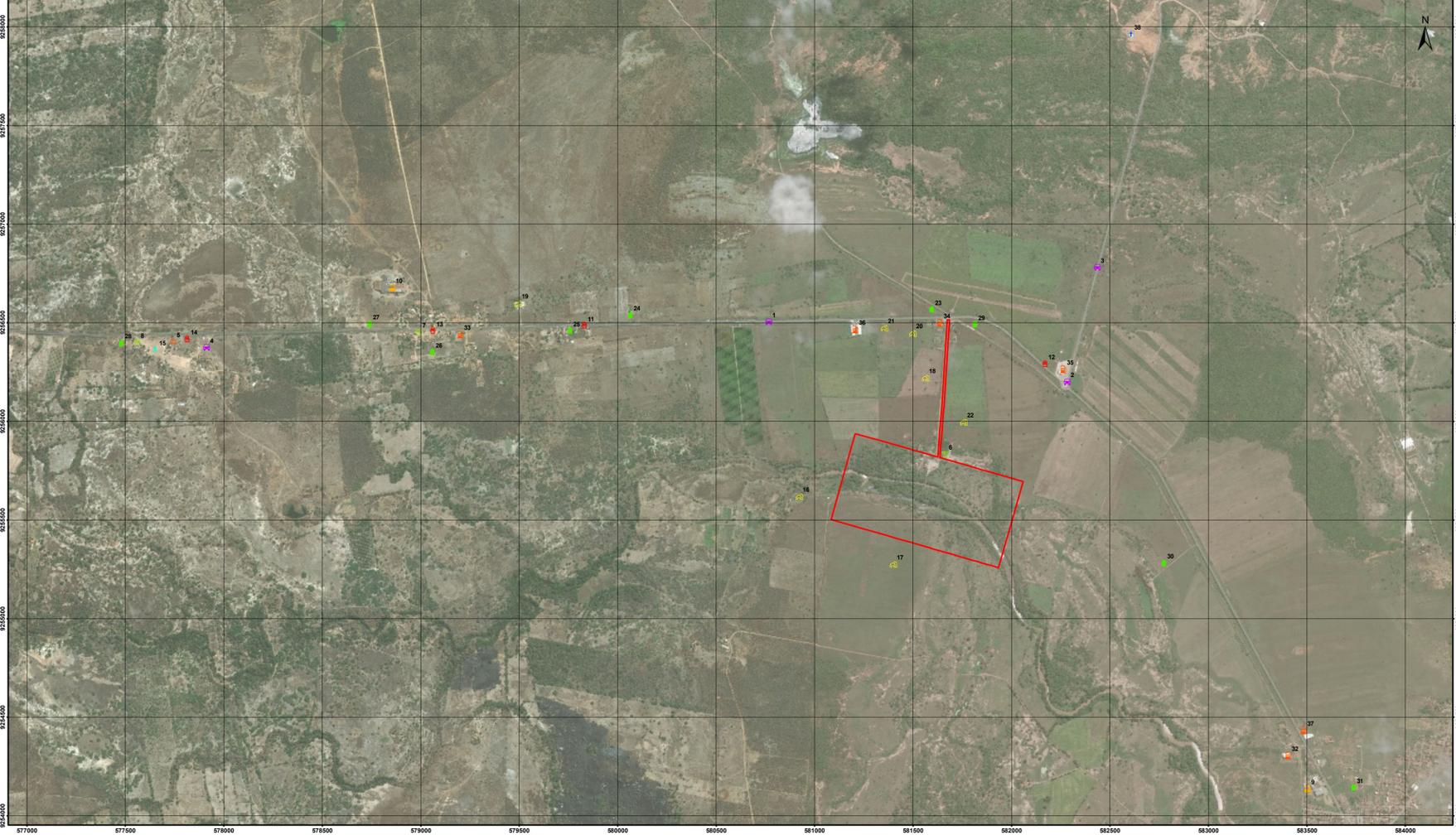
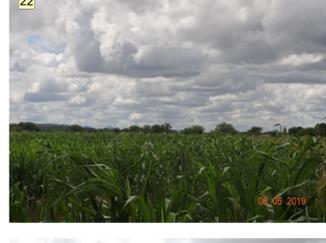
Figura 4.153 – Vista de ponto de ônibus na PB
391



Figura 4.154 – Vista de cisternas em
edificações residenciais



O mapa de caracterização do entorno da área do MONA Vale dos Dinossauros, contendo a localização e registro fotográfico dos elementos descritos anteriormente, é apresentado na **Figura 4.155**.



- MONA Vale dos Dinossauros**
- Uso e ocupação do entorno
- Arruamento
 - 1 - Rodovia PB391
 - 2 - Rotatória cruzamento PB391 e PB383
 - 3 - Rodovia PB383
 - 4 - Via sem pavimentação asfáltica
 - Associação Comunitária
 - 5 - Associação Comunitária Rural de Saquinho - ASCOSA
 - Comércio
 - 6 - Quistanda do vale
 - 7 - Bar e restaurante
 - 8 - Bar
 - Indústria
 - 9 - Indústria
 - 10 - Olaria-Cerâmica
 - Infraestrutura
 - 11 - Lombada na PB391
 - 12 - Rede de energia elétrica
 - 13 - Ponto de Ônibus
 - 14 - Rede de energia elétrica
 - Lazer
 - 15 - Campo de futebol
 - Propriedade Rural
 - 16 - Propriedade rural limite oeste do vale
 - 17 - Propriedade rural limite sul do vale
 - 18 - Propriedade rural limite norte do vale
 - 19 - Chácara recreativa - Chácara Leticia
 - 20 - Cultivo agrícola (milheto)
 - 21 - Agricultura
 - 22 - Agricultura
 - Residências
 - 23 - Residência
 - 24 - Residência
 - 25 - Residência
 - 26 - Comunidade de Malhada dos Aíves
 - 27 - Residência
 - 28 - Residência
 - 29 - Residência
 - 30 - Residência
 - 31 - Ocupações residenciais urbanas
 - Serviços
 - 32 - Espaço Case Eventos
 - 33 - Oficina mecânica
 - 34 - Casa de shows Forró do Vale
 - 35 - Posto de combustíveis
 - 36 - Motel
 - 37 - Motel do Vale
 - Templo Religioso
 - 38 - Monumento Frei Damião

ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente:
Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Projeto: **Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros - Sousa/PB -**

Figura 4.155:
Uso e Ocupação do Entorno do MONA Vale dos Dinossauros

Escala: **1:14.850**

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 24 Sul - Datum Horizontal SIRGAS 2000

Data: **Abril/2021**

4.3.3) Caracterização Socioeconômica

Para os levantamentos dos dados socioeconômicos, foram utilizados dados secundários e informações baseadas em observações in loco que fundamentam as análises demográficas, sociais e econômicas. Foram consultadas as fontes disponíveis em órgãos de estatísticas oficiais, como o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e outras organizações que realizam levantamentos e/ou análises, tais como órgãos ministeriais e a Prefeitura de Sousa, além de bibliografia consolidada.

4.3.3.1) Estado da Paraíba

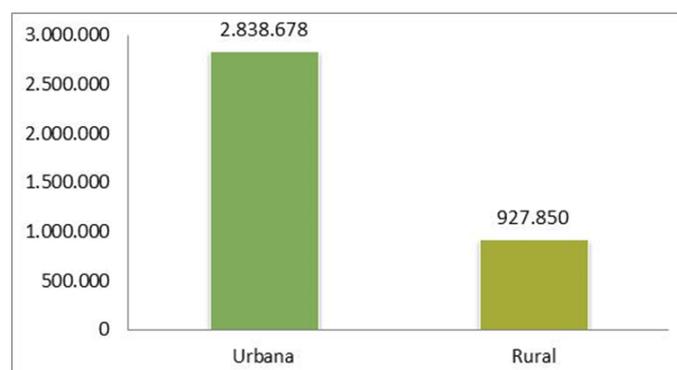
O estado da Paraíba está localizado no Nordeste brasileiro, região historicamente marcada pelo seu subdesenvolvimento e por um alto e persistente nível de pobreza, convivendo com um igualmente elevado grau de concentração de renda. O Nordeste também se caracteriza por sua natureza diversificada, mas com predominância do clima Semi-árido, com seus períodos de longa estiagem e dificuldade de acesso à água, tornando mais difíceis as condições de vida.

A Paraíba é um dos estados de mais antiga ocupação no Brasil. Sua capital, João Pessoa, foi fundada em 1585 após os invasores portugueses derrotarem os índios Potiguara, ocupantes originais do território. A ocupação do interior iniciou-se no século XVII com vistas à pecuária, atividade que não poderia disputar espaço com a cana-de-açúcar. Posteriormente, outras culturas foram introduzidas no sertão paraibano, com destaque para o algodão – impulsionado pela nova indústria têxtil capitalista – ainda no século XIX, sobrevivendo como atividade importante até entrar em crise, nos anos 1980 (PARAÍBA, 2014).

O estado da Paraíba possui 223 municípios, ficando em terceiro lugar em relação ao número de municípios por estado da região Nordeste, ficando atrás apenas da Bahia e Piauí. A capital João Pessoa concentra cerca de 20% da população total do estado. A população em 2010 no estado, de acordo com o último censo do IBGE, era de 3.766.528 habitantes, o que demonstrava uma densidade demográfica de 66,70 hab/km². A estimativa do número de habitantes para 2018 no estado, ainda de acordo com IBGE, é de 3.996.496. Com relação a população projetada, o IBGE estima que em 2040 o estado atinja o pico de população, chegando a 4.267.727 habitantes, decrescendo gradativamente a partir deste ano.

A taxa de urbanização na Paraíba é de 75,37% de acordo com o censo do IBGE de 2010 (**Figura 4.156**), demonstrando a grande concentração da população nas regiões urbanizadas.

Figura 4.156 – População residente por situação domiciliar (urbana/rural) na Paraíba



Com relação à educação, comparando o número de matrículas em 2018 no ensino fundamental (556.248) e médio (141.297) com os outros estados no país, de acordo com o IBGE, o estado da Paraíba encontra-se no 14º lugar. Observa-se que entre 2010 e 2018, o número de matrículas por ano em Pré-escolas e no ensino médio não variou muito no estado, ao contrário das matrículas no ensino fundamental que tiveram queda significativa no período, passando de 661.105 em 2010 para 556.248 em 2018.

O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) é uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. De acordo com informações do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2010), o IDH do estado passou de 0,382 em 1991 para 0,506 em 2000, e atingiu 0,658 em 2010, atingindo a classificação de nível médio de IDH (IDH entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDH do estado é a longevidade, seguido de renda e em terceiro a educação.

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) na Paraíba passou de 43,3 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 21,7 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 74,5. O estado ainda não atingiu a meta dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, que é de ficar abaixo de 17,9 óbitos por mil nascidos vivos.

O PIB do estado em 2016, de acordo com o IBGE, obteve o maior crescimento a partir de 2010 em relação aos estados do Nordeste, apresentando o 6º lugar comparado aos outros estados do país. Apesar disso, no período indicado (2010 a 2016) houve decréscimo do PIB em 3,1% no estado. Neste período houve um decréscimo na representatividade da Agropecuária, Serviços e da Indústria no PIB, aumentando levemente a representatividade de atividades relacionadas ao Comércio. O estado possui a 18ª colocação com relação ao rendimento nominal mensal domiciliar per capita, com um valor de R\$ 898,00.

O estado da Paraíba é possuidor de rico patrimônio natural e cultural. Conforme informações do governo do estado da Paraíba (2019), investimentos em turismo têm se dirigido principalmente para a oferta hoteleira, com um aumento no número de leitos; para o policiamento, com o trabalho de prevenção e vigilância nos principais atrativos turísticos; para a qualificação da mão de obra, com projetos de capacitação; e para a divulgação, através da participação em eventos turísticos nacionais e internacionais divulgando o “Destino Paraíba” organizado pelo PBTur.

O estado da Paraíba, conforme divisão realizada pelo IBGE, está segregado em 4 mesorregiões, estando o município de Sousa/PB no Sertão:

- I) Mata Paraibana;
- II) Agreste;
- III) Borborema; e
- IV) Sertão.

4.3.3.2) Sertão Paraibano

O bioma característico do Semi-árido ou do sertão nordestino é a Caatinga, um dos mais sensíveis a interferência humana e às mudanças climáticas globais, sendo também um dos

menos protegidos. A região é considerada como a mais homogênea do ponto de vista fisiográfico, ecológico e social (AB'SABER, 2003).

O estado da Paraíba encontra-se entre os oito estados nordestinos que fazem parte do Polígono das secas (região onde chove em média menos de 1.000 mm por ano) e trata-se de uma das regiões mais carentes socioeconomicamente do Brasil. Essa região pode ser caracterizada por problemas sociais atrelados à seca, principalmente nas regiões que dependem mais de atividades de agricultura para seu desenvolvimento/sustento. Dessa forma, é muito importante, a relação da população com a água.

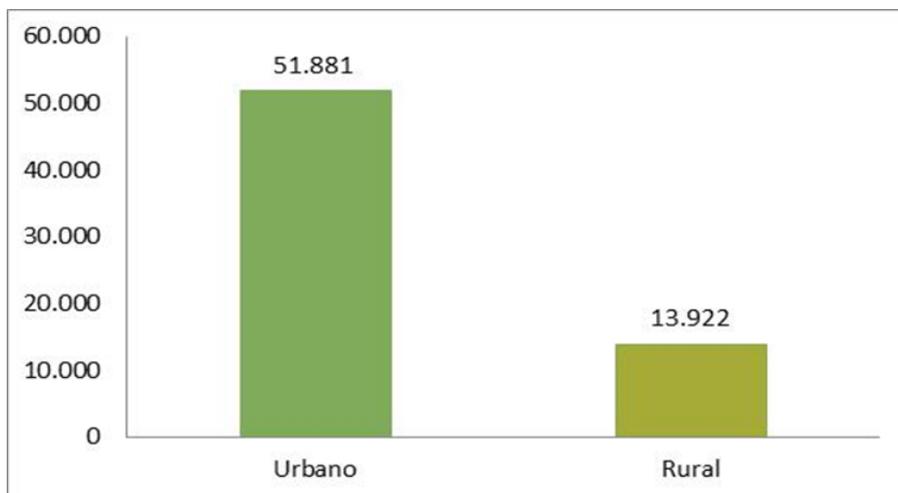
Porém, não é apenas a seca que caracteriza a carência socioeconômica da região. Evidencia-se, principalmente do sertão Paraibano, a aplicação de um modelo de desenvolvimento que orientou as políticas de “Combate à seca”, a partir do princípio que é necessário modificar a região para poder tirar o melhor proveito de seu potencial. Mas a seca não é a principal causa da pobreza na região. A estrutura fundiária, a política de créditos, comercialização e emprego, a inadequação das culturas às condições do solo e do clima, bem como o total desinteresse pela preservação e conservação ambiental, principalmente nos ambientes urbanos, certamente são aspectos mais relevantes (MENEZES, 2002; SENRA et al, 2012).

Dessa forma, é muito importante incluir o meio ambiente, a cultura (considerando neste caso patrimônio fossilífero e paleontológico) e as políticas culturais nas agendas de políticas públicas, pois estas se tornaram cada vez mais parte da pauta de desenvolvimento socioeconômico das cidades e das regiões do mundo.

4.3.3.3) Município de Sousa/PB

O município de Sousa está localizado na região do Sertão Paraibano, e possui o sexto maior número de habitantes no estado de acordo com o censo de 2010 do IBGE (65.803 habitantes). Possui ainda uma densidade demográfica de 89,10 hab/km². A concentração da população é maior nas regiões urbanas do município (78,84%) (**Figura 4.157**).

Figura 4.157 – População residente por situação domiciliar (urbana/rural) em Sousa



A taxa de escolarização no município entre 6 e 14 anos, que identifica a parcela da população na faixa etária matriculada no Ensino Fundamental, é de 97,6%. O IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) nos anos iniciais do ensino fundamental no município é de 4,9 em escala que vai a 10. Já nos anos finais do ensino fundamental, o IDEB cai para 3,7 no município.

O IDH do município é de 0,668 (considerado médio), e teve um crescimento significativo de 1991 para 2010 conforme Atlas do Desenvolvimento no Brasil (PNUD, 2013), passando de 0,378 em 1991 para o valor atual. O que mais contribuiu para esse crescimento do IDH foi o índice de longevidade seguido de renda e, por fim, a educação.

O município possui 56 estabelecimentos que atendem pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Com relação à mortalidade infantil, a taxa média do município é de 11,9 para 1.000 nascidos vivos. O município atingiu a meta dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, que é de ficar abaixo de 17,9 óbitos por mil nascidos vivos.

O PIB a preços correntes do município em 2016 atingiu R\$1.048.435,09, sendo que em 2010 era de R\$549.347,00, ou seja, praticamente dobrou neste período. O município de Sousa possui 86,5% de suas receitas oriundas de fontes externas, ou seja, possui pouca receita oriunda do fundo participativo dos municípios, demonstrando a dependência de geração de fundos externos para sustentar todos os gastos.

Com relação ao patrimônio natural e cultural, o município possui como principal o centro de visitação “Vale dos Dinossauros”, um dos mais importantes sítios fossilíferos do mundo.

4.3.3.4) Região do Monumento Natural Vale dos Dinossauros

O Vale dos Dinossauros está localizado em uma região rural do município de Sousa a oeste de sua região urbana, de acordo com a classifica o do censo demográfico de 2010 do IBGE. Encontra-se entre dois setores censitários: 251620105000045 (porão do terreno a norte do Rio do Peixe) e 251620105000044 (porão do terreno ao sul do Rio do Peixe) (**Figura 4.158**).

De acordo com informa es do censo do IBGE de 2010, estes dois setores apresentam juntos uma densidade demográfica de 15,08 hab/km², densidade esta considerada muito baixa.

O setor com final 044 apresenta uma área de 49,28 km² com um total de 467 habitantes. Trata-se de um setor com pequenas localidades (Carnaubinha / Jangada) com reduzidas concentra es residenciais de baixo padrão e propriedades rurais com atividades de agricultura e pecuária (**Figura 4.159**) situadas ao sul e sudoeste do terreno.

Figura 4.158 – Terreno avaliado em relação aos setores censitários (IBGE 2010)

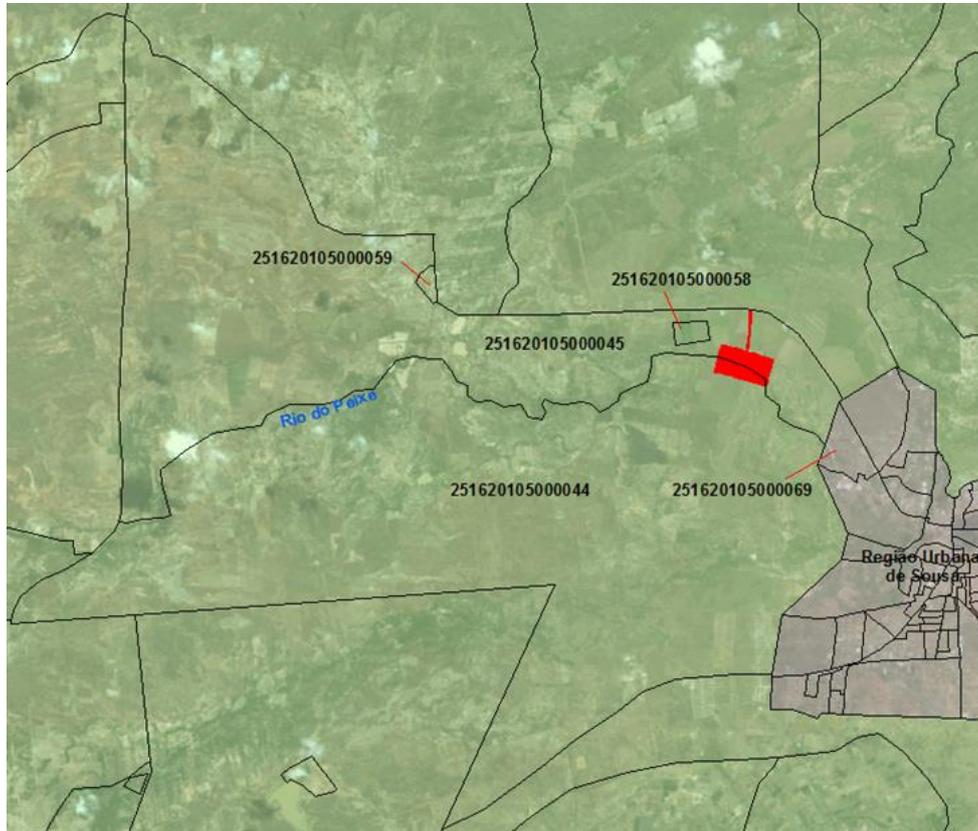


Figura 4.159 – Localidades do setor 044



Fonte: Google Earth.

O setor com final 045 apresenta uma área de 31,75km² com um total de 755 habitantes. Compreende duas pequenas localidades (Saquinho e Tapera) com ocupações residenciais de baixo padrão e algumas propriedades com atividades agropecuárias de pequeno porte a oeste do Vale dos Dinossauros, às margens da PB-391 (**Figura 4.160**).

Figura 4.160 – Localidades do setor 045



Fonte: Google Earth e Autor.

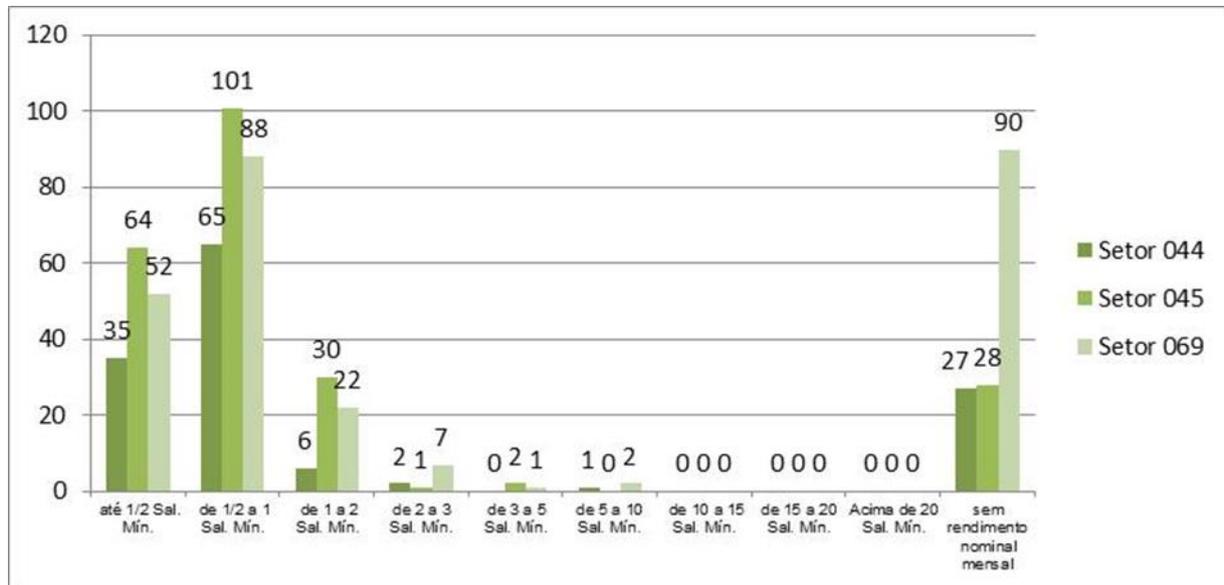
Importante também avaliar, de forma comparativa, dois setores vizinhos: com final 069 que encontra-se na região urbana de Sousa a sudeste do vale dos dinossauros, e o setor de final 059 (Comunidade de Lagoa do Canto / Saguim) que fica a oeste das comunidades supracitadas do setor 045.

O setor urbano 069 contemplava em 2010, 968 habitantes e uma área de 0,65km², apresentando uma densidade demográfica elevada (1.489,23 hab/km²). Trata-se de um setor com características urbanas, com uma maioria de estabelecimentos residenciais, porém com estabelecimentos de comércio e serviços.

O setor rural 059 contemplava em 2010, 216 habitantes em uma área de 0,13km², apresentando uma densidade de 1.661,53 hab/km². Este setor apresenta em sua maioria estabelecimentos residenciais de menor padrão, com comércio e serviços de pequeno porte e presença de colégio e algumas propriedades com cultivo agrícola e criação de animais.

Com relação ao rendimento dos habitantes da região, nota-se uma maioria de pessoas responsáveis por domicílio com rendimento nominal mensal total de até 1 salário mínimo (**Figura 4.161**). Percebe-se ainda, que no setor 044 possui 27 pessoas responsáveis por domicílio estão em extrema pobreza (rendimento mensal inferior a R\$89,00). O setor 045 possui 28 pessoas responsáveis por domicílio que estão em extrema pobreza. Fazendo um comparativo com o setor vizinho a estes já em área urbana a sudeste (final 069), este possui 90 pessoas responsáveis por domicílio que estão em extrema pobreza. Portanto, trata-se de uma região com a população muito vulnerável economicamente.

Figura 4.161 – Faixas de rendimento nominal mensal de pessoas responsáveis por domicílio por setor censitário (2010)



Sobre a escolaridade, os setores avaliados (044 e 045) apresentavam em 2010 uma situação bastante complicada, com apenas 46% dos responsáveis por domicílios alfabetizados.

O censo do IBGE de 2010 indica que dos domicílios do setor 044, apenas 53% possuía abastecimento de água proveniente da rede, e 47% proveniente de poço. Do setor 045, 58% possuía abastecimento por poço e apenas 29% dos domicílios eram ligados à rede de abastecimento de água, sendo o restante através de outras formas de abastecimento.

O setor 044 não possui serviço de coleta de lixo, sendo que a maioria dos domicílios faz a queima de seus resíduos. Já o setor 045, 31% dos domicílios é atendido por serviço de coleta de lixo, e 59% queima o próprio resíduo.

Todas as residências do setor 044 possuem energia elétrica disponibilizada pela concessionária, e no setor 045 dos 226 domicílios, apenas 2 não possuíam disponibilidade de energia elétrica.

Os dois setores não eram atendidos em 2010 pela rede de esgoto sanitário, com a maioria das residências com esgotamento sanitário via fossa séptica rudimentar, via vala ou via rio ou lagoa.

A região é atendida por duas rodovias estaduais que fazem as principais ligações entre os municípios vizinhos. Estas rodovias (PB-391 e PB-383) possuem pavimentação asfáltica, as demais vias secundárias possuem pavimentação primária (saibro).

Conforme o diagnóstico socioeconômico apresentou, a região do entorno do Vale dos Dinossauros possui características marcantes quanto à vulnerabilidade social, com pouca concentração de renda nessa região e consequências graves relacionadas também a falta de atuação do poder público com políticas de incentivo e estímulo de crescimento social.

O Vale dos Dinossauros possui grande aptidão para estimular a região, pois conta com grande divulgação e crescente número de visitas (16.654 visitantes em 2018, e 8.708 visitantes até maio de 2019).

O financiamento do poder público em setores relacionados aos patrimônios naturais e culturais no Brasil ainda é muito reduzido, sendo insuficientes as ações de promoção de políticas públicas relacionadas à cultura e patrimônios culturais. O estímulo correto, com políticas de incentivo ao turismo, pode fomentar o crescimento de toda uma região.

4.3.4) Arqueologia

O patrimônio ² arqueológico é constituído por bens ³ finitos que se apresentam inseridos nas paisagens cultural e natural, podendo ser, inclusive, uma apropriação desta última sob a forma de uma herança ⁴ ou de uma alteração (mudança) de caráter físico. Os bens arqueológicos estão situados na superfície ou presentes no subsolo e podem ser identificados de maneira isolada, ou sob a forma de estruturas e/ou concentrações.

Dessa maneira, as evidências arqueológicas tornadas informação pelos arqueólogos reportam-se a contextos de ocupação humana em múltiplas temporalidades e espaços. “A Arqueologia evidencia facetas das sociedades, descobre peculiaridades de um passado às vezes esquecido e faz aflorar os indicadores da memória” (BRUNO, 1995, p. 142).

No campo das relações patrimoniais e/ou identitárias atuais, busca-se um paralelismo entre ações de pesquisa e de socialização, de maneira que o patrimônio cultural em meio ao qual o indivíduo encontra-se inserido ofereça oportunidades para provocar a curiosidade e estimular a memória e as emoções sobre o lugar, estimulando a busca e a compreensão do passado e do presente.

4.3.4.1) Contextualização Arqueológica, Histórica, Ethnohistórica e Paleontológica

O processo de ocupação do território da América portuguesa, no período colonial, se desenvolveu a partir da criação do sistema de capitanias hereditárias, nesse contexto, surge a criação da Capitania da Paraíba, em fins do século XVI. A ocupação desse território foi dificultada pela presença de indígenas tabajaras e potiguaras, aliados dos franceses que faziam carregamentos de pau-brasil na região. A conquista se concretizou por meio da realização de cinco expedições e somente na quinta, no ano de 1585, possibilitou a fixação na terra, devido também a um acordo feito entre tabajaras com portugueses contra os franceses e potiguaras.

² A noção de ‘patrimônio arqueológico’ é uma apropriação para o campo da ciência Arqueologia de um conceito mais amplo, que é o de ‘patrimônio’, entendido como “o conjunto dos bens, fruto das relações entre os homens e os recursos naturais; entre os homens em sociedade; e as interpretações que são elaboradas a partir destas relações” (BRUNO, 1999, p. 333).

³ Os bens arqueológicos são contemplados pelo conceito de “bem cultural”, isto é, “toda produção humana, de ordem emocional, intelectual e material, independente de sua origem, época ou aspecto formal, bem como a natureza, que propiciem o conhecimento e a consciência do homem sobre si mesmo e sobre o mundo que o rodeia” (GODOY Apud ORIÁ, 2002, p. 132).

⁴ Herança é definida por Bruno (1995, p. 159) a consciência que se tem acerca do Patrimônio, “assumido enquanto conjunto de signos que permitem a identificação do indivíduo em relação a si mesmo e ao grupo a que pertence, no tempo e no espaço”.

Esse acordo é caracterizado como o marco fundador da capitania da Paraíba, assim como, o marco da quebra do vínculo de qualquer ajuda externa fornecida das capitanias de Pernambuco e Itamaracá.

Economicamente a capitania possuía a presença do pau-brasil e da lavoura de cana-de-açúcar localizada próximo à faixa litorânea, além de que o interesse pela ocupação da terra pela Coroa portuguesa objetivava a rentabilidade, ou seja, o povoamento do território era para tornar o espaço habitado bem como produtivo pelo colonizador branco. Outro fator que motivou a conquista da Paraíba foi pelo contexto da formação colonial do espaço, que estava relacionada com as capitanias de Itamaracá e de Pernambuco devido as possibilidades de rotas e caminhos (CARVALHO, 2008).

No século XVII ocorre a penetração da porção interiorana da capitania no espaço que compreendia o território sertanejo ainda não ocupado. A nomenclatura sertão era comumente utilizada como referência para as áreas interiores das capitanias, no caso da Paraíba havia diversos sertões como Sertão do Curimataú, Sertão do Cariri e Sertão do Seridó. Isso se determinou pelo processo conhecido como entradas, as quais consistiam por expedições organizadas por autoridades do governo ou por particulares com o intuito de conquistar e explorar o interior. Assim, a ocupação do sertão da Paraíba ocorre a partir do final do século XVII e de forma mais efetiva no XVIII (SARMENTO, 2007).

Para a tomada das terras interioranas os espaços que hoje correspondem às cidades de Pombal e Sousa são colocados como marco inicial desse processo, onde elas se localizavam na região chamada de extremo Oeste do sertão da capitania da Paraíba. O povoamento dessas áreas sertanejas se consolidou com a criação, em 1697, do Arraial das Piranhas e é a partir disso que as cidades anteriormente citadas iniciam seu desenvolvimento, primeiramente, na categoria de freguesia e, posteriormente, elevadas a categoria de vila (SARMENTO, 2007: 14).

Figura 4.162 - Divisão territorial da Paraíba com destaque para as cidades de Sousa e Pombal e a bacia hidrográfica do Rio Piranhas



Fonte: SARMENTO, 2007: 48.

No decurso do povoamento da região as primeiras moradias foram erguidas nas proximidades dos rios, esse estilo de habitação ficou conhecido como “povoamento de ribeira”. Ainda em relação à instalação das moradias, a fazenda de criação de gado consiste como determinante no povoamento desse espaço, já que as crias de gado foram o condutor econômico para que surgisse o interesse de ocupação das regiões do interior da capitania no período colonial. Assim, o contínuo povoamento ocorreu pela instalação de diversas fazendas, especialmente através das cartas de doação de sesmaria que eram solicitadas por colonos. Todavia, o avanço das fronteiras para o interior não aconteceu de maneira pacífica, houve intensos conflitos com as populações indígenas, com destaque para a Guerra dos Bárbaros, que se determinou por serem conflitos entre portugueses e índios tapuias em algumas regiões do atual Nordeste.

Mas essa ocupação não prosseguiu de forma pacífica, pois constantes eram as hostilidades entre colonos e índios resultando na deflagração da Guerra dos Bárbaros. Em virtude de tal conflito e querendo assegurar a ocupação da região, a Coroa portuguesa no final do século XVII continuava a recomendar a guerra contra o gentio e a ordenar a fundação do Arraial de Piranhas, na atual cidade de Pombal, do mesmo modo que determinou a fundação do Arraial de Assú, ao longo do baixo Piranhas/Assú, já em terras do atual estado do Rio Grande do Norte (SARMENTO, 2007: 15).

Referências acerca dos indígenas no atual estado da Paraíba no que remete ao século XVIII apresentam dificuldades pela pouca documentação sobre os grupos indígenas, pois a maioria do que foi escrito é por uma perspectiva dos brancos. Nesse contexto, existe um desafio também para identificar as conformações socioculturais e a identidade étnica desses povos, mas alguns etnônimos foram identificados como Pega, Panati, Corema, Cariri, Xucuru e Icó. Os indígenas fizeram parte do processo de ocupação portuguesa, seja no que concerne a conflitos marcados pela sua resistência ou até as estratégias por eles utilizadas, como realizar acordos com os invasores (MEDEIROS, 2009). Para a Coroa portuguesa os grupos indígenas eram vistos como desafios a ser superados, principalmente na expansão das fronteiras do litoral para as áreas sertanejas. Além das estratégias já apontadas para que houvesse a consolidação da ocupação dessas áreas, também ocorreu a instalação de aldeamentos indígenas, em especial no sertão com o objetivo da manutenção das áreas dominadas. Isso foi comum no processo de ocupação do sertão paraibano (SARMENTO, 2007).

Sarmento (2007) ainda aponta que o processo de ocupação do sertão não foi ao acaso, primeiramente porque essas conquistas ocorreram através de iniciativas particulares na vasta área que compreendia a ribeira de Piranhas. Além disso, o intuito de alargar a fronteira do Norte pelo caminho terrestre que ligava a Bahia e o Maranhão era objetivado para o deslocamento de tropas e de comércio. Nesse sentido, as rotas estabelecidas pelo sertão deveriam ser definidas pelos núcleos urbanos formados ao longo dos caminhos de penetração para o interior. Isso também era uma forma de garantir a segurança dos indivíduos e animais que percorriam esses caminhos, dessa forma, o território do sertão paraibano estava inserido nessa visão mais abrangente do território em que as ocupações tinham a função de interligar esses espaços diversos.

Como já mencionado, o condutor do povoamento no sertão foi, sobretudo, a criação de gado, onde por meio da legislação com a carta régia de 1701 definiu-se que a pecuária deveria ocorrer a 10 léguas de distância da costa. Em relação à Paraíba essa área fica para além da Zona da Mata, a qual foi destinada para as plantações de cana-de-açúcar. Ambas as atividades econômicas

eram complementares no sistema econômico colonial, contudo, não poderia se desenvolver no mesmo espaço: “o paulatino aumento do consumo de carne nos engenhos e centros urbanos em emergência e os conflitos entre criadores e lavradores foram responsáveis pela separação das atividades canavieiras e pecuária (MOREIRA; TARGINO, 1997 apud SARMENTO, 2007: 37)”. Devemos considerar também o baixo custo dos investimentos que a pecuária necessitava para a instalação de uma fazenda, a terra ocupada deveria ter em média 3 léguas quadradas onde se fazia necessário a construção basicamente da casa de morada e currais para o gado. Ainda, não era fundamental que houvesse um grande número de trabalhadores para lidar com os animais, já que eles eram criados, em grande parte do tempo, soltos nos pastos. O gado, portanto, era extremamente valorizado e rentável para o mercado tanto externo quanto interno, ele gerava vários subprodutos, onde a carne e o leite faziam parte da dieta alimentar, enquanto que o couro tinha várias utilidades para produtos como sapatos, vestimentas, bolsas, chapéus, arreios, entre outros (SARMENTO, 2007: 53).

Por tantos fatores, considera-se o gado como elemento símbolo desse processo inicial de colonização e povoamento, que embora tenha ocorrido de forma dispersa, pelos próprios condicionantes da época, foi constante e avançou de forma contínua pelos mais diversos pontos do sertão paraibano (SARMENTO, 2007: 54).

A maneira de garantir a posse e domínio da terra era que houvesse a criação de núcleos urbanos, que consistia como um instrumento legal de apropriação. Dessa forma, Sarmento (2007) aborda que existia uma relação entre povoação e freguesia que configuraram o espaço urbano no século XVIII, elas estão articuladas diretamente com a política portuguesa de expansão do território. A freguesia também consiste como delimitadora do espaço onde possuía função dentro do âmbito eclesiástico, nesse sentido, a instalação de igreja era essencial, pois a paróquia tinha várias funções, dentre elas a de registro de cartório. Era comum a povoação se desenvolver nos entornos da capela, tendo em vista isso, alguns indivíduos doavam terra para a construção da capela com o intuito de garantir especialmente crescimento econômico, como é evidenciado na citação a seguir:

Era justamente por acreditar no surgimento destas casas no entorno da igreja, que o doador esperava auferir lucro posteriormente, pois estes moradores terminariam por utilizar as terras do doador também, para o plantio ou a pecuária, tendo de lhe pagar o foro anual, assim como ele tinha de pagar à Igreja. Igualmente, esta doação de terras à igreja tinha interesses religiosos – salvação da alma, expiação dos pecados do doador e dos seus descendentes, além do recebimento de privilégios, como ser enterrado no altar-mor da igreja – e econômicos, pois o doador podia explorar suas terras através do foro que lhe era pago pelos moradores que iriam se localizar perto e em terras por ele doadas à igreja. Sendo assim, o doador de terras à igreja era frequentemente o construtor do templo religioso inicial e considerado fundador da localidade (SARMENTO, 2007: 91).

Inserida nesse contexto, surgiu a cidade de Sousa, que primeiramente fora nomeada como Povoação do Jardim do Rio do Peixe onde se localizava uma fazenda chamada Jardim, essa área ficava próxima as várzeas do rio do Peixe, onde no decorrer do tempo também foram sendo estabelecidas outras fazendas de gado. Em 1730 foi construída uma capela para Nossa Senhora

dos Remédios (**Figura 4.163**), o patrimônio religioso que fazia parte do cotidiano desses indivíduos. O principal motivo que levou a construção foi o crescimento populacional pelo qual a região passou, especialmente com a chegada de novos luso-brasileiros na região nesse período, assim, a população contava com cerca de 1.468 pessoas. Contudo, ela só foi elevada à categoria de freguesia por volta de 1784, momento em que passou a administrar parte do território que até então se encontrava sob a jurisdição da freguesia de Nossa Senhora do Bom Sucesso, atual cidade de Pombal (SARMENTO, 2007).

A capela de Nossa Senhora dos Remédios (**Figura 4.164**), até o desmembramento ocorrido em 1784, esteve anexada à freguesia de Nossa Senhora do Bom Sucesso. Desta forma, a povoação do Rio do Peixe quando passa a condição de freguesia é nomeada de Nossa Senhora dos Remédios devido à capela, isso demonstra o crescimento de núcleos administrativos em que conseqüentemente chegaria a condição de vila, já que essa era a trajetória de povoados que apresentassem desenvolvimento e também sendo comum para o período colonial a evolução de povoação – freguesia – vila. (SARMENTO, 2007: 88-89).

Ao realizar considerações acerca da lógica territorial desse espaço, Sarmento (2007) aponta que havia intensa relação entre as freguesias com demais regiões, assim, no extremo Oeste paraibano possuíam rotas que se ligavam para territórios como do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia. Esses caminhos passavam por uma variedade de fazendas de criação de gado, além de que por meio deles trafegavam as boiadas, os colonos e autoridades portuguesas. Essas estradas ficaram conhecidas como caminhos no sertão. Diante disso, a localização da igreja estava articulada com o território, pois as estradas se ligavam a outros povoados e capitânicas.

Figura 4.163 - Implantação da antiga capela de Nossa Senhora dos Remédios na Povoação do Jardim do Rio do Peixe



Fonte: SARMENTO, 2007: 82

Figura 4.164 – Imagem da antiga capela de Nossa Senhora dos Remédios



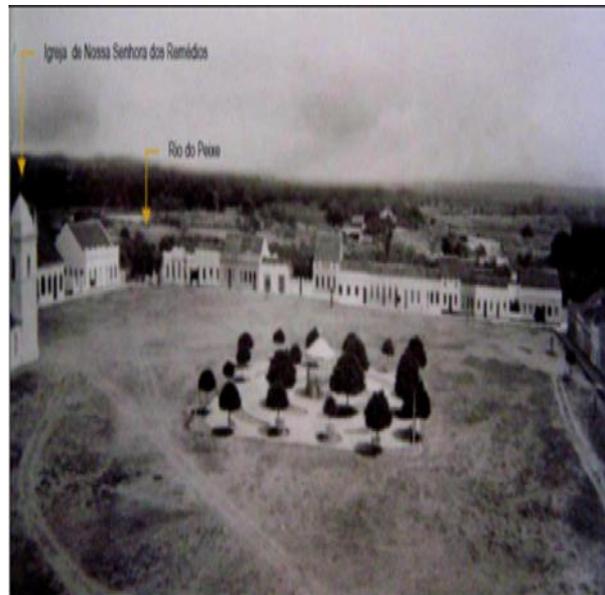
Fonte: Fonte: Acervo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE apud SARMENTO, 2007: 99

A freguesia de Nossa Senhora dos Remédios passa a condição de vila no ano de 1800, por meio da recomendação feita pelo capitão-mor da capitania de Pernambuco ao ouvidor geral da Paraíba. Com essa nova condição esse espaço é denominado Vila Nova de Sousa, onde a designação deriva de uma povoação portuguesa, todavia, existe outras versões para a nomenclatura Sousa, a primeira possibilidade seria uma homenagem a um dos fundadores, Bento Freire de Sousa, ou também ao doador do patrimônio da vila, o capitão Alexandre Pereira de Sousa. Porém, pelas orientações da administração lusa a versão que homenageia a cidade portuguesa talvez seja a mais coerente, mesmo que possua relação com os fundadores (SARMENTO, 2007: 124). Com a criação da Vila Nova de Sousa ocorreu o desmembramento relacionado à jurisdição da Vila de Pombal, esse período também marca o surgimento de novas povoações, por conseguinte, cresceu o número de pessoas que necessitavam de atribuições ligadas à administração e a justiça.

A Vila Nova de Sousa foi elevada à condição de cidade a partir da lei provincial nº 28 em 1854. Atualmente, a cidade de Sousa/PB (**Figura 4.165**) localizada no alto sertão paraibano ocupa uma área de 738,547 km², sua população é estimada em cerca de 69.161 habitantes, sendo a sexta cidade mais populosa da Paraíba e possui destaque no âmbito da arqueologia e paleontologia por ter na cidade o Monumento Natural Vale dos Dinossauros (IBGE, 2019).

O contexto arqueológico do estado da Paraíba possui evidente potencial principalmente por possuir um grande complexo arqueológico, no qual incorpora desde a área litorânea até a parte interior do estado. Entretanto, os registros arqueológicos presentes em vários municípios se encontram majoritariamente sem proteção e, além disso, existe uma carência de produção e pesquisa acerca do contexto arqueológico paraibano o que dificulta muitas vezes o conhecimento sobre esses lugares. A região paraibana era habitada pelos grupos indígenas de etnia Tabajara e Tapuia que viviam no interior e os Potiguar que habitavam o norte da Paraíba. No que concerne as evidências de ocorrências arqueológicas na Paraíba elas contam com um total de 149 sítios cadastrados no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN (IPHAN, 2019).

Figura 4.165 - Vista do centro histórico de Sousa/PB em 1934



Fonte: Fonte: FERRAZ apud SARMENTO, 2007: 113.

O sítio Pedra do Ingá, localizado na zona rural do município de Ingá/PB, é o que tem grande destaque no estado. É um sítio de arte rupestre de Itacoatiara presente no Rio Ingá (**Figura 4.166**). Ele foi o primeiro monumento de arte rupestre protegido como patrimônio cultural pelo IPHAN, desde 1944, onde também é reconhecido pela importância artística e histórica. Ainda, constitui como o sítio mais representativo da tradição Itacoatiaras por possuir em seus painéis padrões estéticos abstratos como forma de expressão, que possivelmente podem estar associados com conceitos simbólicos-religiosos. As gravuras estão localizadas nos leitos dos rios e considerando a complexidade estética e de técnica, o sítio se estabelece como importante testemunho que caracteriza o processo de ocupação humana na região (IPHAN, 2019).

Para o município de Sousa/PB, dentre os 149 sítios cadastrados pelo IPHAN, dois deles são localizados no município. Primeiramente, temos o Lagoa dos Estrelas, que é um sítio pré-colonial de gravuras localizadas em um lajedo arenítico e sua exposição se caracteriza por ser a céu-aberto com um contexto de deposição em superfície (IPHAN, 2019).

Já o outro sítio é o Serrote do Letreiro (**Figura 4.167** e **Figura 4.168**) também pré-colonial de gravuras rupestres, no entanto, esse sítio possui relevância também para a paleontologia já que tem presença de pegadas de dinossauros. Este sítio se encontra em terreno elevado que está protegido relativamente da ação erosiva, pelo afloramento ser de grande potencial esse sítio se apresenta como relevante para os âmbitos científicos e turísticos (CPRM, 2019).

Figura 4.166 - Sítio Arqueológico Itacoatiaras do Rio Ingá/PB



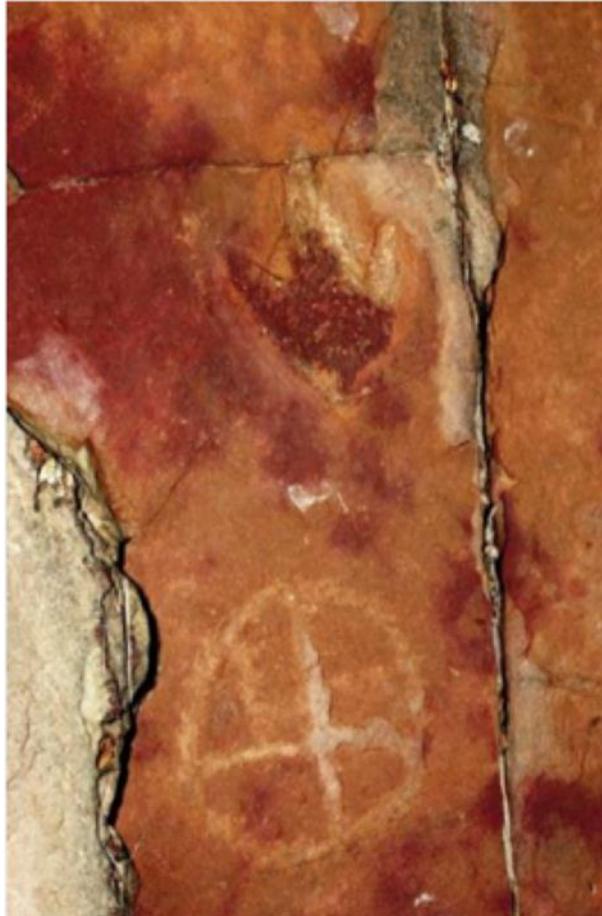
Fonte: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/824>

Figura 4.167 – Vista geral do sítio Serrote do Letreiro localizado em Sousa/PB



Fonte: <http://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/ver/116>

Figura 4.168 - Sítio Serrote do Letreiro localizado em Sousa/PB



Fonte: <http://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/ver/116>.

O município de Sousa é referência na área da paleontologia. A Bacia de Sousa localizada no rio do Peixe possui uma sucessão de rochas clásticas, disposta de fósseis de ambientes continentais do Cretáceo Inferior. Nessa região estão localizados registros icnofossilíferos que incorporam pegadas de fósseis, que estão dentro de um contexto paleoambiental de leques aluviais com rios anastomosados e lagos rasos de idade neocomiana. Os fósseis consistem também em palinófitos, fragmentos de plantas, ostracóides, conchostráceos, escamas de peixes e ossos de crocodilomorfos (LEONARDI; CARVALHO, 2000).

Dessa forma, seguindo na abordagem de Leonardi e Carvalho (2000), na Bacia de Sousa, de grande relevância paleontológica-geológica, foram encontrados cerca de 22 sítios icnofossilíferos classificados em um número superior de 395 dinossaurianos, salientando que a área com mais vestígios referentes a distribuição de pegadas de fósseis está localizada na Passagem das Pedras no MONA Vale dos Dinossauros.

4.3.4.2) Metodologia de Pesquisa para Caracterização Arqueológica do MONA Vale dos Dinossauros

A seguir é apresentada a descrição da metodologia de pesquisa para caracterização arqueológica da área do MONA Vale dos Dinossauros.

Ressalta-se que a pesquisa arqueológica aqui apresentada teve como função subsidiar a elaboração de diretrizes para o Plano de Manejo do MONA Vale dos Dinossauros no que diz respeito ao patrimônio arqueológico na área estudada, sem nenhuma intenção de coleta ou resgate de sítio ou material arqueológico, entretanto, estabelecendo diretrizes para tal em etapas futuras, quando do planejamento e execução de construções de infraestrutura na Unidade de Conservação em questão.

4.3.4.2.1) Abordagem Regional em Arqueologia e os Conceitos de Sítio e Ocorrência Adotados nesta Pesquisa

A literatura no que diz respeito à abordagem regional em arqueologia é quase toda de língua inglesa, feita na Inglaterra e na América do Norte. A abordagem regional em arqueologia vem do início do século XX, através de artigos que dão ênfase à arqueologia enxergada sob o ponto de vista geográfico e com o objetivo de proporcionar várias discussões, as quais vão desde migrações até correlações entre tipos de assentamento e solo. Essas discussões seriam feitas com base no mapeamento de sítios arqueológicos ou artefatos e das cronologias a esses associadas. Uma das técnicas que contribuiu na abordagem regional em arqueologia foi o uso de fotografias aéreas, que teve como pioneiro o geógrafo e arqueólogo inglês Osbert Crawford (CRAWFORD, 1912, 1922).

Algo comum aos trabalhos de prospecção arqueológica é o fato de ter de lidar constantemente com áreas extensas, procedimento que, nos Estados Unidos, os arqueólogos já vinham realizando desde a década de 1940. Esse tipo de levantamento foi realizado por Phillips, Ford e Griffin no baixo vale do rio Mississippi entre os anos de 1940 e 1947 (PHILLIPS et al., 1951), através de sequências de ações idealizadas à época como estágios.

Gordon Willey, no ano de 1946, foi o primeiro a incluir o conceito de padrões de assentamento em arqueologia, quando iniciou um levantamento arqueológico do Vale do Rio Viru, no Peru. O objetivo neste caso era a adoção de uma perspectiva de proporcionar uma visão regional do conjunto de sítios arqueológicos. A partir disso os arqueólogos perceberam que muitas informações importantes são obtidas através de uma visão regional.

Com advento da *newarchaeology*, que defendia mudanças de orientação com o propósito de tornar a arqueologia mais científica e mais antropológica, surgiram mudanças técnicas que contribuíram para a modificação no modo como o registro arqueológico era descrito e observado, implicando na adoção da noção de cultura como um sistema (ROSSIGNOL, 1992: 5). Este procedimento fez com que se percebesse a necessidade de ampliar o conhecimento acerca da variabilidade espacial nos sítios arqueológicos, ocasionando alterações no eixo das investigações e abrangendo além do sítio, a região.

Binford (1964), na busca por métodos mais rigorosos de levantamento, incluiu o uso da amostragem probabilística em um de seus trabalhos. Paralelamente Ruppé (1966) apresenta o uso de levantamentos regionais como necessários e uma fonte de dados importante, abordando também o uso da probabilidade.

Em 1968, no texto produzido por Fred Plog podem ser vistas as primeiras mostras que dão destaque a *newarchaeology* em relação ao teste de hipóteses através de correlações estatísticas. Nesse trabalho o autor faz um breve histórico dos levantamentos regionais feitos até a sua época e os contradiz com a nova abordagem.

Charles Redman , em 1973, através das investigações realizadas em Cayönü no sudeste da Turquia produz uma discussão generalizante, a partir da qual poderia se pensar a maioria das investigações arqueológicas. Os dois objetivos principais propostos a partir dos trabalhos realizados em Cayönü foram: 1) a descrição e a reconstituição acurada dos vestígios pré-históricos; 2) a investigação e teste de hipóteses delimitadas a partir de teorias do processo cultural.

Em seu trabalho, Redman define princípios fundamentais a serem utilizados em levantamentos arqueológicos:

- “1. *explicit use of both inductive and deductive reasoning in the formulation of the research design and in the later stage of analysis;*
2. *programmatic and analytical feedback between diferente stages of research;*
3. *explicit utilization of probability sampling;*
4. *formulation of analytical techniques which are appropriate to hypotheses and subject matter*” (REDMAN, 1973: 62) ⁵

Segundo Araújo (2001), de todos esses quatro itens o exclusivo e inovador é o terceiro, sendo o próprio conceito de estágios semelhante ao que Phillips *et al.* (1951) e Ruppé (1966) já haviam sugerido, onde se ia de um contexto regional para contextos cada vez mais específicos, até chegarem nos próprios sítios arqueológicos a serem escavados.

Até certo tempo, na década de 1970, o uso de amostragem probabilística foi empregado para solucionar vários problemas arqueológicos, porém, com artigos como o de Schiffer *et al.* (1978) as coisas começaram a mudar, pois ele reconheceu a diferença entre os achados de materiais arqueológicos e a estimativa de parâmetros regionais, por meio do uso de métodos não muito aceitos, como a informação verbal e a amostragem não probabilística.

No decorrer da década de 1970, alguns estudiosos como Dancey (1974), Wobst (1974), Thomas (1975) e Davis (1975), chegaram a conclusões importantes sobre o emprego obrigatório do conceito de sítio arqueológico, isto porque verificavam que em uma grande área poderiam achar vestígios arqueológicos espalhados e tirar daí um grande potencial informativo.

Segundo Araújo, a definição de sítio arqueológico gerou dentro da disciplina arqueologia um intenso debate.

⁵ A tradução desses princípios pode ser feita da seguinte maneira: 1. uso explícito de ambos raciocínios, indutivo e dedutivo desde a formulação de um plano de pesquisa, até os últimos estágios de análise; 2. retro-alimentação programática e analítica entre os diferentes estágios da pesquisa; 3. utilização explícita de amostragens probabilísticas; 4. formulação de técnicas analíticas apropriadas às hipóteses e objetivos de pesquisa.

Enquanto alguns defendiam a existência real de sítios arqueológicos, colocando-os inclusive como unidades básicas de observação, outros rebatiam dizendo que sítios arqueológicos são abstrações, conceitos utilizados pelos arqueólogos para lidar com um registro essencialmente contínuo – uma maneira de segmentar a natureza. Segundo esta visão, sítios arqueológicos são definidos conforme os objetivos da pesquisa, seus limites sendo arbitrariamente estipulados de acordo com variações na densidade das peças e, portanto não existe ‘sítios arqueológicos’ no mundo real. Esta discussão parece estar mais ou menos encerrada (2001-2002: 8)

Outra forma de citar um conceito para sítio arqueológico seria através da apresentação de dois modelos, o de aleatoriedade espacial e o de feição geomorfológica. No primeiro caso, o aparecimento de vestígios materiais é considerado pelo arqueólogo como condição suficiente para o uso da denominação sítio arqueológico, essa situação ocasiona a atribuição de “um perímetro que pode ser aumentado ou reduzido, sendo que os vestígios encontrados dentro desse perímetro pertencerão a um sítio e aqueles que estiverem fora pertencerão a outro” (BEZERRA, 2001: 64); já no segundo caso, modelo de feição geomorfológica é usado apenas para o caso da presença de vestígios passíveis de serem associados a grupos humanos pré-históricos, neste caso, a assunção de um sítio arqueológico ocorre a partir da verificação da existência de “três fatores condicionantes que são considerados interdependentes no processo de ocupação do espaço por grupos humanos pré-históricos” (BEZERRA, 2001: 64), esses fatores são os seguintes: vestígios arqueológicos, relevo e hidrografia locais (BEZERRA, 2001).

No presente projeto as áreas levantadas como sítio arqueológico poderão, independente da cronologia, corresponder a: 1) locais onde além de fragmentos de objetos, ou objetos inteiros, foram percebidas estruturas construtivas, de combustão etc.; 2) locais que apresentaram arte rupestre; e, 3) locais com objetos ou fragmento de objetos, com ausência de estruturas, mas que tornem possível inferências acerca dos processos formativos do sítio e de processos relacionados a produção e uso dos objetos, incluindo as inferências sobre possíveis usos do espaço.

Outro conceito muito utilizado já no Brasil atualmente é o de ocorrência arqueológica. Neste projeto entende-se que uma área de ocorrência arqueológica denota a presença de artefatos ou indícios de ocupação humana na superfície de um determinado local, que ocorrem de maneira isolada, sem a presença de estruturas, feições ou outras peças que contribuam para a formação de contextos específicos. Tais indícios ou artefatos poderão ou não, a partir de outros estudos ou métodos não relacionados ao escopo da presente pesquisa, implicar no aparecimento de contextos arqueológico e/ou sistêmico culturais, caracterizando assim, sítios arqueológicos. Esta definição assemelha-se ao que alguns autores, inclusive, chamam de “não sítio”, isto é, uma “zona que potencialmente se pode interpretar como de atividade humana, mas cuja cultura material não consegue definir espacialmente” (THOMAS, 1975; PLOG et al., 1982 apud BICHO, 2006: 96). Ressaltamos ainda, o fato de que áreas inicialmente caracterizadas enquanto “ocorrência” deverão, durante a etapa de trabalho posterior ser novamente aferidas.

4.3.4.2.2) Arqueologia Regional e a Intensidade de Cobertura na Área

Na passagem dos anos 1980 para os 1990, outra forma de se pesquisar grandes áreas passou a ser o emprego do chamado “levantamento de cobertura total” ou “levantamento de 100%”, do inglês “*full-coveragesurvey*”. Esse tipo de levantamento defende um reconhecimento constante do

terreno e não apenas em quadrados ou transects, que abordam apenas uma parte do terreno. Podemos encontrar mais informações sobre esse tipo de levantamento em um volume editado por Fish & Kowalewski (1990).

O que a maior parte dos autores que trabalham com a prospecção arqueológica, principalmente, aquelas realizadas em áreas amplas, concordam é que para a detecção de vestígios arqueológicos é essencial compreender características fundamentais que conduzem à sua detecção e que fazem com que a prospecção seja uma ação permanentemente incompleta, de modo que se encontram constituintes de sítios arqueológicos, mas não se pode encontrar tudo (BICHO, 2006).

Neste sentido, destacamos ainda que há ao menos três ordens de fatores que atuam de maneira negativa ou positiva e em maior ou menor grau no processo de identificação de sítios arqueológicos, sendo esses: a visibilidade do solo, isto é, espaço com densa cobertura vegetal apresentam maior dificuldade de serem percorrido, assim como vegetações arbustivas ou gramíneas podem encobrir a visibilidade de evidências arqueológicas ao passo que espaços com menor cobertura vegetal ampliam as possibilidades de localização de evidências; o realce das evidências, estruturas, objetos, fragmentos de objetos e demais constituintes de sítios arqueológicos são tão ou mais visíveis de acordo com o grau de exposição (tornando-se mais claros ou mais escuros, por exemplo), por vezes aderindo a coloração básica do solo em que estão assentes, dificultando assim sua visualização; e, a acessibilidade a área, espaços distantes de vias de acesso ou mesmo de propriedade particular tornam sua pesquisa mais difícil, inviabilizando, em alguns casos, o acesso a área que se almeja pesquisar.

Diante disto, podemos ainda dizer que a cobertura de uma área a partir de uma atividade de pesquisa, pode ser melhor alcançada tomando-se por base diferentes níveis de intensidade, sabendo-se, contudo, que esse nível de intensidade na cobertura de uma área, ou de uma amostragem desta, está diretamente relacionado a maior ou menor probabilidade de se identificar sítios arqueológicos na área prospectada.

“Por intensidade entende-se a distância entre pontos ou linhas onde as observações foram feitas (como estamos tratando de métodos sistemáticos, subentende-se que exista uma regularidade nas observações). Assim, a intensidade de um levantamento pode ser dada em metros (Doelle 1977:204). Uma prospecção em determinado terreno ou porção escolhida do terreno pode ser definida como tendo sido feita por uma equipe cujos membros estavam distanciados de 10 m, por exemplo. Poços-teste foram realizados a distâncias de 50 m entre si, etc. Uma outra maneira de mensurar intensidade é por “número de pessoas / dia / área” (vide exemplos em Ploget al. 1978:391), neste caso uma medida de intensidade que serve tanto para casos onde a área foi prospectada de maneira sistemática quanto para levantamentos não sistemáticos” (ARAÚJO, 2001: 105-106).

Em outras palavras, menor distância entre intervenções de subsuperfície ou linhas de caminhamentos implica em uma maior intensidade de cobertura, por outro lado, maior distância implica menor intensidade e, assim sendo, menor índice de probabilidade de se localizar evidências. Sob o ponto de vista do desenvolvimento das atividades de campo, ou das metodologias empregadas para o estudo *in situ* dos espaços estudados em um programa de

prospecção, podemos citar uma maneira de se prospectar uma área e que será utilizada neste projeto:

- 1) A prospecção da superfície de um dado local, através da observação deste tendo em vista buscar evidências visíveis de ocupações humanas, isto é, identificar na paisagem e nos elementos que a compõe, principalmente no solo, materiais tais como louças, cerâmicas, artefatos em pedra, estruturas de habitações ou de defesa, entre outros elementos, os quais possam ser reportados a ocupações pretéritas naquele no espaço analisado. Esta forma de prospecção oferece alguns riscos, pois, por vezes, o solo encontra-se coberto por elementos, tais como folhas e gramas, e/ou o espaço é de difícil trânsito por causa de uma intensa cobertura vegetal, composta em sua maioria por árvores ou arbustos de grande porte;

Há que se ressaltar ainda o fato de que uma prospecção pode ocorrer de maneira descontínua, isto é, neste caso a ideia principal é a de que existem áreas nas quais as características do meio (natural e/ou antrópico) indicam que esses espaços não contém sítios ou evidências arqueológicas, por exemplo, escarpas rochosas ou regiões de topo ou laterais de montanhas, cujo relevo é bastante acentuado. No caso deste projeto especificamente, haverá descontinuidade de pesquisa em alguns espaços.

A abordagem sistemática envolverá o uso de *transects*, enquanto que a abordagem oportunística levará em consideração os geoindicadores, tais como, relevo, vegetação, fontes de água etc e, também, informações de moradores locais. Os *transects* servirão para, de uma maneira extensiva, percorrer os espaços que compõem a(s) área(s) do(s) do empreendimento tendo em vista a identificação e delimitação de materiais e/ou estruturas de caráter arqueológico, que possam ser evidenciados ainda em superfície.

No presente projeto, serão formadas linhas de caminhamento podendo ser compostas apenas por pesquisadores (arqueólogos), ou por arqueólogos e colaboradores. O distanciamento entre as linhas é métrico e regular, fixado no presente projeto em 10 metros, a direção da linha será tomada a partir de pontos cardeais, ou de coordenadas de UTM. O percorrimto das áreas através do emprego deste procedimento pode contribuir para o fornecimento de dados como a localização e o tipo do material arqueológico identificado no espaço da área diretamente afetada, sendo, pois, complementar ou não as demais técnicas passíveis de uso.

O percorrimto das áreas através do caminhamento é, pois, um método de cobertura total, ou “*full-coveragesurvey*” (FISH & KOWALEWSKI, 1990), através do qual uma equipe de pesquisadores pode identificar os limites de dispersão do material e, através do uso de um aparelho GPS de navegação, obter tanto o contorno do sítio quanto o posicionamento das peças no interior deste. Dessa forma, contribui-se para o fornecimento de dados sobre a densidade, localização e tipo do material arqueológico no espaço das áreas ou dos sítios arqueológicos. Ao final de uma linha inicia-se outra, normalmente, em sentido oposto e com os pesquisadores/colaboradores, mudando a posição dos integrantes. Essa técnica será aplicada para efeito de zoneamento das áreas dos possíveis sítios arqueológicos.

Ainda no que diz respeito à metodologia, destacamos dois aspectos:

- Registro dos materiais arqueológicos identificados em campo por meio do preenchimento de uma ficha de coleta que, entre outros aspectos, identifique o tipo de material, o setor e a unidade em que foi encontrado, o nível, a quantidade peças e a numeração provisória;
- Zoneamento e caracterização dos sítios arqueológicos, quando identificados, em Ficha padrão, modelo do IPHAN disponível no site www.iphan.gov.br.

4.3.4.3) Desenvolvimento das Ações de Campo

Para melhor sistematizar o levantamento de campo foi realizado um trabalho de caminhamento visando uma maior cobertura da área prospectada. Nesse interim a área foi subdividida em duas: a Área Sudeste e Área Noroeste, utilizando-se como base os marcos edificados divisórios existentes na unidade de conservação, uma vez que a unidade é destinada ao turismo e pesquisa, existindo em suas dependências, na área central, construções que estão voltadas pra o público visitante, como também, para o público pesquisador.

No primeiro dia o caminhamento se deu a percorrer toda a área sudeste da unidade de conservação, que possui uma cerca que delimita todo o seu território, conseqüentemente, essa cerca também foi utilizada como marco inicial da área sudeste, sendo o fim na edificação do Museu do Vale dos Dinossauros. Dando início as atividades, foi utilizada a cerca como ponto de início e fim para direção das linhas, desse modo, o caminhamento foi iniciado no sentido dos pontos cardeais sudoeste a nordeste (**Figura 4.169**), o distanciamento entre as linhas, como descrito na metodologia, é métrico e regular, fixado em 10 metros.

Figura 4.169 – Início do caminhamento da área sudeste, sentido sudoeste a nordeste



No segundo dia percorreu-se toda a área noroeste da unidade (**Figura 4.170**), mais uma vez, como mencionado anteriormente, a cerca de delimitação foi utilizada como ponto de início e fim para os pontos cardeais nos traçados das linhas para os caminhamentos no sentido sudoeste a nordeste, como de início da área noroeste para o Museu do Vale dos Dinossauros. Também como já descrito o distanciamento entre as linhas foi fixado em 10 metros. Algo que deve ser ressaltado é que em alguns locais a vegetação arbustiva tornou inviável a passagem dos pesquisadores, nesse interim, em alguns pontos todos se juntavam para seguir um único acesso para dar seguimento ao caminhamento.

Figura 4.170 – Caminhamento da área noroeste, sentido sudoeste a nordeste



A prospecção na área do MONA Vale dos Dinossauros levou ao todo dois dias para ser executada. A área prospectada foi verificada baseando-se na ideia de procedimentos de busca em superfície a fim de averiguar evidências visíveis de ocupações humanas pretéritas. Identificar na paisagem elementos que caracterizam essa ocupação é, por vezes, dificultada, uma vez que o meio a qual estão inseridos estão “*in natura*”, então é comum o solo estar coberto por gramíneas e folhas secas, dificultando a visão dos artefatos arqueológicos.

Outro fator a ser destacado é que alguns locais apresentam difícil acesso em decorrência de intensa cobertura vegetal, composta em sua maioria por árvores ou arbustos de grande porte, assim como, o aparecimento de lajedos e matações rochosos durante o caminhamento.

Além das dificuldades compostas pelo meio natural existente em um campo, também há aquelas fornecidas por meios antropizados, que se fazem presentes em alguns espaços, tornando a investigação de antecedentes antrópicos pretéritos uma tarefa deveras dificultosa. Quando se trata de uma área de atividades humanas contínuas, por vezes, muitos dos vestígios localizados encontram-se dispersos em locais que não são os seus de origem, sendo realocados. Também pode haver materiais que se encontram em péssimo estado de conservação ou com fraturas recentes, impedindo assim, a coleta do bem.

O MONA Vale dos Dinossauros pode ser definido como um meio antropizado voltado para o turismo e preservação dos sítios paleontológicos. A proteção desse jazigo fóssilizado compreendeu e abarcou uma série de reformas que vieram caracterizar o meio espacial da unidade, dentre as quais destacam-se:

- Modificação do curso principal do rio do Peixe objetivando a proteção dos níveis estratigráficos com pegadas fósseis, os quais vinham sendo erodidos durante os períodos de inundações. Foi construído um canal secundário (artificial) e pontes sobre este e sobre o canal do rio;
- Plantio de vegetação nativa nas bordas do canal e áreas adjacentes ao rio do Peixe;
- Estrada de acesso ao Monumento Natural Vale dos Dinossauros a partir da rodovia federal BR391;

- Pontes de estrutura concreto-aço sobre as pegadas, evitando o contato direto dos visitantes com a superfície rochosa onde estão dispostas;
- Centro de Recepção contendo exposição com dioramas e painéis temáticos, fósseis, sala de vídeo, centro de documentação, biblioteca, sanitários e administração.

As reformas que visaram melhorar o sistema de visitação e refinaram a proteção ao patrimônio paleontológico vieram a causar uma modificação na paisagem, como o canal de alívio da vazão do rio do Peixe numa extensão de aproximadamente 620 metros e o plantio de vegetação nativa nas bordas do canal e áreas adjacentes ao rio do Peixe.

Tais fatos contribuíram para uma prospecção descontínua, pois a área que abrange todo o canal estava isenta de qualquer possibilidade de material arqueológico e a cobertura vegetal em seu entorno não possibilitava a passagem da equipe, devido ser caracterizada por árvores e arbustos de grande porte e extremamente densos.

Durante os levantamentos de campo na unidade de conservação não houve evidências de nenhum vestígio arqueológico em toda a área prospectada. O espaço está inserido em um local antropizado e restruturado para visitação turística, uma vez que em seu passado se caracterizava como uma área privada conhecida como sítio “Passagem das Pedras”, voltada para a criação de gado bovino e caprino, tendo antes vegetação de pasto voltada para alimentação destes animais.

Devido às diversas intervenções realizadas para a implantação da unidade de conservação é possível inferir que o solo passou por impactos transformadores de retirada e de sobreposição, o que implica diretamente em seus níveis estratigráficos. O não achado de materiais arqueológicos na área pode estar ligado a esses fatores transformadores antrópicos que remodelam a paisagem para garantir um meio social que forneça um espaço destinado para a socialização, pesquisa e história.

4.3.4.4) Considerações Finais

Apesar de não terem sido evidenciados sítios e/ou ocorrências arqueológicas durante os levantamentos de campo no MONA Vale dos Dinossauros, cumpre salientar que a pesquisa arqueológica aqui apresentada teve como função subsidiar a elaboração de diretrizes para o Plano de Manejo do MONA Vale dos Dinossauros no que diz respeito ao possível patrimônio arqueológico na área estudada, sem nenhuma intenção de coleta ou resgate de sítio ou material arqueológico, entretanto, estabelecendo diretrizes para tal em etapas futuras, quando do planejamento e execução de construções de infraestrutura na Unidade de Conservação em questão.

Deste modo, a metodologia adotada para esta pesquisa previu caminhamentos com intervalos métricos entre os pesquisadores para identificação de possíveis ocorrências arqueológicas apenas em superfície, não contemplando qualquer intervenção de natureza arqueológica que buscasse detectar evidências em subsuperfície.

Contudo, é importante destacar que havendo a necessidade de ações futuras na unidade de conservação que impliquem em intervenções na paisagem ou na mobilização de solos, tais ações deverão contar com novo suporte de pesquisa arqueológica junto ao IPHAN, no intuito de que, havendo contextos arqueológicos a serem preservados, possam ser geridos em conformidade com as disposições da legislação vigente.

4.3.5) Paleontologia

O Monumento Natural Vale dos Dinossauros (MONA Vale dos Dinossauros), localizado em Sousa, PB, foi criado com a finalidade de proteger um dos sítios paleontológicos mais relevantes da região, o sítio “Passagem das Pedras” (LEONARDI, Giuseppe; CARVALHO, 2002). O sítio “Passagem das Pedras” está localizado entre 06°44’3,14” S / 38°15’40,03” W e 06°44’3,96” S / 38°15’44,02” W, dentro da área do MONA Vale dos Dinossauros, e constitui-se por um trecho de rocha exposta, no leito do Rio do Peixe, onde ocorrem abundantes pegadas de dinossauros e outros fósseis.

Cientificamente, a localidade “Passagem das Pedras” é relevante, não apenas pelo fato de conter numerosos vestígios da atividade de organismos pretéritos, mas também pela sua rara associação com estruturas sedimentares de ressecamento (paleogretas de contração) e por resguardar os holótipos de pelo menos três icnogêneros, *Sousaichnium pricei* (LEONARDI, Giuseppe, 1979); *Staurichnium diogenis* (LEONARDI, Giuseppe, 1979); *Moraesichnium barberenae* (LEONARDI, Giuseppe, 1979), paratáxons reconhecidos internacionalmente.

Destaca-se também, a importância cultural do sítio, tanto no âmbito educacional, quanto turístico, cabendo ressaltar que os fósseis são elementos presentes nos currículos escolares (PCN, 2000) e que a singularidade da área, dada pela presença dos fósseis, além de beleza cênica, atraem milhares de turistas todos os anos.

O intuito deste relatório é subsidiar ações para o adequado manejo e proteção do patrimônio paleontológico da área, por meio da elaboração de mapa geológico pontuando as ocorrências fossilíferas no perímetro do parque, da documentação fotográfica e digitalização dos sítios, e identificação dos fósseis encontrados na área do MONA Vale dos Dinossauros. A partir deste levantamento de dados, foi realizada uma avaliação crítica da situação dos afloramentos, com identificação dos fatores de risco e formulação de medidas visando a preservação a longo prazo do patrimônio paleontológico local.

4.3.5.1) Aspectos Metodológicos

A coleta de dados primários foi realizada por meio de levantamento paleontológico *in loco* durante a primeira quinzena de maio de 2019. Também foram utilizados dados secundários disponíveis na literatura e de trabalhos de pesquisa já realizados anteriormente no local.

Primeiramente, foi realizada investigação por sensoriamento remoto utilizando-se imagens de satélite disponíveis no Bing. O parque foi dividido em quadrantes de cerca de 1 ha (0,01 km²) para definição de áreas de interesse. Áreas de interesse paleontológico foram definidas por meio do reconhecimento de localidades com exposições rochosas. Busca direta exaustiva foi realizada nos quadrantes selecionados como de alto e médio potencial. Sondagens diretas também foram executadas no restante da área do parque, por meio da exploração e busca em transectos lineares.

Os fósseis observados foram fotografados utilizando-se uma câmera Canon EOS Rebel T6i, identificados numericamente e medidos *in situ* com o auxílio de trenas e fitas métricas. Transferidor foi utilizado para obtenção do ângulo de passo, no caso das trilhas de pegadas. O programa ImageJ também foi utilizado para realização de medidas específicas por meio das fotografias.

A nomenclatura utilizada e as convenções icnológicas seguem o trabalho de (LEONARDI, G., 1987).

4.3.5.2) Resultados do Levantamento Paleontológico

A prospecção paleontológica realizada na área do MONA Vale dos Dinossauros encontrou a presença de fósseis apenas na região destacada na **Figura 4.171**. O local é parte do já conhecido sítio “Passagem das Pedras”. Foram identificadas pelo menos 11 trilhas de pegadas na localidade, todas atribuídas a dinossauros, além de diversos icnofósseis de vertebrados indeterminados e invertebrados. Estas trilhas ocorrem em dois estratos distintos e somam mais de 170 pegadas. Algumas das quais já haviam sido descritas na literatura, incluindo os holótipos de três icnogêneros e icnoespécies (LEONARDI, 1979).

A **Figura 4.171**, assinala os quadrantes específicos nos quais foram identificados os fósseis acima mencionados. Além de destacar quadrantes nos quais não foram encontrados fósseis, mas há potencial ocorrência destes.

A **Figura 4.172** resume a posição das trilhas de pegadas em relação ao pavimento principal do sítio “Passagem das Pedras”, assim como o posicionamento de outros icnofósseis isolados. A **Figura 4.173** ilustra o pavimento secundário e o posicionamento das trilhas nele identificadas. A **Tabela 4.14** reúne informações gerais sobre todas as trilhas identificadas durante o presente levantamento.

De todas as pistas identificadas, apenas a pista A pode ser seguramente atribuída a um dinossauro ornitópede. Pelo menos 5 trilhas, B, C, D, E e H, podem ser associadas a dinossauros terópodes. As pistas I e J, apesar de terem sido originalmente atribuídas à ornitópedes Hypsilophodontidae (LEONARDI, 1979), necessitam de nova comparação e ampla revisão, por isso são aqui interpretadas apenas como pertencentes à dinossauros bípedes. As pistas C, E, H e K, por fim, são aqui tentativamente interpretadas como *Moraesichnium* cf. devido às semelhanças morfométricas com o holótipo e parátipo deste icnotáxon.

A pegada 4 da Trilha A e a pegada 6 da Trilha B foram removidas do sítio para estudo antes da criação do MONA Vale dos Dinossauros. Giuseppe Leonardi (comunicado pessoal) sugere que elas teriam sido levadas para fora do país (supostamente Estados Unidos), por pesquisadores estrangeiros, para realização de datações e/ou outras análises. Não há informações mais específicas sobre estes espécimes na literatura nem publicações formais dos possíveis resultados desses estudos.

Figura 4.171 – Mapa do parque apresentando quadrantes onde foram encontrados fósseis durante o levantamento, onde é possível encontrar novos materiais e onde é improvável ocorrência em superfície

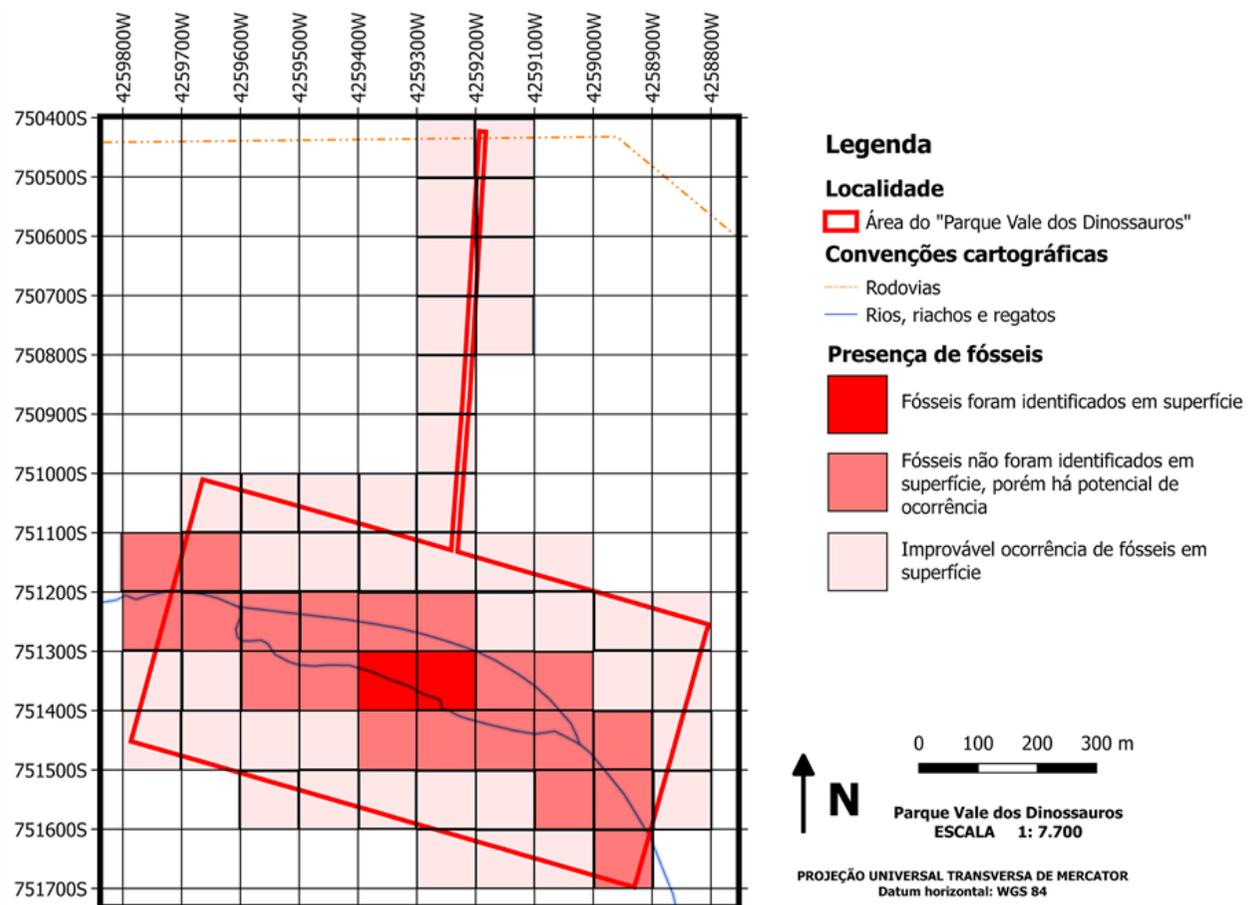


Figura 4.172 – Desenho esquemático do pavimento principal do sítio paleontológico Passagem das Pedras, contendo as trilhas A a H. As formas hachuradas indicam as pegadas ausentes das trilhas A e B, removidas do local antes da constituição do MONA Vale dos Dinossauros

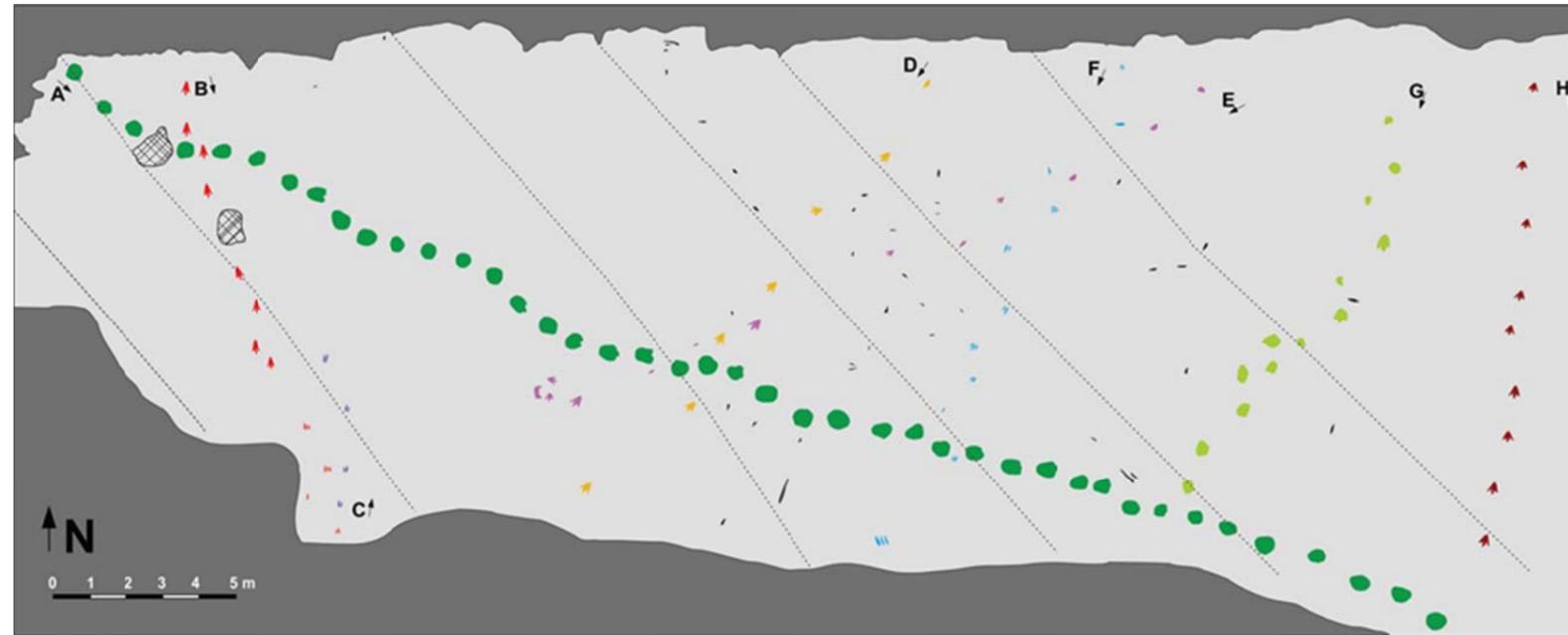


Figura 4.173 – Desenho esquemático do pavimento secundário, que está estratigraficamente abaixo do pavimento principal, exposto na porção leste do sítio “Passagem das Pedras”. Destacadas as trilhas I, J e K

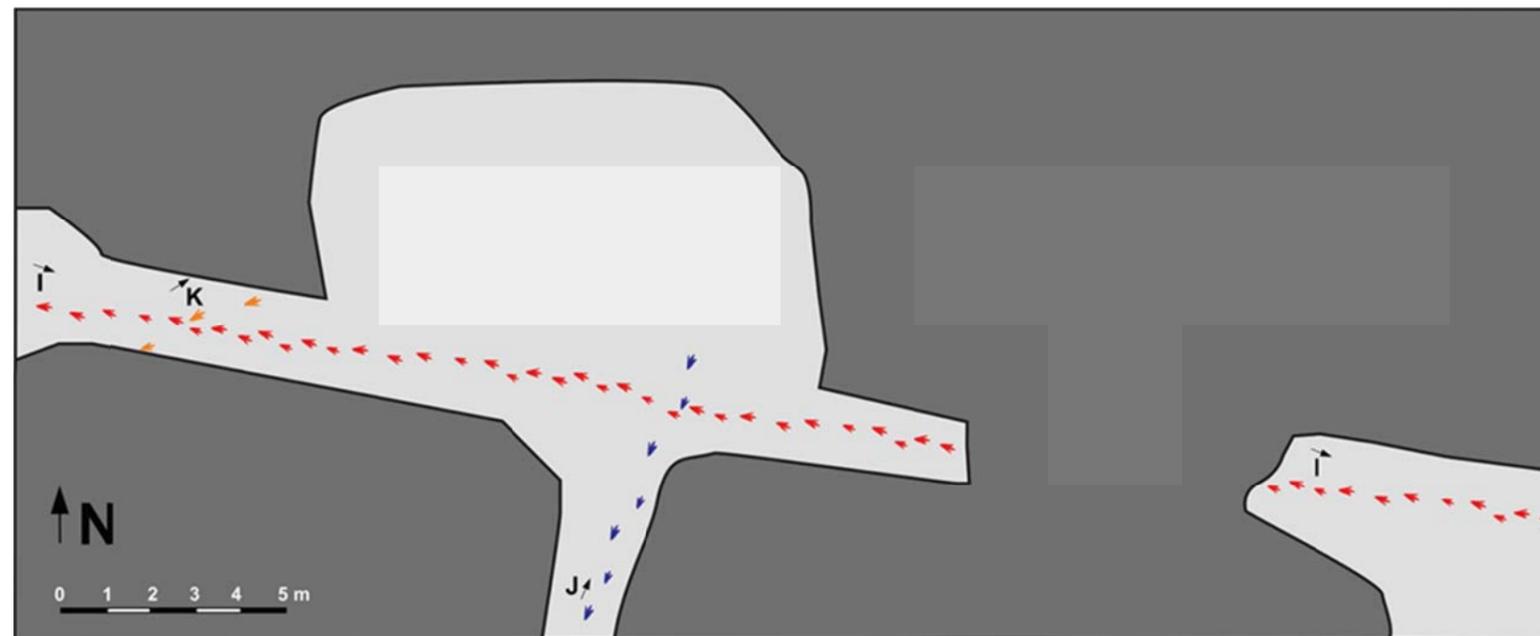


Tabela 4.14 – Trilhas de pegadas identificadas na área de exposição rochosa do sítio “Passagem das Pedras durante o levantamento.

| Trilha | Ichnotaxa | Nº de pegadas observadas | Ichnotaxa | Observações |
|------------------------------|--|--------------------------|---|-------------|
| A (SOPP A de Leonardi, 1979) | Dinossauro ornitópede grande, quadrúpede | 45 pes + 14 manus | <i>Sousaichnium pricei</i> | Holótipo |
| B (SOPP B de Leonardi, 1979) | Dinossauro terópode médio, bípede | 12 ou 13 pes | <i>Moraesichnium barberenae</i> e <i>Characichnos</i> | Holótipo |
| C | Dinossauro terópode médio, bípede | 4 pes | <i>Caracichnos?</i> | - |
| D (SOPP C de Leonardi, 1979) | Dinossauro terópode médio, bípede | 7 pes | <i>Moraesichnium barberenae</i> | Parátipo |
| E (SOPP D de Leonardi, 1979) | Dinossauro terópode médio, bípede | 14 pes | <i>Moraesichnium</i> cf. | - |
| F | Dinossauro bípede médio | 11 pes | <i>Characichnos</i> | - |
| G | Dinossauro bípede grande | 13 pes | Indet. | - |
| H | Dinossauro terópode médio, bípede | 10 pes | <i>Moraesichnium</i> cf. | - |
| I (SOPP E de Leonardi, 1979) | Dinossauro bípede médio | 46 pes | <i>Staurinichnium diogenis</i> | Parátipo |
| J (SOPP F de Leonardi, 1979) | Dinossauro bípede médio | 7 pes | <i>Staurinichnium diogenis</i> | Holótipo |
| K | Dinossauro terópode médio | 3 pes | <i>Moraesichnium</i> cf. | - |
| TOTAL | | 172 pes + 14 manus | | |

Da pista descrita por LEONARDI (1979) como SOPP A, apenas 38 pegadas puderam ser observadas, emersas, durante a realização do presente estudo. (LEONARDI, G.; SANTOS, 2004), todavia, reconhecem a presença de pelo menos 52 pegadas nesta trilha. As pegadas SOPP 46 a 52 encontram-se atualmente totalmente cobertas por sedimentos terrígenos provenientes da margem sul do rio. A porção final da trilha (pegadas 41 em diante) permanece quase durante todo o ano coberta por um corpo d'água.

Originalmente descrita como contendo 10 pegadas por LEONARDI (1979), a pista SOPP B foi reconhecida neste levantamento como contendo uma sequência de 12 icnitas.

Das pistas SOPP C e SOPP D descritas LEONARDI (1979), todas as pegadas puderam ser reconhecidas.

Da pista SOPP E de LEONARDI (1979) foram observadas 35 pegadas à margem direita do rio e 11 à margem esquerda do rio. LEONARDI & SANTOS (2004) haviam relatado 34 e 13 pegadas respectivamente. Para a pista SOPP F de LEONARDI (1979), mais da metade das 7 pegadas originalmente relatadas estavam submersas durante Maio.

As pistas aqui identificadas como C, F, G e H não haviam sido previamente descritas em detalhes na literatura.

A **Tabela 4.15** a **Tabela 4.26** reúnem os dados morfométricos de todas as trilhas identificadas durante o levantamento, com exceção da Trilha F, pela dificuldade de medição (estado de degradação avançado). A **Figura 4.174** a **Figura 4.182** ilustram as pegadas das principais trilhas identificadas.

Tabela 4.15 – Dados morfométricos da Trilha A (holótipo de *Sousaichnium pricei*)

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|--|
| 1 | 41 | 33,5 | - |
| 2 | 31,7 | 35,6 | - |
| 3 | 40,5 | 31,4 | - |
| 4 | - | - | ausente (removida antes da criação do MONA Vale dos Dinossauros) |
| 5 | 37 | 37 | - |
| 6 | 33 | 35,3 | manus preservada |
| 7 | 37,2 | 34,3 | - |
| 8 | 32,3 | 32,2 | manus preservada |
| 9 | 38,5 | 31,6 | - |
| 10 | 43,7 | 33,6 | manus preservada |
| 11 | 43 | 36,5 | - |
| 12 | 38,5 | 34,5 | manus preservada |

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|-------------------|
| 13 | 40 | 35,5 | - |
| 14 | 45 | 33 | manus preservada |
| 15 | 50 | 32 | - |
| 16 | 42,5 | 40,5 | manus preservada |
| 17 | 43 | 31 | - |
| 18 | 41 | 34,5 | manus preservada |
| 19 | 51 | 37 | - |
| 20 | 37,5 | 35 | manus preservada |
| 21 | 45,5 | 34 | - |
| 22 | 42 | 33 | manus preservada |
| 23 | 44 | 33,5 | - |
| 24 | 48 | 33,5 | manus preservada |
| 25 | 45,5 | 33 | - |
| 26 | 45,5 | 36,2 | manus preservada? |
| 27 | 45,5 | 32,5 | - |
| 28 | 45 | 34 | manus preservada |
| 29 | 49,5 | 30 | - |
| 30 | 38,5 | 37 | manus preservada |
| 31 | 46,5 | 34,5 | - |
| 32 | 48,5 | 33 | manus preservada |
| 33 | 37 | 44,5 | - |
| 34 | 35 | 38 | - |
| 35 | 40,5 | 32,5 | - |
| 36 | 44,5 | 35 | - |
| 37 | 48,5 | 34,5 | - |
| 38 | 41 | 34 | - |
| 39 | 40,5 | 36 | - |
| 40 | 40 | 31,5 | - |
| 41 | ? | ? | coberta por água |
| 42 | ? | ? | coberta por água |
| 43 | ? | ? | coberta por água |
| 44 | ? | ? | coberta por água |
| 45 | ? | ? | coberta por água |

Figura 4.174 – A, Visão geral da Trilha A, holótipo de *Sousaichnium pricei*. É possível observar o ponto de onde foi removida a pegada 4 (seta amarela), além da Trilha B, que cruza a Trilha A; B-E, Pegadas selecionadas para exemplificar a morfologia de *Sousaichnium pricei*. B, pegada 9; C, pegada 15; D, pegada 21; E, pegada 25 da Trilha A

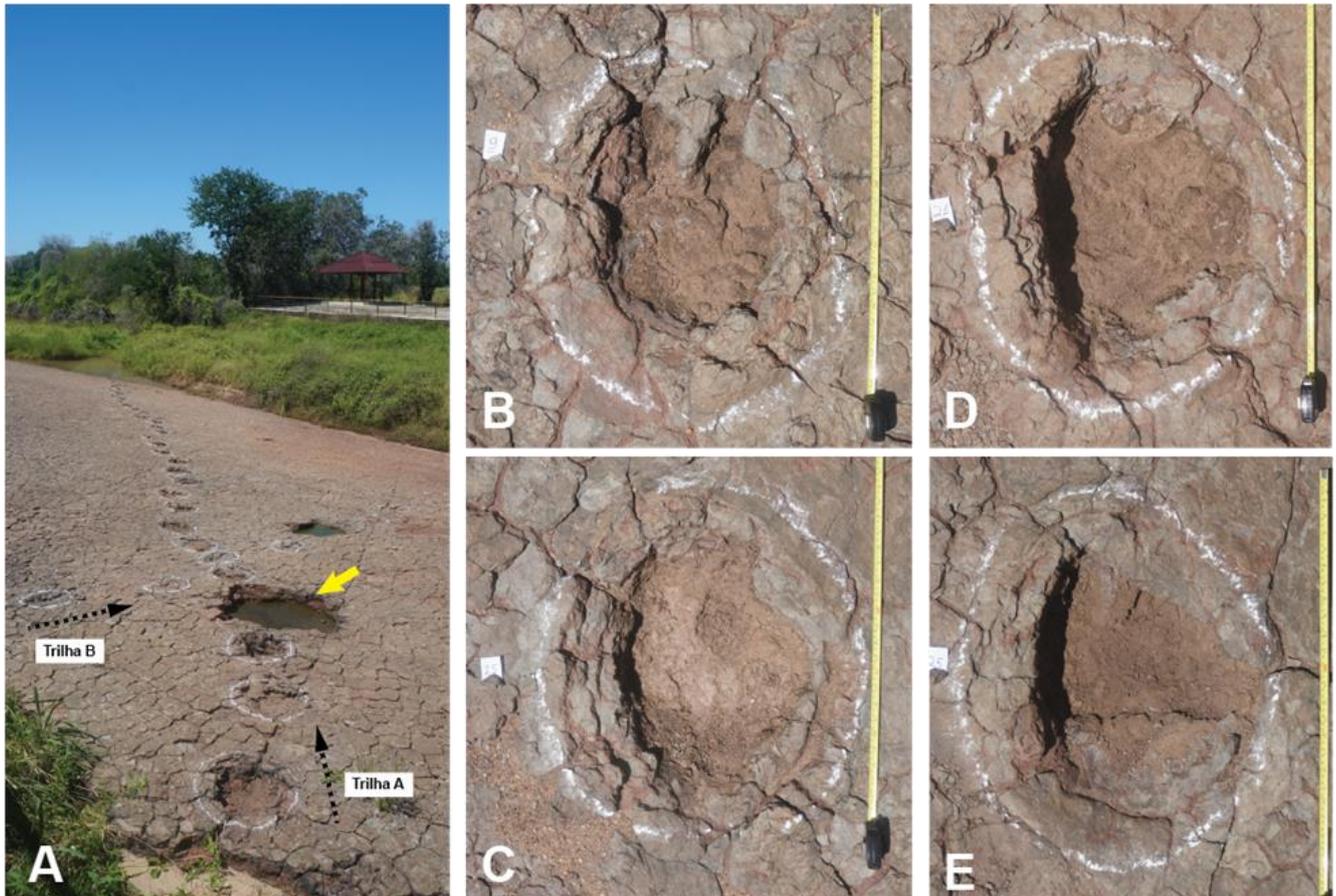


Tabela 4.16 – Dados morfométricos da Trilha B (holótipo de *Moraesichnium barberenae*)

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|--|
| 1 | 28 | 25,5 | - |
| 2 | 27 | 22,5 | - |
| 3 | 39,5 | 23,5 | - |
| 4 | 39,5 | 27 | - |
| 5 | - | - | ausente (removida antes da criação do MONA Vale dos Dinossauros) |
| 6 | 44 | ? | extremamente danificada |

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|--------------------------------|
| 7 | 38 | 30,5 | danificada |
| 8 | 31,5 | 26,5 | danificada |
| 9 | 49 | 26 | impressão do metatarso |
| 10 | 14,5 | 19 | marca de natação com 3 dígitos |
| 11 | 16 | 17,5 | marca de natação com 3 dígitos |
| 12 | 11,5 | 11 | marca de natação com 2 dígitos |
| 13 | 15,5 | 10 | marca de natação com 2 dígitos |

Figura 4.175 – Algumas pegadas representativas da Trilha B, holótipo de *Moraesichnium barbarenae*. A, pegada 1; B, pegada 3; C, pegada 4

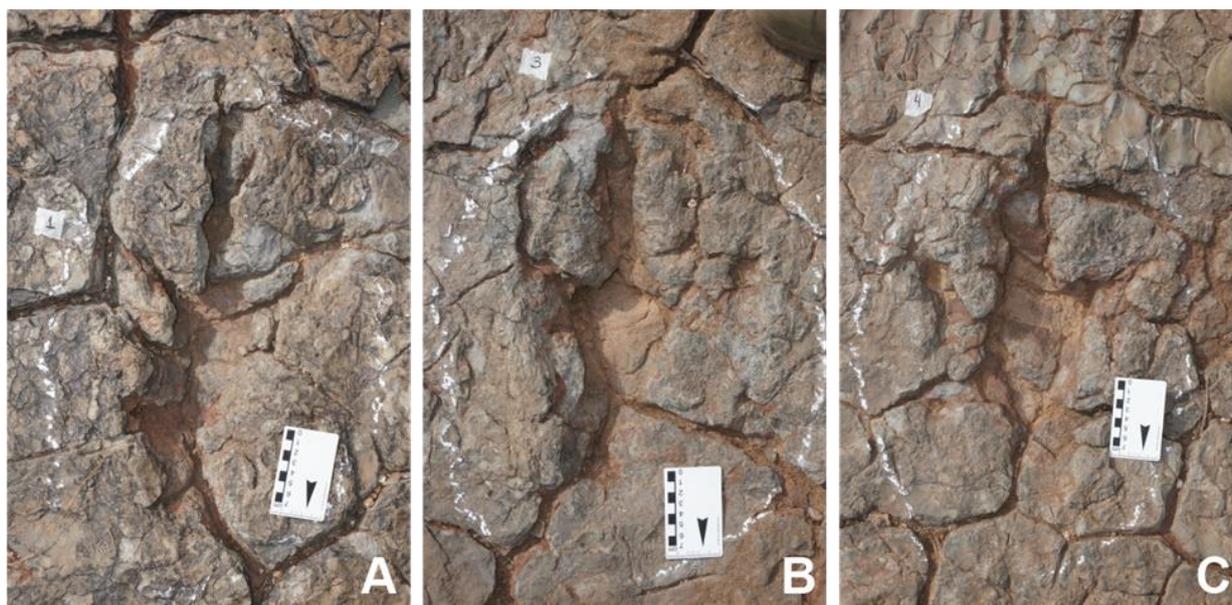


Tabela 4.17 – Dados morfométricos da Trilha C

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura | Observação |
|--------------|------------------|---------|---------------------------------|
| 1 | 14 | 12,5 | marca de natação? com 2 dígitos |
| 2 | 12 | ? | marca de natação? com 1 dígitos |
| 3 | 7 | 5 | marca de natação? |

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura | Observação |
|--------------|------------------|---------|--|
| 4 | 17,3 | 12 | com 1 dígito marca de natação? com 2 dígitos |

Figura 4.176 – Pegada 1 da Trilha C, associada a uma possível uma marca de natação



Tabela 4.18 – Dados morfométricos da Trilha D

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|--|
| 1 | 32 | 20? | extremamente danificada |
| 2 | 27 | 23,5 | danificada |
| 3 | 26 | 26? | danificada |
| 4 | 29,5 | 27,5 | - |
| 5 | 32,5 | 26,5 | - |
| 6 | 33,5 | 27 | - |
| 7 | 30,5 | 29 | estrutura associada à arraste do dedo III na parte de trás da pegada |

Figura 4.177 – Pegadas representativas da Trilha D, parátipo de *Moraesichnium barbarenae*. A pegada 3; B, pegada 6; C, pegada 7

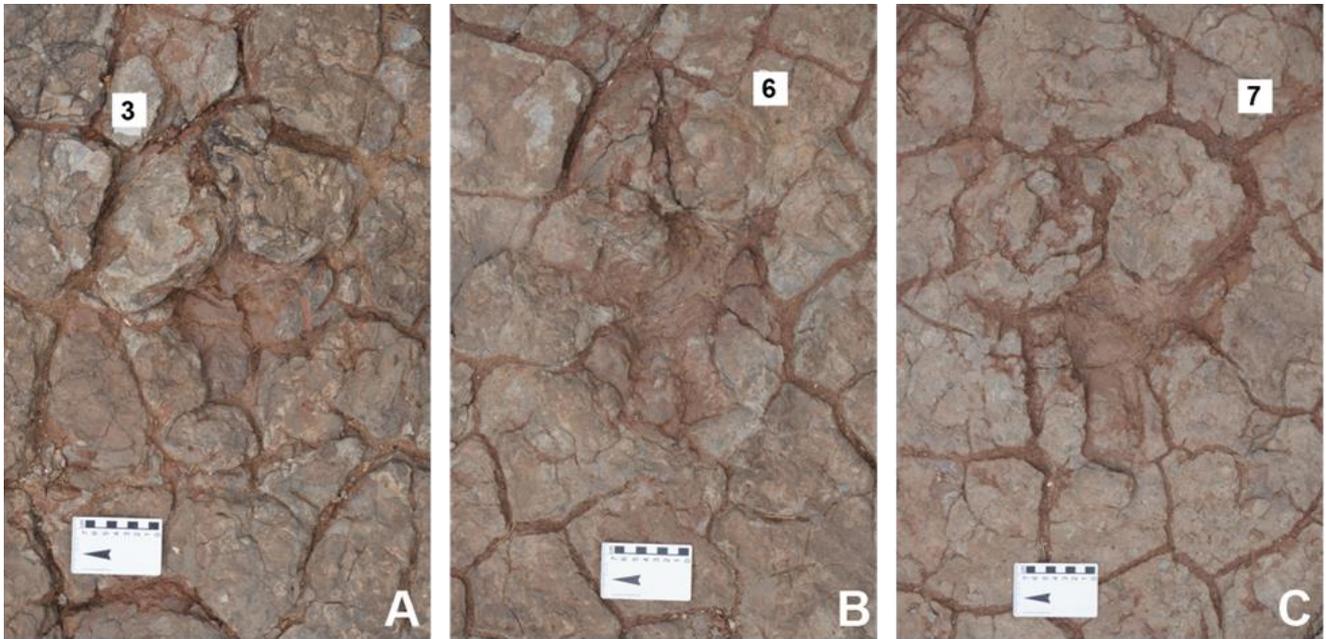


Tabela 4.19 – Dados morfométricos da Trilha E

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | 30,5? | 23,5? | extremamente danificada |
| 2 | 25,5? | 20,5? | extremamente danificada |
| 3 | 24? | 23,5? | extremamente danificada |
| 4 | ? | 30? | extremamente danificada |
| 5 | 32,5? | 20,5? | extremamente danificada |
| 6 | 32,5? | 30? | extremamente danificada |
| 7 | 34,5 | 21 | - |
| 8 | 31,5? | 20 | - |
| 9 | 28,5 | ? | - |
| 10 | ? | ? | extremamente danificada |
| 11 | 32 | 21 | - |

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|--------------------------|
| 12 | ? | ? | associado à mesma pista? |
| 13 | ? | ? | associado à mesma pista? |
| 14 | ? | ? | associado à mesma pista? |

Figura 4.178 – Pegadas representativas da Trilha E. A, pegada 5; B, pegada 11; C, pegada 12

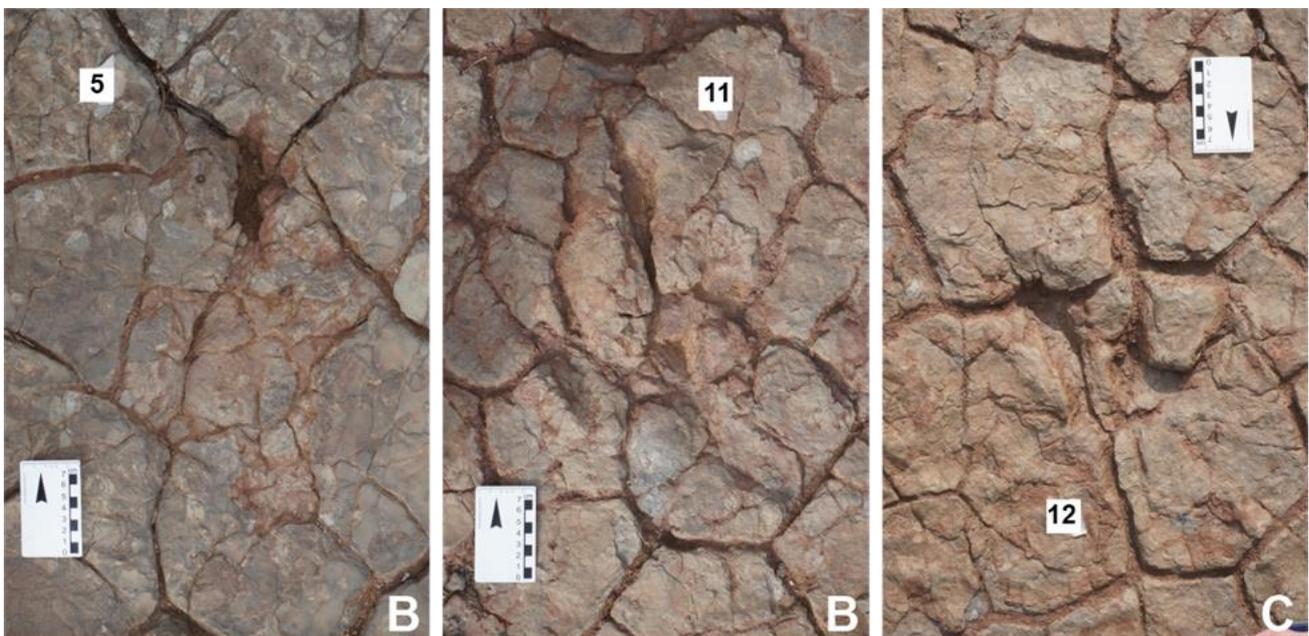


Tabela 4.20 – Dados morfométricos da Trilha G

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | 25 | 33 | - |
| 2 | 18 | 26,5 | - |
| 3 | ? | 25? | extremamente danificada |
| 4 | 17? | 27? | extremamente danificada |
| 5 | 22,5 | 29 | - |
| 6 | 25? | 29? | - |
| 7 | 21,1? | 27,5? | - |
| 8 | 19,5 | 24,5 | - |

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 9 | 18,3? | 29,5 | danificada |
| 10 | 19 | 26,5 | danificada |
| 11 | 26 | 31 | danificada |
| 12 | ? | 32 | extremamente danificada |
| 13 | ? | 30,5? | extremamente danificada |

Figura 4.179 – Pegadas representativas da Trilha G. A, pegada 5; B, pegada 6; C, pegada 8

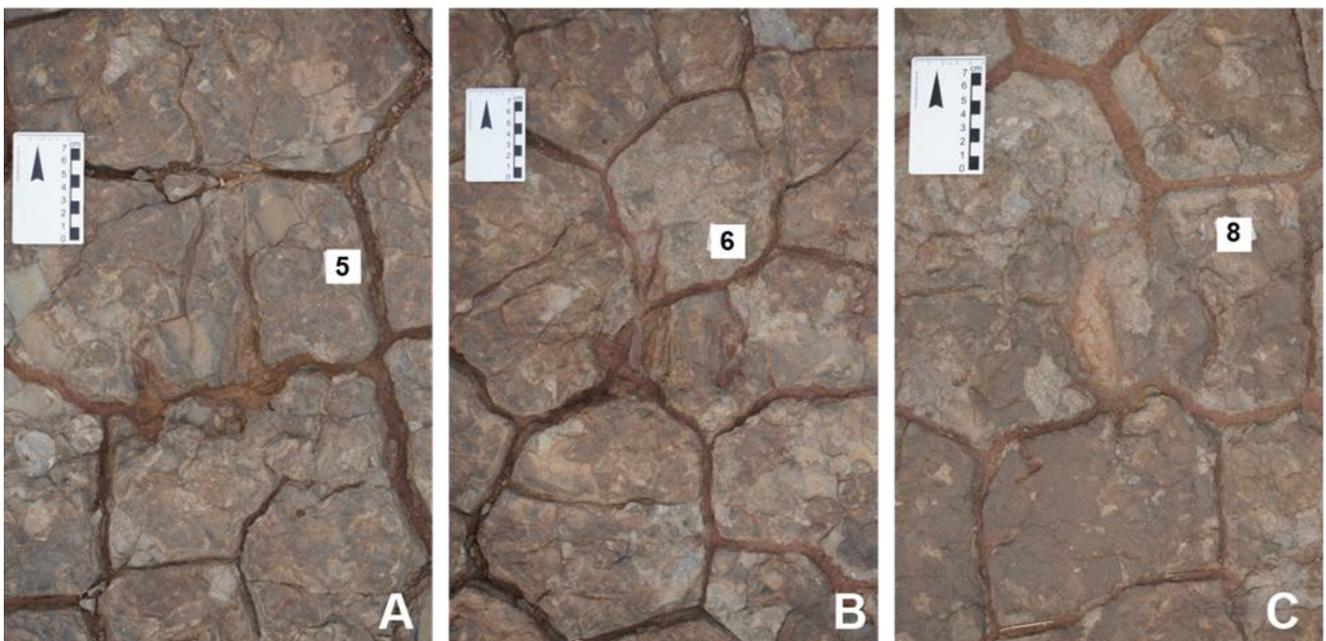


Tabela 4.21 – Dados morfométricos da Trilha H

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | 24 | 25,8 | danificada |
| 2 | 26 | 25 | danificada |
| 3 | ? | 22 | extremamente danificada |
| 4 | ? | 27,5? | extremamente danificada |
| 5 | 22 | 24 | - |
| 6 | ? | 22,7 | extremamente danificada |

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|------------|
| 7 | 24 | 24,5 | - |
| 8 | 27,5? | 24,5 | danificada |
| 9 | 27,5 | 27,5 | danificada |
| 10 | 24,5 | 27 | danificada |

Figura 4.180 – Pegadas representativas da Trilha H. A, pegada 1; B, pegada 2; C, pegada 3

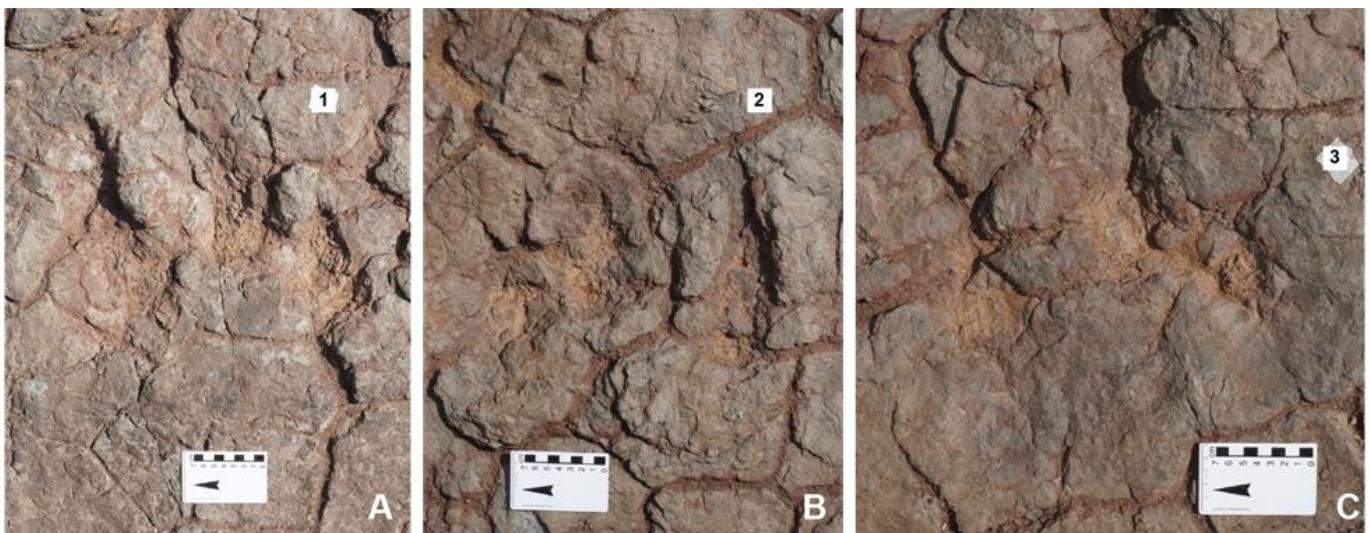


Tabela 4.22 – Dados morfométricos da parte I da Trilha I (parátipo de *Staurinichnium diogenis*)

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | ? | 19 | extremamente danificada |
| 2 | 20 | 19,5? | danificada |
| 3 | 23 | 20,5? | danificada |
| 4 | 27,5 | 21 | - |
| 5 | 26,6 | 22 | - |
| 6 | 25 | 21 | - |
| 7 | 28 | 22 | - |
| 8 | 25,5 | 25 | danificada |
| 9 | 24,5 | 23 | - |
| 10 | 20,5 | 19,5? | - |
| 11 | 29,5 | 23 | - |
| 12 | 25,5 | 20 | - |

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|------------|
| 13 | 27,5 | 25,5 | - |
| 14 | 25,5 | 24 | - |
| 15 | 23,5 | 26 | - |
| 16 | 24 | 23 | danificada |
| 17 | 21,5 | 23 | - |
| 18 | 21 | 19 | - |
| 19 | 26 | 20 | - |
| 20 | 25 | 23,5 | - |
| 21 | 25,5 | 20,5 | - |
| 22 | 25 | 20 | - |
| 23 | 22,2 | 14,3 | - |
| 24 | 21,5 | 23,5 | - |
| 25 | 22,2 | 23 | - |
| 26 | 23,5 | 18,5 | - |
| 27 | 27,5 | 23 | - |
| 28 | 22,5 | ? | - |
| 29 | 23 | 19 | - |
| 30 | 18,5 | 18,5 | - |
| 31 | 27 | 21 | - |
| 32 | 25 | 26 | - |
| 33 | 23 | 23,5 | - |
| 34 | 27 | 20,4 | - |
| 35 | 23,3 | 22 | - |

Tabela 4.23 – Dados morfométricos da parte II da Trilha I (parátipo de *Staurinichnium diogenis*)

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|--------------------------|
| 1 | 24 | 24 | - |
| 2 | 28 | 23,5 | - |
| 3 | 26 | 26,5 | - |
| 4 | 27 | 23,5 | impressão do dígito I |
| 5 | 27,5 | 22,5 | - |
| 6 | 22,5 | 20,6 | - |

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|----------------------------|
| 7 | 19 | 21 | - |
| 8 | 27 | 21 | impressão do dígito I |
| 9 | 26,5 | 17,5 | - |
| 10 | 23,5 | 22 | - |
| 11 | ? | ? | extremamente danificada |

Figura 4.181 – Pegadas representativas da Trilha I, designada por LEONARDI (1979) como parátipo de *Staurinichnium diogenis*. A, pegada 10; B, pegada 20; C, pegada 26

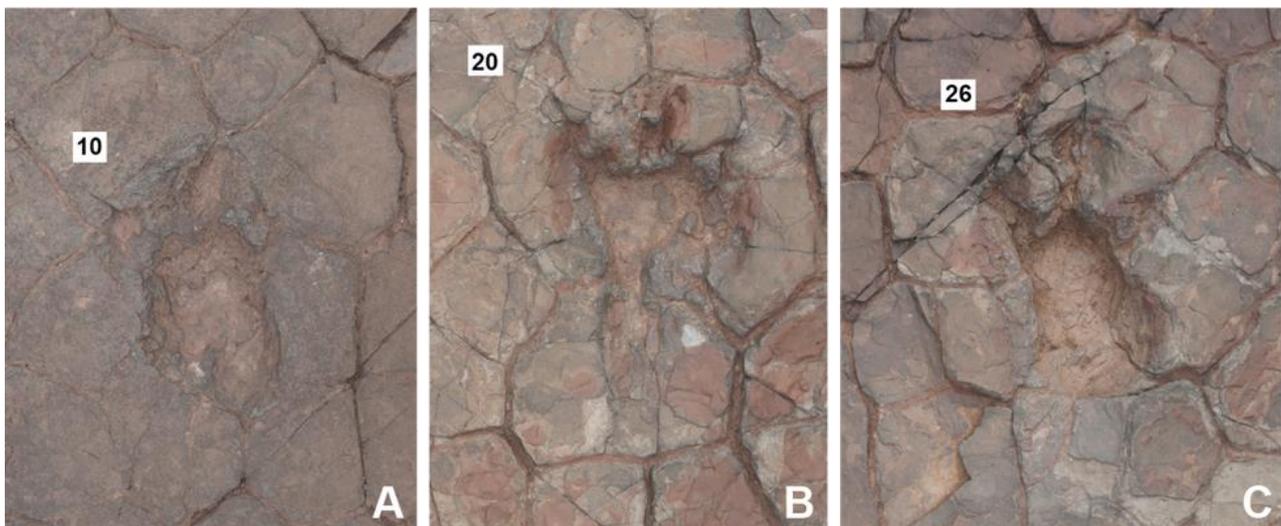


Tabela 4.24 – Dados morfométricos da Trilha J (holótipo de *Staurinichnium diogenis*)

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 22,6 | 22 | - |
| 2 | ? | 22,5 | extremamente danificada |
| 3 | 22 | 22 | danificada |
| 4 | 23,5 | 22,5 | - |
| 5 | 25,5 | 22 | - |
| 6 | 25 | 26 | danificada |
| 7 | ? | 23? | extremamente danificada |

Figura 4.182 – Algumas pegadas representativas da Trilha J, holótipo de *Staurinichnium diogenis*. A, pegada 1; B, pegada 3; C, pegada 4

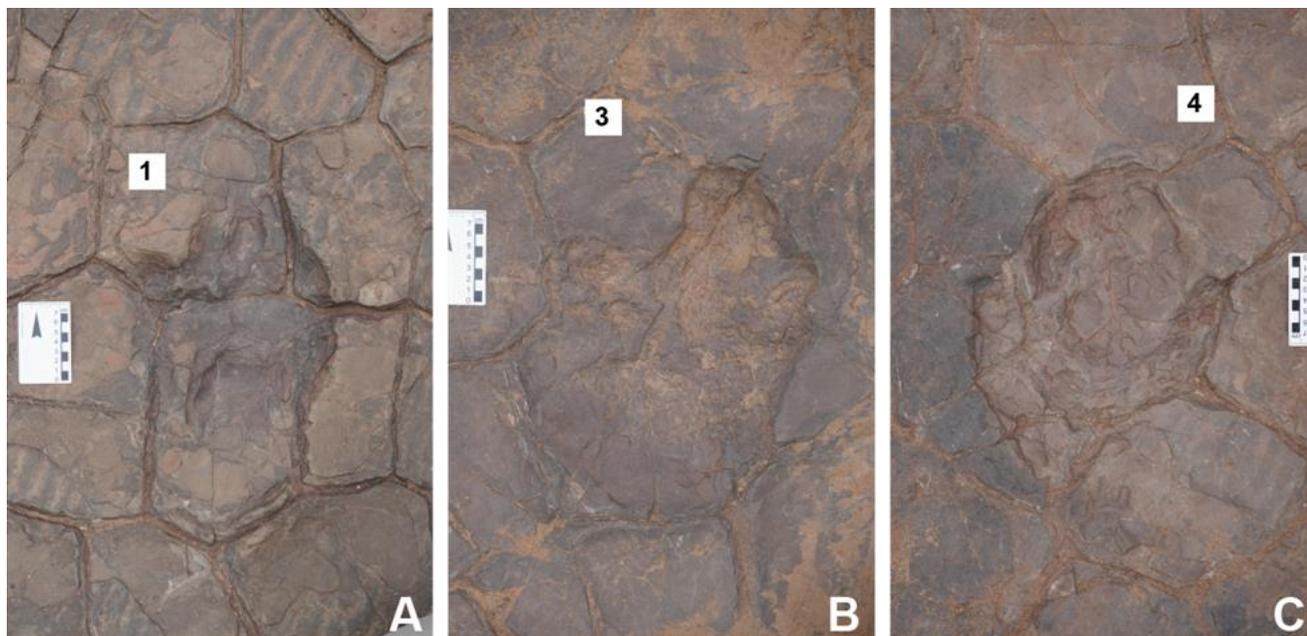


Tabela 4.25 – Dados morfométricos da Trilha K

| Nº da pegada | Comprimento (cm) | Largura (cm) | Observação |
|--------------|------------------|--------------|------------|
| 1 | 24,5 | 24,2 | - |
| 2 | 35 | 24,5 | - |
| 3 | 25,5 | 24,5 | - |

Tabela 4.26 – Dados morfométricos adicionais das trilhas, incluindo a média do passo oblíquo, média do passo duplo, largura externa média da trilha e média do ângulo de passo

| Pista | Passo Oblíquo (cm) | Passo Duplo (cm) | Largura externa da pista (cm) | Ângulo de passo |
|-------|--------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| A | 101,6 | 186,7 | 47,05 | 164,6 |
| B | 125,35 | 227,16 | 62,25 | 134,8 |
| C | 150,3 | 297 | 28 | 167,5 |
| D | 241,41 | 482 | 48,2 | 171,2 |
| E | 202,4 | 352,7 | 32,5 | 175,6 |
| G | 231,25 | 118,9 | 74 | 158,1 |
| H | 143,0 | 282,5 | 35,8 | 173,6 |
| I | 100,2 | 202,4 | 33,505 | 167,4 |

| Pista | Passo Oblíquo (cm) | Passo Duplo (cm) | Largura externa da pista (cm) | Ângulo de passo |
|-------|--------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| J | 82,4 | 161,4 | 40,8 | 154,1 |
| K | 209 | 415,5 | 34,5 | 172,5 |

Apesar de não terem sido encontrados fósseis corporais durante este levantamento, há relatos da ocorrência de impressões de conchostráceos em estratos subjacentes às pegadas (LEONARDI, 1979), e também fragmentos ósseos de vertebrados de procedência estratigráfica incerta (Robson Marques, comunicação pessoal).

Por fim, identificou-se a presença de uma importante coleção paleontológica de referência, acondicionada no Centro de Visitantes do MONA VALE DOS DINOSSAUROS. Esta inclui 1) lajes com pegadas de dinossauro, outros icnofósseis e estruturas sedimentares recuperadas de vários sítios paleontológicos da região; 2) supostos troncos fósseis encontrados em sítios do entorno; 3) a fíbula fossilizada de um titanossauro, recuperada no sítio “Lagoa do Forno”, publicada por GHILARDI et al. (2016); 4) fósseis de megafauna, doados para o MONA Vale dos Dinossauros, sem procedência especificada.

4.3.5.3) Identificação dos Fatores de Risco ao Patrimônio Paleontológico do Monumento Natural Vale dos Dinossauros

Na última década, avaliações realizadas em localidades icnofossilíferas da região do Vale do Rio do Peixe têm atentado para rápida degradação dos sítios paleontológicos locais (DOS SANTOS et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2011). Em alguns casos, os autores observaram uma deterioração avançada de algumas localidades, com risco de perda iminente dos fósseis em exposição. Outros sítios, por sua vez, foram completamente obliterados. O processo natural de intemperismo e erosão, além de fatores antrópicos, como pisoteio por animais, tráfego de veículos, remoção direta e despejo de lixo, foram apontados como os principais responsáveis pela perda do patrimônio paleontológico.

Durante o presente levantamento foi possível identificar alguns fatores de risco ao patrimônio paleontológico do MONA Vale dos Dinossauros. No caso dos fósseis em exposição na área do sítio “Passagem das Pedras”, o intemperismo e erosão são os principais responsáveis pela degradação dos icnofósseis. Todavia, fatores de origem antrópica também puderam ser identificados.

4.3.5.3.1) Intemperismo e Erosão

A exposição dos icnofósseis do sítio “Passagem das Pedras” às intempéries climáticas (i.e. chuva, oscilações térmicas, etc.) é o fator que tem mais contribuído para a sua degradação. Desde que foram geologicamente expostos, os icnofósseis sofrem o efeito natural do intemperismo e erosão. Se continuarem expostos desta forma, com o passar do tempo desaparecerão devido à ação contínua destes fatores naturais.

Oscilações de temperatura são os fatores primários do intemperismo físico. Durante o dia, o sol aquece os pavimentos rochosos ocasionando a sua dilatação. Durante a noite, por sua vez, o calor é dissipado, fazendo com que as rochas contraiam-se. A repetição deste ciclo,

principalmente em grandes amplitudes térmicas, como a do sertão do Nordeste brasileiro, fragiliza o material rochoso e resulta na sua fragmentação.

A ação da chuva e da água fluvial, por sua vez, degradam a rocha tanto por intemperismo mecânico como químico, além de serem o principal fator de erosão. Durante a cheia, a água do rio carrega sedimentos abrasivos (i.e. areia e cascalho), que podem polir as rochas expostas do leito do rio ou, dependendo do tamanho dos clastos transportados, até mesmo fragmentá-las por meio de choque mecânico. A correnteza remove, então, os fragmentos soltos da rocha intemperizada, que, por saltação, podem danificar ainda mais o pavimento exposto com fósseis.

Em relação à chuva, o grau do intemperismo depende de sua acidez, que é gerada pela presença ou não de certas partículas atmosféricas na ocasião da precipitação. O intemperismo químico gerado por águas pluviais pode degradar superficialmente a rocha e infiltrar-se pelas fraturas, fragilizando todo pavimento rochoso.

Outro fator de preocupação é a permanência de água pluvial ou residual acumulada sobre os fósseis (**Figura 4.183**). Na medida em que a água acumulada sobre estes evapora, o pH da mesma é alterado pelo aumento na concentração de sais. Isso pode fragilizar a superfície rochosa por dissolução, e torna a rocha mais suscetível à fragmentação mecânica. A ação acumulada deste fator pode ser observada na **Figura 4.184**, que compara duas pegadas de uma mesma pista, uma que permanece submersa periodicamente e outra não. Além disso, os tapetes algálicos que crescem em áreas de acúmulo de água também podem produzir substâncias ácidas que, igualmente, podem acelerar a degradação das rochas.

Soma-se ao exposto acima outro fator: a pedogênese. As águas do rio trazem sedimentos que se depositam sobre o pavimento rochoso, recobrando parcialmente alguns fósseis (**Figura 4.185**). Vegetação foi observada crescendo sobre estes acúmulos detríticos. A ação mecânica de raízes e os produtos metabólicos das plantas podem acelerar significativamente o intemperismo das rochas e ocasionar a produção de solo. Parte do sedimento observado se acumulando sobre as pegadas foi removido para se observar o estado de preservação das mesmas. Estas pegadas estão cerca de 30% a 60% pior preservadas do que as que não ficam expostas à mesma situação.

Por fim, mais um processo mostrou-se preocupante. Localmente, as camadas inferiores aos estratos com pegadas estão muito mais sujeitas ao intemperismo e erosão por conta da sua textura e constituição mineralógica. Por conseguinte, estão sendo removidas em uma taxa muito mais rápida pela ação erosiva das águas do rio (**Figura 4.186**). Essas camadas servem de apoio para os pavimentos com pegadas, logo, há o risco de desestabilização dos mesmos e, também, do seu destacamento, caso uma enchente muito forte atinja o local.

Figura 4.183 – Trecho de uma trilha de pegadas parcialmente submerso após um evento de chuvas



Figura 4.184 – Comparação entre duas pegadas de uma mesma pista. A pegada A permanece submersa periodicamente. Em contraste, a pegada B sempre está emersa

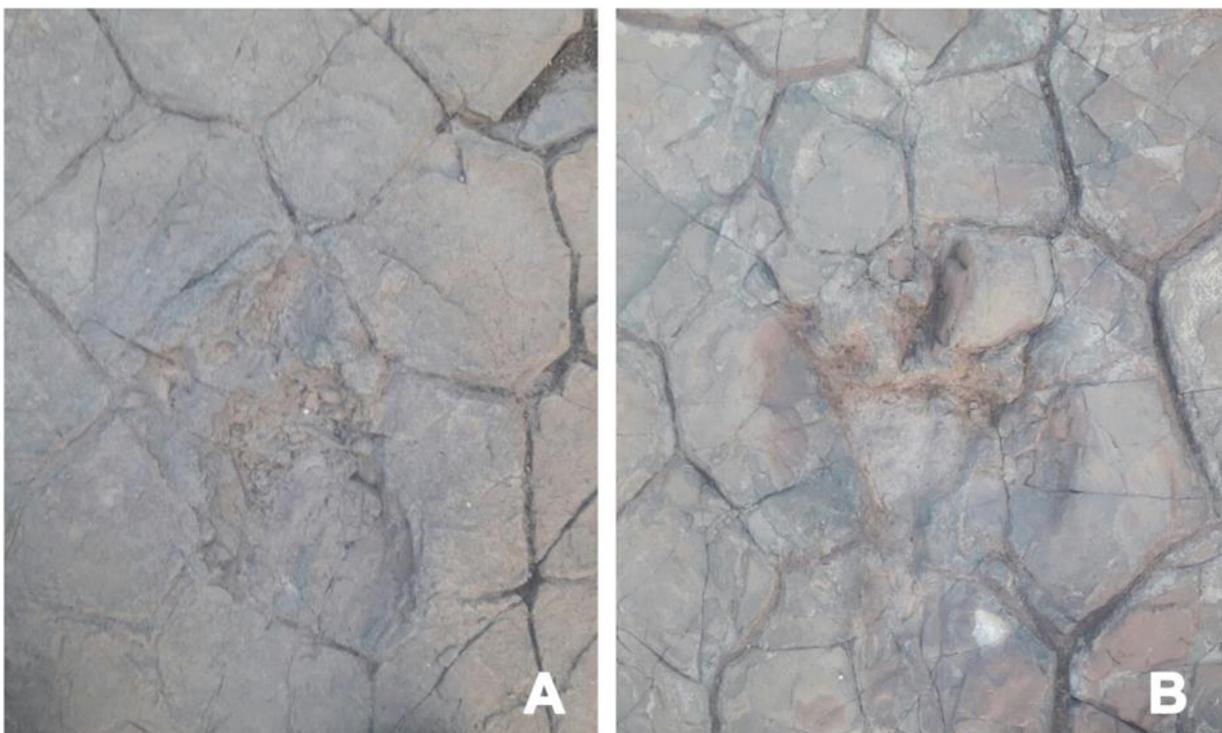


Figura 4.185 – Sedimento terrígeno trazido pelo rio que se acumula sobre algumas trilhas e o pavimento rochoso



Figura 4.186 – Estado de erosão da rocha sotoposta (lamito síltico) ao pavimento de pegadas (siltito cimentado)



Parte de um dos pavimentos com pegadas, inclusive, está cedendo devido à falta de sustentação gerada pela erosão das camadas inferiores. Isto desencadeou uma rachadura na Trilha I, localizada bem no ponto de fraqueza deste bloco (**Figura 4.187**). A perda de sustentação do pavimento supracitado pode levar à quebra exatamente no ponto onde estão as pegadas, levando à destruição desta trilha, que é uma das mais importantes do sítio (parátipo de *Staurinichnium diogenis*).

É importante também salientar, que a ação das águas ao longo do tempo também causou a degradação da estrutura metálica das passarelas de acesso às pegadas (**Figura 4.188**). Isto constitui um risco tanto aos turistas, quanto ao patrimônio paleontológico, caso a estrutura colapse.

Figura 4.187 – Rachadura associada à parte I da Trilha I, causada pela perda de sustentação do pavimento que a contém, resultante da erosão das camadas inferiores



Figura 4.188 – Degradação da estrutura metálica das passarelas de acesso às pegadas



4.3.5.3.2) Pisoteio

Durante a realização do presente levantamento foram constatados apenas vestígios indiretos da presença de gado dentro da unidade de conservação, como pegadas, bem como a presença de cachorros, principalmente no estacionamento em frente ao Museu do MONA Vale dos Dinossauros. Entretanto, no ano de 2018 houve relatos de pesquisadores sobre a presença de gado (**Figura 4.189**) dentro da Unidade de Conservação (UC), caminhando sobre o pavimento com pegadas. Os rebanhos aparentemente pertencem a criadores de propriedades vizinhas, que invadem o MONA Vale dos Dinossauros de três formas: 1) por meio de porteiras que permitem acesso à UC; 2) por meio de áreas onde a cerca perimetral porventura esteja danificada; e 3) caminhando pelo leito do rio.

Figura 4.189 – Gado caminhando sobre as trilhas de pegadas do sítio “Passagem das Pedras”, dentro do MONA Vale dos Dinossauros. Um dos animais caminha sobre a Trilha A, o outro sobre as Trilhas F e G



O pisoteio do gado sobre o pavimento é extremamente danoso. A ação dos cascos, multiplicada pelo peso dos animais fragmenta intensamente a rocha, danificando direta e indiretamente as pegadas. Diretamente, pois as pegadas se quebram e, indiretamente, pois a fragmentação da rocha acelera o processo de intemperismo químico e posterior erosão.

O gado invade o Sítio Passagem das Pedras em busca da água que se acumula sobre parte as pegadas, especificamente no final da Trilha A. Toda faixa pelo qual caminham está fortemente danificada e várias pegadas foram completamente destruídas nessa altura do pavimento (**Figura 4.190**).

A presença de gado no local já foi reportada anteriormente (veja SIQUEIRA et al., 2011 e SANTOS et al. 2016) e, aparentemente, é difícil de ser coibida durante a seca, quando falta pastagem para o gado nas propriedades adjacentes. Danos irreversíveis em diversas pegadas, e até mesmo a completa destruição de algumas certamente decorreram do pisoteio por animais.

Figura 4.190 – Detalhes do pavimento rochoso fragmentado na área preferencialmente utilizada pelos animais na sua busca por água



Além disso, alguns funcionários do MONA Vale dos Dinossauros também relataram a invasão, no passado, da área protegida com pegadas por visitantes não autorizados. A falta de conhecimento desse público pode levar ao pisoteio danoso dos icnofósseis e a remoção de partes dos mesmos.

4.3.5.3.3) Observações Comparativas

Comparando-se com fotos e descrições de trabalhos anteriores, principalmente as publicações de Giuseppe Leonardi dos anos 1970 a 1990, as trilhas de pegadas do sítio “Passagem das Pedras” mostram diferentes graus de degradação. Algumas pegadas foram completamente cobertas por sedimentos, não sendo mais observáveis na atualidade, enquanto outras encontram-se

extremamente danificadas e quase irreconhecíveis, tornando impossível a observação de estruturas descritas e figuradas, em trabalhos anteriores.

Destacam-se as pegadas das trilhas A, B e J, por exemplo. Algumas pegadas da trilha A, quando descritas por LEONARDI (1979) originalmente, apresentavam evidências de almofadas pedais e dobras da pele do pé do organismo. Essas estruturas não puderam ser identificadas no presente estudo. Inclusive, a maioria das pegadas da Trilha A encontra-se erodida no centro, não estando mais preservada a superfície na qual o animal pisou originalmente. Esta erosão diferencial no centro do icnito, aumentando a sua profundidade, pode ter se dado pelo acúmulo de água no interior das pegadas, muito comum nesta trilha específica, o que teria acelerado o processo de intemperismo por fragilização química da rocha.

LEONARDI (1979) também descreveu a presença evidente das almofadas dos dígitos nas pegadas da pista SOPP B (pista B neste relatório), morfologias observada claramente em apenas uma das pegadas analisadas. A pista J, por fim, encontra-se em avançado estágio de degradação e mal foi possível recuperar informações morfométricas. As pegadas mais deterioradas da Trilha J são as que ficam periodicamente cobertas por água e sedimentos terrígenos.

A pista E, já havia sido assinalada por LEONARDI (1979) como parcialmente deteriorada, na atualidade é difícil até mesmo reconhecer as pegadas. A Trilha I é a que apresenta pegadas em melhor estado de preservação, principalmente as mais recentemente expostas. Uma exceção são os icnitos que ficam periodicamente inundados ou cobertos por sedimentos.

Apesar de uma nova pegada ter sido revelada por escavações na parte I da Trilha I, duas pegadas encontram-se cobertas por sedimentos na parte II da mesma trilha. As duas “novas” pegadas associadas à Trilha B, já estavam expostas no pavimento, apenas não haviam sido antes não consideradas por LEONARDI (1979) em sua descrição original.

Por fim, considerando que pelo menos 7 pegadas da trilha A estão atualmente totalmente cobertas por sedimentos, há - no total - menos pegadas em exposição em 2019, do que havia no ano de 2004 (ver LEONARDI & SANTOS, 2004).

4.3.5.3.4) Acervo Paleontológico no Centro de Visitantes do MONA Vale dos Dinossauros

Para manutenção a longo prazo do acervo e acesso de pesquisadores para estudo é necessária a catalogação e acondicionamento adequado dos espécimes mantidos no centro de visitantes. No momento, não há um livro de registro das peças e nem estrutura adequada para salvaguardar a reserva técnica.

4.3.5.4) Considerações Finais

Sendo o MONA Vale dos Dinossauros uma UC, classificada no S.N.U.C. como Monumento Natural, criado para “proteger as pegadas e preservá-las por gerações”, é imperativo que atitudes visando a preservação do patrimônio paleontológico sejam tomadas. A ação de fatores naturais e também antrópicos podem levar ao desaparecimento dos icnofósseis expostos no sítio “Passagem das Pedras”. Danos acumulados ao longo do tempo foram aqui destacados e envolvem, desde a completa cobertura de pegadas por sedimentos, tornando-as inacessíveis sem a realização de atividades de escavação, até a obliteração completa de estruturas anatômicas antes identificáveis. Isto prejudica o estudo científico do sítio, que inclui trilhas de altíssima

relevância, por se tratarem de holótipos e parátipos. Além do mais, a deterioração progressiva das pegadas tem dificultado a observação das mesmas pelos turistas.

Os fósseis do Vale do Rio do Peixe não têm apenas grande relevância científica, mas também são importantes economicamente para a região. A ocorrência dos mesmos atrai turistas de diversas partes do Brasil e do mundo, que visitam o MONA Vale dos Dinossauros e a cidade de Sousa/PB, atraídos pelo raríssimo e notório patrimônio paleontológico local e também pela peculiar identidade cultural provocada pelas descobertas ligadas aos dinossauros (e.g. artesanato e arte relacionada a dinossauros, esculturas de dinossauros pela cidade, estabelecimentos comerciais com nomes ligados ao tema “dinossauros”, etc.).

5) ZONEAMENTO AMBIENTAL

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981) definiu o zoneamento ambiental como um dos seus instrumentos de aplicação (Art. 9, II). Mais tarde, a regulamentação pelo Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002, trouxe a denominação Zoneamento Ecológico-Econômico.

O SNUC (Lei Federal nº 9.985/00) conceitua zoneamento como a definição de setores ou zonas em uma UC com objetivos de manejo e normas específicas, com a finalidade de proporcionar os meios para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz.

A legislação federal supracitada incumbe ao plano de manejo a definição do zoneamento e das normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais de uma unidade de conservação, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à sua gestão.

Além disso, o SNUC determina que as unidades de conservação devem possuir uma zona de amortecimento, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental – APAs e Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs, a qual poderá ser definida no ato de criação da unidade ou posteriormente.

Sob tal ótica, o zoneamento de uma unidade de conservação pode ser entendido como um instrumento de ordenamento territorial, que deve ser planejado buscando alcançar os objetivos para os quais a UC foi criada, levando em consideração seus atributos físicos, biológicos e sua inserção no contexto socioeconômico.

Neste contexto, a concepção do zoneamento do MONA Vale dos Dinossauros teve como premissa a preservação do sítio Passagem das Pedras, visto ser este o objetivo básico da criação do Monumento Natural na localidade. A partir desta premissa, o planejamento buscou atender aos demais objetivos elencados no decreto de criação da UC, definindo setores e normas que possibilitem a realização de atividades relacionadas à educação ambiental, recreação, turismo disciplinado, pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental, e restauração de ecossistemas naturais, de modo a propiciar a integração da UC com o processo de desenvolvimento da região.

Para isso, o planejamento se baseou nos dados apresentados no diagnóstico ambiental da UC, que permitiram a definição geográfica de cada zona estabelecida neste documento, levando em conta critérios como representatividade, riqueza e diversidade de espécies, fragilidade ambiental, assim como os critérios físicos mensuráveis, como relevo e grau de conservação da vegetação. Deste modo, o MONA Vale dos Dinossauros foi subdividido em 7 (sete) zonas (**Figura 5.1**):

I – Zona de Proteção ao Patrimônio Paleontológico – ZPPP;

II – Zona de Visitação Controlada – ZVC;

III – Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV;

IV – Zona de Conservação da Vida Silvestre – ZCVS

V – Zona Administrativa – ZAD;

VI – Zona de Recreação – ZR.

VI – Zona de Amortecimento – ZA.

É importante destacar que o processo de planejamento do ordenamento territorial deve ser dinâmico, possibilitando sua compatibilização com o desenvolvimento da UC e o atingimento de seus objetivos, devendo ser revisado periodicamente pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo.

Como exemplo, tem-se o planejamento da Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV em região considerada como de provável ocorrência de registros fossilíferos pelos estudos de diagnóstico ambiental, cujas normas permitem o desenvolvimento de pesquisas científicas que possam levar a novas descobertas. Neste caso, tem-se a possibilidade de expansão da Zona de Proteção ao Patrimônio Paleontológico – ZPPP e da Zona de Visitação Controlada – ZVC, em área originariamente definida como Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV.

5.1) Zona de Proteção ao Patrimônio Paleontológico – ZPPP

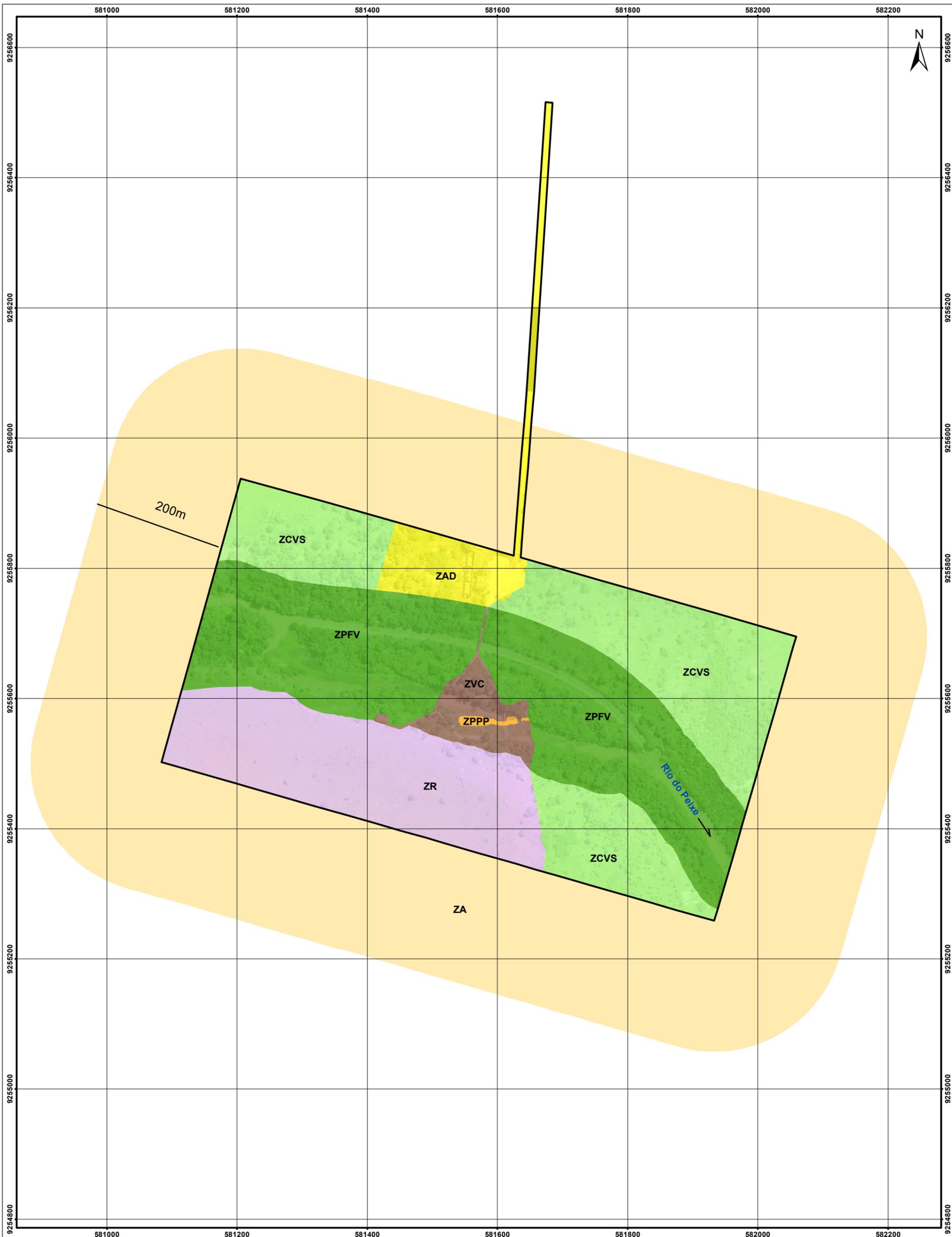
Definição

A Zona de Proteção ao Patrimônio Paleontológico – ZPPP corresponde ao sítio paleontológico Passagem das Pedras, onde se localizam os registros fossilíferos que configuram o objetivo básico da criação do MONA Vale dos Dinossauros.

Esta zona se configura como de alta fragilidade e relevância ambiental, cujas normas e diretrizes de gestão são mais restritivas, visando à preservação do patrimônio paleontológico, permitindo apenas atividades voltadas a pesquisa científica e restauração, conservação e proteção dos registros fossilíferos, não sendo permitido contato direto para fins de visitação, contemplação, recreação ou turismo.

Objetivo Geral

O objetivo geral é preservar os registros fossilíferos no sítio Passagem das Pedras.



Escala:
1:5.500

Sistema de Projeção:
Projeção Universal
Transversa de Mercator (UTM)
Datum Horizontal SIRGAS2000
Fuso 24 Sul

Data:
Abril/2021

- Legenda**
- MONA Vale dos Dinossauros
 - Zoneamento MONA Vale dos Dinossauros**
 - Zona de Proteção ao Patrimônio Paleontológico - ZPPP
 - Zona de Visitação Controlada - ZVC
 - Zona de Preservação de Fundo de Vale - ZPFV
 - Zona de Conservação da Vida Silvestre - ZCVS
 - Zona Administrativa - ZAD
 - Zona de Recreação - ZR
 - Zona de Amortecimento - ZA - 200m



ANDREOLI AMBIENTAL

Cliente:
**Superintendência de Administração
do Meio Ambiente – SUDEMA**

Projeto:
Plano de Manejo Monumento Natural Vale dos Dinossauros
- Sousa/PB -

Figura 5.1:
Zoneamento MONA Vale dos Dinossauros

Objetivos Específicos

- assegurar a integridade do patrimônio paleontológico, por meio da realização de atividades e obras que visem à restauração, conservação e proteção dos registros fossilíferos.

Justificativa

A proteção e conservação dos registros fossilíferos existentes no sítio Passagem das Pedras configuram o objetivo básico da instituição legal do MONA Vale dos Dinossauros, sendo justificada a criação de uma zona específica que abranja a totalidade do sítio paleontológico, com a instituição de normas de gestão mais rígidas que não permitam contato direto com público, mas apenas com profissionais habilitados e devidamente autorizados pelo órgão gestor, com fins de pesquisa científica, restauração e conservação dos registros fossilíferos.

Delimitação

A ZPPP compreende uma superfície de aproximadamente 1.209,18m², representando 0,29% da área total do MONA Vale dos Dinossauros. Encontra-se circundada, em quase sua totalidade, pela Zona de Visitação Controlada – ZVC.

Normas

- não será permitido contato direto para fins de visitação, recreação, contemplação ou turismo;
- as atividades humanas serão limitadas à pesquisa científica, ao monitoramento, à conservação, restauração, vigilância e fiscalização, exercidas somente em condições controladas e supervisionadas pela Chefia da UC, mediante prévia autorização do órgão gestor, ouvido o conselho consultivo;
- as pesquisas ocorrerão exclusivamente com fins científicos. Os projetos de pesquisa propostos deverão ser aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, com comprovação de vínculo e respaldo de instituição de ensino e pesquisa;
- não são permitidas quaisquer atividades ou obras que configurem risco de dano ao patrimônio paleontológico;
- serão permitidas obras apenas quando necessárias à ampliação/melhoria da infraestrutura para proteção e conservação do patrimônio paleontológico. Neste caso, os projetos deverão ser previamente aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, sem prejuízo das demais autorizações, licenças e anuências prévias requeridas no âmbito do licenciamento urbanístico e ambiental. A execução deverá ser supervisionada pela Chefia da UC, bem como acompanhada por paleontólogo com experiência comprovada e devidamente habilitado para tal atividade.

5.2) Zona de Visitação Controlada – ZVC

Definição

A Zona de Visitação Controlada – ZVC corresponde à área imediatamente no entorno da Zona de Proteção ao Patrimônio Paleontológico – ZPPP, juntamente com as trilhas, passarelas, quiosques, bancos e demais áreas destinadas à visitação e contemplação dos registros fossilíferos existentes no sítio Passagem das Pedras.

Em decorrência de sua proximidade com o sítio paleontológico Passagem das Pedras, bem como por confrontar com Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV em grande parte de seu perímetro, as normas nesta zona devem visar o controle da visitação e contemplação turística, assim como de atividades de educação ambiental, evitando o acesso do público a ZPPP e a ZPFV, bem como evitando sobrecarga de visitantes que possa implicar em riscos à integridade destas zonas.

Objetivo Geral

O objetivo geral é promover o controle da visitação e contemplação turística, bem como atividades de educação ambiental, de modo a evitar o acesso do público a ZPPP e a ZPFV

Objetivos Específicos

- garantir a manutenção e integridade da infraestrutura existente para visitação controlada e educação ambiental, dispondo de dispositivos que evitem acessos indevidos a ZPPP e ZPFV.

Justificativa

O contato direto do público com os registros fossilíferos existentes no sítio Passagem das Pedras pode levar a sua degradação permanente, sendo necessário o estabelecimento de uma zona que garanta a visitação e contemplação indireta, assegurando sua preservação. Além disso, a inserção da ZVC em meio à Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV reforça o caráter de visitação controlada, no intuito de preservar a qualidade dos recursos hídricos e minimizar os distúrbios ao ecossistema natural.

Delimitação

A ZVC compreende uma área de aproximadamente 14.658,38m², representando 3,58% da área total do MONA Vale dos Dinossauros. Circunda a ZPPP em quase sua totalidade, confrontando externamente com a ZPFV em grande parte de seu perímetro.

Normas

- permitido visitação, recreação, contemplação, turismo e educação ambiental de forma controlada, estritamente nas trilhas, passeios, quiosques e demais áreas destinadas para tal finalidade, sob supervisão da Chefia da UC ou dos colaboradores designados pela mesma para fiscalização, segurança e acompanhamento turístico;
- permitido pesquisa científica. As pesquisas ocorrerão exclusivamente com fins científicos. Os projetos de pesquisa propostos deverão ser aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, com comprovação de vínculo e respaldo de instituição de ensino e pesquisa;
- permitido a realização de atividades de educação ambiental, mediante prévia autorização da Chefia da UC e do órgão gestor, ouvido o Conselho Consultivo;
- não são permitidas quaisquer atividades ou obras que configurem risco de dano ao patrimônio paleontológico, à flora, à fauna e aos recursos hídricos;
- serão permitidas obras quando necessárias à manutenção ou ampliação da infraestrutura de visitação, ou ainda para a proteção e conservação do patrimônio arqueológico/paleontológico.

Neste caso, os projetos deverão ser previamente aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, sem prejuízo das demais autorizações, licenças e anuências prévias requeridas no âmbito do licenciamento urbanístico e ambiental. A execução deverá ser supervisionada pela Chefia da UC, bem como acompanhada por paleontólogo com experiência comprovada e devidamente habilitado para tal atividade.

5.3) Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV

Definição

A Zona de Preservação de Fundo de Vale (ZPFV) compreende uma área delimitada por faixas de 50 metros marginais ao canal de alívio e ao rio do Peixe, juntamente com áreas adjacentes ao curso hídrico em questão consideradas suscetíveis a alagamentos sazonais. Tal configuração permite a total abrangência das áreas de preservação permanente do rio do Peixe, juntamente com outras áreas marginais de alta fragilidade ambiental e de grande importância para preservação e fluxo gênico da biodiversidade, contribuindo para a formação de corredores ecológicos.

Objetivo Geral

O objetivo geral é preservar e assegurar a integridade dos ambientes naturais e dos recursos hídricos.

Objetivos Específicos

- contribuir para a proteção da área de preservação permanente do rio do Peixe;
- preservar a diversidade biológica e garantir a manutenção dos processos dinâmicos naturais da Caatinga Arbórea e Caatinga Arbustiva;
- integrar áreas com a Zona de Conservação da Vida Silvestre – ZCVS para formação de corredores ecológicos e refúgios para vida silvestre;
- possibilitar, por meio da implantação de estruturas de baixo impacto, a conexão entre a Zona Administrativa – ZAD e a Zona de Recreação – ZR.

Justificativa

A Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV visa garantir a proteção dos ambientes naturais e a perpetuidade de ambientes favoráveis à manutenção de espécies da flora e fauna, bem como proteger os recursos hídricos, mantendo e assegurando a qualidade da água, além de servir como banco genético para a fauna e flora local.

Delimitação

A ZPFV compreende uma área de aproximadamente 152.221,30m², representando 37,13% da área total do MONA Vale dos Dinossauros. Circunda a ZVC em quase sua totalidade, confrontando externamente com a ZCVS, ZAD, ZR e ZA.

Normas

- não será permitida a visitação turística a qualquer título;
- as atividades humanas serão limitadas à pesquisa, educação ambiental, ao monitoramento, a vigilância e fiscalização, bem como a recuperação e melhoria das condições ambientais, exercidas somente em condições controladas;
- permitido pesquisa científica. As pesquisas ocorrerão exclusivamente com fins científicos. Os projetos de pesquisa propostos deverão ser aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, com comprovação de vínculo e respaldo de instituição de ensino e pesquisa;
- permitido a realização de atividades de educação ambiental, mediante prévia autorização da Chefia da UC e do órgão gestor, ouvido o Conselho Consultivo;
- não são permitidas quaisquer atividades ou obras que configurem risco de dano ao patrimônio paleontológico, à flora, à fauna e aos recursos hídricos;
- serão permitidas obras quando necessárias à proteção e conservação do patrimônio arqueológico, paleontológico, da flora, fauna e dos recursos hídricos;
- serão permitidas obras quando necessárias à implantação de estruturas de baixo impacto ambiental para implantação de acessos que possibilitem a conexão entre a ZAD e a ZR, com intuito de expandir a ZVC e criar caminhos que permitam o deslocamento interno no MONA Vale dos Dinossauros alternativamente às trilhas que compõem a ZVC atual;
- serão permitidas obras quando necessárias à implantação/ampliação da infraestrutura de apoio à pesquisa científica;
- serão permitidas obras quando necessárias à implantação de dispositivos de demarcação e isolamento no limite desta zona com a Zona Administrativa – ZAD e a Zona de Recreação – ZR, de modo a evitar acessos indevidos e distúrbios decorrentes da visitação nestas zonas;
- Para qualquer das obras consideradas permitidas nesta zona, os projetos deverão ser previamente aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, sem prejuízo das demais autorizações, licenças e anuências prévias requeridas no âmbito do licenciamento urbanístico e ambiental. A execução deverá ser supervisionada pela Chefia da UC, bem como acompanhada por paleontólogo com experiência comprovada e devidamente habilitado para tal atividade.

5.4) Zona de Conservação da Vida Silvestre – ZCVS

Definição

A Zona de Conservação da Vida Silvestre (ZCVS) compreende porções marginais à ZPFV, recobertas em quase sua totalidade por vegetação nativa (Caatinga Arbórea e Caatinga Arbustiva), destinadas à preservação dos ecossistemas naturais e à formação de corredores ecológicos, onde podem ocorrer pesquisas, educação ambiental, estudos, monitoramento, proteção e vigilância.

Objetivo Geral

O objetivo geral é a preservação do ambiente natural, possibilitando a conservação de espécies de fauna e flora de grande importância e valor científico.

Objetivos Específicos

- assegurar a perpetuidade de ambientes favoráveis à manutenção de espécies da flora e fauna, servindo, inclusive, como banco genético para a fauna e flora da região;
- preservar a diversidade biológica e garantir a manutenção dos processos dinâmicos naturais da Caatinga Arbórea e Caatinga Arbustiva;
- integrar áreas com a Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV para formação de corredores ecológicos e refúgios da vida silvestre.

Justificativa

A Zona de Conservação da Vida Silvestre – ZCVS, juntamente com a Zona de Preservação de Fundo de Vale – ZPFV, visa garantir a proteção dos ambientes naturais e a perpetuidade de ambientes favoráveis à manutenção de espécies da flora e fauna, bem como proteger os recursos hídricos, mantendo e assegurando a qualidade da água, além de servir como banco genético para a fauna e flora local.

Delimitação

A ZCVS compreende uma área de aproximadamente 128.139,62m², representando 31,26% da área total do MONA Vale dos Dinossauros, distribuída em três fragmentos contíguos à ZPFV localizados nas porções noroeste, nordeste e sudeste da UC.

Normas

- não será permitida a visitação turística a qualquer título;
- as atividades humanas serão limitadas à pesquisa, educação ambiental, ao monitoramento, a vigilância e fiscalização, bem como a recuperação e melhoria das condições ambientais, exercidas somente em condições controladas;
- permitido pesquisa científica. As pesquisas ocorrerão exclusivamente com fins científicos. Os projetos de pesquisa propostos deverão ser aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, com comprovação de vínculo e respaldo de instituição de ensino e pesquisa;
- permitido a realização de atividades de educação ambiental, mediante prévia autorização da Chefia da UC e do órgão gestor, ouvido o Conselho Consultivo;
- não são permitidas quaisquer atividades ou obras que configurem risco de dano ao patrimônio paleontológico, à flora, à fauna e aos recursos hídricos;
- serão permitidas obras quando necessárias à proteção e conservação do patrimônio arqueológico, paleontológico, da flora, da fauna e dos recursos hídricos;

- serão permitidas obras quando necessárias à implantação de estruturas de baixo impacto ambiental para implantação de acessos que possibilitem a conexão entre a ZAD e a ZR, com intuito de expandir a ZVC e criar caminhos que permitam o deslocamento interno no MONA Vale dos Dinossauros alternativamente às trilhas que compõem a ZVC atual;
- serão permitidas obras quando necessárias à implantação/ampliação da infraestrutura de apoio à pesquisa científica;
- serão permitidas obras quando necessárias à implantação de dispositivos de demarcação e isolamento no limite desta zona com a Zona Administrativa – ZAD e a Zona de Recreação – ZR, de modo a evitar acessos indevidos e distúrbios decorrentes da visitação nestas zonas;
- Para qualquer das obras consideradas permitidas nesta zona, os projetos deverão ser previamente aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, sem prejuízo das demais autorizações, licenças e anuências prévias requeridas no âmbito do licenciamento urbanístico e ambiental. A execução deverá ser supervisionada pela Chefia da UC, bem como acompanhada por paleontólogo com experiência comprovada e devidamente habilitado para tal atividade.

5.5) Zona Administrativa – ZAD

Definição

A Zona Administrativa – ZAD compreende a área destinada ao acesso ao MONA Vale dos Dinossauros a partir da PB-391, juntamente com as demais áreas e edificações destinadas atualmente à recepção de visitantes e à realização das atividades de administração e gestão da UC, como o estacionamento e quiosques adjacentes, o museu e a edificação em construção nos fundos do museu.

Além disso, compreende também uma porção destinada à implantação futura de instalações de apoio à administração e visitação, atualmente recoberta em parte por Caatinga Arbórea, com a presença de locais desprovidos de cobertura vegetal.

Objetivo Geral

O objetivo geral é abrigar as instalações necessárias à administração e gestão da unidade de conservação, incluindo instalações de apoio à visitação recreativa, turística e educação ambiental.

Objetivos Específicos

- garantir o planejamento de um espaço adequado para comportar as edificações necessárias à administração e gestão da unidade de conservação, incluindo o museu, estacionamento, infraestrutura sanitária e as instalações de apoio à visitação turística, recreativa e educação ambiental;
- abrigar infraestrutura para a recepção e registro informatizado de visitantes.

Justificativa

A destinação de uma Zona Administrativa – ZAD é essencial para a gestão da UC, visto que é esta zona que abriga a infraestrutura e os recursos humanos necessários para a administração,

proteção e fiscalização da unidade, assim como comporta a infraestrutura de recepção, registro e atendimento da visitação, inclusive de atividades de apoio, como estabelecimentos comerciais e de serviços afins ao objetivo da UC, mediante prévia autorização do órgão gestor.

Delimitação

A ZAD compreende uma área de 27.307,27m², representando 6,66% da área total do MONA Vale dos Dinossauros. Confronta, em grande parte de seu perímetro, com a ZPFV e a ZCVS.

Normas

- é permitida a implantação e ampliação da infraestrutura e de edificações destinadas à administração, educação ambiental e ao apoio à visitação. Os projetos deverão ser previamente aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, sem prejuízo das demais autorizações, licenças e anuências prévias requeridas no âmbito do licenciamento urbanístico e ambiental. A execução deverá ser supervisionada pela Chefia da UC, bem como acompanhada por paleontólogo com experiência comprovada e devidamente habilitado para tal atividade;
- esta zona é passível de autorização pelo órgão gestor, ouvido o Conselho Consultivo, a exploração comercial e de serviços nos termos da legislação vigente, desde que compatíveis com os objetivos da unidade de conservação.

5.6) Zona de Recreação – ZR

Definição

A Zona de Recreação – ZR compreende parte da porção sul do MONA Vale dos Dinossauros recoberta por pastagem em praticamente sua totalidade, cujo relevo é essencialmente plano, configurando uma área de baixa fragilidade ambiental, apta à implantação de infraestrutura e edificações de uso público comum, destinadas à visitação turística, recreativa e à educação ambiental.

Objetivo Geral

O objetivo geral é abrigar infraestrutura e edificações que permitam o desenvolvimento de atividades recreativas e turísticas, bem como de educação ambiental, compatíveis com os objetivos da UC.

Objetivos Específicos

- garantir o planejamento de um espaço adequado para comportar a infraestrutura e as edificações necessárias à visitação recreativa e turística, bem como à educação ambiental;
- possibilitar a exploração comercial e de serviços nos termos da legislação vigente.

Justificativa

A destinação de uma Zona de Recreação – ZR para comportar a infraestrutura e as edificações de uso público comum com vistas à visitação recreativa e turística, bem como à educação ambiental, pode fortalecer a visitação turística e auxiliar o desenvolvimento da região, configurando ainda

fonte de recurso financeiro para gestão da UC, por meio da possibilidade de autorização para exploração comercial e de serviços, nos termos da legislação vigente.

Delimitação

A ZR compreende uma área de 86.419,80m², representando 21,08% da área total do MONA Vale dos Dinossauros. Confronta, em grande parte de seu perímetro, com a ZPFV e a ZCVS, bem como com propriedades vizinhas a UC.

Normas

- é permitida a implantação da infraestrutura e de edificações destinadas à administração, educação ambiental e ao apoio à visitação;
- esta zona é passível de autorização pelo órgão gestor, ouvido o Conselho Consultivo, a exploração comercial e de serviços nos termos da legislação vigente, desde que compatíveis com os objetivos da unidade de conservação;
- Para qualquer obra a ser realizada nesta zona, os projetos deverão ser previamente aprovados pelo órgão gestor, ouvido o conselho consultivo, sem prejuízo das demais autorizações, licenças e anuências prévias requeridas no âmbito do licenciamento urbanístico e ambiental. A execução deverá ser supervisionada pela Chefia da UC, bem como acompanhada por paleontólogo com experiência comprovada e devidamente habilitado para tal atividade.

5.7) Zona de Amortecimento – ZA

Definição

Em conformidade com as disposições do SNUC, a Zona de Amortecimento – ZA compreende o entorno do MONA Vale dos Dinossauros, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a UC.

Objetivo Geral

O objetivo geral é estabelecer uma área no entorno imediato do MONA Vale dos Dinossauros com critérios de uso e ocupação adequados ao objetivo da UC.

Objetivos Específicos

- garantir o controle do uso e ocupação no entorno imediato do MONA Vale dos Dinossauros, de modo a minimizar os impactos negativos sobre a UC.

Justificativa

O SNUC determina que as unidades de conservação devem possuir uma zona de amortecimento, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental – APAs e Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs. A zona de amortecimento pode ser definida no ato de criação da unidade ou posteriormente.

Conforme **Item 3.3 Aspectos Legais** deste Plano de Manejo, os atos legais de criação do MONA Vale dos Dinossauros não tiveram como objeto a instituição de zona de amortecimento para a UC, sendo, portanto, objeto do presente estudo.

Delimitação

A ZA compreende uma área de 200 metros no entorno imediato do MONA Vale dos Dinossauros, contada a partir dos limites e cercas da UC, com exceção da área no entorno do acesso a partir da PB-391, totalizando 658.728,46m².

Normas

- O uso e ocupação do solo deverão ser compatíveis com os objetivos do MONA Vale dos Dinossauros, não sendo permitidos usos ou ocupações que conflitem ou impliquem em riscos à preservação ambiental e do patrimônio paleontológico;
- As atividades desenvolvidas nesta zona dependem de avaliação e anuência prévia do órgão gestor da UC, ouvido o Conselho Consultivo, nos termos da legislação vigente;
- Em consonância com as disposições do SNUC, para efeitos legais, esta zona é considerada zona rural, não podendo ser transformada em zona urbana;
- Os usos rurais devem ser controlados, de modo a impedir o acesso de bovinos, equinos e outros animais domesticados no MONA Vale dos Dinossauros.

6) PROGRAMAS DE MANEJO

Os programas de manejo definem as diretrizes e condutas administrativas para o MONA Vale dos Dinossauros. As atividades a serem desenvolvidas propõem-se a atingir as metas pré-estabelecidas para a implementação e cumprimento dos objetivos definidos para a Unidade de Conservação, garantindo que todas as atividades sejam compatíveis com a perpetuação dos atributos naturais da área.

Considerando seu objetivo primordial de garantir a preservação do patrimônio paleontológico, da riqueza de espécies e da biodiversidade da região, associadas ao uso turístico e recreativo, estabeleceu-se a implantação dos seguintes programas:

- Programa de Administração, Proteção e Fiscalização;
- Programa de Educação Ambiental e Pesquisas Científicas;
- Programa de Proteção ao Patrimônio Paleontológico.
- Programa de Regularização Fundiária
- Programa de Turismo e Participação Social

Destaca-se que todas as obras e atividades propostas no presente Plano de Manejo deverão ser previamente avaliadas e autorizadas pelo órgão gestor da UC, ouvido o Conselho Consultivo, sem prejuízo das demais autorizações, anuências e licenças inerentes ao licenciamento ambiental e urbanístico.

6.1) Programa de Administração, Proteção e Fiscalização

Objetivos

- Proteger os recursos naturais e benfeitorias da UC;
- Fiscalizar a área da UC, de modo a evitar acessos indevidos e danos ao patrimônio ambiental, material e imaterial.

Atividades e Normas

- Fiscalizar periodicamente a área da UC, em toda a sua extensão, de modo a evitar acessos indevidos, bem como promover a devida manutenção da infraestrutura da UC;
- Fiscalizar periodicamente o perímetro da UC, de modo a constatar e reparar eventuais danos nas estruturas de isolamento e cercamento;
- Reforçar a implantação de dispositivos de isolamento na ZPPP e placas orientativas, de modo a reforçar as normas de conduta dentro da UC;
- Elaborar e executar, mediante prévia aprovação e supervisão do órgão gestor, projetos específicos para recuperação das trilhas e passarelas que apresentam danos estruturais;
- Elaborar e executar, mediante prévia aprovação e supervisão do órgão gestor, projetos específicos para implantação de trilhas junto às cercas de divisas da UC, de modo a facilitar as atividades de fiscalização e proteção;
- Elaborar e executar, mediante prévia aprovação e supervisão do órgão gestor, projetos específicos para implantação de acessos alternativos que promovam a conexão entre a ZAD e a ZR, de modo a ampliar a ZVC atual;
- Implantar sistema informatizado para registro da visitação, de modo a promover maior controle da visitação e propiciar a criação de um banco de dados permanente, que poderá subsidiar estudos de viabilidade econômica para fins de avaliação de cobrança de taxa de visitação e/ou concessão de autorização para exploração comercial e de serviços;
- Promover a limpeza da área e dos recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos periodicamente;
- Elaborar, mediante prévia aprovação e supervisão do órgão gestor, Plano de Emergências Ambientais, para atendimento emergencial de situações que possam oferecer riscos à integridade da saúde humana e dos recursos naturais;
- Elaborar, mediante prévia aprovação e supervisão do Conselho Gestor, nos termos da legislação vigente, estudos de viabilidade econômica e investimentos, para fins de autorização da exploração comercial na UC.

6.2) Programa de Educação Ambiental e Pesquisa Científica

Objetivos

- Permitir a realização de atividades de pesquisa científica e educação ambiental.

Atividades e Normas

- Possibilitar a realização de atividades voltadas à educação ambiental e pesquisas científicas, mediante prévia aprovação do órgão gestor, ouvido o Conselho Gestor, sob a supervisão da Chefia da UC;
- Planejar e implementar trilhas em meio às ZPFV e ZCVS, de modo a possibilitar a utilização quando das atividades de pesquisa e educação ambiental;
- Realizar convênios com instituições de ensino e de pesquisa científica, de modo a possibilitar o desenvolvimento de projetos de educação ambiental e pesquisa na UC.

6.3) Programa de Proteção ao Patrimônio Paleontológico

Objetivos

- Propor medidas que garantam a proteção do patrimônio paleontológico no MONA Vale dos Dinossauros.

Atividades e Normas

- Coibir qualquer tipo de acesso indevido na UC, seja de pessoas ou de animais, sobretudo sobre o pavimento com pegadas;
- Orientar claramente os visitantes sobre a proibição de descerem até o pavimento com icnofósseis, reforçando a vigilância e a implantação de dispositivos de isolamento e cercamento no local;
- Sugerir o uso de calçados de solas macias aos pesquisadores e outras pessoas autorizadas pelo órgão gestor a acessar o pavimento fossilífero;
- Elaborar e executar, mediante prévia aprovação e supervisão do órgão gestor e de paleontólogo, projeto específico para construção de muro de contenção/sustentação lateral ao sítio Passagem das Pedras, para evitar a erosão lateral das camadas inferiores aos pavimentos com pegadas;
- Elaborar e executar, mediante prévia aprovação e supervisão do órgão gestor, projeto específico para recuperação do canal de alívio e de suas margens, de modo que o fluxo hídrico do rio do Peixe seja completamente direcionado ao mesmo, evitando a continuidade da degradação do sítio paleontológico causada pelo intemperismo fluvial;
- Elaborar e executar, mediante prévia aprovação e supervisão do órgão gestor e de paleontólogo, projeto específico para construção de uma cobertura artificial sobre sítio icnofossilífero principal. Esta obra deverá ser associada ao desvio completo do rio do Peixe dos

pavimentos com pegadas e à construção do muro lateral de sustentação do pavimento, devendo ser acompanhada por paleontólogo, podendo envolver o resgate de fósseis;

- Promover a curadoria das pegadas no sítio Passagem das Pedras. Esta deverá ser realizada por um profissional especializado em pegadas fósseis e/ou métodos curatoriais de icnofósseis. Deverá envolver a limpeza e aplicação de substâncias estabilizantes específicas para a preservação das pegadas. A curadoria deverá ser permanente, sendo recomendada a contratação de pelo menos uma pessoa especializada para o serviço;

Medidas semelhantes de proteção já foram adotadas em outras localidades do mundo onde há ocorrência de pegadas (e outros fósseis) com prioridade de preservação in situ (**Figura 6.1**).

Figura 6.1 - Exemplos de construções que podem efetivamente preservar sítios paleontológico in situ. A, Dinosaur State Park & Museum, Connecticut (E.U.A.); B, Dinosaur National Monument: Quarry Exhibit (Canadá); C, The Heritage Museum of the Texas Hill Country (E.U.A.); D, Dino-Park (Alemanha)



- Promover a curadoria das peças do acervo do Museu do MONA Vale dos Dinossauros, envolvendo a sua catalogação e confecção de livro de registro. Deverá ser feita por um profissional especializado (paleontólogo ou museólogo com experiência em acervos paleontológicos);
- Promover o acondicionamento apropriado dos espécimes guardados na reserva técnica, de modo a garantir sua preservação.

6.4) Programa de Regularização Fundiária

Objetivos

- Promover a regularização cadastral e documental da área do MONA Vale dos Dinossauros, em acordo com o instrumento legal de criação da Unidade de Conservação;
- Criar e gerenciar banco de dados com informações cadastrais e documentais do MONA Vale dos Dinossauros.

Atividades e Normas

- Realizar levantamento topográfico atualizado da área da UC, de modo a possibilitar a compatibilização da área de implantação efetiva do MONA Vale dos Dinossauros com àquela prevista no seu decreto de criação.
- Organizar e sistematizar o conhecimento e as informações existentes sobre a situação fundiária;
- Construir e manter atualizado um banco de dados, integrando todas as informações cadastrais da área da Unidade de Conservação, incluindo georreferenciamento, proprietários e processos judiciais e administrativos, concluídos ou em andamento;
- Divulgar a localização dos limites do MONA Vale dos Dinossauros, utilizando os meios adequados aos diversos públicos a que forem dirigidos, os quais compreendem: população do entorno, cartórios de registros de imóveis, órgãos ambientais, INCRA, conforme avaliação de equipe técnica habilitada;
- Reunir, organizar e gerenciar as informações no banco de dados em um Setor de Regularização Fundiária.

6.5) Programa de Turismo e Participação Social

Objetivos

- Orientar e ordenar a visitação no MONA Vale dos Dinossauros;
- Garantir a segurança dos visitantes e minimizar os impactos ambientais decorrentes da visitação;
- Proporcionar a combinação entre o lazer e interpretação com usufruto da beleza e paisagem local;
- Estimular a consolidação de valores e posturas conservacionistas;
- Estimular o desenvolvimento de atividades econômicas para a comunidade local.

Atividades e Normas

- Consolidar a infraestrutura de apoio à visitação, de forma a proporcionar segurança e tranquilidade ao visitante, respeitando os objetivos e o zoneamento da Unidade de Conservação;

- Promover cursos de capacitação e atualização para condutores locais cujo conteúdo programático contemple: objetivos e limites do MONA Vale dos Dinossauros, conceitos de erosão e intemperismo em sítios paleontológicos, princípios de conduta em ambientes naturais, legislação, normas e roteiros de visitação;
- Promover o desenvolvimento regional sustentável a partir da valorização das comunidades do entorno e de suas manifestações culturais;
- Proporcionar espaços e instrumentos para atividades de lazer;
- Elaborar projetos incentivando os moradores dos municípios do Fórum Turístico Vale dos Dinossauros a conhecerem a Unidade de Conservação;
- Promover a participação das comunidades do entorno e da região nas atividades de visitação, pesquisa, proteção, monitoramento e gestão;
- Favorecer condições e promoção da educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e do turismo ecológico de forma segura e controlada à comunidade;
- Buscar, em conjunto com as comunidades do entorno, alternativas de desenvolvimento local que conciliem os objetivos do MONA Vale dos Dinossauros e as necessidades da população;
- Apoiar a qualificação de mão de obra local a ser empregada nos serviços relacionados a Unidade de Conservação.

7) CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

O cronograma do MONA Vale dos Dinossauros estabelece um prazo inicial de 3 (três) anos para a implantação das atividades propostas nos programas do Plano de Manejo (**Tabela 7.1**) de responsabilidade da administração da unidade. As atividades a serem executadas devem ser adequadas quanto à disponibilidade de recursos.

Destaca-se que grande parte das atividades inerentes aos programas propostos têm caráter contínuo, como é o caso das atividades relacionadas à manutenção de infraestrutura, dos cercamentos, sinalização, bem como curadoria, portanto, não se restringindo apenas aos anos iniciais considerado no cronograma abaixo.

Tabela 7.1 - Cronograma de atividades de acordo com programas estabelecidos pelo Plano de Manejo do MONA Vale dos Dinossauros

| Atividade | Semestre | | | | | |
|---|----------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| Programa de Administração, Proteção e Fiscalização | | | | | | |
| Fiscalização da UC e das divisas, com manutenção periódica das cercas de isolamento perimetral | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Manutenção e ampliação das estruturas de isolamento e placas orientativas na ZPPP e ZVC | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Elaboração e aprovação de projeto de manutenção de trilhas e passarelas que apresentam danos estruturais | ■ | | | | | |
| Execução de projeto de manutenção de trilhas e passarelas que apresentam danos estruturais | | ■ | | | | |
| Elaboração e aprovação de projeto de trilhas junto às cercas de divisa da UC | ■ | | | | | |
| Execução de projeto de trilhas junto às cercas de divisa da UC | | ■ | | | | |
| Elaboração e aprovação de projeto específico para implantação de acessos alternativos que promovam a conexão entre a ZAD e a ZR | ■ | | | | | |
| Execução de projeto específico para implantação de acessos alternativos que promovam a conexão entre a ZAD e a ZR | | ■ | | | | |
| Implantação de sistema informatizado para registro da visitação | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Limpeza periódica da área e dos recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Execução de levantamento topográfico atualizado da área da UC e compatibilização com decreto de criação | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Elaboração de Plano de Emergências Ambientais | ■ | ■ | ■ | | | |
| Elaboração de estudos de viabilidade econômica e investimentos, para fins de autorização da exploração comercial na UC | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Programa de Educação Ambiental e Pesquisa Científica | | | | | | |
| Planejamento e implementação de trilhas em meio à ZPFV e ZCVS | ■ | ■ | ■ | | | |
| Realização de convênios com instituições de ensino e de pesquisa científica | | ■ | ■ | | | |

| Atividade | Semestre | | | | | |
|--|----------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| Programa de Proteção ao Patrimônio Paleontológico | | | | | | |
| Elaboração e aprovação de projeto específico para construção de muro de contenção/sustentação lateral ao sítio Passagem das Pedras | ■ | | | | | |
| Execução de projeto específico para construção de muro de contenção/sustentação lateral ao sítio Passagem das Pedras | | ■ | | | | |
| Elaboração e aprovação de projeto específico para recuperação do canal de alívio e de suas margens | ■ | ■ | | | | |
| Execução de projeto específico para recuperação do canal de alívio e de suas margens | | ■ | ■ | | | |
| Elaboração e aprovação de projeto específico para construção de uma cobertura artificial sobre a Passagem das Pedras | | ■ | ■ | | | |
| Execução de projeto específico para construção de uma cobertura artificial sobre a Passagem das Pedras | | | ■ | ■ | | |
| Promover a curadoria das pegadas no sítio Passagem das Pedras | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Promover a curadoria das peças do acervo do Museu do MONA Vale dos Dinossauros | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Promover o acondicionamento apropriado dos espécimes guardados na reserva técnica | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Programa de Regularização Fundiária | | | | | | |
| Realizar levantamento topográfico | ■ | | | | | |
| Organizar e sistematizar dados sobre a situação fundiária | ■ | ■ | | | | |
| Criar e gerenciar banco de dados de situação fundiária | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Formalizar a localização dos limites do MONA Vale dos Dinossauros | | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Gerenciar dados no Setor de Regularização Fundiária. | | | | ■ | ■ | ■ |
| Programa de Turismo e Participação Social | | | | | | |
| Consolidar a infraestrutura de apoio à visitação | ■ | ■ | | | | |

| Atividade | Semestre | | | | | |
|---|----------|----|-----|----|---|----|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| Promover cursos de capacitação e atualização para condutores locais | | | | | | |
| Proporcionar espaços e instrumentos para atividades de lazer | | | | | | |
| Elaborar e executar projetos de incentivo à visitação | | | | | | |
| Promover parcerias com comunidades locais | | | | | | |

8) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Caspitrano de. Capítulos de História Colonial e os caminhos antigos e o povoamento do Brasil. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1982.

AB'SABER. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Árvore do conhecimento: Bioma Caatinga. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g798rt3p02wx5ok0wtedt3nd3c63l.html. Acesso em: 06/2019.

ALCANTARA, Pedro Araújo, “Capital, Santuário – Miragens Russano-nordestinas”, p.8.

ALCOCK, S. E., CHERRY, J.F. & DAVIS, J.L. Intensive survey, agricultural practice and the classical landscape in Greece. In: MORRIS, I. Classical Greece - Ancient Histories and Modern Archaeologists. Cambridge University Press, 1994.

ALEXANDER, D. The limitations of traditional surveying techniques in a forested environment. *Journal of Field Archaeology*. n. 10, 1983.

ALVES, J.J.A.; ARAÚJO, M.A.; NASCIMENTO, S.S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Caatinga (Mossoró, Brasil)*, v.22, n3, p 126-135, julho/setembro 2009.

APG - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. 2009.

ARAUJO, G.M. Universidade Federal de Pernambuco, Pós-graduação em Botânica (Dissertação). Recife, 2009.

ARAUJO, A. G. M. Teoria e Método em Arqueologia Regional: Um Estudo de Caso no Alto Paranapanema, Estado de São Paulo. Tese de doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2001.

BAUER, Letícia; TOCHETTO, Fernanda; BECKER, Arthur Bederode; SILVA, Welington Ricardo Machado da. Manual de Conservação Preventiva do Acervo Arqueológico. Porto Alegre: Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo, 2015.

BELTRÃO, B.A. MORAIS, F. MASCARENHAS, J.C. MIRANDA, J.L.F. SOUZA JUNIOR, L.C. MENDES, V.A. Ministério de Minas e Energia. Diagnóstico do Município de Sousa. Recife, 2005.

BEZERRA, Antonio. Algumas Origens do Ceará. Edição Fac-similada Comemorativa do 1º Centenário do Instituto do Ceará – 1887-1918. Fortaleza. (1918).

BEZZERA, Márcia. Arqueologia e Educação. In: BARRETO, Euder Arrais et al. (Orgs). Patrimônio Cultural e Educação. Goiânia: IPHAN, 2010.

BIODIVERSITAS. Espécies da flora ameaçada e presumivelmente ameaçada de extinção por bioma e categoria de ameaça. Disponível em <http://www.biodiversitas.org>. Acesso em 04/06/2019.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. Ensinando História: fundamentos e métodos. São Paulo: Editora Cortez, 2004. Coleção Docência em Formação.

BORGES, J. F. Os senhores das dunas e os adventícios d'além mar: primeiros contatos, tentativas de colonização e autonomia Tremembé na Costa Leste-Oeste (século XVI e XVII). Niterói: UFF\UFPI, 2010. (Tese de doutorado digitada).

BORGES, Jóina Freitas. Sob as areias: arqueologia, história e memória. Dissertação. Universidade Federal do Piauí, 2006.

BRASIL, H. O. História e Desenvolvimento de Montes Claros. Belo Horizonte: Leme, 1983.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Portaria MMA nº 444 de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Brasília. 13 p. Disponível em <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao/atualizacao-das-listas-de-especies-ameacadas>. Acesso em 03/06/2019.

BUENO, LUCAS de Melo Reis, BARBOSA, Victor & GOMES, Wagner. Resgatando Coleções: A Lapa Pequena De Montes Claros Revisitada. Canidé – Revista do Museu de Arqueologia de Xingó. Sergipe: MAX – Universidade Federal de Sergipe. v.12, p. 47-80. 2008.

BUENO, Lucas. Tecnologia e Território no Centro-Norte mineiro: um estudo de caso na região Montes Claros, MG, Brasil. In: Revista Espinhaço. v. 2, n. 2, p. 168-186, 2013.

CALYXTO-JUNIOR, J.T.; DRUMOND-JUNIOR, M.A.; ALVES-JUNIOR, F.T. Estrutura e distribuição espacial de Mimosa tenuiflora (willd.) poir. em dois fragmentos de caatinga em Pernambuco. Revista Caatinga, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 95-100, abr.-jun., 2011.

CAMPOS, Eduardo, “As Irmandades Religiosas do Ceará Provincial”. 2000.

CARVALHO, Ismar de Souza. Geological environments of dinosaur footprints in the intracratonic basins of northeast Brazil during the Early Cretaceous opening of the South Atlantic. Cretaceous Research, v. 21, n. 2, p. 255–267, 1 abr. 2000.

CARVALHO, Ismar de Souza; BORGHI, Leonardo; LEONARDI, Giuseppe. Preservation of dinosaur tracks induced by microbial mats in the Sousa Basin (Lower Cretaceous), Brazil. Cretaceous Research, v. 44, p. 112–121, 1 ago. 2013.

CARVALHO, P.F.S. O crescimento urbano da cidade de Sousa – PB e sua contribuição na degradação ambiental do rio do Peixe. Universidade Federal de Campina Grande, Curso de Licenciatura Plena em Geografia (Monografia), 2015. Disponível em: <http://www.cfp.ufcg.edu.br/geo/monografias/PATRICIA%20FELIPE%20DE%20SOUSA%20CARVALHO.pdf>. Acesso em: 06/2019.

CARVALHO, Juliano Loureiro de. Formação territorial da mata paraibana, 1750-1808. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia.

COELHO, Jacionira. Arqueologia no médio São Francisco, Indígenas, vaqueiros e missionários. Tese de Doutorado, UFPE, 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – IBAMA. Resolução CONAMA nº. 001, de 23 de janeiro de 1986, Diário Oficial da União, 17/02/86.

COSTA, João Batista de Almeida. Cultura sertaneja: a conjugação de lojas diferenciadas. In: SANTOS, Gilmar Ribeiro (org.). Trabalho, Cultura e Sociedade no Norte/Nordeste de Minas – Considerações a partir das Ciências Sociais. Montes Claros: BestComunicação e Marketing, 1997.

COSTA, João Batista de Almeida. Mineiros e Baianos, 2003. 333p. Tese (Doutorado em Antropologia Social). Universidade de Brasília. Brasília.

COSTA, João Paulo Peixoto. Disciplina e invenção: civilização e cotidiano indígena no Ceará (1812-1820). Teresina: EDUFPI, 2015.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Sousa, estado da Paraíba / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. GEOSIT – Cadastro de sítios geológicos. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/geosit/geositios>. Acesso em 06/2019.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto Geoparques. Proposta do Geoparque Rio do Peixe-PB. 2017.

CRAWFORD, O. S. G. Prehistoric geography. Geographical Review. nº. 12, 1922.

DANCEY, W.S. The archaeological survey: a reorientation. Man in the Northeast. n. 8, 1974.

DANSON, E. B. An Archaeological Survey of West Central New Mexico and East Central Arizona. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. n.44, v. 1. Harvard University, 1957.

DAVIS Jr, R. P.; KIMBALL, L. R. & BADEN, W. W. An Archaeological Survey and Assessment of Aboriginal Settlement Within the Lower Little Tennessee River Valley. Relatórios submetidos ao Tennessee Valley Authority, contrato TV-56255A, The University of Tennessee, 1982.

DEAN, J. S. Intensive archaeological survey of Long House Valley, Northeastern Arizona. In: FISH, S.K.; KOWALESKI, S.A. The Archaeology of Regions - A Case for Full-Coverage Survey. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 1990.

DE BLASIS, Paulo. A. D.; MORALES, W. F. Analisando sistemas de Assentamento em âmbito local: uma experiência com full-coverage survey no Bairro da Serra. In: Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP. v. 5. São Paulo: USP, 1995. p. 125-143.

DE LIMA, Murilo Rodolfo; DE ARAÚJO COELHO, Maria de Pompéia Corrêa. Estudo palinológico da sondagem estatigráfica de Lagoa do Forno, bacia do Rio do Peixe, cretáceo do nordeste do Brasil. Boletim IG-USP. Série Científica, v. 18, n. 0, p. 67–83, 1 jan. 1987. Acesso em: 3 jun. 2019.

DIAS, A. S. Sistemas de Assentamento e Estilo Tecnológico: Uma Proposta Interpretativa Para a Ocupação Pré-Colonial do Alto Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2003.

DIAS, Marjorie Pacheco. Novos métodos curatoriais aplicados aos materiais arqueológicos: da intervenção ao acervo. Revista LEPA - Textos de Arqueologia e Patrimônio. v. 1, 2013. Santa Maria/RS.

DOELLE, W.H. A multiple survey strategy for cultural resource management studies. In: SCHIFFER, M. B.; GUMMEMAN, G. J. Conservation Archaeology: a Guide for Cultural Resource Management Studies. Academic Press, 1977.

DONNELLY, K.P. Simulations to determine the variance and the edge effect of total nearest-neighbor distance. In: HODDER, Ian. Simulation Studies in Archaeology. Cambridge University Press, 1978.

DOS SANTOS, Wellington Francisco Sá et al. Inventory and Assessment of Palaeontological Sites in the Sousa Basin (Paraíba, Brazil): Preliminary Study to Evaluate the Potential of the Area to Become a Geopark. Geoheritage, v. 8, n. 4, p. 315–332, 1 dez. 2016.

DUNNELL, R.C.; DANCEY, W.S. The siteless survey: a regional scale data collection strategy. Advances in Archaeological Method and Theory. n. 6, 1983.

DUNNELL, Robert C. Classificação em Arqueologia. São Paulo: EDUSP, 2006.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª ed. Brasília/DF. 2013

FERNANDES, M.F.; QUEIROZ, L.P. Vegetação e flora da Caatinga. Caatinga/Artigos, 2008. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v70n4/v70n4a14.pdf>. Acesso em: 06/2019.

FERNANDES, Tatiana Costa. Vamos criar um sentimento?! Um olhar sobre a arqueologia pública no Brasil. Dissertação. 2007. Universidade de São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia: Programa de Pós-Graduação em Arqueologia.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L.; GUALLA II, G. F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, v. 12, p. 39-43. 1994.

FISH, S. K.; KOWALEWSKI, S. A. (Eds.). The Archaeology of Regions. A Case for Full-Coverage Survey. Washington: Smithsonian Institution Press, 1990.

Francisco, P.R.M. Classificação e Mapeamento das Terras para Mecanização Agrícola do Estado da Paraíba Utilizando Sistema de Informações Geográficas. Areia – PB, Fevereiro de 2010

FRONER, Yacy-Ara. Conservação preventiva e patrimônio arqueológico: ética, conceitos e critérios. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia. n. 5, 1995.

GHETTI, Neuvânia Curty. Preservação, salvaguarda e conservação arqueológica: a reserva técnica de material orgânico do Departamento de Arqueologia da UFPE. CLIO Arqueológica. v. 30, n. 2. Recife/PE, 2015.

GHILARDI, Aline M. et al. A new titanosaur from the Lower Cretaceous of Brazil. *Cretaceous Research*, v. 67, p. 16–24, 1 dez. 2016.

GOMES, Fernanda Silva. Discursos Contemporâneos sobre Montes Claros: (re)estruturação urbana e novas articulações urbano-regionais. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Escola de Arquitetura da UFMG. Belo Horizonte, 2007.p. 181.

HODDER, I. & ORTON, C. *Spatial Analysis in Archaeology*. Cambridge University Press, 1976.

HODGES, R. Spatial models, Anthropology and Archaeology. In: WAGSTAFF, J. M. *Landscape and Culture – Geographical and Archaeological Perspectives*. Oxford: Blackwell, 1987.

HORTA, Maria de Lourdes Parreiras; GRUNBERG, Evelina; MONTEIRO, Adriene Queiroz. Guia básico de educação patrimonial. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; Museu Imperial, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências 1, 2ª edição revista e ampliada. IBGE, Rio de Janeiro. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico 2000. Disponível em <http://downloads.ibge.gov.br/> . Acessos em 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico 2010. Disponível em <http://downloads.ibge.gov.br/> . Acessos em 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. Estimativa populacional 2018. Disponível em <http://downloads.ibge.gov.br/> . Acessos em 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. Biblioteca do IBGE. <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/paraiba/sousa.pdf>> Acesso em 03 de jul. 2019.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. Caatinga. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/compensacaoambiental/49-menu-o-que-fazemos/4260-caatinga>. Acesso em: 06/2019.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. Portal do IPHAN. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pb/pagina/detalhes/552> Acesso em 03 de jul. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/> Acesso em: Maio de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Tópicos em Meio Ambiente e Ciências Atmosféricas – Balanço Hídrico. São José dos Campos. 2005.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em 09/04/19.

IPE – Flora IPE. *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton e Rose. Disponível em: <http://flora.ipe.org.br/sp/111>. Acesso em: 06/2019.

JOHNSON, G. A. Aspects of regional analysis in archaeology. *Annual Review of Anthropology*. n. 6, 1977.

KÁTIA C. PORTO, JAIME J. P. CABRAL E MARCELO TABARELLI (Orgs). *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 324p. : il.; 23 cm. — (Série Biodiversidade, 9).

KIILL, L., H., P. (1999). Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g5twggzg02wx5ok01edq5s5yu159n.html#. Acesso em 04/06/2019.

KING, T.F. *The Archaeological Survey: Methods and Uses*. Heritage Conservation and Recreation Service, U.S. Department of the Interior, Washington, 1978.

KIPNIS, R. O uso de modelos preditivos para diagnosticar recursos arqueológicos em áreas a serem afetadas por empreendimentos de impacto ambiental. *Atas do Simpósio Sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Instituto Goiano de Pré-História / UFGO / Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia*, 1997.

LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

LEMONNIER, P. *Elements for an anthropology of technology*. Michigan: University of Michigan, 1992.

LEONARDI, G. *Le impronte fossili di dinosauri. Sulle Orme dei Dinosauri*, 1984. Disponível em: <https://ci.nii.ac.jp/naid/10017398657/>. Acesso em: 3 jun. 2019.

LEONARDI, G. Pegadas de dinossauros (Carnosauria, Coelurosauria, Iguanodontidae) na Formação Piranhas da Bacia do Rio do Peixe, Sousa, Paraíba, Brasil. 1987, [S.l.: s.n.], 1987. p. 337–351.

LEONARDI, Giuseppe. Nota preliminar sobre seis pistas de dinossauros Ornithischia da Bacia do Rio do Peixe (Cretáceo Inferior) em Sousa, Paraíba, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 51, n. 3, p. 501–516, 1979.

LEONARDI, Giuseppe; CARVALHO, I. S. As Pegadas de dinossauros das bacias do Rio do Peixe, PB. C. SCHOBENHAUS; DA CAMPOS; ET QUEIROZ; M. WINGE; CO BERBERT, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Giuseppe_Leonardi6/publication/310313935_As_pegadas_d_e_dinossauros_das_bacias_Rio_do_Peixe_PB_The_Dinosaur_Footprints_from_Rio_do_Peixe_Basins_Paraiba_state_Northeastern_Brazil/links/582b343508aef19cb806af78.pdf.

LEONARDI, G.; SANTOS, F. New dinosaur tracksites from the Sousa Lower Cretaceous basin (Paraíba, Brasil). *Studi Trent. Sci. Nat., v. Acta Geol.*, n. 81, p. 5–21, 2004.

LIGHTFOOT, K. G. A defense of shovel-test sampling: a reply to Shott. *American Antiquity*. n. 54, v. 2, 1989.

LIMA-FILHO, M.F., MABESOONE, J.M., VIANA, M.S.S. Late Mesozoic history of sedimentary basins in NE Brazilian Borborema Province before the final separation of South America and Africa 1: Tectonic-sedimentary evolution. Boletim do 5o 452 453 Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil, n. UNESP Rio Claro, p. 605–611, 1999.

LIMA VERDE, Rosiane. Acervo lítico e cerâmico da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. Fundação Casa Grande – Memorial do Homem Kariri. Nova Olinda – CE, 2006.

LIVRO VERMELHO DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO: Volume I / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.

LUETZELBURG, P. Estudos Botânicos do Nordeste. Vol. 2, IFOCS, Rio de Janeiro, 1923.

MABESOONE, J. M. Sedimentos do Grupo Rio do Peixe (Paraíba). 1972, [S.l: s.n.], 1972. p. 236.

MABESOONE, J. M.; CAMPANHA, V. A. Caracterização estratigráfica dos grupos Rio do Peixe e Iguatu. Estudos Sedimentológicos, v. 3, n. 4, p. 22–41, 1974.

MARINHO, A.G.S. História Cenozóica da Bacia de Souza. Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geociências (Dissertação), Centro de Tecnologia e Geociências, 1979.

MARTIN, Gabriela. Pré-história do nordeste do Brasil. 2a ed. Atual., Recife: UFPE, 2004.

MEDEIROS, Ricardo Pinto de. Trajetórias políticas de povos indígenas e índios aldeados na Capitania da Paraíba durante o século XVIII. In: Simpósio Nacional de História da ANPUH, v. 25, 2009.

MENDES, B. V. Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semiárido. Fortaleza: SEMACE, 1997.

Mendonça, Francisco. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil/ Francisco Mendonça, Inês Moresco Danni-Oliveira. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MENEZES, António Bezerra de. Notas de viagem ao norte do Ceará, Fortaleza, 1889.

MENEZES, Oliviera de. Seca no Nordeste: desafios e soluções. Col. Espaço e Debate – São Paulo: Atual. 2002.

MENEZES, Ulpiano Toledo Bezerra de. Premissas para a Formação de Políticas Públicas em Arqueologia. In: LIMA, Tânia Andrade. (org) Revista do Patrimônio Histórico Artístico Nacional. Rio de Janeiro: IPHAN, n. 33, 2007.

MILLER JR., Tom Oliver. Considerações sobre a tecnologia: quando é um artefato? Vivência - Revista de Antropologia. Natal/RN, nº 39, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Biomas: Caatinga. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso em: 06/2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Relatório do Programa de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite: Caatinga – ano 2008-2009. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatorio_tecnico_caatinga_2008_2009_72.pdf. Acesso em: 06/2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. Fauna Brasileira. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira>. Acesso em 04/06/2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Plano de Divulgação do Bioma Caatinga. Brasília, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA e TNC. 2008. Mapa das Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Bioma Caatinga. Org. Shirley Hauff. Coronário: Brasília. 2 p.

MORALES, Walter Fagundes. 12.000 anos de ocupação: Um estudo de Arqueologia Regional na Bacia do Córrego Água Fria, médio curso do Rio Tocantins. Tese de Doutorado. São Paulo: MAE/USP, 2005.

MOREIRA, Limerio da Rocha, “Russas, Sua Origem, Sua Gente, Sua História”, 2000 p.59.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

MUELLER, J. W. Sampling in Archaeology. University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 1975.

MUELLER, J. W. The Use of Sampling in Archaeological Survey. *Memoirs of the Society for American Archaeology*. n. 28, 1974.

NANCE, J. D. Regional sampling in archaeological survey: the statistical perspective. *Advances in Archaeological Method & Theory*. n. 6, 1983.

NIMUENDAJÚ, Curt. Mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú. Rio de Janeiro: IBGE: Fundação Cultural Pró-Memória, 1982.

NOGUEIRA, João Franklin. Letreiros antigos: Notícias sobre os caracteres do serrote da Rola. *Revista do Instituto do Ceará*, tomo 15, Fortaleza, p.84-85, 1901.

OLIVEIRA, João Pacheco de. Para além do horizonte normativo: elementos para uma etnografia dos processos de reconhecimento de territórios indígenas. In: OLIVEIRA, João Pacheco de et al (orgs.). *Laudos antropológicos em perspectiva*. Brasília: ABA, 2015.

OLIVEIRA, Marcos Fábio Martins. O processo de formação e desenvolvimento de Montes Claros e da Área Mineira da SUDENE. In: OLIVEIRA, M.F.M. et al. *Formação social e econômico do Norte de Minas*. Montes Claros: ed. Unimontes, 2000. P. 13-103. v. 1.

PACHECO, J. F.; C. BAUER (2000). As aves da Caatinga - Apreciação histórica do processo de conhecimento. in: *Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga*. Documento Temático, Seminário Biodiversidade da Caatinga. Petrolina.

PAULA, Hermes Augusto de. *Montes Claros, sua história, sua gente, seus costumes*. Belo Horizonte: Minas Gráfica, 1979. v. 1.

PAULA, Hermes de. De Padre Chaves a Padre Dudu. Belo Horizonte: Littera Maciel Ltda., 1982, p. 35-40.

PAULET, Antonio José da Silva. Carta da capitania do Ceará: levantada por ordem do Governador Manoel Ignacio de Sampaio por seu ajudante e ordens Antonio José da S. Paulet. Rio de Janeiro, RJ: [Arch. Militar], 1818. 1 mapa, litografado, 65 x 66 cm em f. 73 x 72,5 cm. Disponível em: <http://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_cartografia/cart170577/cart170577.jpg>. Acesso em: 1 dez. 2016. Disponível em: <http://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_cartografia/cart170577/cart170577.html>. Acesso em: 1 dez. 2016.

PARAÍBA. Secretaria de Educação/Universidade Federal da Paraíba. Atlas geográfico do estado da Paraíba. João Pessoa: GRAFSET, 1985. 100 p.

PARAÍBA. PARAÍBA 2000-2013. Rodrigo Freire de Carvalho e Silva, org. – São Paulo : Editora Fundação Perseu Abramo, 2014.

PARAÍBA. Secretaria de Turismo e Desenvolvimento Econômico. Roteiros. Disponível em: <<http://www.destinoparaiba.pb.gov.br>>.

PESSEGO, A. Coronel Fausto Ferreira Lustosa: Bibliografia. In: Revista OVERMUNDO. São Paulo, 11 de abr. 2010. Disponível em: <<http://www.overmundo.com.br/banco/coronel-fausto-ferreira-lustosa-biografia-2>>. Acesso em: 11.07.2013.

PHILLIPS, P. Archaeological Survey in the Lower Yazoo Basin, Mississipi, 1949-1955. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Harvard University, 1970.

PHILLIPS, P.; FORD, J.A.; GRIFFIN, J.B. Archaeological Survey in the Lower Mississipi Valley, 1940-1947. Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology. v. 25. Harvard University, 1951.

PINHEIRO, Áurea da Paz. Memória, ensino de história e patrimônio cultural. In: PINHEIRO, Áurea da Paz; PELEGRINI, Sandra C. A. (Orgs.). Tempo, memória e Patrimônio Cultural. Teresina: EDUFPI, 2010.

PINHEIRO, Francisco José. Documentos para a História Colonial, especialmente a indígena do Ceará (1690-1825). Fortaleza: Fundação Ana Lima, 2011.

PINHEIRO, Francisco José. Notassobre a formação social do Ceará: 1680-1820. Fortaleza: Fundação Ana Lima, 2008.

PLOG, F. T. Archaeological Surveys: A New Perspective. University of Chicago, 1968.

PLOG, S. Sampling in archaeological surveys: a critique. American Antiquity. n. 43, v. 2, 1978.

PLOG, S.; PLOG, F.; WAIT, W. Decision making in modern surveys. Advances in Archaeological Method & Theory. n.1, 1978.

POMPEU SOBRINHO, Thomaz. Algumas inscrições inéditas no Estado do Ceará. Revista do Instituto do Ceará, Fortaleza, 1956.

POMPEU SOBRINHO, Thomaz. As migrações paleolíticas e as inscrições rupestres da América. Revista di Instituto do Ceará, Fortaleza, 1955.

POMPEU SOBRINHO, Thomaz. Inscrições rupestres sul – americanas e dos sertões do Nordeste. Revista da Academia Cearense de Letras, Fortaleza, 1953.

POMPEU SOBRINHO, Thomaz. Os litoglifos da Pedra do Oratório e uma hipótese relative às origens das inscrições rupestres. Revista do Instituto do Ceará, Fortaleza, 1954.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. 2013. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/> . Acesso em 2019.

PROUS, A. As muitas arqueologias de Minas Gerais. In: Revista Espinhaço. v.2, n. 2, p. 36-54, 2013.

READ, D. W. Sampling procedures for regional surveys: a problem of representativeness and effectiveness. Journal of Field Archaeology. n.13, 1986.

REDMAN, C. 1973. Multistage Fieldwork and Analytical Techniques. American Antiquity. n. 38. v. 1. p. 61-79.

REFLORA - Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>> . Acesso em: 09 Mar. 2019

REGALI, M. S. P.; OTHERS. Biocronoestratigrafia e paleoambiente do Eocretáceo das bacias do Araripe (CE) e Rio do Peixe (PB), NE-Brasil. Simpósio sobre a Bacia do Araripe e bacias interiores do nordeste, v. 1, n. 1989, p. 163–172, 1990.

RENFREW, Colin; BAHN, Paul. Arqueología: Teorias, métodos y práctica. 2. ed. Madrid: Akal, 2011.

RIZZINI, C. T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. 2ª ed. Editora Âmbito Cultural Ltda, Rio de Janeiro.

RODRIGUES, M.T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (Eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. pp. 181-236. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

SABINO, F.G.S.; CUNHA, M.C.L.; SANTANA, G.M. Estrutura da Vegetação em Dois Fragmentos de Caatinga Antropizada na Paraíba. Floresta e Ambiente. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/2016nahead/2179-8087floram2179-8087017315.pdf>.

SANTOS JÚNIOR, Valdeci. Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural - Etapa Diagnóstico da Usina Eólio Elétrica Mutamba IV, Icapuí, CE. Relatório de Final. Dezembro / 2011.

SARMENTO, Christiane Finizola. Povoações, freguesias e vilas na Paraíba Colonial: Pombal e Sousa, 1697-1800. 2007. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

- SCHIFFER, M. B. Archaeological context and systemic context. *American Antiquity*. n. 37, 1972.
- SCHIFFER, M. B. Formation Processes of the Archaeological Record. University of New Mexico Press, 1987.
- SCHIFFER, M. B. The structure of archaeological theory. *American Antiquity*. n. 53, v 3, 1988.
- SCHIFFER, M. B. Toward the identification of formation processes. *American Antiquity*. n. 48, v. 4, 1983.
- SHEPHERD, G. J. Fitopac 2.1 - versão preliminar. Campinas: UNICAMP, 2010.
- SHOTT, M. J. Reliability of archaeological records on cultivated surfaces: a Michigan case study. *Journal of Field Archaeology*. n. 22, 1995.
- SHOTT, M. J. Shovel-test sampling in archaeological survey: comments on Nance and Ball, and Lightfoot. *American Antiquity*. n. 54, v. 2, 1989.
- SILVA, Fabíola Andréa. As tecnologias e seus significados. *Canindé*. nº 2, Canindé do São Francisco, 2002.
- SILVA, Abrahão Sanderson Nunes Fernandes da Silva. Bacanga, Paço de Lumiar e Panaquatira: estudo das indústrias líticas presentes em sambaquis na Ilha de São Luís, por cadeias operatórias e sistema tecnológico. São Paulo/SP. Tese. Universidade de São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia: Programa de Pós-Graduação em Arqueologia.
- SILVA, J.M.C., SOUZA, M.A., BIEBER, A.G.D., CARLOS, C.J. (2003). Aves da Caatinga: Status, Uso do Habitat e Sensitividade. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Leal, I. R., M. Tabarelli e J. M. C. Silva (Orgs.) Recife. Editora Universitária da UFPE. 822 p. Aves da Pátria da A. Leari 278.
- SIQUEIRA, Luis Manoel Paes et al. Sítios Paleontológicos das Bacias do Rio do Peixe: Georreferenciamento, Diagnóstico de Vulnerabilidade e Medidas de Proteção. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 34, n. 1, p. 9–21, 1 jan. 2011. Acesso em: 1 jun. 2019.
- STUDART FILHO, Carlos. A propósito de uma petrografia encontrada na Fazenda do Mucambo em Itapipoca (Ceará). *Revista do Instituto do Ceará*, n.165, Fortaleza, p. 164-171, 1925a.
- THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. *Geographic Review*. 1948.
- UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina – Labeee – Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. Software SOLAR. Disponível em: <http://www.labeee.ufsc.br/downloads/software/analysis-sol-ar>.
- VALENÇA-MONTENEGRO, M.M.; OLIVEIRA, L.C.; PEREIRA, D.G.; OLIVEIRA, M.A.B.; VALLE, R.R. Avaliação do Risco de Extinção de *Callithrix jacchus* (LINNAEUS, 1758) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7204-mamiferos-callithrix-jacchus-sagui-de-tufo-branco.html>

VALERIANO, M. M.; Rossetti, D. F.; TOPODATA: Seleção de Coeficientes Geoestatísticos para o Refinamento Unificado de Dados SRTM; São José dos Campos: INPE, 2008. Disponível em <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: Maio de 2019.

VASCONCELOS, Mara Lúcia Carrett de. O conservador na gestão de acervos arqueológicos: um estudo de caso do sítio Guarani PS-03 Totó (RS-Brasil). Monografia de Conclusão de Curso de Graduação. 2013. Pelotas/RS. Universidade Federal de Pelotas: Instituto de Ciências Humanas: Departamento de Museologia, Conservação e Restauro.

VIANA, V. P. Os registros gráficos pré-históricos do sertão centro – norte do Ceará. 2000. 122f. Dissertação (Mestrado em História) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.2000.

VIEIRA, Shirlene dos Passos. Memória de Boiadeiro: A religiosidade no centro de Umbanda Tupinambá. Dissertação Mestrado em Ciências da Religião, PUC-SP. São Paulo. 2012, p. 132.

WHALLON, R Spatial analysis of occupation floors II: the application of nearest-neighbor analysis. American Antiquity. n. 39, v. 1, 1974.

WHALLON, R. Spatial analysis of occupation floors I: application of dimensional analysis of variance. American Antiquity. n. 38, v. 3, 1973.

WIKIAVES. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/aves>. Acesso em 06/06/2019.

WMO – World Meteorological Organization, 2012. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. Disponível em: https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_8_en-2012.pdf . Acesso em: Abril de 2019.

9) EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

| <i>Nome do Profissional</i> | <i>Formação</i> | <i>Registro de Classe</i> | <i>CTF</i> |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|------------|
| Annelissa Gobel Donha | Eng. Agro. MSc | CREA PR 34.238/D | 361338 |

COORDENAÇÃO TÉCNICA

| <i>Nome do Profissional</i> | <i>Formação</i> | <i>Registro de Classe</i> | <i>CTF</i> |
|-----------------------------|------------------|---------------------------|------------|
| Annelissa Gobel Donha | Eng. Agro. MSc | CREA PR 34.238/D | 361338 |
| Kauê de Andrade Monteiro | Gestor Ambiental | CRQ PR 09203382 | 4207726 |

EDITORIAÇÃO FINAL

| <i>Nome do Profissional</i> | <i>Formação</i> | <i>Registro de Classe</i> | <i>CTF</i> |
|-----------------------------|------------------|---------------------------|------------|
| Annelissa Gobel Donha | Eng. Agro. MSc | CREA PR 34.238/D | 361338 |
| Kauê de Andrade Monteiro | Gestor Ambiental | CRQ PR 09203382 | 4207726 |

CARTOGRAFIA

| <i>Nome do Profissional</i> | <i>Formação</i> | <i>Registro de Classe</i> | <i>CTF</i> |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|------------|
| Pedro Kiatkoski Kim | Geógrafo, Esp. | CREA PR 100.471/D | 4207683 |

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

| <i>Nome do Profissional</i> | <i>Formação</i> | <i>Registro de Classe</i> | <i>CTF</i> |
|-----------------------------|------------------|---------------------------|------------|
| Kauê de Andrade Monteiro | Gestor Ambiental | CRQ PR 09203382 | 4207726 |

MEIO FÍSICO

| <i>Nome do Profissional</i> | <i>Formação</i> | <i>Registro de Classe</i> | <i>CTF</i> |
|--|-----------------|---------------------------|------------|
| <i>Aspectos Climáticos e Condições Meteorológicas</i> | | | |

| | | | |
|---------------------|----------------|-------------------|---------|
| Pedro Kiatkoski Kim | Geógrafo, Esp. | CREA PR 100.471/D | 4207683 |
|---------------------|----------------|-------------------|---------|

| | | | |
|--|--|--|--|
| <i>Geologia e Geomorfologia</i> | | | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--------------------------------|----------|-------------------|---------|
| Kauê Sebastião Barbosa Cardoso | Geólogo. | CREA PR 131.920/D | 5966736 |
|--------------------------------|----------|-------------------|---------|

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| <i>Pedologia e Hidrografia</i> | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|

| | | | |
|-----------------|---------------|------------------|--------|
| Jorge Justi Jr. | Eng Ago. MSc. | CREA PR 68.993/D | 515909 |
|-----------------|---------------|------------------|--------|

MEIO BIÓTICO

| <i>Nome do Profissional</i> | <i>Formação</i> | <i>Registro de Classe</i> | <i>CTF</i> |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|------------|
| <i>Flora</i> | | | |

| | | | |
|------------------------|----------|---------------------|---|
| Renann de Silos Vieira | Biólogo. | CRBio PR 66203/07-D | - |
|------------------------|----------|---------------------|---|

| | | | |
|---------------------|--|--|--|
| <i>Fauna</i> | | | |
|---------------------|--|--|--|

| | | | |
|------------------------|---------------|----------|---|
| Izabella Andrade Brito | Bióloga, Dra. | CRBio PR | - |
|------------------------|---------------|----------|---|

MEIO SOCIOECONÔMICO

| <i>Nome do Profissional</i> | <i>Formação</i> | <i>Registro de Classe</i> | <i>CTF</i> |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|------------|
| Caracterização Socioeconômica | | | |
| Pedro Kiatkoski Kim | Geógrafo, Esp. | CREA PR 100.471/D | 4207683 |
| Arqueologia | | | |
| Luiz Carlos Medeiros da Rocha | Arqueólogo | - | 7466750 |
| Paleontologia | | | |
| Aline M. Ghilardi | Bióloga e Paleontóloga, Dra. | - | - |
| Tito Aureliano | Geólogo e Paleontólogo | - | - |

APOIO TÉCNICO

| <i>Nome do Profissional</i> | <i>Formação</i> |
|-----------------------------|------------------------------|
| Ana Caroline de Paula | Eng. Química, MSc.. |
| Rodrigo Trindade | Eng. Ambiental, Me. |
| Tamara Vigolo Trindade | Eng. Ambiental, Me. |
| Viviane de Lima | Estagiária de Eng. Ambiental |

10) ANEXOS



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20190268876

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

INICIAL

1. Responsável Técnico

ANNELISSA GOBEL DONHA

Título profissional: **ENGENHEIRA AGRÔNOMA**

RNP: **1700801511**

Registro: **8076PB**

Empresa contratada: **CMA AMBIENTAL LTDA**

Registro: **0003452328-PB**

2. Dados do Contrato

Contratante: **SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACAO DO MEIO AMBIENTE**
AVENIDA MONSENHOR WALFREDO LEAL

CPF/CNPJ: **08.329.849/0001-15**

Nº: **181**

Complemento:

Bairro: **TAMBIÁ**

Cidade: **JOÃO PESSOA**

UF: **PB**

CEP: **58020540**

Contrato: **0049/2018**

Celebrado em: **15/03/2019**

Valor: **R\$ 270.500,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PB 391

Nº: **s/n**

Complemento:

Bairro: **ÁREA RURAL DE SOUSA**

Cidade: **SOUSA**

UF: **PB**

CEP: **58809899**

Data de Início: **15/03/2019**

Previsão de término: **15/09/2019**

Coordenadas Geográficas: **-6.732329, -38.261896**

Finalidade: **Ambiental**

Código: **Não especificado**

Proprietário: **SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACAO DO MEIO AMBIENTE**

CPF/CNPJ: **08.329.849/0001-15**

4. Atividade Técnica

5 - COORDENAÇÃO

Quantidade

Unidade

37 - PRODUÇÃO TÉCNICA ESPECIALIZADA > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> PLANO -> #2598 - DE CONTROLE AMBIENTAL

38,8000

ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação geral da elaboração do Plano de Manejo do Monumento Natural Vale dos Dinossauros, localizado na Rodovia PB 391, s/n, Área Rural de Sousa/PB, com 38,8238 hectares. O estudo conta com equipe técnica multidisciplinar, contemplando a identificação das partes envolvidas, a identificação e caracterização geral da área estudo, o histórico de criação da unidade de conservação, sua inserção perante os aspectos legais aplicáveis e outras áreas de interesse ambiental, levantamentos de campo e de dados secundários para diagnóstico ambiental (aspectos climáticos, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia, flora, fauna, caracterização socioeconômica e do entorno imediato, e paleontologia) e planejamento do zoneamento ambiental, com as respectivas diretrizes e programas de manejo.

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-PB, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ANNELISSA GOBEL DONHA - CPF: 017.557.839-73

Local

data

SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACAO DO MEIO AMBIENTE - CNPJ: 08.329.849/0001-15

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Declaro que estou ciente do dever de observância das normas relativas à segurança e saúde do trabalho, estabelecidas pela Lei nº 6.514/1977, regulamentada pela portaria nº 3.214/1978, com fins de prevenção a acidentes do trabalho.

A ART é válida somente quando quitada mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA-PB.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sitac.com.br/publico/>, com a chave: dB07c
 Impresso em: 20/08/2019 às 09:43:38 por: , ip: 168.194.162.146





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20190268876

INICIAL

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 226,50**

Registrada em: **20/08/2019**

Valor pago: **R\$ 226,50**

Nosso Número: **2783644**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sitac.com.br/publico/>, com a chave: dB07c
Impresso em: 20/08/2019 às 09:43:38 por: , ip: 168.194.162.146





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20190271349

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

INICIAL
EQUIPE à PB20190268876

1. Responsável Técnico

JORGE JUSTI JUNIOR

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRÔNOMO**

RNP: **1701438135**

Registro: **18651PB**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CMA AMBIENTAL LTDA**

CPF/CNPJ: **06.017.712/0001-08**

RUA SALDANHA MARINHO

Nº: **2826**

Complemento:

Bairro: **BIGORRILHO**

Cidade: **CURITIBA**

UF: **PR**

CEP: **80730180**

Contrato: **0049/2018**

Celebrado em: **15/03/2019**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA pb 391

Nº: **s/n**

Complemento:

Bairro: **ÁREA RURAL DE SOUSA**

Cidade: **SOUSA**

UF: **PB**

CEP: **58809899**

Data de Início: **15/03/2019**

Previsão de término: **15/09/2019**

Coordenadas Geográficas: **-6.733100, -3.826180**

Finalidade: **Ambiental**

Código: **Não especificado**

Proprietário: **SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente**

CPF/CNPJ: **08.329.849/0001-15**

4. Atividade Técnica

| | Quantidade | Unidade |
|---|------------|---------|
| 4 - CONSULTORIA | | |
| 54 - ELABORAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO | 38,8238 | ha |
| 54 - ELABORAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2508 - PRESERVAÇÃO | 38,8238 | ha |
| 54 - ELABORAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2601 - QUALIDADE AMBIENTAL | 38,8238 | ha |
| 54 - ELABORAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2505 - MANEJO | 38,8238 | ha |
| 54 - ELABORAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> CARTOGRAFIA -> PROCESSAMENTO -> #0769 - DADOS E INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS | 38,8238 | ha |
| 54 - ELABORAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> BIODIVERSIDADE, BIOMAS E ECOSISTEMAS -> CLASSIFICAÇÃO -> #0447 - BACIAS HIDROGRÁFICAS (MICROBACIAS) | 38,8238 | ha |
| 54 - ELABORAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> SOLOS -> #0118 - CLASSIFICAÇÃO DO SOLO | 38,8238 | ha |

5. Observações

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

Elaboração do parecer de pedologia, recursos hídricos e aquisição e processamento de imagens aéreas de rapa, para o Plano de Manejo do Monumento Natural Vale dos Dinossauros, localizado na Rodovia PB 391, s/n, Área Rural de Sousa/PB, com 38,8238 hectares. O estudo conta com equipe técnica multidisciplinar, contemplando a identificação das partes envolvidas, a identificação e caracterização geral da área estudo, o histórico de criação da unidade de conservação, sua inserção perante os aspectos legais aplicáveis e outras áreas de interesse ambiental, levantamentos de campo e de dados secundários para diagnóstico ambiental (aspectos climáticos, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia, flora, fauna, caracterização socioeconômica e do entorno imediato, e paleontologia) e planejamento do zoneamento ambiental, com as respectivas diretrizes e programas de manejo.

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-PB, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sitac.com.br/publico/>, com a chave: DY8wx
 Impresso em: 12/09/2019 às 14:10:54 por: , ip: 168.194.162.158





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20190271349

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

INICIAL
 EQUIPE à PB20190268876

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

JORGE JUSTI JUNIOR - CPF: 007.591.279-13

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

CMA AMBIENTAL LTDA - CNPJ: 06.017.712/0001-08

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Declaro que estou ciente do dever de observância das normas relativas à segurança e saúde do trabalho, estabelecidas pela Lei nº 6.514/1977, regulamentada pela portaria nº 3.214/1978, com fins de prevenção a acidentes do trabalho.

A ART é válida somente quando quitada mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA-PB.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 85,96**

Registrada em: **04/09/2019**

Valor pago: **R\$ 85,96**

Nosso Número: **2787553**





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20190271354

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

INICIAL
 EQUIPE à PB20190268876

1. Responsável Técnico

KAUE SEBASTIÃO BARBOSA CARDOSO

Título profissional: **GEÓLOGO**

RNP: **1712064410**

Registro: **18638PB**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CMA Ambiental Ltda.**

RUA SALDANHA MARINHO

Complemento:

Cidade: **CURITIBA**

Bairro: **BIGORRILHO**

UF: **PR**

CPF/CNPJ: **06.017.712/0001-08**

Nº: **2826**

CEP: **80730180**

ART Vinculada: **PB20190268876**

Contrato: **0049/2018**

Celebrado em: **15/03/2019**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PB 391

Nº: **s/n**

Complemento:

Bairro: **ÁREA RURAL DE SOUSA**

Cidade: **SOUSA**

UF: **PB**

CEP: **58809899**

Data de Início: **15/03/2019**

Previsão de término: **15/09/2019**

Coordenadas Geográficas: **-6.732329, -38.261896**

Finalidade: **Ambiental**

Código: **Não especificado**

Proprietário: **SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

CPF/CNPJ: **08.329.849/0001-15**

4. Atividade Técnica

4 - CONSULTORIA

Quantidade

Unidade

22 - PARECER TÉCNICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

38,8238

ha

22 - PARECER TÉCNICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - GEOLOGIA -> GEOCIÊNCIAS -> DIAGNÓSTICO -> #0817 - GEOMORFOLÓGICO

38,8238

ha

22 - PARECER TÉCNICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2505 - MANEJO

38,8238

ha

5. Observações

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

Elaboração dos pareceres de Geologia e Geomorfologia para o Plano de Manejo do Monumento Natural Vale dos Dinossauros, localizado na Rodovia PB 391, s/n, Área Rural de Sousa/PB, com 38,8238 hectares. O estudo conta com equipe técnica multidisciplinar, contemplando a identificação das partes envolvidas, a identificação e caracterização geral da área estudo, o histórico de criação da unidade de conservação, sua inserção perante os aspectos legais aplicáveis e outras áreas de interesse ambiental, levantamentos de campo e de dados secundários para diagnóstico ambiental (aspectos climáticos, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia, flora, fauna, caracterização socioeconômica e do entorno imediato, e paleontologia) e planejamento do zoneamento ambiental, com as respectivas diretrizes e programas de manejo.

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-PB, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

KAUE SEBASTIÃO BARBOSA CARDOSO - CPF: 058.581.219-50

Local

data

CMA Ambiental Ltda. - CNPJ: 06.017.712/0001-08

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Declaro que estou ciente do dever de observância das normas relativas à segurança e saúde do trabalho, estabelecidas pela Lei nº 6.514/1977, regulamentada pela portaria nº 3.214/1978, com fins de prevenção a acidentes do trabalho.

A ART é válida somente quando quitada mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA-PB.





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20190271354

INICIAL
EQUIPE à PB20190268876

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 85,96**

Registrada em: **04/09/2019**

Valor pago: **R\$ 85,96**

Nosso Número: **2787555**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Z28Az
Impresso em: 12/09/2019 às 14:20:04 por: , ip: 168.194.162.158





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20190271346

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

INICIAL
 EQUIPE à PB20190268876

1. Responsável Técnico

PEDRO KIATKOSKI KIM

Título profissional: **GEÓGRAFO**

RNP: **1706903200**

Registro: **18686PB**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CMA Ambiental LTDA**

RUA SALDANHA MARINHO

Complemento:

Cidade: **CURITIBA**

Bairro: **BIGORRILHO**

UF: **PR**

CPF/CNPJ: **06.017.712/0001-08**

Nº: **2826**

CEP: **80730180**

Contrato: **0049/2018**

Celebrado em: **15/03/2019**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PB 391

Nº: **s/n**

Complemento:

Bairro: **ÁREA RURAL DE SOUSA**

Cidade: **SOUSA**

UF: **PB**

CEP: **58809899**

Data de Início: **15/03/2019**

Previsão de término: **15/09/2019**

Coordenadas Geográficas: **-6.732329, -38.261896**

Finalidade: **Ambiental**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACAO DO MEIO AMBIENTE**

CPF/CNPJ: **08.329.849/0001-15**

4. Atividade Técnica

4 - CONSULTORIA

Quantidade

Unidade

22 - PARECER TÉCNICO > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > #2595 -
 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

38,8238

ha

22 - PARECER TÉCNICO > OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA > MEDIÇÃO DE TERRA >
 #0632 - GEOPROCESSAMENTO

38,8238

ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração do parecer de climatologia, geoprocessamento e socioeconomia para o Plano de Manejo do Monumento Natural Vale dos Dinossauros, localizado na Rodovia PB 391, s/n, Área Rural de Sousa/PB, com 38,8238 hectares. O estudo conta com equipe técnica multidisciplinar, contemplando a identificação das partes envolvidas, a identificação e caracterização geral da área estudo, o histórico de criação da unidade de conservação, sua inserção perante os aspectos legais aplicáveis e outras áreas de interesse ambiental, levantamentos de campo e de dados secundários para diagnóstico ambiental (aspectos climáticos, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia, flora, fauna, caracterização socioeconômica e do entorno imediato, e paleontologia) e planejamento do zoneamento ambiental, com as respectivas diretrizes e programas de manejo.

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-PB, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

PEDRO KIATKOSKI KIM - CPF: 040.657.999-70

Local

data

CMA Ambiental LTDA - CNPJ: 06.017.712/0001-08

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Declaro que estou ciente do dever de observância das normas relativas à segurança e saúde do trabalho, estabelecidas pela Lei nº 6.514/1977, regulamentada pela portaria nº 3.214/1978, com fins de prevenção a acidentes do trabalho.

A ART é valida somente quando quitada mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA-PB.

10. Valor

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sitac.com.br/publico/>, com a chave: zw9DB

Impresso em: 05/04/2021 às 18:32:50 por: , ip: 168.194.162.68





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20190271346

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

INICIAL
EQUIPE à PB20190268876

Valor da ART: **R\$ 85,96**

Registrada em: **04/09/2019**

Valor pago: **R\$ 85,96**

Nosso Número: **2787554**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sitac.com.br/publico/>, com a chave: zw9DB
Impresso em: 05/04/2021 às 18:32:50 por: , ip: 168.194.162.68

sic.creapb.org.br
Tel: (83) 3533 2525

creapb@creapb.org.br
Fax:





Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART N°:07-1774/19

CONTRATADO

Nome:RENANN DE SILOS VIEIRA Registro CRBio:66203/07-D
 CPF:05070529943 Tel:32742595
 E-Mail:renann.gpaf@gmail.com
 Endereço:R LUIZ RONALDO CANALLI, 3025 BL S AP 13
 Cidade:CURITIBA Bairro:CAMPO COMPRIDO
 CEP:81230-162 UF:PR

CONTRATANTE

Nome:CMA AMBIENTAL LTDA
 Registro Profissional: CPF/CGC/CNPJ:06.017.712/0001-08
 Endereço:RUA SALDANHA MARINHO, 2826
 Cidade:CURITIBA Bairro:BIGORRILHO
 CEP:83730-180 CEP:PR
 Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7
 Identificação:Caracterização da vegetação no MONAT Vale dos Dinossauros, município de Souza/PB
 Município: Curitiba Município da sede: Curitiba UF:PR
 Forma de participação: Equipe Perfil da equipe: Multidisciplinar
 Área do conhecimento: Ecologia Campo de atuação: Meio ambiente
 Descrição sumária da atividade:Levantamento em campo de flora e caracterização da cobertura vegetal, por meio de estudo florístico e fitossociológico, em uma área com aproximadamente 40 hectares, denominada Monumento Natural Vale dos Dinossauros, localizada na Rodovia PB 391, s/n, Área Rural de Sousa/PB. Elaboração do relatório técnico realizado no município de Curitiba/PR.
 Valor: 3.632 Total de horas: 64
 Início:17 / 7 / 2019 Término: 16 / 8 / 2019

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 13/09/2019

 Assinatura e carimbo do profissional

Data: / /
 Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo:

Data: 13/09/2019

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura do Carimbo do contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
 Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
 Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
 CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
 crbio07@crbio07.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

Nº:07-1881/19

CONTRATADO

| | |
|--|----------------------------|
| Nome: IZABELLA ANDRADE BRITO | Registro CRBio: 50458/07-D |
| CPF: 04766744683 | Tel: 999707600 |
| E-Mail: bebel.brito@gmail.com | |
| Endereço: R GEN. CARNEIRO, Nº 876 - APTO. 08 | |
| Cidade: CURITIBA | Bairro: CENTRO |
| CEP: 80060-150 | UF: PR |

CONTRATANTE

| | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Nome: CMA AMBIENTAL LTDA | |
| Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ: 06.017.712/0001-08 |
| Endereço: RUA SALDANHA MARINHO, 2826 | |
| Cidade: CURITIBA | Bairro: BIGORRILHO |
| CEP: 83730-180 | UF: PR |
| Site: | |

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

| | | |
|--|---------------------------------|--------|
| Natureza: Prestação de Serviços - 1.10 | | |
| Identificação: Levantamento da fauna para elaboração de diagnóstico | | |
| Município: Curitiba | Município da sede: Curitiba | UF: PR |
| Forma de participação: Individual | Perfil da equipe: | |
| Área do conhecimento: Ecologia | Campo de atuação: Meio ambiente | |
| Descrição sumária da atividade: Elaboração de diagnóstico da fauna para o Plano de Manejo do Monumento Natural Vale dos Dinossauros, localizado na Rodovia PB 391, s/nº, Área Rural de Sousa/PB, com 38,8238 hectares. O estudo conta com equipe técnica multidisciplinar, contemplando a identificação e caracterização geral da área estudo, o histórico de criação da unidade de conservação, sua inserção perante os aspectos legais aplicáveis e outras áreas de interesse ambiental, levantamentos de campo e de dados secundários para diagnóstico ambiental. Elaboração em Curitiba. | | |
| Valor: R\$ 5000,00 | Total de horas: 20 | |
| Início: 15 / 03 / 2019 | Término: 15 / 09 / 2019 | |

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

| | |
|--|--|
| <p>Data: 15 / 03 / 2019</p> <p><i>Izabella Brito</i></p> <p>Assinatura do profissional</p> | <p>Data: 15 / 09 / 2019</p> <p><i>[Assinatura]</i></p> <p>Assinatura e carimbo do contratante</p> <p>AAT Consultoria e Eng. Ambiental Ltda</p> <p>CNPJ: 07.682.946/0001-29</p> |
|--|--|

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº26667

Solicitação de baixa por distrato

| | |
|-----------|-------------------------------------|
| Data: / / | Assinatura do Profissional |
| Data: / / | Assinatura e carimbo do contratante |

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Data: 15 / 09 / 2019 | <i>Izabella Brito</i> |
| Data: 15 / 09 / 2019 | <i>[Assinatura]</i> |

Assinatura e carimbo do contratante

AAT Consultoria e Eng. Ambiental Ltda.

CNPJ: 07.682.946/0001-29

CMA Ambiental Ltda.
06.017.712/0001-08



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230191191167

Inicial à 20190268876
 Individual à 20190268876

1. Responsável Técnico

TITO AURELIANO NETO

Título Profissional: **Geólogo**

Empresa Contratada:

RNP: **2617440281**

Registro: **5070236759-SP**

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **CMA Ambiental LTDA**

CPF/CNPJ: **06.017.712/0001-08**

Endereço: **Rua SALDANHA MARINHO**

Nº: **2826**

Complemento:

Bairro: **BIGORRILHO**

Cidade: **Curitiba**

UF: **PR**

CEP: **80730-180**

Contrato:

Celebrado em: **03/03/2019**

Vinculada à Art nº: **20190268876**

Valor: R\$ **16.500,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua JOSÉ RIGA**

Nº: **34**

Complemento:

Bairro: **RESIDENCIAL SAMAMBAIA**

Cidade: **São Carlos**

UF: **SP**

CEP: **13565-560**

Data de Início: **15/03/2019**

Previsão de Término: **15/09/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Área RURAL**

Nº:

Complemento: **Rodovia PB 391 S/N**

Bairro: **ÁREA RURAL DE SOUSA**

Cidade: **Sousa**

UF: **PB**

CEP: **58809-899**

Data de Início: **15/03/2019**

Previsão de Término: **15/09/2019**

Coordenadas Geográficas: **Lat.: -6,7331°; Long.: -38,2618°**

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

| | | | Quantidade | Unidade |
|--------------------|---------------------|----------------------|-----------------|----------------|
| Consultoria | | | | |
| 1 | Levantamento | Paleontologia | 38,82380 | hectare |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração do diagnóstico paleontológico e de programa de manejo com diretrizes e medidas de proteção e conservação do patrimônio paleontológico, para o Plano de Manejo do Monumento Natural Vale dos Dinossauros, localizado na Rodovia PB 391, s/n, Área Rural de Sousa/PB, com 38,8238 hectares.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

113 - APG - ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE GEÓLOGOS - APG

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
Local data

TITO AURELIANO NETO - CPF: 035.131.201-33

CMA Ambiental LTDA - CPF/CNPJ: 06.017.712/0001-08

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 226,50

Registrada em: 13/09/2019

Valor Pago R\$

226,50

Nosso Número: 28027230191191167

Versão do sistema

Impresso em: 06/10/2019 15:30:07



ANDREOLI AMBIENTAL

**Rua Saldanha Marinho, 2.826 –
Bigorriho – Curitiba/PR**