



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ – UNIFAP
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

LEANRAYLA DOS SANTOS PEREIRA

**GEOPATRIMÔNIO DE CALÇOENE/AP: Inventário de Geossítios com vistas ao
Geoturismo**

MACAPÁ - AP

2023

LEANRAYLA DOS SANTOS PEREIRA

**GEOPATRIMÔNIO DE CALÇOENE/AP: Inventário de Geossítios com vistas ao
Geoturismo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado em Geografia da Universidade Federal do Amapá, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Valter Gama de Avelar.

MACAPÁ - AP

2023

*“A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar
novas paisagens e sim em ter novos olhos”.*

Marcel Proust

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha profunda gratidão aqueles que foram fundamentais em minha jornada para chegar até aqui. Esta conquista não é só minha, mas sim uma conquista coletiva que reflete o amor, o apoio incansável, a generosidade e o comprometimento de muitos.

Gostaria de agradecer à minha família. Aos meus irmãos (Leandra, Leany, Leandson e Leandro e Vitória) e Roberto pelos momentos de lazer e descontração. À minha mãe Zanilda, pelos constantes caldos, sopas e cafés, por cuidar, amar e zelar tão profundamente pelo meu (nosso filho) nos momentos de ausência, mesmo estando presente. Ao meu amado filho Enzo Vinícius, agradeço por ser a luz da minha vida, obrigada por sua compreensão, cuidado e amor. Obrigada por superarem cada etapa comigo.

Sou profundamente grata ao meu “GEO orientador”, Valter Avelar, por sua orientação dedicada e sábia, pela paciência inabalável, e encorajamentos que moldaram minha jornada acadêmica. Estendo meus agradecimentos ao professor José Mauro Palhares, pelos conselhos e incentivos, ao professor Orleno Junior pelo empréstimo de equipamento e imagens. E aos demais docentes do colegiado do PPGEU/UNIFAP, pelos ensinamentos. Agradeço ainda a CAPES, pelo fornecimento da bolsa de mestrado para a realização desta pesquisa.

Aos meus colegas de curso, em especial, Tatiane Costa e Elza Braga, obrigada pelos momentos de superação, por termos enfrentado os obstáculos e comemorado as conquistas juntas, e a Carla Amaral, pela paciência, compreensão e grande ajuda com os mapas. Gostaria também de agradecer as amigas de longa data, Edilene Dias, Cyntia Santos, Daiane Miranda e Jouse Correa, por sempre me apoiarem, incentivarem e expressarem com sinceridade a realidade quando eu não conseguia enxergar.

Agradeço aos filhos de Calçoene, professor Edinilson Damasceno (Tim Tim) e ao seu irmão Ercionito Damasceno (Bobó) por nos guiar e fazer conhecer a grandiosidade deste lugar.

Agradeço também as tantas outras pessoas que contribuíram com este estudo.

Olhando para trás e para esta conquista, sei que ela só foi possível graças a cada um de vocês. Ao iniciar o próximo capítulo da minha jornada, levarei comigo não apenas o conhecimento adquirido, mas também o amor e apoio que recebi.

Obrigada novamente a todos que tornaram isso possível.

Com sincera gratidão !!!!!

RESUMO

Atualmente, o município de Calçoene, no extremo norte do estado do Amapá, constitui um importante polo turístico face suas potencialidades e belezas naturais. O turismo praticado ainda é pouco estruturado e restringe-se à contemplação da paisagem e uso dos atributos naturais para fins de lazer. Assim, torna-se urgente sensibilizar os gestores municipais, a comunidade em geral, e profissionais do ramo do turismo, para as ferramentas que visem a abranger o conhecimento e valorização dos atributos da geodiversidade, a fim de potencializar e garantir a geoconservação do geopatrimônio deste município. O objetivo desta pesquisa é a inventariação de geossítios, buscando apontar as potencialidades e valorização do geopatrimônio do município. Com este intuito, foram utilizados procedimentos metodológicos, com base em Meneses (2020), que resultaram em ações operacionais e exploratórias de inventariação de geossítios. Como resultado, foram inventariados seis LIG (GCFI-01, GSMRGI-02, GQC-03, GPG-04, GCFL-05 e GPS-06) para compreender as potencialidades da geodiversidade do município, de modo a promover o melhor uso daqueles locais para fins do Geoturismo e Geoconservação. Foram criados e desenvolvidos dois produtos: uma cartilha informativa com informações sobre cada geossítio inventariado, bem como, um roteiro geoturístico para visitação dos seis geossítios inventariados. Esses roteiros geoturísticos representam uma ferramenta relevante para a divulgação de informações sobre a geodiversidade local, apoiando o desenvolvimento sustentável através da valorização do geopatrimônio. Por fim, espera-se que a temática desenvolvida, nesta pesquisa, possa ser replicada para outros locais de interesse da geodiversidade do município de Calçoene, buscando assim valorizar e conservar o seu rico geopatrimônio.

Palavras-Chave: Geodiversidade, Geopatrimônio, Inventário de Geossítio; Calçoene.

ABSTRACT

Currently, the municipality of Calçoene, in the extreme north of the state of Amapá, is an important tourist hub due to its potential and natural beauty. The tourism practiced is still poorly structured and is restricted to contemplating the landscape and using natural attributes for leisure purposes. Therefore, it is urgent to raise awareness among municipal managers, the community in general, and professionals in the tourism sector about tools that aim to encompass knowledge and appreciation of the attributes of geodiversity, to enhance and guarantee the geoconservation of this geoheritage. County. The objective of this research is the inventory of geosites, seeking to highlight the potential and valuation of the municipality's geoheritage. For this purpose, methodological procedures were used, based on Meneses (2020), which resulted in operational and exploratory actions to inventory geosites. As a result, six LIGs (GCFI-01, GSMRGI-02, GQC-03, GPG-04, GCFL-05 and GPS-06) were inventoried to understand the potential of the municipality's geodiversity, to promote the best use of those locations for Geotourism and Geoconservation purposes. Two products were created and developed: an informative booklet for each geosite inventoried, as well as a geotourist itinerary for visiting the six geosites inventoried. These geotouristic itineraries represent a relevant tool for disseminating information about local geodiversity, supporting sustainable development through the valorization of geoheritage. Finally, it is hoped that the theme developed in this research can be replicated to other places of geodiversity interest in the municipality of Calçoene, thus seeking to value and conserve its rich geoheritage.

Keywords: Geodiversity, Geoheritage, Geosite Inventory; Calçoene

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Escala padrão de qualidade do PGeo	422
Figura 2- Esquema de cores para o ranqueamento dos geossítios.....	499
Figura 3- Mapa de localização e limites do município de Calçoene	555
Figura 4- Mapa das áreas protegidas do estado do Amapá	6060
Figura 5- Mapa dos polos turísticos do estado do Amapá.....	622
Figura 6 – Mapa cronoestratigráfico do município de Calçoene.	756
Figura 7- Domínios estruturais no estado do Amapá. Destaque, em vermelho, área aproximada do município de Calçoene.....	767
Figura 8- Associações tectônicas no estado do Amapá. Áreas destacadas nos mapas referem-se ao município de Calçoene.....	778
Figura 9- Recorte do Mapa Geológico do estado do Amapá, com ênfase nas principais unidades geológicas presentes na área do município de Calçoene	669
Figura 10– Mapa geomorfológico do município de Calçoene.	6772
Figura 11- Aspecto da paisagem no município de Calçoene, vista a partir do alto da “Pedra” Sunanã, com destaque para as Colinas do Amapá (ao fundo) e a Floresta de Terra Firme. ..	685
Figura 12- Aspecto do Cerrado amapaense, visto do alto do Morro São Paulo, próximo ao Quilombo do Cunani, início do período chuvoso. Ao fundo ocorrência da Floresta Amazônica	696
Figura 13- Campos secos durante período de maior estiagem (Figura A), julho a dezembro, e alagados durante o período de maiores precipitações, janeiro a junho (Figura B) no ramal da Praia do Goiabal	727
Figura 14- Mapa de solos do município de Calçoene.	799
Figura 15- Mapa das bacias hidrográficas do município de Calçoene.	83
Figura 16- Mapa de distribuição das regiões climáticas úmidas no município de Calçoene.....	866
Figura 17- Mapa de ocorrências vegetais do município de Calçoene.	899
Figura 18- Mapa de localização dos Locais de Interesse da Geodiversidade-LIG	933
Figura 19- Localização do Geossítio Cachoeira do Firmino - GCFI-01.	955
Figura 20- Geossítio Cachoeira do Firmino - GCFI– 01.....	966
Figura 21- Geoformas do GCFI-01.	988
Figura 22- Afloramento granítico da Cachoeira da Cidomena, no leito do rio Calçoene.	999
Figura 23- Mapa de localização do Geossítio Sítio Megalítico Rêgo Grande I - GSMRGI-02.	1022

Figura 24- Placas de identificação do sítio arqueológico.....	1033
Figura 25- Folheto informativo do GSMRGI-02.	1044
Figura 26- Disposição das colunas rochosas graníticas no GSMRGI-02.....	1055
Figura 27- Fragmentos rochosos graníticos encontrados dispostos na horizontal no GSMRGI-02. Em A, veio magmático de quartzo e em B, veio de feldspato (ortoclásio).	1066
Figura 28- Terreno colinoso suave do GSMRGI-02 (A e B), e o Rio Rêgo Grande (C e D).	1077
Figura 29- Mapa de localização do Geossítio Quilombo do Cunani - GQC-03, na margem esquerda do rio Cunani.	1110
Figura 30- Travessia sobre a ponte suspensa no rio Cunani. Elementos da paisagem no GQC-03 (relevo, hidrografia, floresta).	1111
Figura 31- Artefatos em cerâmica da República do Cunani, encontrados na Vila do Cunani	1133
Figura 32- Festejos a São Benedito do Cunani.....	1144
Figura 33 – O que restou da ponte sobre o rio Cunani, após cheias de março de 2022.	1166
Figura 34- Aspectos das camadas sedimentares (A, B e C), na margem direita do rio Cunani.	1177
Figura 35- Mapa de localização do Geossítio Praia do Goiabal – GPG-04.	1199
Figura 36- Processo erosivo causado pelo pisoteio de búfalos, no ramal de acesso ao GPG-04.	12020
Figura 37- Paisagens Geomorfológicas observadas no GPG-04.....	1222
Figura 38- Influência de bubalinos no ambiente praial, provocando erosão por pisoteio no GPG-04.	1233
Figura 39- Aspecto da linha de erosão costeira marinha que ao longo dos últimos anos tem avançado sobre o continente.....	1244
Figura 40- Ramal de acesso à Comunidade do Flamã. Em A) Placa de indicação e em B) ramal de acesso do GCFL-05	1266
Figura 41- Mapa de localização do Geossítio Comunidade do Flamã – GCFL-05	1277
Figura 42- Aspectos dos floramentos rochosos naturais (blocos e lajeiros) no leito do rio Flamã, no GCFL-05.....	1288
Figura 43- Características das rochas do GCFL-05.....	1299
Figura 44- Perfil de Solo em contato com a rocha granítica, na margem esquerda do rio Flamã.	13030
Figura 45- Pedogênese na margem do rio Flamã (GCFL-05).	13131

Figura 46- Processo erosivo nas margens do rio Flamã.	1333
Figura 47- Placa de identificação do GPS-06.....	1344
Figura 48- Mapa de localização do Geossítio Pedra Sunanã – GPS-06.....	1355
Figura 49- Vista parcial do topo dômico do GPS-06	1366
Figura 50- Trilha de acesso ao topo do GPS-06, em meio a Floresta Amazônica (biodiversidade), em A; e dos blocos rochosos (geodiversidade), em B e C.	1377
Figura 51- Vista panorâmica do alto do GPS-06, destacando a paisagem de fundo, com a existência de outras colinas graníticas.....	1399
Figura 52- Aspectos rochosos e Subida do GPS-06.....	14141
Figura 53- Tipos florísticos no microrrelevo do GPS-06.....	1433
Figura 54- ROTAS GEOTURÍSTICAS DE CALÇOENE: Caminhos para a Geoconservação.	15151
Figura 55- Roteiro geoturístico Calço (S) – GCFI-01	1522
Figura 56- Roteiro geoturístico Calço (N): GSMRGI-02 e GQC-03.....	1533
Figura 57- Roteiro geoturístico Calço (L) – GPG-04.....	1544
Figura 58- Roteiro geoturístico Calço (O) – GCFL-05 e GPS-06.....	1555
Figura 59- Cartilha ROTAS GEOTURÍSTICAS DE CALÇOENE: Caminhos para a Geoconservação (1ª parte).....	1577
Figura 60- Cartilha ROTAS GEOTURÍSTICAS DE CALÇOENE: Caminhos para a Geoconservação (2ª parte).....	1599

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1– Principais conceitos de geodiversidade ao longo do tempo.	233
Quadro 2- Síntese das definições dos valores da Geodiversidade.....	266
Quadro 3. Categorias potenciais para inventariação de pontos de interesse.	399
Quadro 4- Ficha de inventário do geossítio.....	4040
Quadro 5- Potencial Científico/PCi com suas variantes; seus pesos; descrições e critérios. .	444
Quadro 6- Potencial Adicional/PAd com suas variantes; seus pesos; descrições e critérios.	455
Quadro 7- Potencial de Risco/PRi com suas variantes; seus pesos; descrições e critérios ..	5050
Quadro 8- Principais unidades geológicas da área do município de Calçoene e suas descrições.	700
Tabela 1- Ranqueamento do PGeo para os geossítios inventariados em Calçoene.....	147
Tabela 2- Ranqueamento de PRi para os geossítios inventariados no município de Calçoene.	148

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
- APA – Área de Proteção Ambiental
- CADASTUR – Cadastro de Prestadores de Serviços Turísticos
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
- EMBRATUR - Instituto Brasileiro de Turismo
- FLOTA – Floresta Estadual do Amapá
- GEA – Governo do estado do Amapá
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
- IEPA - Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá
- LIG – Local de Interesse da Geodiversidade
- MTur – Ministério do Turismo
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PAd – Potencial Adicional
- PCi – Potencial Científico
- PGeo – Potencial Geoturístico
- PNCO – Parque Nacional do Cabo Orange
- PRi – Potencial de Risco
- SEMA – Secretaria de estado de Meio Ambiente
- SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
- SETUR – Secretaria de estado de Turismo
- SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
- UC – Unidade de Conservação
- UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	PROBLEMA E HIPÓTESE.....	16
1.2	OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS	16
1.3	JUSTIFICATIVA	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	PAISAGEM	19
2.2	GEODIVERSIDADE	21
2.3	PAISAGEM VERSUS GEODIVERSIDADE	27
2.4	GEOPATRIMÔNIO	299
2.5	GEOCONSERVAÇÃO	31
2.6	GEOTURISMO	344
3	MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	377
3.1	MATERIAIS DA PESQUISA	377
3.2	MÉTODO DE ANÁLISE	377
3.2.1	Inventariação	388
3.2.2	Seleção e inventariação dos Locais de Interesse da Geodiversidade – LIG	399
3.3	QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS	411
3.3.1	Quantificação e Avaliação de Risco dos Locais de Interesse da Geodiversidade – LIG	43
3		
3.4	VALORIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS	522
3.4.1	Roteiros Geoturísticos	533
3.4.2	Divulgação	533
4	CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE ESTUDO	544
4.1	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E ACESSO	544
4.2	ASPECTOS HISTÓRICOS	566

4.3	PERFIL SOCIOECONÔMICO	588
4.4	ÁREAS PROTEGIDAS.....	599
4.5	A ATIVIDADE TURÍSTICA NO MUNICÍPIO DE CALÇOENE	611
4.6	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO DE CALÇOENE ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.4	
4.6.1	Geologia	644
4.6.2	Geomorfologia.....	711
4.6.3	Paisagem no Município de Calçoene	74
4.6.4	Solo	788
4.6.5	Hidrografia.....	8181
4.6.6	Variações Climáticas	844
4.6.7	Cobertura Vegetal.....	888
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	922
5.1	INVENTARIAÇÃO DOS LOCAIS DE INTERESSE DA GEODIVERSIDADE.....	922
5.1.1	Geossítio Cachoeira do Firmino - GCFI-01	944
5.1.2	Geossítio Sítio Megalítico Rêgo Grande I-GSMRGI-02	100
5.1.3	Geossítio Quilombo do Cunani - GQC-03.....	1099
5.1.4	Geossítio Praia do Goiabal- GPG-04	1188
5.1.5	Geossítio Comunidade Flamã- GCFL-05	1255
5.1.6	Geossítio Pedra Sunanã- GPS – 06.....	1333
5.2	QUANTIFICAÇÃO, RANQUEAMENTO E RISCO DOS GEOSSÍTIOS ESTUDADOS EM CALÇOENE.....	1455
5.2.1	Quantificação e Ranqueamento dos Geossítios.....	1455
5.2.2	Potencial de Risco dos Geossítios Estudados em Calçoene.....	1488
5.3	VALORIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS: ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO GEOTURISMO	15050
5.3.1	Roteiros Geoturísticos	15050
5.3.2	Divulgação	1566
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	1633
	REFERÊNCIAS.....	1666
	APÊNDICE I – FICHA DE INVENTÁRIO DOS GEOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE CALÇOENE.....	177

APÊNDICES II - QUANTIFICAÇÃO DO POTENCIAL GEOTURÍSTICO E DO POTENCIAL DE RISCO DOS GEOSÍTIOS ANALISADOS EM CALÇOENE.....	183
ANEXO I - CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA O PROCESSO DE INVENTARIAÇÃO.....	184

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa foi produzida no âmbito do Projeto Inventário do Geopatrimônio do Estado do Amapá/PIGEO, vinculado ao Grupo de Pesquisa Geodiversidade do Estado do Amapá/GPGEO, coordenado pelo prof. Dr. Valter Gama de Avelar. Uma das premissas do GPGEO e do PIGEO é identificar e mapear o Geopatrimônio representativo da Geodiversidade do Estado do Amapá. Com isso, busca-se oferecer alternativas para a Geoconservação e para o Geoturismo no Estado do Amapá através da divulgação acadêmico-científica e para a sociedade em geral.

O tema de pesquisa “GEOPATRIMÔNIO DE CALÇOENE/AP: Inventário de Geossítios com vistas ao Geoturismo” resulta da necessidade de conhecimento e compreensão das potencialidades do município, até então, pouco estudadas, mas com alto potencial para o desenvolvimento do geoturismo. O município desenvolve timidamente a prática do turismo, ainda pautado no apelo contemplativo.

O geoturismo se configura como um conceito contemporâneo, sendo utilizado como mecanismo de busca na valoração dessas potencialidades que normalmente são esquecidas nas visitas. Semeando o conhecimento sobre os elementos da paisagem, os quais denotam diretamente as belezas geomorfológicas e geológicas aos turistas, possibilitando um caráter contemplativo, educativo e científico.

Diante do fortalecimento das atividades turísticas e as buscas incessantes por áreas naturais conservadas, torna-se indispensável reconhecer a relevância, proporcionando conhecimento e valorização, objetivando dinamizar as potencialidades para as expansões econômicas, sociais e culturais das comunidades adjacentes, interligando geoconservação com sustentabilidade.

Essa categoria de pesquisa ainda é embrionária no Estado do Amapá, sendo escassos os estudos de inventariação do Geopatrimônio. Deste modo, buscou-se no presente estudo, realizar um inventário de geossítios que compõem o geopatrimônio no município de Calçoene. Isto decorre da necessidade de pesquisas mais aprofundadas e de propostas alternativas visando a dinamização do geopatrimônio e seu potencial enquanto colaborador para a propagação do geoturismo, integrando informações da geodiversidade (geológicas, geomorfológicas, pedológicas, hidrológicas e paisagísticas), aderindo geoconhecimentos aos produtos turísticos no polo extremo norte do Amapá.

Recorrendo à metodologia de inventário de geossítios proposta por Meneses (2020), foram selecionadas áreas de interesse geológico e geomorfológico, no intuito de visibilizar o

geopatrimônio regional. Para efeito desta pesquisa, foram inventariados seis locais de interesse da geodiversidade, sistematizados em quatro perfis, identificados como: PERFIL CALÇO (S) – PCS, correspondendo ao centro urbano do município de Calçoene com foco para o Geossítio Cachoeira do Firmino; PERFIL CALÇO (N) – PCN, contemplando o Geossítio Sítio Megalítico Regô Grande I e o Geossítio Quilombo do Cunani; PERFIL CALÇO (L) – PCL, que abrange o Geossítio Praia do Goiabal; e PERFIL CALÇO (O) – PCO, destacando o Geossítio Comunidade do Flamã e o Geossítio Pedra Sunanã. Alguns destes pontos já desenvolvem a atividade turística, contudo, sem a atenção necessária e inerentes ao geoconhecimento.

O presente trabalho encontra-se estruturado em seis capítulos. O primeiro capítulo, INTRODUÇÃO, destinado a apresentar o tema central, a questão norteadora e a hipótese, bem como estabelecer os objetivos geral e específicos; e a justificativa para a construção deste procedimento investigativo. No segundo capítulo, REFERENCIAL TEÓRICO, são apresentados os referenciais teóricos que balizam a construção desta dissertação, utilizando conceitos como paisagem, geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação e geoturismo. No terceiro capítulo, MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados, com base nos conhecimentos prévios sobre a região investigada, com embasamento em autores de referência, além de definir os métodos para a inventariação e a quantificação dos geossítios. O quarto capítulo, corresponde às CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE ESTUDO, são abordados os acessos e limites do município de Calçoene. Uma breve contextualização histórica, seu panorama socioeconômico, as unidades de conservação e, como está organizado o turismo na região. Ademais, faz-se uma panorâmica dos aspectos fisiográficos da região (paisagem, geologia, geomorfologia, solos, hidrografia, clima e vegetação). No quinto capítulo, RESULTADOS E DISCUSSÕES, são apresentados três subitens. O primeiro, INVENTARIAÇÃO DOS LOCAIS DE INTERESSE DA GEODIVERSIDADE, onde são apresentados os levantamentos dos dados obtidos e as descrições dos locais conforme as fichas de inventariação de geossítios. O segundo subitem é destinado à QUANTIFICAÇÃO, RANQUEAMENTO E RISCO DOS GEOSSÍTIOS ESTUDADOS EM CALÇOENE apresentados no capítulo anterior. Por fim, o subitem VALORIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS: ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO GEOTURISMO apresentando os roteiros propostos e uma estratégia de divulgação. No sexto capítulo, as CONSIDERAÇÕES FINAIS, são apresentadas as impressões obtidas neste estudo, avaliando a pesquisa de forma geral, os resultados conquistados, as dificuldades encontradas, e o aprofundamento das discussões e a aplicação dos conhecimentos produzidos.

1.1 PROBLEMA E HIPÓTESE

Pesquisas insuficientes e a escassez de informações, cooperam para a utilização inadequada de muitos ambientes naturais. Tratando-se de geopatrimônio, a deterioração desse ambiente, configura como uma grande privação de conhecimentos e aprendizagens para a humanidade. Por isso, os estudos técnicos sobre essas áreas propiciam as buscas por planejamentos e estratégias que visem a utilização mais adequada possível. Partindo-se de pesquisas secundárias, verificou-se que o município de Calçoene-AP possui elementos da geodiversidade capazes de fomentar o desenvolvimento de atividades geoturísticas. Porém, o município não conta com estudos sistemáticos de inventariação e valoração de seu geopatrimônio. Diante desse fato, questiona-se se a inventariação e a caracterização de geossítios seria um pressuposto inicial para alavancar o segmento geoturístico no município? Partindo-se disso, são formuladas duas hipóteses:

i) O município de Calçoene possui uma geodiversidade capaz de alavancar o geoturismo.

ii) A inventariação e caracterização de geossítios, no município de Calçoene, permitirá a melhor utilização dos elementos abióticos (geodiversidade) para fins do geoturismo. Acrescenta-se que, o turismo ora praticado na região, limita-se a contemplação da paisagem.

1.2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

O objetivo principal desta pesquisa foi caracterizar o Geopatrimônio do município de Calçoene e indicar elementos geodiversos que possam ser inseridos em roteiros geoturísticos da cidade.

Como objetivos específicos busca-se:

a) Inventariar os locais de interesse (geossítios) da geodiversidade do município de Calçoene;

b) Caracterizar e avaliar os geossítios no município de Calçoene;

c) Elaborar uma proposta e difundir roteiro (s) geoturístico (s) conforme o potencial dos Geopatrimônios inventariados.

1.3 JUSTIFICATIVA

Um dos grandes desafios da sociedade moderna, é viver em harmonia com o meio ambiente devido ao acelerado ritmo de desenvolvimento adotado mundialmente, principalmente após a revolução industrial.

O município de Calçoene, historicamente, foi uma região estratégica para o Amapá, pois, seu posicionamento geográfico litoral, constituiu um local propício para invasão externa. A exploração mineral foi outro fator contribuinte para o povoamento da região.

É um local com forte crescimento turístico, agrícola e pesqueiro, entretanto, também é marcado por uma grande disparidade na distribuição de renda, o que resulta, segundo o IBGE (2010), em um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,643.

As características geográficas da região abrangem uma ampla variedade de geofomas e estruturas. Algumas áreas, ainda são pouco conhecidas até mesmo pelos moradores, contudo, apresentam valores associados à geodiversidade com forte potencial geoturístico, e se mostram fundamentais para a compreensão da dinâmica da evolução terrestre daquele ambiente.

Merece destaque o estudo arqueológico desenvolvido na área do município de Calçoene, mais precisamente no âmbito do Sítio Megalítico Rêgo Grande I, que atrai muitas visitas turísticas, ao longo de todo ano. Porém, são raras as ações pautadas para a sensibilização populacional a respeito da conservação deste sítio. A escassez de informações, e a precariedade infra estrutural desses locais, contribui com a aceleração dos processos de degradação do patrimônio.

Para Fujimoto (2005), “toda intervenção da sociedade na natureza causa consequências que podem ser divididas em três níveis: o primeiro seria quando ocorrem modificações no relevo, o segundo quando há alterações na dinâmica geomorfológica e o terceiro nível com a criação de depósitos correlativos (os depósitos tecnogênicos) ”.

Portanto, percebe-se a carência de meios que visem promover o inventário, e a catalogação dos geossítios, buscando a conservação do geopatrimônio do município de Calçoene, para as gerações atuais e futuras.

No estado do Amapá, as primeiras pesquisas versando sobre essa temática, referem-se aos trabalhos publicados por: João e Teixeira (2016); Palhares e Guerra (2016); Espírito Santo (2018); Lima, Lima e Avelar (2020); Palhares, Jorge e Guerra (2021), Corrêa (2021).

Através da geoconservação, o geoturismo se apresenta como uma poderosa ferramenta para promover o uso sustentável do geopatrimônio e impulsionar o crescimento socioeconômico da região. A médio e longo prazo essas ações podem resultar em melhoria na vida dos habitantes, fornecendo alternativas de geração de renda e reduzindo a instabilidade econômica, além de contribuir para a manutenção das feições geológicas e impulsionar o avanço da geociência. “Para preservar o registro da história da Terra, é necessário desenvolver ferramentas teóricas e práticas para gerenciar lugares e objetos geologicamente significativos” (Mansur, 2018, p. 2).

Neste contexto, a presente pesquisa se justifica, pois, traz como objetivo principal a inventariação de geossítios no município de Calçoene, com suas consequentes caracterizações, para agregar o seu geopatrimônio. Ademais, evidencia-se uma estratégia viável para impulsionar a geoconservação, buscando integrar a concepção de atividades turísticas associado às comunidades locais, na doação de conhecimento e na valorização do meio abiótico na composição dos ecossistemas existentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão abordados os conceitos e princípios fundamentais que orientaram a elaboração deste estudo. Inicialmente, faz-se uma breve discussão sobre o conceito de Paisagem e em seguida o conceito de Geodiversidade. De posse destes conceitos, busca-se compreender a relação entre o conceito de Paisagens aplicado à Geodiversidade. Outros conceitos de suma importância são discutidos, tais como o de Geoconservação; Geopatrimônio e Geoturismo.

2.1 PAISAGEM

De acordo com Dantas *et al.* (2015) o conceito de Paisagem foi sistematizado entre fins do século XVIII e início do século XIX pelo naturalista alemão Alexander von Humboldt, considerado também o sistematizador da Geografia, enquanto campo autônomo do conhecimento científico. Segundo estes autores, Humboldt foi um dos mais relevantes sábios naturalistas de seu tempo, sendo dotado de vasto espectro de conhecimento que abarcava desde a Geologia até a Botânica e utilizou o conceito de Paisagem Natural – “landschaft” – como elemento integrador de todas as variáveis naturais que compunham o meio geobiofísico.

Segundo Moura-Fé (2019), Alexander Von Humboldt, analisava a cobertura vegetal para poder distinguir determinadas porções do espaço. Para Cabral (2000), o surgimento do conceito de Paisagem, interliga-se ao modo de ver e imaginar o mundo, através de um recorte.

Bertrand (2004), conceituou Paisagem dizendo que não estão simplesmente adicionando diferentes elementos geográficos, e sim, o resultado da combinação elementos físicos, biológicos, artificiais e dinâmicos, portanto, reagem dialeticamente uma sobre a outra, fazendo da paisagem um conjunto único e inseparável, em constante evolução. [...] “e preciso dizer que por esse viés, a Paisagem também se apresenta como campo de sobreposição de interesses, e, portanto, reveladora de tensões e conflitos sócio-ambientais que são constituintes dos próprios atores” (Cabral, 2000, p. 42).

Oliveira e Gigliot (2013), consideraram Paisagem como um conjunto inter-relacionado de formações naturais e antroponaturais, que sofrem transformações ligadas à própria dinâmica natural ou correlacionadas com a ação antrópica em diferentes escalas de análise. Na visão dos autores, considera-se, que a ação antrópica sob o meio natural em escalas temporais e espaciais em diferentes ordens de grandeza pode vir a interferir no funcionamento dos mecanismos gestores dos sistemas naturais ao alterar a entrada, mobilização e saída de matéria e energia no sistema.

De acordo com Dantas *et al.* (2015), a origem das paisagens naturais, pode ser analisada, com relação ao seu substrato (ou meio abiótico) pela atuação combinada de processos endógenos (tectônica; vulcanismo; sismicidade) que promovem a geração de massa rochosa e relevos positivos ou negativos; e processos exógenos (intemperismo; erosão; sedimentação) que promovem a esculturação e denudação, mudança gradual e estabilidade das massas rochosas, anteriormente geradas.

Neste mesmo sentido, Christopherson e Birkeland (2017) relataram que os processos endógenos, como soerguimento tectônico e atividade vulcânica, criam o relevo em paisagens iniciais, enquanto os processos exógenos desgastam o relevo, desenvolvendo paisagens sequenciais características por menos elevação, mudança gradual e estabilidade. Esses processos alteram as relações entre os elementos da paisagem e dentro dos sistemas da paisagem. Por exemplo, o soerguimento tectônico cria desequilíbrio, uma desigualdade entre a elevação e a energia necessária para manter a estabilidade.

Assim, a ideia de formação da paisagem com um ato de equilíbrio entre soerguimento e redução por intemperismo e erosão é apresentada como o modelo de equilíbrio dinâmico. As Paisagens em equilíbrio dinâmico apresentam adaptações contínuas às condições eternamente variáveis de elevação local, estrutura da rocha e clima (Christopherson; Birkeland, 2017, p. 395).

Figueiró, Vieira e Cunha (2013, p.10), “Considerada um dos conceitos estruturantes da análise geográfica, a Paisagem demarca, pelo seu duplo caráter (objetivo, a partir da materialidade das estruturas, e subjetivo, a partir da interpretação de quem a vê ou nela vive)”. De acordo com Rauber (2019, p. 69), “A Paisagem constitui-se numa categoria da Geografia importante e fundamental para a análise ambiental e espacial, uma vez que permite compreender os distintos processos de transformação decorrentes da articulação entre sociedade e natureza”. Conforme o autor relata, o século XX foi marcado por ambientalismo o qual preocupavam-se com o fim das paisagens, pois as ações antrópicas eram/são os principais agentes transformadores da paisagem. Cabral (2000, p. 37- 41), afirmou que: “A Paisagem é definida pelas fronteiras do olhar e ação de ver, além de apreender, organizar e interpretar os dados sensoriais [...] com isso, é preciso ter em mente que o arranjo de formas naturais e/ou artificiais assume diferentes sentidos segundo o “modo de olhar” (atribuir significados).

Dantas *et al.* (2015), acentuaram que, as Paisagens que são reconhecidas pelo observador em qualquer porção do Espaço Geográfico congregam um conjunto de elementos do meio geobiofísico (rochas, minerais, relevo, solos, biota) em dinâmica transformação por processos geológicos, hidrológicos, atmosféricos e antrópicos). Esta última tomando

proporções cada vez mais intensa à medida que a sociedade se torna mais tecnificada. Para os autores, não se pode mais preconizar a existência de paisagens naturais, pois todas apresentam, em maior ou menor grau, a interferência antropogênica.

Da mesma forma, Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017, p.7), consideraram a Paisagem como um sistema formado pelos trinômios: Paisagem Natural, Paisagem Social e Paisagem Cultural. De acordo com Dantas *et al.* (2015) trata-se de uma visão sistêmica da paisagem, sob influência direta da Teoria Geral dos Sistemas, que possibilitou a Victor Sotchava, em 1960, a formular pela primeira vez a Teoria dos Geossistemas. Trata-se de uma análise estrutural, hierarquizada e sistêmica da paisagem por meio da superposição e interação das diversas “layers” que compõem o sistema geobiofísico. Assim, a paisagem natural é vista como um geossistema, que é definido como o espaço terrestre em todas as dimensões, no qual os componentes da natureza têm uma relação sistemática entre si, e é definido como a totalidade da interação (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2017, p.7).

Estas premissas foram reforçadas na obra de Christopherson e Birkeland (2017) que afirmaram que a Terra é constituída por quatro esferas: a Atmosfera; a Hidrosfera; a Litosfera e a Biosfera. Cada esfera é tratada como um Sistema Terrestre, nas quais a energia e matéria fluem dentro e entre as partes que interagem entre estes sistemas, reforçando a ideia Geossistêmica.

Bertrand (2004), ressaltou ser necessário evidenciar que o Geossistema não se ocupa somente da Paisagem “natural”, mas sim, da paisagem total que integra todas as implicações da ação antrópica. Maximiano (2004, p. 5), reitera que entre os geógrafos não há uma definição comum de paisagem [...] embora tenha sido estudada sob ênfases diferenciadas, resulta da relação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos. E que ela não é apenas um fato natural, mas inclui a existência humana.

Por tudo que foi discutido neste item, nota-se que o conceito de paisagem é muito abrangente e pode estar associado a diversos fatores, entre eles, nos debates e resultados de estudos referentes à geodiversidade.

2.2 GEODIVERSIDADE

De acordo com Pfaltzgraff e João (2016), a conceituação da Biodiversidade é bem mais antiga e difundida que a conceituação de Geodiversidade. Portanto, existe a necessidade em se conhecer e disseminar o termo. A Geodiversidade já vem se propagando, entretanto, há a escassez de meios que foquem e facilitem a compreensão para a necessidade de conservar esses

ambientes para todos os públicos, quebrando com as barreiras e restrições dos ambientes acadêmicos e científicos.

O termo Geodiversidade passou a ser inserido em documentos oficiais na Austrália, a partir de 1996, sendo colocado lado a lado com a biodiversidade nas diretrizes de conservação de sítios naturais. (Mansur, 2018, p.7).

Stanley (2000) publicou o artigo intitulado Geodiversidade, conceituando este termo como a “variedade de ambientes, fenômenos e processos ativos, de caráter geológico, que dão origem às paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra”. Este conceito foi adotado pela Royal Society for Nature Conservation do Reino Unido (Brilha, 2005, p.17).

O Quadro 1 apresenta uma síntese de diversos conceitos de geodiversidade ao longo do tempo, conforme trabalhos de Ribeiro (2020); Mansur (2018) e Rabelo (2018), onde, de acordo com Mansur (2018), aparecem com maior ênfase na definição de Geodiversidade os fenômenos e processos geológicos, embora os atributos geomorfológicos e geográficos, assim como os processos antrópicos, a paisagem cultural e depósitos tecnogênicos encontram-se igualmente inseridos nestes conceitos.

Quadro 1– Principais conceitos de geodiversidade ao longo do tempo.

AUTOR	ANO	DEFINIÇÃO
SHARPLES	1993	Diversidade de características, assembléias, sistemas e processos geológicos, geomorfológicos e do solo.
COMMONWEALTH OF AUSTRALIA	1996	Variedades de rochas, paisagens, solos e paleoambientes resultantes de fenômenos e processos naturais, geológicos e geomorfológicos, além de processos atmosféricos, hidrológicos e biológicos que atuam sobre as rochas, paisagens e solos.
STANLEY	2000	Variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que produzem paisagens, rochas, minerais, solos e outros depósitos superficiais formadores do arcabouço que sustenta a vida na terra.
NIETO	2001	O número e variedade de estruturas sedimentares e tectônicas, materiais, formas e processos geológicos que constituem o substrato de uma região, sobre as quais está inserida a atividade biótica, incluindo a antrópica.
SHARPLES	2002	Uma gama ou diversidade de características geológicas (superfície rochosa), geomorfológicas (forma de relevo) e do solo, reunindo sistemas e processos.
GRAY	2004	Variedade natural de feições ou elementos geológicos (rochas, minerais e solos), geomorfológicos (formas de relevo ou processos ativos) e de solo, incluindo suas associações, relações, propriedades, interpretações e sistemas.
KOSLOWSKI	2004	Variedade natural da superfície da Terra, em seus aspectos geológicos, geomorfológicos, de solos e águas superficiais, bem como outros sistemas resultantes de processos naturais ou atividades humanas.
ARAÚJO	2005	Resultado dos processos interativos entre a paisagem, a fauna, a flora e a forma como o homem se organiza.
BRILHA	2005	Compreende apenas aspectos não vivos do nosso planeta. E não apenas os testemunhos provenientes de um passado geológico (minerais, rochas, fósseis), mas também os processos naturais que atualmente decorrem dando origem a novos testemunhos.
CPRM	2006	A natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, solos, águas, fósseis, e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, científico, o educativo e o turístico (CPRM, 2006, p. 1).
CAÑADAS E FLAÑO	2007	Variabilidade da natureza abiótica, os processos físicos da superfície terrestre, os processos naturais e antrópicos que compreendem a diversidade de partículas, elementos e lugares.
CARCAVILLA URQUI, LOPEZ-MARTINEZ e DURAN	2007	Elementos e processos geológicos identificados por sua frequência, distribuição e ilustração da evolução geológica do lugar.
NASCIMENTO <i>et al.</i>	2008	Consiste, de forma simples, em toda variedade de minerais, rochas, fósseis e paisagens que ocorre no planeta Terra.
GRAY	2013	Variedade natural (diversidade) de feições geológicas (rochas, minerais, fósseis); geomorfológicas (geoformas, relevo, topografia); processos físicos (incluindo suas associações estruturais, sistema e contribuições à paisagem); pedológicas e hidrológicas.

UNESCO	2021	Variedade de elementos abióticos da natureza, incluindo seus minerais, rochas, fósseis, solos, sedimentos, formas de relevo, topografia, processos geológicos e morfogênicos e características hidrológicas como rios e lagos. A geodiversidade sustenta a biodiversidade e é a base de todo ecossistema, mas tem seus próprios valores independentes da biodiversidade.
--------	------	--

Fonte: adaptado de Mansur (2018); Rabelo (2018); Ribeiro (2020) e Quoos (2023).

A partir do disposto no quadro anterior observa-se que muitos autores discorreram sobre o conceito de geodiversidade, definindo este termo com conotações variadas, embora não discordem no aspecto essencial, a sua condição de recurso natural abiótico (Souza; Lima, 2022). Nesse sentido, os autores afirmaram que “no âmbito da discussão sobre o termo geodiversidade, muitos outros conceitos tornaram-se importantes no estudo das geociências”, dentre eles o de Geopatrimônio, Geoconservação e Geoturismo.

De acordo com Quoos (2023) a definição de geodiversidade proposta pela UNESCO (2021), disposta no Quadro 1, é o que melhor a define, já que remete a um maior número de elementos que a compõem; aos benefícios que oferece para a sociedade, favorecendo a conservação do meio ambiente.

Neste sentido, no presente trabalho, utiliza o conceito de geodiversidade seguindo a definição da UNESCO (2021), complementado pelo conceito da CPRM (2006). Desta forma entende-se geodiversidade como: “A variedade de elementos abióticos da natureza, constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos e morfogênicos, incluindo seus minerais, rochas, fósseis, solos, sedimentos, formas de relevo, topografia; características hidrológicas, como rios e lagos; e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, científico, o educativo e o turístico. A geodiversidade sustenta a biodiversidade e é a base de todo ecossistema”.

Segundo Brasil (2022, p.11). “A diversidade biótica existente hoje na Terra só foi possível graças aos processos geológicos (geodiversidade), aliados aos fatores climáticos, que criaram ambientes favoráveis para a evolução e expansão das espécies”.

Nieto (2001, p. 5), afirmou que a geodiversidade resulta do “número e a variedade de estruturas e materiais geológicos que constituem o substrato físico natural de uma região, sobre qual baseia a atividade orgânica, incluindo a antrópica”. Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008, p. 15), corroboraram essa definição, ao dizer que “de modo geral, a geodiversidade expressa os aspectos abióticos (não vivos) do planeta terra”. Para os autores, é através da

geodiversidade que podemos compreender as variações rochosas, os processos geológicos presentes em nosso planeta.

Não estando restrita apenas às quantidades geológicas de um ambiente, a Geodiversidade é uma conceituação muito mais ampla. Conforme expresso por Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008, p. 16), ao contrário da biodiversidade, o conceito de Geodiversidade é pouco conhecido e, conseqüentemente, pouco divulgado pela sociedade. Desta forma, as políticas públicas de conservação, divulgação e utilização do patrimônio natural tendem a priorizar a biodiversidade em detrimento da geodiversidade.

A Geodiversidade de um lugar é composta por uma gama de características geológicas que resultam em processos naturais por milhares de anos e que estão sempre em constante reorganização, conforme apontado por Brilha (2005) e, Nascimento, Mansur e Moreira (2015), ao contextualizarem que a geodiversidade não se restringe apenas aos elementos ligados ao passado geológico, mas também as transformações que constantemente remodelam e transformam novos testemunhos.

Por ser uma das referências ligada a preservação ambiental mais atual que temos, outras áreas das ciências, como a biologia, a arqueologia, e até mesmo o turismo, acabaram recebendo os estudos e descobertas, o que conseqüentemente gerou uma grande discrepância na evolução desse conteúdo em nível global. Mantesso (2010, p.6), faz um alerta ao dizer que “fala-se há muito tempo na biodiversidade, e só agora tomamos consciência de uma de suas bases, a geodiversidade”.

Para efeito comparativo dos termos, na língua portuguesa e recorrendo à ferramenta de busca do Google, no dia 18/09/2023 a palavra Biodiversidade, possuía aproximadamente 23.600.000 resultados de busca a cada 0,49 segundos. Neste mesmo dia, o termo Geodiversidade, teve cerca de 176.000 resultados de busca a cada 0,30 segundos. Como visto, o termo Biodiversidade ainda é muito mais procurado quando comparado com o termo Geodiversidade, demonstrando assim maior conhecimento e interação da sociedade com o primeiro termo, o que corrobora as premissas realçadas por Mantesso (2010), no parágrafo anterior.

Reconhece-se que a geodiversidade de nosso planeta sofre tantas ameaças quanto a biodiversidade, e necessita de preservação e conservação, muitas áreas já sofrem com intensas ações antrópicas, sem as devidas estratégias de proteção, cujos danos são irreversíveis. Para caracterização da geodiversidade, utiliza-se a análise integrada do meio físico, considerando a Geologia, a Geomorfologia, a Pedologia e o estudo das Formações Superficiais (paisagens).

Com isto, foram atribuídos valores a geodiversidade, fomentando uma diferenciação de outras ciências, conforme evidenciadas por Gray (2004) e Brilha (2005), onde são relacionadas seis categorias da geodiversidade que funcionam correlatamente entre si e servem de base na preservação ambiental, são elas: valor intrínseco, valor cultural, valor estético, valor econômico, valor funcional, valor científico e didático (Brilha, 2005, p. 31). No Quadro 2 estão sintetizadas as definições para estes valores da geodiversidade.

Quadro 2- Síntese das definições dos valores da Geodiversidade.

VALORES	DEFINIÇÕES
-Valor Intrínseco	Trata-se do valor mais subjetivo atribuído à geodiversidade. Está ligado à relação homem/natureza, o que torna o processo de quantificação uma tarefa extremamente complicada. O valor intrínseco da geodiversidade está relacionado à natureza por si só e, principalmente, aos meios de interação (interdependência) dos seres humanos junto à mesma (BRILHA, 2005).
-Valor Cultural	Corresponde à estreita ligação entre o desenvolvimento social, cultural e/ou religioso de uma sociedade aos elementos da geodiversidade que a rodeia. Gray (2004) subdivide em: Folclore, Arqueológico e Histórico; Espiritual e sentido de Lugar. Por exemplo, os nomes de algumas cidades no Brasil estão diretamente relacionados com aspectos geológicos ou geomorfológicos locais, tais como, Serra Caiada (RN), Itabira e Diamantina (MG), Pedra Branca do Amapari-AP, e outros.
-Valor Estético	Também considerado um valor subjetivo e de difícil quantificação. É representado pelo impacto visual causado por uma paisagem natural aos olhos do expectador. Está relacionado ainda ao uso da beleza proveniente desses cenários da natureza para diversos fins, sejam eles artísticos ou recreativos.
-Valor Econômico	O mais objetivo e passível de quantificação de todos os valores atribuídos à geodiversidade. Está relacionado à exploração dos recursos minerais e energéticos, além da utilização de elementos da geodiversidade (minerais, rochas, fósseis, gemas) na fabricação de artesanatos, jóias e componentes de decoração.
-Valor Funcional	De acordo com Gray (2004) o valor funcional da geodiversidade pode ser compreendido sob dois aspectos: o primeiro corresponde à Geodiversidade in situ , de caráter utilitário para o homem, servindo de suporte para suas atividades. Refere-se à valorização da geodiversidade que se mantém no local de origem, exemplificado por meio do suporte para a realização das mais variadas atividades humanas (construção de barragens, estradas, cidades e outros) ou no armazenamento de certas substâncias (turfa, água subterrânea, aterros etc.). O segundo está relacionado ao valor da geodiversidade enquanto substrato para a sustentação dos sistemas ecológicos da superfície terrestre. Refere-se as populações de animais e/ou plantas em locais cuja geodiversidade definiu as condições ideais para a implantação e desenvolvimento.
-Valor Científico-Educativo	De acordo com Nascimento (2008), tem como base o acesso e posterior estudo da geodiversidade, tanto em âmbito fundamental, quanto aplicado. No primeiro caso, é útil para conhecer e interpretar a geodiversidade e conseqüentemente reconstituir a história da Terra. Já no caráter aplicado auxilia para melhorar a relação entre as pessoas com a geodiversidade,

	que ajuda as populações a evitar, por exemplo, áreas de potenciais riscos geológicos (vulcanismo, terremoto, inundações etc.). No campo educativo, consiste em um conjunto de práticas educativas formais (âmbito escolar) e não-formais (público leigo em geral) que viabilizem o contato direto entre a sociedade e os elementos da geodiversidade, trazendo o conhecimento científico, de forma didática, ao alcance de todos. (BRILHA, 2005). Segundo Nascimento (2008), os trabalhos de campo apresentam um valor educativo extraordinário, particularmente, para o público em geral, porque ajuda na conscientização e valorização dos ambientes naturais da Terra.
--	---

Fonte: Adaptado de Brilha (2005).

Com base nessas informações, entende-se que a importância das questões ambientais, eleva o surgimento de projetos e ações que visam promover o uso sustentável em harmonia com a evolução. Nesse contexto, destaca-se a defesa da geodiversidade e emerge o geoturismo, como uma modalidade turística praticada tanto em ambientes naturais quanto urbanos, proporcionando experiências turísticas que valorizam os aspectos geológicos e geomorfológicos de um determinado local, destacando sua importância científica, cultural e estética. Ao incentivar o conhecimento e a conservação desses elementos, o geoturismo contribui para a conservação do geopatrimônio e com o fortalecimento da sensibilização ambiental, promovendo um turismo mais sustentável e responsável.

2.3 PAISAGEM versus GEODIVERSIDADE

Diante do exposto nos subitens anteriores onde foram contextualizados os conceitos de Paisagem e Geodiversidade, fica evidente a relação próxima que há entre estes dois entes do conhecimento geocientífico. Neste sentido, Dantas *et al.* (2015), corroboram o fato de que o estudo da paisagem do meio físico ou da Paisagem Geomorfológica aproximou geólogos, geomorfólogos, pedólogos e geógrafos físicos em busca de uma análise integrada do meio físico incorporando, metodologias já desenvolvidas nas análises de Geoecologia e de Geossistemas.

Entende-se como Paisagem Geomorfológica aquela “resultante espacialmente da interação das diversas variáveis do meio geobiofísico (relevo-rocha-solo-vegetação-fauna-uso) que regula a distribuição das águas pluviais no domínio das encostas e, conseqüentemente, a dinâmica dos processos geomorfológicos (intemperismo, erosão e deposição) em diferentes escalas espaço-temporais” (Dantas *et al.*, 2015; p.5).

Para Vieira e Cunha (2002, p.2), “os elementos geomorfológicos constituem a base sobre a qual se desenvolve a paisagem, condicionam a cobertura vegetal e muitas atividades humanas, resultando assim como fator estruturante das diversas paisagens”. Godinho *et al.*

(2011, p.75), reforçam estas premissas, dizendo que “dentre os elementos naturais que compõem a paisagem, destacam-se os relacionados à geomorfologia”.

De acordo com Brilha (2005), a Geodiversidade se encontra na variedade de ambientes geológicos existentes, fenômenos e processos ativos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra, sendo a consequência e parte importante da evolução geológica.

Guerra (2018, p.273) afirmou que, “é fundamental o reconhecimento das formas de relevo, solos, rochas, recursos hídricos, etc. Isso pode levar ao melhor conhecimento da paisagem geomorfológica e, conseqüentemente, do aproveitamento racional dos recursos existentes, bem como, torna possível evitar catástrofes, que causam quase sempre mortes e danos materiais”. O autor continua fazendo uma referência quanto a utilização da geomorfologia em consonância com o geoturismo e pode desempenhar um papel fundamental na conservação e no crescimento econômico de uma determinada área.

Como citado por Moreira (2014, p. 23), “o reconhecimento de que as paisagens naturais, monumentos geológicos, rochas, fósseis, entre outros aspectos geológicos, precisam ser preservados antes que se percam”. Portanto, esse conjunto, “em muitas situações, apresenta aspectos cênicos interessantes ou didático-científicos que precisam ser mais bem aproveitados, e o uso turístico tem se demonstrado como uma alternativa” (Palhares; Jorge; Guerra, 2021, p.12).

O conceito de paisagem aplicado a estudos de geodiversidade passou a ser utilizado pela comunidade geológica, a partir da década de 1980, com a necessidade de aproximar a Geologia às demandas da sociedade, com a emergência dos estudos vinculados à Geologia Ambiental. A partir desse momento, o conceito de paisagem passa a ser utilizado nas análises geológicas voltadas para estudos ambientais, incorporando conceitos fundamentais como os de Exaustão dos Recursos Naturais e de Ética e Sustentabilidade Ambiental (Dantas *et al.*, 2015).

De acordo com as observações de Dantas *et al.* (2015), a partir da definição do conceito de Geodiversidade, as Geociências desenvolveram um novo e eficaz instrumento de análise da paisagem de forma integral utilizando o conhecimento do meio físico a serviço da preservação do meio natural e do planejamento territorial. Pode-se, assim, avaliar os impactos decorrentes da implantação das distintas atividades econômicas sobre o espaço geográfico.

Segundo os autores supracitados, na literatura internacional, a Geodiversidade tem sido aplicada com maior ênfase aos estudos de Geoconservação. Assim, destacam-se os estudos destinados à preservação do patrimônio natural, tais como: monumentos geológicos, paisagens naturais, sítios paleontológicos, geossítios e geoparques etc. Consideraram que a análise

integrada da paisagem constitui um dos instrumentos metodológicos mais relevantes para os estudos de geodiversidade.

2.4 GEOPATRIMÔNIO

Tendo um conceito extremamente amplo, a definição de patrimônio está associada à herança. (Nascimento; Mansur; Moreira, 2015). Em 1972, a Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), realizada em Digne, na França, foi um grande marco no levantamento das questões sobre patrimônio natural, trazendo conceitos até então desconhecidos. Segundo a convenção, Patrimônio Natural são:

(...) monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas ou por grupos de tais formações com valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico; as formações geológicas e fisiográficas e as zonas estritamente delimitadas que constituem habitat de espécies animais e vegetais ameaçadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação; os locais de interesse naturais ou zonas naturais estritamente delimitadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência, conservação ou beleza natural.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, instituiu materiais de referência sobre a proteção do patrimônio natural na Lei n.º 9.985 de 2000, visando proteger a geologia, geomorfologia, espeleologia, arqueologia, paleontologia e cultura.

Na concepção de Sharples (2002) o Patrimônio Geológico corresponde ao conjunto de recursos naturais não-renováveis (abióticos), de valor científico, cultural ou educativo, que permite conhecer, estudar e interpretar a história da evolução geológica da Terra e os processos que a modelaram. Brilha (2005) definiu o termo Patrimônio Geológico como parte integrante da Geodiversidade, sendo caracterizado pelo conjunto de Geossítios (pontos ou locais de ocorrências de elementos da geodiversidade) de determinada localidade, os quais possuam valores singulares do ponto de vista científico, pedagógico, cultural e turístico. O Geossítio corresponderia a localidade bem delimitada geograficamente na qual se dá a ocorrência de um ou mais elementos da Geodiversidade.

Para Brilha (2016), o Patrimônio Geológico deve considerar elementos de geodiversidade com excepcional valor científico e, quanto a relevância, um patrimônio geológico só pode ser internacional ou nacional. Para o autor, o Patrimônio Geológico é compreendido por possuir duas expressões: o “in situ”, o qual se refere à delimitação dos

atributos em sua ocorrência; e o “ex situ”, referindo-se à exposição nos locais onde as condições são favoráveis à sua preservação.

Para efeito desta pesquisa, o termo utilizado será Geopatrimônio, seguindo Brilha (2005, p. 51), que o define como: “O conjunto de geossítios inventariados e caracterizados de uma dada região, sendo os geossítios locais bem delimitados geograficamente, onde ocorrem um ou mais elementos da geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro”.

Rodrigues e Fonseca (2008) enfatizaram as diferenças entre os conceitos de Patrimônio Geológico e Patrimônio Geomorfológico. Para esses autores o Patrimônio Geológico reflete todas as evidências de antigos relevos que formam o contexto geológico da Terra. Já o Patrimônio Geomorfológico corresponde às paisagens e formas de relevo e depósitos que moldam cada ambiente. A proposta de utilização do termo Geopatrimônio, como os autores supracitados ressaltam, surge como uma maneira de evitar “injustiça” com outras ciências que tanto colaboram para o entendimento e evolução nos estudos da terra.

Com isto, Geopatrimônio passa a ser um conceito, que abrange patrimônios geomorfológicos, geológicos, hidrológicos, pedológicos, sedimentológicos. (Rodrigues; Fonseca, 2008; Brilha, 2016).

Os Geopatrimônios desempenham um papel fundamental na integração dos aspectos físicos, biológicos e geológicos. Diante dessa perspectiva, o Geoturismo e a Geoconservação se mostram indispensáveis como ferramentas para a valorização e conservação desses recursos, dado que o geopatrimônio apresenta características especiais, Mansur (2018, p. 20), classifica como “afloramentos únicos, formações geológicas, estilos de deformação e outros elementos geológicos de indubitável valor científico e ocorrência restrita”.

Com base nestas informações, compreende-se que geossítio é um conceito amplo, e que abrange a multidisciplinaridade, portanto, nesta pesquisa, não serão feitas essas diferenciações entre as categorias, corroborando com o pensamento de Borba (2011), ao dizer que tanto “elementos geológicos e geomorfológicos, são produtos da evolução dos sistemas terrestres”, que representa a geodiversidade do local, com valores do ponto de vista científico, educativo, turístico, cultural e estético.

Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008), ressaltaram que as ações antrópicas como: abertura de estradas, construções, mineração, atividades militares, entre outras, são fortes ameaças ao geopatrimônio, em grande maioria somado à falta de conhecimento. Palhares e Guerra (2016), contribuíram dizendo que muitos desses locais podem estar localizados em áreas de grandes conflitos por exploração e até mesmo em zonas de proteção ambiental.

Visto que,

O patrimônio geológico não é renovável e, uma vez destruído, não se regenera e parte da memória do planeta é perdida para sempre. Em face desta situação, é importante promover a geoconservação por meio de medidas administrativas (e eventualmente punitivas) para promover a compreensão do público do valor do patrimônio geológico. (Nascimento; Ruchkys; Mantesso-Neto, p. 21, 2008).

Assim, sendo um patrimônio natural, que está sujeito às dinâmicas naturais, o geopatrimônio não se insere nos debates sobre preservação, em decorrência dos constantes processos de intemperismos que essas áreas sofrem diariamente, e justamente por isso, os serviços que visam a conservação natural, tornam-se bem mais viáveis. (Ruchkys, 2007, p. 26). Desta forma, através do processo de conservação e disseminação, torna-se efetivo o amparo ao geopatrimônio e sua propagação por intermédio da geoconservação.

Recorrendo à ferramenta de busca do Google, no dia 18/09/2023, a palavra Patrimônio Natural, possuía aproximadamente 18.000.000 resultados de busca a cada 0,33 segundos. Neste mesmo dia, o termo Patrimônio Geológico teve cerca de 6.920.000 resultados de busca a cada 0,30 segundos; enquanto o termo Geopatrimônio, teve aproximadamente 13.700 resultados de busca a cada 0,25 segundos. Como se observa, o termo Patrimônio Geológico ainda é mais procurado, embora o termo Geopatrimônio tenha um conceito mais abrangente, o que foi reforçado por Brilha (2016).

2.5 GEOCONSERVAÇÃO

De acordo com Sharples (2002) a Geoconservação tem como objetivo “a preservação da diversidade natural (geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solo, mantendo a evolução natural desses aspectos e processos”. Naquela oportunidade o autor considerava a 'geodiversidade' como uma gama ou diversidade de características geológicas (superfície rochosa), geomorfológicas (forma de relevo) e do solo, reunindo sistemas e processos.

Na visão de Sharples (2002) a conservação da natureza deve ser abordada de forma mais holística, considerando tanto a geoconservação, quanto a bioconservação. Posto que, um dos focos principais da geoconservação é a proteção da geodiversidade natural, a fim de não apenas proteger características de valor científico ou inspirador direto para os seres humanos, mas também para manter os processos ecológicos naturais (bioconservação) que é o foco maior das preocupações da conservação da natureza.

Com tudo isso, apesar de se considerar a importância da geologia para o ambiente global no desempenho de muitas funções insubstituíveis, a geoconservação dificilmente foi relevante. Além de seu valor como base ou suporte de aspectos históricos biológicos e culturais, a geoconservação também tem um valor como fonte de informação sobre a história geológica da Terra. (Gonggrijp, 2000).

Conforme Brilha (2005), o primeiro documento dedicado à Geoconservação (atributos da geodiversidade) foi aprovado no ano de 2004 pelo Conselho da Europa, contrapondo-se ao tratado da Convenção de Berna, assinada em 1973, que assegurava apenas a conservação da fauna e flora selvagens, e seus habitats, não garantindo a necessidade de preservação do meio físico. Conforme o autor, a Geoconservação só deve ser concretizada depois de um cuidadoso trabalho de identificação daquilo que deve ser considerado como Patrimônio Geológico, da sua caracterização e da quantificação do seu interesse, relevância e vulnerabilidade.

De acordo com Brasil (2022, p. 17), a geodiversidade tem valores atribuídos e que sofre com ameaças das atividades antrópicas ou naturais, possuindo, dessa forma, uma necessidade de proteção. As ações de conservação da natureza abiótica, surge da necessidade de proteção dos lugares de interesse geológico que são compreendidas pela geoconservação.

Partindo desse pressuposto, compreende-se que a geoconservação refere-se a um conjunto de mecanismos designado a conservar e proteger os elementos geodiversos. Assim sendo, Brilha (2016), definiu que “a geoconservação visa a identificação, proteção e gestão de elementos valiosos da geodiversidade”.

Para Pereira, R., (2010, p. 43), a conservação do patrimônio abiótico (geodiversidade) esteve sempre à margem quando se trata de conservação da biodiversidade, chegando muitas vezes a serem encaradas como sinônimos, e somente na década de 70 do século XX, começam a surgir esforços sistemáticos para a inclusão da conservação da geodiversidade nas políticas e iniciativas de conservação da natureza.

Brilha (2005) e Moreira (2008, p. 98), contextualizaram que para alguns pesquisadores o divisor de águas para essa temática foi o “I Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico”, em Digne – França, ocorrido em 1991, onde surge as ideias de geoconservação do patrimônio natural, pois a partir daí foi elaborada a “Declaração Internacional dos Direitos da Memória da Terra”.

Segundo Brilha (2005, p. 50), a geoconservação pode ser abordada sob duas perspectivas. De modo geral, que inclui o uso e gestão sustentável da geodiversidade e dos processos naturais a ela associados. E em um sentido mais restrito, ele se concentra em proteger elementos específicos da geodiversidade que revelam algum valor incomparável.

Contudo, além de seu valor como base e suporte para os aspectos biológicos, culturais e históricos, a geoconservação tem também um valor em si mesma, como forma de proteção das fontes de informação sobre a história geológica da terra. A importância da geoconservação é ainda maior se considerarmos que as estruturas geológicas são geradas por processos cuja escala temporal é de um modo geral, de milhões ou bilhões de anos (Ruchky, 2007, p. 12).

“A geoconservação tem sido amplamente ignorada ou tratada como uma questão menor nos programas de conservação da natureza devido à sua falta de relevância para questões centrais no manejo da terra”. (Sharples, 2002, p. 5). Todas as iniciativas de estratégias que buscam o aprimoramento da geoconservação são fundamentais, visto que “a geodiversidade enfrenta diversas ameaças e que, por conseguinte, é necessária a rápida implementação de estratégias de geoconservação” (Brilha, 2005, p. 92). Para isso, o autor disponibiliza uma metodologia que visa sistematizar tarefas de conservação do patrimônio geológico sendo: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação e monitoração das áreas de interesse geológico.

De acordo com Brilha (2016, p. 1), a inexistência de um inventário sistemático e abrangente significa que evidência geológica que tem apoiado décadas de estudos e pesquisa e o gasto de grandes quantias de recursos públicos e dinheiro privado, pode desaparecer para sempre porque a maioria dos materiais geológicos não são renováveis quando a escala de tempo humana é levada em consideração.

Diante disso, a geoconservação concentra seus esforços na proteção e conservação dos geopatrimônios, adotando medidas para minimizar impactos negativos, como a degradação ambiental e o uso irresponsável desses recursos. Existe a necessidade de atividades que visem desenvolver, conservar e proteger o geopatrimônio com ações que façam a inserção dos elementos da geodiversidade com o cotidiano das comunidades, em busca crescimento sustentável. Dentre essas atividades, pode-se citar o geoturismo, sendo uma prática turística com foco principal na diversidade geológica que constitui a estrutura terrestre.

Finalmente, conforme destacado por Quoos (2023), um fato importante, visando estimular uma consciência global para a conservação e proteção da geodiversidade, foi a criação, em maio de 2020, do Dia Internacional da Geodiversidade, comemorado no dia 06 de maio, a partir de 2022, durante a Oxford Geoheritage Virtual Conference (Conferência Virtual de Geopatrimônio em Oxford).

2.6 GEOTURISMO

Silva e Perinotto (2007, p. 7), definiram geoturismo como [...] “A atividade do turismo com conotação geológica, ou seja, a visita organizada e orientada a locais onde ocorrem recursos do meio físico geológico que testemunham uma fase do passado”. Compreende-se que o termo geoturismo gera debates e divide opiniões no que concerne ao seu objeto, já que é comumente comparado ao ecoturismo. É importante destacar que embora haja similaridade em vários aspectos, o geoturismo não pode ser conceituado como uma nova roupagem do ecoturismo, mas sim, um segmento recente, que possui a aprovação da UNESCO, referindo-se com especificidade às suas potencialidades e objetivos.

Conforme aponta Moreira (2008, p. 23), ao dizer que “o geoturismo não poderia ser encarado como uma forma de ecoturismo, e sim como uma nova modalidade de turismo praticado em áreas naturais e específico em suas motivações”. É uma modalidade de turismo ainda não reconhecida pelos órgãos oficiais brasileiros como um segmento diferenciado, entendida por técnicos do Ministério do Turismo (Mtur) e pelo Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR) como uma das atividades possíveis dentro do ecoturismo (Moreira, 2008, p 20). Considera-se que o geoturismo oportuniza o turista, além da contemplação paisagística, conhecimento dos métodos geológicos e valorização das feições geológicas. Sua potencialidade está associada às feições geológicas e geomorfológicas, promovendo interesse didático, histórico, científico, e sensibilização para a conservação.

Buckley (2003, p. 78), afirmou que “o uso mais antigo do termo é uma abreviação do turismo geológico, que segundo o autor, os turistas viajavam para ver rochas”. Comumente é questionada a semelhança do geoturismo com ecoturismo, e de fato elas existem, no entanto, os princípios das atividades geoturísticas são bem diferentes. Para Schobbenhaus e Silva (2010, p. 4), “o termo geoturismo é essencialmente entendido como turismo geológico e se centra na geodiversidade, é uma forma de turismo de interesse especial focado na geologia e na formação de paisagens”.

Para Ruchkys (2007, p. 39), o geoturismo é um segmento da atividade turística que tem o patrimônio geológico como seu principal atrativo, buscando sua proteção por meio da conservação de seus recursos e da sensibilização do turista, utilizando, para isto, a interpretação deste patrimônio, tornando-o acessível ao público.

Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008, p. 44), realizaram essa distinção de forma bem simples, enquanto o ecoturismo é a parte do turismo que foca diretamente na biodiversidade, o geoturismo terá a diversidade geográfica como sua principal atração. Considerado uma categoria turística que visa valorizar as potencialidades geológicas e

geomorfológicas, além de disseminar o conhecimento aos turistas, o geoturismo abrange um caráter contemplativo e científico, obtendo o reconhecimento de que esses monumentos geológicos necessitam de prevenção.

Para Dowling (2011), além de beneficiar e incentivar as comunidades locais, o geoturismo oferece a muitos desses lugares a oportunidade de promover sua identidade, criando experiências para o público em consonância com a conservação da geodiversidade. Neste sentido, Degrandi e Figueiró (2012, p.4) consideraram que para o aproveitamento do potencial geológico-geomorfológico envolvendo a conservação das geoformas através do desenvolvimento do turismo, o geoturismo desempenha um papel importante no processo de interpretação da paisagem e da Educação Ambiental.

O Geoturismo desempenha um papel crucial na valorização e conservação do geopatrimônio, conforme afirmado por Brilha (2005, p. 115). Além disso, pode ser um excelente instrumento para alcançar a sustentabilidade, afinal, é fundamental o envolvimento das comunidades adjacentes no manejo adequado desses locais, incentivando a participação ativa para garantir a conservação e o uso responsável desses recursos.

Moreira (2014, p. 23), disse que os critérios seguidos pelo ecoturismo e pelo geoturismo é o fato de ambos seguirem recomendações pré-estabelecidas, mas o que difere o geoturismo é o seu objeto de interesse turístico que é diversidade geológica e outros depósitos superficiais que constituem a estrutura para a vida terrestre. “Assim sendo, por mais que as definições de Ecoturismo contenham o patrimônio natural, nenhuma delas abrange a geodiversidade como parte do produto turístico, citando muitas vezes unicamente a biodiversidade” (Moreira, 2010, p. 5), provocando um vácuo no que tange a apreciação da geodiversidade.

A participação comunitária é um fator crucial para o bom desempenho dessa prática, conforme destaca Pãozinho e Ponciano (2018, p. 6), quando asseguraram que.

Dentro de uma concepção de planejamento do Geoturismo, a participação efetiva dos atores sociais torna-se fundamental para atingir resultados eficazes, aliados aos ideais sustentáveis. Um dos atores sociais associados a este processo é a comunidade local, que com seus valores culturais apresenta um papel importante na disseminação do conhecimento tradicional, conectando-o aos elementos do Patrimônio Geológico de significativo valor para sua identidade.

O Geoturismo trabalha perfeitamente a multidisciplinaridade, justamente por explorar a educação de diversas vertentes tanto de informações a serem repassadas quanto das linguagens utilizadas conforme o público presente. (Palhares; Guerra, 2016). Pois, a educação interligada

nas geociências proporciona ferramentas educacionais que visam a conservação do patrimônio material e imaterial. (Piranha, 2006, p. 217).

Visto que se trata de um segmento de mercado em ascensão, torna-se fundamental a propagação de ações que fortaleçam a visibilidade deste tema. O geoturismo proporciona uma abordagem turística que permite aos visitantes explorarem e apreciarem a riqueza geológica e cultural de uma região. Ao promover experiências autênticas e educativas, contribuindo com a sensibilização e com o respeito pelos geopatrimônios.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos, buscando-se detalhar as etapas que levaram a construção deste estudo, tais como: os referenciais, o processo de trabalho de campo, os materiais utilizados tanto em campo quanto para as análises dos dados, e ainda a metodologia utilizada no processo de inventariação e quantificação dos Locais de Interesse da Geodiversidade (LIG), além de descrever os roteiros geoturísticos e a construção da cartilha informativa.

3.1 MATERIAIS DA PESQUISA

Os materiais utilizados na produção da pesquisa compõem-se de bibliografias que fundamentaram as leituras para o conhecimento e aprofundamento na obtenção de dados referentes à temática proposta. Esses levantamentos foram realizados em livros, periódicos eletrônicos, teses, dissertações, artigos científicos publicados no Brasil e no exterior, sites oficiais de órgãos e instituições como SETUR, governo do estado do Amapá, prefeitura municipal de Calçoene, EMBRATUR, UNESCO, CPRM e IBGE.

Foram utilizados ainda, materiais cartográficos como mapas topográficos (folha Lourenço – NA 22, 2018), produzidos pela CPRM, mapas geológicos, hidrológicos e de geodiversidade, além de instrumentos de campo: bússola, Sistema de Posicionamento Global (GPS) modelo Garmin 64, drone modelo MT2SD mini 2 SE, máquina fotográfica, aparelho celular, mapas impressos, fichas para inventariação, materiais para coleta de amostras de rochas e minerais, transportes terrestre e aquático.

Ao todo foram realizadas três viagens de campo, nos meses de outubro e dezembro de 2022, e julho de 2023, onde procurou-se identificar e caracterizar os Locais de Interesse da Geodiversidade (LIG), observar as dinâmicas de paisagem dominante, e a grande interferência que o clima possui nessa região, com isto, foram reconhecidos 6 pontos ou LIG potenciais.

A construção da base cartográfica do município de Calçoene-AP, foi realizada por download dos arquivos *Shapesfiles*, nos sites do IBGE, SEMA, GEA, ANA, MTUR, onde foram manipulados a partir dos softwares QGIS 3.28.2. Para a obtenção das imagens via drone, foi utilizado o aplicativo Drone Harmony.

3.2 MÉTODO DE ANÁLISE

Autores como: Brilha (2005); Pereira, P., (2006); Lima (2008); Brilha (2016), Meneses (2020), indicam mecanismos e estratégias de geoconservação, que implicam basicamente em:

inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação e monitoramento das áreas de interesse. Neste instrumento investigativo para o processo de inventariação será utilizado a proposição de Meneses (2020), o qual foi utilizado para o conhecimento da geodiversidade para o desenvolvimento regional do Cariri Paraibano, apresentando uma proposta metodológica, cujo objetivo é definir os locais de interesse que apresentem potencial para a criação de atividades geoturísticas.

A inventariação do geopatrimônio no município de Calçoene, se faz necessária, visto que são inexistentes registros científicos que apontem esses dados, assim, não há como realizar outros mecanismos sem a inventariação, sendo este o passo inicial.

Sendo entendido como LIGs, os locais que expressam elementos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, sedimentológicos, que possam estimular o interesse dos visitantes. As informações obtidas, foram dispostas nas fichas individuais de cada LIG.

3.2.1 Inventariação

De acordo com Rabelo *et al.* (2019), a inventariação consiste em definir os pontos potenciais de Geodiversidade de uma área, ou seja, aqueles que possuem maior interesse do ponto de vista geológico, geomorfológico, pedológico, hidrológico etc. Segundo os autores são utilizados os termos geossítios ou geomorfossítios etc, 'para definir estes pontos de interesse. Por exemplo, Brilha (2005) define geossítios como ocorrências geológicas que possuem inegável valor científico, pedagógico, cultural e turístico dentre outros.

A Grã-Bretanha foi o primeiro país a iniciar um programa sistemático de inventariação de sítios de interesse geológico, em meados da década de 1970 que culminou com o lançamento do 'Geological Conservation Review', em 1977. Este representa o primeiro programa de avaliação do patrimônio geológico realizado à escala de um país (Rabelo *et al.*, 2019).

A realização do inventário de geodiversidade é reconhecida como um passo crucial na estratégia de geoconservação, como destacado por Brilha (2016). Lima (2008, p.16) complementa ressaltando a importância do processo de inventariação como uma ferramenta primordial na identificação e caracterização da geodiversidade.

Este processo, deve ser produzido em toda a área de estudo, evidenciando e separando as especificidades que cada local possui, é fundamental a utilização de equipamentos que auxiliem na obtenção desses dados como o uso do GPS, fotografias, cartas topográficas, entre outros. (Brilha, 2005, p. 93).

Realizar um inventário permite o reconhecimento do patrimônio de uma região, incluindo suas características, localização e estado de conservação, como ressalta Resende

(2013). No contexto do inventário do geopatrimônio, é importante identificar não apenas os geossítios de valor excepcional, mas também os demais componentes do patrimônio natural e cultural, conforme destacado pelo Brasil (2022).

Para a realização do inventário, Gonggrijp (2000) ressaltou a necessidade de utilizar todos os dados geológicos disponíveis, como visitas de campo, imagens de sensoriamento remoto, mapas e literatura especializada, para obter uma visão geral do contexto geológico.

No que se refere aos inventários da Geodiversidade, Brilha (2005) disse que a inventariação deve ser feita de forma sistemática em toda área de estudo. Desta forma, conhecendo os tipos de ocorrências da Geodiversidade, é possível definir a tipologia dos pontos de interesses, e definir quais serão inventariados através das características de exceção, se comparados aos demais encontrados. Rabelo *et al.* (2019) elencaram algumas categorias utilizadas para a inventariação de geossítios, conforme categorias pré-definidas, listadas no Quadro 3.

Quadro 3. Categorias potenciais para inventariação de pontos de interesse.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Estratigrafia	Tempo geológico e litoestratigrafia.
Paleontologia	Vertebrados fósseis, artrópodes com exceção de trilobitas e plantas.
Geologia do Quaternário	Formas de relevo glaciais, estratigrafia, eustasia e isostasia e tufas.
Geomorfologia	Formas de relevo e processos componentes das paisagens atuais.
Petrologia ígnea	Petrologia relacionada com eventos tectônicos mais relevantes.
Geologia estrutural e metamórfica	Relacionadas com orogenias e eventos geológicos maiores.
Míneralogia	Baseado nas províncias minerais.

Fonte: Rabelo *et al.* (2019).

É uma etapa que requer atenção, conforme explica Meneses (2020), pois, “a fase do inventário se constitui em uma das etapas mais complexas, pois demanda um grande esforço de campo e de sistematização dos trabalhos para evitar, ao máximo, subjetivismos na avaliação”.

3.2.2 Seleção e inventariação dos Locais de Interesse da Geodiversidade – LIG

Na área de estudo foi utilizado o método de inventariação de geopatrimônio utilizado por Meneses (2020), que se enquadra ao tipo “Ad Hoc”, descrito em Sharples (2002). As definições de alguns LIG, partiu dos conhecimentos prévios das atividades turísticas já realizadas no município, enquanto outros, foram definidos, a partir das pesquisas de campo e em conversa com os moradores locais. Alguns LIG possuem forte atrativo com o turismo cultural, religioso e ecoturismo, apresentando ainda, a utilização do espaço em aulas de campo

de escolas de educação básica e graduações, contudo, sendo ignorado o geopatrimônio existente.

Os locais selecionados, representam o geopatrimônio do município de Calçoene, por seu valor intrínseco, cultural, estético, científico e educativo. As pesquisas de campo, foram fundamentais para a obtenção dos dados para os inventários dos geossítios, dentre os quais: a localização geográfica, o estado de conservação, as ameaças à integridade dos locais, os tipos de unidades geomorfológicas, a diversidade de elementos, entre outros pontos, conforme representado no Quadro 4:

Quadro 4- Ficha de inventário do geossítio.

FICHA DE INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIO	
Nome:	Código:
Localização:	Categoria:
Coordenadas:	Tempo Geológico:
Unidade Geomorfológica:	Folha Geológica:
Descrição Geral:	
Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade: <input type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> Comum	Propriedade: <input type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
Acessibilidade: <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Dimensão/Área: <input type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input type="checkbox"/> > 5ha
Visibilidade: <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Povoamento mais próximo:
Infraestrutura Local: <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Inexistente	
Unidade De Conservação <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual	
Uso Atual da Área <input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Turístico <input checked="" type="checkbox"/> Mineiro/Outros <input checked="" type="checkbox"/> Habitação	
Indicadores de Degradação: <input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo	
Processos erosivos e intemperismo	
Ameaças Futuras: <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão urbana/industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros	
Potencial Geológico / Científico (PG)	
Contexto Geológico:	
Litologia Predominante:	
Diversidade de Elementos: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa	
Temáticas de Interesse: <input type="checkbox"/> 4 ou mais <input type="checkbox"/> 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma	
Integridade do Local: <input type="checkbox"/> Íntegro <input type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado	
Valores Associados: <input type="checkbox"/> Intrínseco <input type="checkbox"/> Cultural <input type="checkbox"/> Estético <input type="checkbox"/> Econômico <input type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Científico <input type="checkbox"/> Educativo	
Fragilidade Natural: <input type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	
Coleta de Amostras: <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve coletar	
Conhecimento Científico: <input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input type="checkbox"/> Nenhuma Publicação	

Adaptada de Meneses (2020).

A ficha é direcionada no intuito de caracterizar o LIG, observar os principais valores, (Gray, 2004; Brilha, 2005), analisar a fragilidade natural, as temáticas que podem ser trabalhadas no local, entre outros.

3.3 QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Utilizam-se como base para a avaliação do potencial geoturístico e do potencial de risco as metodologias desenvolvidas por Brilha (2016) e Pereira, L., (2019).

No método proposto por Brilha (2016), é apresentado um modelo de avaliação que enfatiza uma abordagem multidisciplinar e integrada, considerando não apenas os aspectos físicos e geológicos, mas também os aspectos socioeconômicos, culturais e turísticos. O modelo é construído por três conjuntos de critérios e seus respectivos pesos. O primeiro conjunto é relacionado ao valor científico, destacando a contribuição desses locais para o conhecimento científico em escala internacional, nacional e regional, O segundo conjunto de critérios aborda os potenciais de uso educativo e turístico dos locais, onde são consideradas as oportunidades que esses lugares oferecem para a divulgação e o aprendizado das geociências, assim como o apelo turístico em termos de atratividade e potencial de visitação.

O terceiro conjunto de critérios é relacionado ao risco de degradação, essa avaliação considera os aspectos ambientais, como a vulnerabilidade desses locais a impactos negativos e a necessidade de medidas de conservação e gestão adequadas para os locais.

Ao analisar cada parâmetro, é atribuída uma relevância nos âmbitos, internacional, nacional e regional. Os geossítios são justificados apenas pelo seu valor científico, enquanto a relevância pode ser internacional ou nacional, pois não existe uma "ciência local". Conforme acentua o autor. Já os sítios de geodiversidade podem ter características locais e (inter) nacionais.

A pontuação de cada critério varia de 1 a 4, e a avaliação final dos valores é obtida através da soma ponderada dos escores atribuídos. Embora não haja uma fórmula específica mencionada no trabalho de Brilha (2016), a metodologia proposta pelo autor envolve a aplicação de critérios de avaliação e a atribuição de pontuações ou classificações para determinar a importância dos geossítios e dos sítios de geodiversidade.

A metodologia de Pereira, L., (2019), foi aplicada no Mapeamento do Geopatrimônio e do Patrimônio Cultural de João Pessoa (PB) e arredores, com o objetivo de promover o geoturismo urbano e costeiro. Essa metodologia consiste em uma avaliação semiquantitativa do meio abiótico, utilizando dois indicadores ponderados para dinamizar o uso geoturístico dos locais mapeados, sendo: o Potencial de Uso Turístico (PUT) levando em consideração valores

estéticos e de uso turístico, utilizando dez variáveis e o Valor Adicional (VAd), considerado pelos valores científicos, funcionais (ecológicos) e culturais, utilizando seis variáveis com pesos distintos, após essa análise, chega-se a uma média ponderada, que são o Índice de Potencial Turístico (IPT) e o Índice de Valor Adicional (IVAd), respectivamente, calculados com base nas fórmulas:

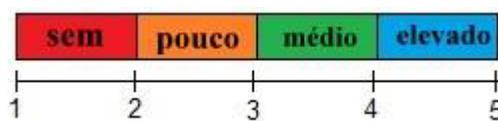
$$IPT = \frac{\sum_{i=1}^{10} PUTi * Pesi}{100} \qquad IVAd = \frac{\sum_{i=1}^{10} Vadi * Pesi}{50}$$

O Potencial Geoturístico (PGeo) é calculado pela soma ponderada desses dois indicadores (PUT e VAD), dividida por 3, resultando em uma pontuação final entre 1 e 5.

$$PGeo = \frac{IPT * 2 + IVAd}{3}$$

Dessa forma, o autor analisa esses valores utilizando uma escala padrão de qualidade do PGeo (Figura 1) permitindo uma visualização rápida do desempenho dos Locais de Interesse na região estudada.

Figura 1- Escala padrão de qualidade do PGeo



Além disso, considerando que a atividade geoturística pode gerar impactos negativos se não acompanhada de propostas de geoconservação, o autor analisa o Índice de Risco Iminente (IRI), que indica as áreas com maior vulnerabilidade aos riscos. Calculado a partir de um indicador denominado Necessidade de Proteção (NP), subdividido em dez variáveis cuja pontuação também varia de 1 a 5.

$$INP = \frac{\sum_{i=1}^{10} NPi * Pesi}{100}$$

A análise escalonar também é utilizada nesse critério avaliativo. Esse método permite maior detalhamento dos locais tanto com potencial para o uso de práticas geoturísticas quanto para os locais que necessitam de medidas de contenção com relação à vulnerabilidade que sofrem.

3.3.1 Quantificação e Avaliação de Risco dos Locais de Interesse da Geodiversidade – LIG

A região amazônica possui particularidades que muitas vezes não são contempladas nos estudos de outras regiões ou países. Ciente das dificuldades em realizar uma análise abrangente nos locais selecionados, optou-se por adaptar um método cabível à realidade amazônica, que considerasse efetivamente suas especificidades.

Conforme mencionado anteriormente, a construção dessa proposta metodológica, segue o disposto em Brilha (2016) e Pereira, L., (2019), ocorrendo em três etapas. A primeira etapa consistiu na criação do inventário dos atrativos geoturísticos, em seguida, foi realizada a avaliação quantitativa dos locais selecionados. Por fim, foi conduzida a análise de ranqueamento para a organização dos dados referentes ao potencial geoturístico de cada local.

A avaliação quantitativa do potencial geoturístico de Calçoene foi desenvolvida por meio de uma análise com multicritério, que permitiu observar tanto os aspectos físicos quanto os aspectos sociais do município, com base em critérios que atribui pesos para cada um.

Os locais são avaliados por 3 indicadores (Potencial Científico/PCi; Potencial Adicional/PAd e Potencial de risco/PRi), sendo que cada indicador é composto por variantes.

Cada indicador (PCi, PAd e PRi) possui o peso 100, que indica o peso total, sendo dividido entre as variantes, com critérios específicos, onde lhe são atribuídos valores de 1 a 5. Para o Potencial Científico/PCi e o Potencial Adicional/PAd, quanto maior for a pontuação, mais representativos são os locais. Já para o Potencial de Risco/PRi, quanto maior for a pontuação, medidas de contenção urgentes devem ser tomadas.

O Potencial Científico/PCi, é acompanhado de 5 variantes, conforme descrito no Quadro 5:

Quadro 5- Potencial Científico/PCi com suas variantes; seus pesos; descrições e critérios.

Potencial Científico (PCi)			
VARIANTE	PESO	DESCRIÇÃO	CRITÉRIOS
-Representatividade -(Re)	25	É avaliada conforme a capacidade do local de apresentar seus elementos sejam eles geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos ou outros.	5. É o melhor exemplo para ilustrar os elementos presentes no local. 4. Apresenta com clareza os elementos 3. Ilustra adequadamente uma determinada característica e/ou representa processos 2. Ilustra razoavelmente 1. Fraca representatividade
-Conhecimento Científico (Cc)	10	Indica as publicações científicas realizadas sobre o local. Independente de temática.	5. Teses de doutorados/mestrados 4. Artigo em periódicos Internacionais 3. Artigo em periódicos nacionais 2. Eventos científicos nacionais 1. Inexistente
-Integridade (It)	20	Referente ao estado de conservação dos elementos que compõem aquele ambiente.	5. Os elementos encontram-se em perfeito estado de conservação 4. elementos suavemente alterados 3. Elementos deteriorados mais ainda preservados 2. Os elementos apresentam-se bastante modificados e/ou alterados 1. Elementos em grave estado de deterioração
-Raridade (Rd)	35	Número de ocorrências semelhantes na área analisada seja de forma geológica e/ou geomorfológica.	5. Única ocorrência na área estudada 4. Na área estudada existem apenas dois locais semelhantes 3. Existem 3 a 4 locais semelhantes 2. Existe 5 a 6 locais com semelhanças 1. A área estudada apresenta características bastante comum
-Proteção (Pt)	10	Informa se o local está inserido em uma área protegida (municipal, estadual ou federal)	5. Não apresenta limitações de acesso podendo ser facilmente utilizado 4. O local encontra-se incluso em uma área sem proteção, mas com controle de acesso 3. O local encontra-se incluso em uma área protegida e sem controle de visitação 2. Totalmente incluso em uma área protegida com visitação liberada

			após permissões legais para o público geral 1. Totalmente incluso em uma área protegida com visitação restrita a um público específico (pesquisadores e prestadores de serviços do local)
--	--	--	--

Fonte: Adaptado de Brilha (2016) e Pereira, L., (2019).

Após a análise, é realizado o processo de avaliação, sendo esse, definido pela soma dos valores atribuídos aos critérios, dividido por 100, para que se tenha a média variante entre 0 e 5.

$$PCi = \frac{Re+Cc+It+Rd+Pt}{100}$$

As análises dos indicadores do Potencial Adicional/PAd, são realizadas conforme as variantes descritas no Quadro 6, abaixo:

Quadro 6- Potencial Adicional/PAd com suas variantes; seus pesos; descrições e critérios.

Potencial Adicional (PAd)			
VARIANTE	PESO	DESCRIÇÃO	CRITÉRIOS
-Associação com outros elementos (Ae)	15	Indica a associação a existência de outros valores naturais e/ou culturais no local (culturais, históricos, espirituais, biológicos, feições geográficas, entre outros).	5. Possui quatro ou mais elementos culturais e/ou ecológicos 4. Possui três elementos culturais e/ou ecológicos 3. Possui com dois elementos culturais e/ou ecológicos 2. Possui um elemento cultural e/ou ecológico 1. Sem associação com outros elementos
-Divulgação (Dv)	5	Indica a divulgação do Local, através de campanhas publicitárias regionais e internacionais (folders, guias, roteiros, entre outros meios)	5. Ampla divulgação, sendo utilizado em campanhas nacionais 4. Grande divulgação por parte dos órgãos responsáveis 3. Divulgação ocorre ocasionalmente, por órgãos responsáveis 2. Divulgação ocorre ocasionalmente pelo público geral 1. Não existe divulgação
-Vulnerabilidade (Vn)	5	Reflete a vulnerabilidade do local, com relação a pressão ou ameaça de elementos que possam ser degradados.	5. Local não possui interferência antrópica direta, não afetando seus elementos 4. Os processos antrópicos são de

			<p>baixas interferências, dificilmente serão destruídos pelo seu isolamento</p> <p>3. Existe uma pequena possibilidade de degradação decorrente de ações antrópicas</p> <p>2. O local sofre com processos antrópicos de média complexidade, necessitando de atenção pelo uso constante do ambiente</p> <p>1. O local sofre fortes alterações decorrentes de processos antrópicos com possibilidade de deterioração a pequeno-médio prazo</p>
-Acesso (Ac)	5	Representa a facilidade de acesso ao local	<p>5. Local acessível direto por estrada pavimentada</p> <p>4. Local acessível direto por estrada sem pavimentação</p> <p>3. Local acessível por estrada sem pavimentação, com percurso a pé de curta duração</p> <p>2. Local acessível por estrada sem pavimentação, com percurso a pé de média duração</p> <p>1. Necessidade de transporte aquático</p>
-Serviços (Sr)	10	Reflete o fornecimento de serviços básicos (energia, segurança, cobertura telefônica)	<p>5. Os serviços básicos de fornecimento são fornecidos sem interrupções</p> <p>4. fornece razoavelmente com interrupções constantes, energia elétrica e rede de telefônica</p> <p>3. Fornece energia elétrica</p> <p>2. Há a necessidade de deslocamento para ter acesso a rede de telefonia</p> <p>1. Não fornece qualquer tipo de serviço</p>
-Condições de Observação (Co)	10	Indica as condições de observação do local. São consideráveis obstáculos tanto os naturais como árvores e rochas, quanto os antrópicos como construções.	<p>5. O local é facilmente visualizado, sem dificuldades com pelo menos 1km de distância.</p> <p>4. A visualização do local só é possível a menos de 100 m de distância, devido a obstáculos naturais.</p> <p>3. A visualização do local só é possível a menos de 10m de distância, devido a obstáculos naturais</p> <p>2. Alguns obstáculos antrópicos dificultam parcialmente a</p>

			<p>visualização do local, sendo possível a visualização após 10m</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alguns obstáculos antrópicos dificultam parcialmente a visualização do local, sendo possível a visualização após 50m
-Singularidade (Sg)	10	<p>Informa sobre a existência de locais similares. Aqui, analisa-se a junção de todos os elementos que compõem a paisagem do local</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. O local apresenta características únicas na área estudada 4. Na área estudada, existem pelo menos mais dois locais com características similares 3. Existem 3 a 4 locais com características similares na região 2. Existe 5 a 6 locais com características similares na região 1. O local apresenta características comuns em toda a região.
-Didático (Dt)	15	<p>Facilidade de compreensão dos elementos presentes no local.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. O local apresenta elementos de forma muito clara, para todos os públicos 4. O visitante precisa ter conhecimento básico sobre os elementos presentes no local 3. O visitante precisa ter conhecimento médio sobre os elementos presentes no local 2. O local apresenta elementos compreensíveis apenas para quem detém conhecimento razoável para compreender sem maiores dificuldades 1. O local apresenta elementos compreensíveis apenas para especialistas
-Logística (Lg)	10	<p>Existência de apoio turístico como hospedagem e alimentação.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Existem meios de hospedagens e alimentações a menos 100m de distância 4. Existem meios de hospedagens e alimentações entre 500 m 3. Existem meios de hospedagens e alimentações entre 5-10 Km 2. Existem meios de hospedagens e alimentações entre 10-20 km 1. Existem meios de hospedagens e alimentações entre 20-50 km ou mais
-Utilização atual (Ua)	5	<p>Indica como o local vem sendo utilizado seja para moradia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. O local é utilizado somente para a prática do turismo com visitação livre

		e/ou visitação	<p>4. O local é utilizado somente para a prática do turismo com visitação controlada</p> <p>3. O local é utilizado tanto para visitação turística quanto para moradia em pequena escala</p> <p>2. O local é utilizado tanto para visitação turística quanto para moradia em média escala</p> <p>1. O local é utilizado tanto para visitação turística quanto para moradia em grande escala</p>
-Infraestrutura (In)	10	Existência de suporte de apoio para a melhor utilização do local, como (necessidade de equipamentos de segurança, boas condições das vias e trilhas, grades e cercas de proteção).	<p>5. O local possui infraestrutura excelente, e todo o suporte necessário</p> <p>4. O local possui infraestrutura razoável, com necessidade de melhoramento em alguns produtos de suporte</p> <p>3. O local possui infraestrutura mínima, necessitando de melhorias em praticamente todos os serviços de suporte</p> <p>2. O local possui infraestrutura básica, somente como modo de subsistência dos moradores.</p> <p>1. Não oferece</p>

Fonte: Adaptado de Brilha (2016) e Pereira, L., (2019)

Para análise, do Potencial Adicional/PAd, é realizado o processo de avaliação, sendo esse, definido pela soma dos valores atribuídos aos critérios e divididos por 100. Obtendo assim o PAd.

$$PAd = \frac{Ae + Dv + Vn + Ac + Sr + Co + Sg + Dt + lg + Ua + In}{100}$$

Sendo o geoturismo uma nova modalidade de turismo que busca valorizar e potencializar a geodiversidade de uma região, existe a necessidade de avaliar o potencial desses locais, com isto, busca-se avaliar o Potencial Geoturístico/PGeo do lugar, tratando-se de um processo importante para identificar e valorizar os locais com ênfase na geodiversidade existente.

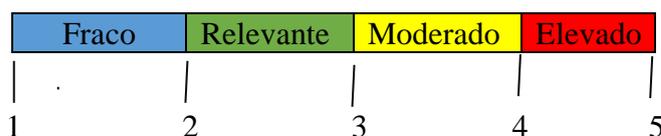
O PGeo é calculado conforme a somatória dos indicadores (PCi + PAd), multiplicado por 2 (número de indicadores) e dividido por 3, para que o resultado final esteja entre 1 e 5, da seguinte forma:

$$PGeo = \frac{2 \times PCI + PAd}{3}$$

Caso haja empate na soma final, o critério de desempate corresponde ao local que possuir o maior PCI.

Esse cálculo, busca auxiliar a seleção dos locais com maiores possibilidades de desenvolvimento para o geoturismo. Quanto mais alta for a pontuação de um local, mais expressivo ele é, indicando maior potencial geoturístico, enquanto pontuações mais baixas indicam um menor potencial. Dessa forma, os resultados serão ranqueados em ordem crescente para simplificar e organizar os dados obtidos. Fazendo uso do esquema de cores (Figura 2) os valores foram classificados em: azul (1-2) indicando um local fraco para o potencial geoturístico; verde (2,01-3) representando um local relevante para o potencial geoturístico; amarelo (3,01-4) correspondendo a um local com moderado potencial geoturístico; e vermelho (4,01-5) equivalendo a um local com elevado potencial geoturístico.

Figura 2- Esquema de cores para o ranqueamento dos geossítios



Com a finalidade de valorizar e potencializar a geodiversidade de determinada região através do geoturismo, torna-se imprescindível realizar uma avaliação do Potencial de Risco/PRi desses locais. Essa análise visa identificar os locais com maior vulnerabilidade e os agentes responsáveis por possíveis impactos, sejam eles decorrentes de atividades antrópicas ou naturais. Tal avaliação possibilita uma gestão mais eficiente e sustentável, direcionando esforços para a mitigação e prevenção de danos, além de sensibilizar os visitantes. Dessa forma, o mapeamento dos riscos é um instrumento fundamental para assegurar a sustentabilidade e a conservação dos recursos geoturísticos, contribuindo com práticas responsáveis e o equilíbrio entre o turismo e a preservação ambiental.

O Potencial de Risco/PRI, é analisado a partir de 7 variantes, expressas no Quadro 7, abaixo:

Quadro 7- Potencial de Risco/PRI com suas variantes; seus pesos; descrições e critérios

Potencial de Risco (PRI)			
VARIANTE	PESO	DESCRIÇÃO	CRITÉRIOS
-Degradação natural (Dn)	15	Processos de degradações naturais como (erosão e intemperismo)	<ol style="list-style-type: none"> 5. Afetados por processos de degradações de grandes intensidades 4. Afetados por processos de intensidade média 3. Afetados por processos de baixa intensidade 2. Afetados por processos ativos de intensidade baixíssima 1. Afetado por atividades naturais imperceptíveis a médio e longo prazo
-Degradação antrópica (Da)	35	Vulnerabilidade do local diante das ações antrópicas (constante uso do espaço).	<ol style="list-style-type: none"> 5. Processos ativos de forma intensa com grande possibilidade de destruição a pequeno-médio prazo 4. Processos ativos de forma intensa, com possibilidades de destruição a longo prazo 3. O local sofre interferência antrópica com pouca degradação. 2. Processos ativos de pequena influência antrópica 1. Sem presença antrópica nas proximidades do local
-Acesso (Ac)	5	Representa a facilidade de acesso ao local	<ol style="list-style-type: none"> 5. Local acessível direto por estrada pavimentada 4. Local acessível direto por estrada sem pavimentação 3. Local acessível por estrada sem pavimentação, com percurso a pé de curta duração 2. Local acessível por estrada sem pavimentação, com percurso a pé de média duração 1. Necessidade de transporte aquático
-Economia (Ec)	10	Desenvolvimento de atividades econômicas de impacto. A realização das	<ol style="list-style-type: none"> 5. Atividade mineradora 4. Urbanização 3. Criação de animais de grande

		atividades são válidas tanto dentro do local inventariado quanto no entorno.	<p>porte e/ou grandes plantações</p> <p>2. Atividade humana de baixo impacto</p> <p>1. Sem atividade econômica</p>
-Propriedade (Pp)	10	O tipo de propriedade onde o local de Interesse está localizado.	<p>5. Terreno privado pertencente a vários proprietários</p> <p>4. Terreno privado pertencente a um proprietário</p> <p>3. Terreno parcialmente público e privado</p> <p>2. Terreno predominantemente de propriedade municipal</p> <p>1. Terreno predominantemente de propriedade estadual- federal</p>
-População (Po)	15	Densidade populacional no local e/ou cidade vizinha, sendo possíveis utilizadores do espaço.	<p>5. Município com mais de 1.000 habitantes por m²</p> <p>4. Município com mais de 500 habitantes por m²</p> <p>3. Município com mais de 250 habitantes por m²</p> <p>2. Município com mais de 100 habitantes por m²</p> <p>1. Município com menos de 100 habitantes por m²</p>
-Proteção legal (Pl)	10	Informa se o sítio está inserido em uma área protegida, seja de caráter municipal, estadual ou federal.	<p>5. Não possui proteção legal</p> <p>4. Sem proteção legal, mas com controle de acesso</p> <p>3. Possui proteção legal, mas sem controle de acesso</p> <p>2. Totalmente incluso em uma área com proteção e com controle de acesso</p> <p>1. Totalmente incluso em uma área protegida com visitação restrita para pesquisadores</p>

Fonte: Adaptado de Brilha (2016) e Pereira, L., (2019).

Após a análise, é realizado o processo de avaliação do PRi para cada geossítio, sendo esse definido pela soma dos valores atribuídos aos critérios, divididos por 100.

$$PRi = \frac{Dn + Da + Ac + Ec + Pp + Po + Pl}{100}$$

Ao final, os resultados serão ranqueados em ordem crescente para simplificar e organizar os dados obtidos. Fazendo uso do esquema de cores para o ranqueamento dos geossítios, disposto na Figura 2 (p. 49), os valores de PRi foram igualmente classificados em: azul (1-2) indicando um local com fraco potencial de risco; verde (2,01-3) representando um local com relevante potencial de risco; amarelo (3,01-4) representando um local que possui moderado potencial de risco; e vermelho (4,01-5) equivalendo a um local com elevado potencial de risco.

Nesta etapa, quanto mais altos os valores atribuídos, maiores os cuidados e as medidas de contenção. Essas etapas são essenciais para a gestão efetiva do geopatrimônio e para a promoção do geoturismo como forma de valorização e conservação desses recursos.

3.4 VALORIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Essa abordagem visa sensibilizar sobre a relevância da geodiversidade, destacando os benefícios que ela proporciona aos ecossistemas, tornando-se indispensável para garantir a conservação dos recursos naturais e a promoção de práticas sustentáveis. Nesse sentido, é crucial empregar estratégias que possibilitem a realização dessas ações, afinal, “atribuir valores à geodiversidade e demonstrar os serviços ecossistêmicos por ela prestados são tarefas importantes para sensibilizar pessoas no que concerne à proteção e conservação da natureza”. (Lima; Lima; Avelar, 2020).

O município de Calçoene, não difere do restante dos outros municípios do estado amapaense, quando se trata de investimento turístico. As condições na sede municipal são mínimas, e inexistente em outros locais com grande potencial turístico. Necessitando de maiores investimentos, tanto da esfera pública quanto privada, para as implementações e adequações estruturais e de gerenciamentos, visando a geoconservação, o bem-estar, e o repasse de informações aos visitantes.

Atualmente, os locais mais visitados pelos turistas são: o Sítio Megalítico Rêgo Grande I, com visitas agendadas, e a Praia do Goiabal, geralmente, com visitas não guiadas. Entre os eventos oficiais do município destaca-se a corrida “Stonehenge da Amazônia, e o “Goiabal Verão”, ambos realizados no mês de julho.

Reforça-se a necessidade de atenção para as comunidades adjacentes dos geossítios, pois, serão os principais pontos de apoio. A urgência em reformulação das ofertas turísticas apresentadas pelo município, questões básicas como a alimentação do site da prefeitura e produção de uma fanpage para a secretaria municipal de turismo com a venda desses produtos, além da integração dos profissionais que movimentam o “trade turístico” de Calçoene, com os

profissionais da educação, para maior aproveitamento desses geossítios com as instituições de ensino. Cita-se como exemplo de práticas já idealizadas no estado do Amapá os trabalhos de Avelar e Guedes (2021), que utilizaram as trilhas como recurso pedagógico no processo ensino-aprendizagem, podendo ser utilizado no ensino fundamental e médio, e Avelar (2014; 2019), com estudos de relevos e mapas tridimensionais visando estudantes de Graduação.

3.4.1 Roteiros Geoturísticos

Para a etapa de construção dos roteiros, as fases de gabinete e campo foram fundamentais, o aplicativo *Google Earth Pro*, foi utilizado para traçar as rotas definidas, fornecendo informações básicas de localização, melhor trajeto, e tempo estimado. Assim, foi possível formular os roteiros geoturísticos, que podem ser trabalhados tanto no verão quanto no inverno (com ressalvas), os quais propiciam ao turista conhecimento e lazer, como destacado nos resultados e discussões. Pode-se analisar minimamente o trajeto, as possíveis dificuldades e propor soluções, além de visualizar de fato como funciona a organização da cidade com questões básicas como hotéis, alimentação, saúde, segurança e atrativos turísticos.

Jorge (2017), afirma que os roteiros geoturísticos passaram a ser uma ferramenta bastante eficaz na difusão do geopatrimônio e desenvolvimento comunitário. Concomitante a isso, propõe-se quatro roteiros geoturísticos para os geossítios inventariados no município de Calçoene, podendo ser trabalhados individualmente ou em conjunto, envolvendo além do geoturismo, o turismo urbano, rural, cultural, histórico-cultural e de aventura.

3.4.2 Divulgação

A fim de articular a divulgação efetiva das informações, foi escolhida a elaboração de uma cartilha informativa. A cartilha foi produzida utilizando a plataforma *Canva* e possui um formato de tamanho 15 x 21cm. Ela consiste em oito páginas apresentando algumas informações sobre Calçoene.

Dentre os conteúdos disponibilizados, destacam-se os aspectos físicos de Calçoene, que incluem mapa geológico e geomorfológico, acompanhados de suas respectivas descrições. Além disso, a cartilha conta com um mapa que apresenta os roteiros propostos, juntamente com descrições de cada geossítio. Para tornar a cartilha mais dinâmica e acessível, optou-se por inserir desenhos ilustrativos em vez de fotografias.

Essa abordagem visa proporcionar uma experiência agradável ao leitor, facilitando a compreensão dos conceitos e destacando os geossítios de forma visualmente atrativa.

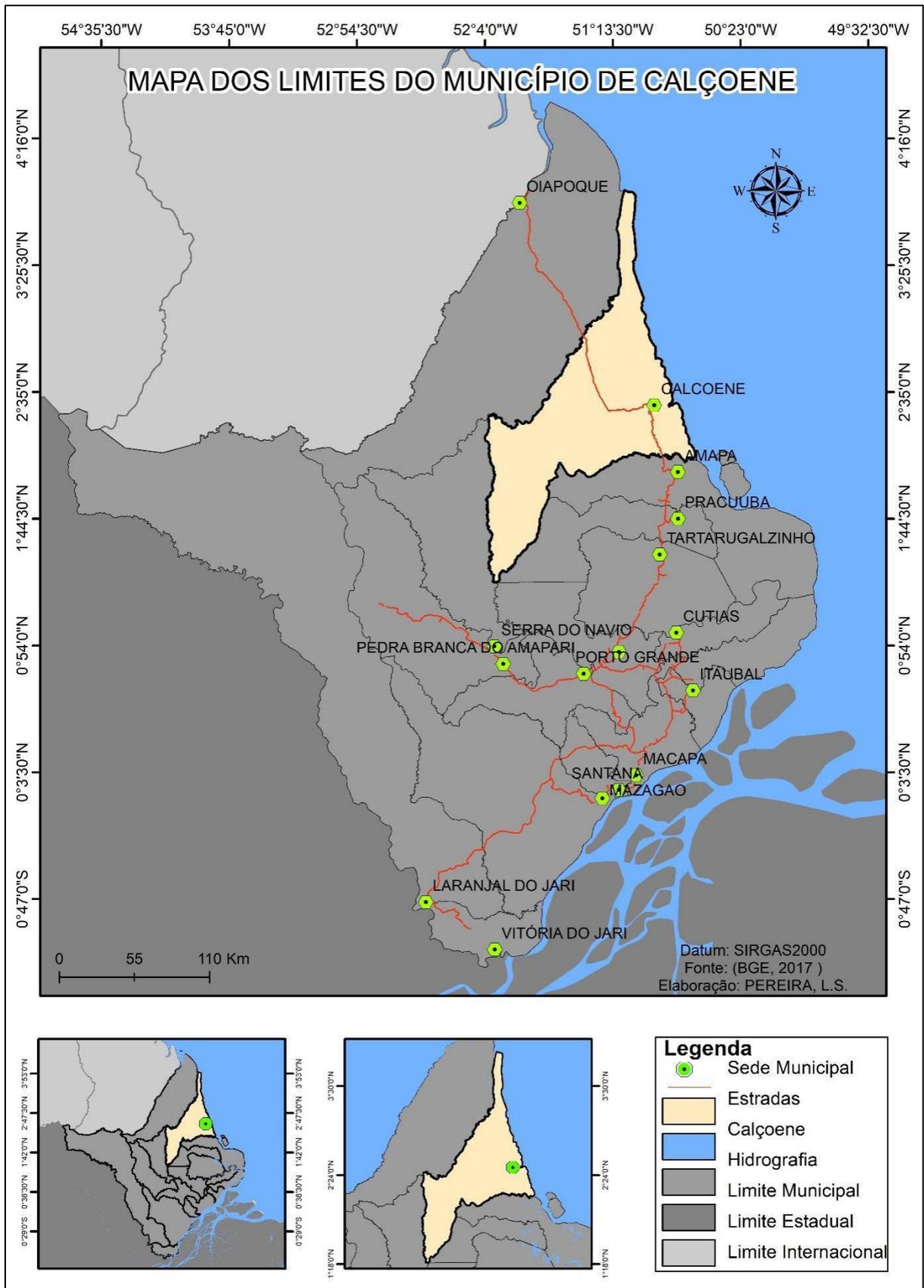
4 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE ESTUDO

Neste capítulo é apresentado a localização geográfica e a caracterização física do município de Calçoene, abordando e contextualizando aspectos históricos, o panorama socioeconômico, as áreas protegidas e, como está organizado seu comércio turístico.

4.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E ACESSO

O município de Calçoene, localiza-se na porção centro-nordeste do Amapá, e limita-se ao Norte e leste com o Oceano Atlântico, ao Sul com os municípios de Amapá e Pracuúba, e a Oeste com os municípios de Oiapoque e Serra do Navio. Suas coordenadas geográficas são 2°29'41.73" N / 50°56'53.42"O. Com uma área superficial aproximada de 14.333 km², encontra-se a uma distância de 356 km de Macapá, capital do estado. Calçoene está situado à margem esquerda do rio Calçoene, desaguando no Oceano Atlântico. A Figura 3 ilustra o mapa de localização do município de Calçoene, no estado do Amapá.

Figura 3- Mapa de localização e limites do município de Calçoene.



Fonte: Elaboração (Pereira, 2022). Adaptado de (IBGE,2017).

O acesso ao município se faz de duas maneiras, sendo a mais usual via terrestre pela BR 156, com percurso pavimentado, e a segunda forma de acesso é realizada pelo Oceano Atlântico, geralmente utilizada por pequenas embarcações de pesca.

4.2 ASPECTOS HISTÓRICOS

A criação oficial do município ocorreu por meio da Lei Federal nº. 3.055, em 17 de março de 1956. Silva (2021), contextualiza que a etimologia da palavra Calçoene surgiu por volta do século XX, sendo uma expressão utilizada pela Fazenda Nacional para poder identificar áreas de garimpo no Amapá, assim definidas: Calço N (de norte), Calço S (de sul), Calço O (de oeste) e Calço L (de leste). Sendo as minas de Daniel e Firmino, situadas no Calço N.

“Por vários séculos, a pretensão de ocupação das terras do Amapá está inserida em um contexto de atração de interesses estrangeiros e nacionais, principalmente por obter uma imensa riqueza natural, hidrográfica, mineral e vegetal, e pela posição geográfica singular, por integrar a Região Amazônica” (Flexa, 2013, p. 2).

“Destaca-se que a parte norte das terras que compõem o atual estado do Amapá foi objeto de um litígio entre Portugal e França, até 1822, e, depois, entre França e Brasil. Tratava-se de definir a qual País caberia a soberania territorial sobre a área” (Góes, 2020, p. 4).

O município possui em sua contextualização histórica relevante importância para a expansão do estado do Amapá. Através de intensas batalhas e conflitos territoriais ocorridos na região, oriundas do “século XVII” (Granger, 2012). Foi um período marcado por acordos e tratados, “em 1840 os franceses construíram um forte ilegalmente com justificativas de proteção contra ameaças que atingiam o Brasil como a Cabanagem e a Farroupilha, entretanto, o Brasil reagiu também com uma implantação militar, o risco de guerra entre o Brasil e França ressurgiu. Com a intervenção da Inglaterra, decidiram neutralizar o território reclamado pelos franceses entre Oiapoque e Araguari, na espera de negociações para a delimitação definitiva” (Granger, 2012, p 23).

Sobre o processo histórico do estado, Chagas (2019) disse que em 1854 a França, acabou descobrindo ouro no Sul da Guiana e fomentou uma ocupação na região contestada, criando em 1885 uma república independente, batizada de “República do Cunani” [...] tratou-se sim, de uma inteligente e sábia ação diplomática e política para se apropriar da região promissora à mineração do ouro. (Chagas, op cit., p. 7).

Góes (2020, p. 4), afirmou que “em 1893, o ouro encontrado na região do Calçoene provocou uma invasão de garimpeiros na região do Contestado franco-brasileiro, sendo que estes eram, em sua maioria, nativos da Guiana Francesa e das ilhas do Caribe”.

“A região foi intensamente ocupada, recebendo entre 6.000 e 10.000 garimpeiros. Como a predominância era de franceses, a maior parte do ouro tinha como destino a Guiana”. (Chagas, op cit., p. 8). “Entre os anos de 1841 e 1900, a região ao norte do Amapá, onde se situa o Garimpo do Lourenço, foi declarada zona neutra diante do conflito conhecido como “Contestado Brasil-França”, constituindo um capítulo à parte da geopolítica brasileira e afetando os interesses colonialistas franceses pela expansão territorial da fronteira e consequente apropriação dos recursos minerais”. (Chagas, 2019, p.3).

Brito, Palhares e Farias (2020) pontuaram que, para colaborar com a ocupação do espaço e a apropriação das riquezas do Amapá, foi utilizado o discurso de geração de crescimento econômico e social na região, aqueles que possuíam melhor poder aquisitivo realizaram propostas com o intuito de sensibilizar os governos federal e estadual (estado do Pará) para a implementação de programas que visassem o desenvolvimento regional. No entanto, as demandas não foram atendidas e poucas ações sociais e econômicas foram planejadas e implementadas no território.

De acordo com Chagas (2019), o declínio da produção aurífera no Garimpo do Lourenço ocorreu nas primeiras décadas do século XX, com isto, a região teve somente momentos esporádicos de garimpagem, no entanto, já havia se consolidado como uma das regiões garimpeiras mais tradicionais da Amazônia e do Brasil. Outras empresas exploraram a região, como as empresas Mineração Novo Astro (MNA) e Mineração Yukio Yoshidome (MYYSA) operaram no Lourenço, mas sem muito sucesso. Sem a exploração em larga escala do ouro, os moradores foram partindo em busca de outras fontes de subsistência.

No período de 1980 e 1991, em virtude do processo migratório, pela expectativa de emprego, educação, saúde, melhores condições de vida da capital e exploração mineral na área de Calçoene, o contingente populacional do município teve um crescimento percentual de 75,41%. (IEPA, 2008).

Com a pavimentação da BR-156 completa até o município de Calçoene, em 2007, o município torna-se um ponto de parada importante para quem viaja pelo eixo norte do estado, apesar de não possuir uma infraestrutura significativa em oferta e demanda de serviços básicos rodoviários e turísticos. Contudo, a pavimentação proporcionou para a população melhoria na qualidade de vida, no abastecimento alimentício e na busca por atendimentos de saúde mais rápidos.

4.3 PERFIL SOCIOECONÔMICO

Segundo dados disponibilizados pelo IBGE (2022), a população atual do município é de 10.612 habitantes. Quando analisados os dados populacionais com o Censo (2010), a cidade contava com uma população de aproximadamente 9.000 habitantes. Havia uma grande concentração de crianças (35,35%), e uma população adulta na faixa etária de 18 a 59 anos correspondendo a (51,25%), desse total, pouco mais de (81%) da população vivia na área urbana e aproximadamente (19%) na área rural. Sendo sua raça/cor formada em grande maioria por pardos (65,48%).

Devido ao seu crescimento demográfico lento, a população de Calçoene hoje em dia é predominantemente adulta. Quando analisando os dados do Censo de 2010 e os dados de 2022, constata-se que a população da cidade aumentou cerca de 1.612 pessoas, o que indica uma taxa de crescimento lenta se comparada a um período de tempo relativamente longo. Isso decorre de vários fatores, como a limitação de desenvolvimento econômico, a escassez de atratividade para os moradores e a migração de residentes para outros locais em busca de oportunidades melhores.

O IBGE (2010), aponta que 45,9% da população possui rendimento mensal de até meio salário mínimo. O funcionalismo público, como o administrativo, defesa, educação, saúde e segurança social são os serviços que mais contribuem com a arrecadação municipal (IBGE, 2020). Outras atividades econômicas desenvolvidas no município assumem destaque na arrecadação de proventos da população, como a exportação do peixe, do açaí e da farinha.

O município potencializa-se como um polo pesqueiro, posto que sua posição geográfica contribui bastante, tendo sua delimitação para a costa atlântica, a região conta ainda com a prática da garimpagem, onde atuam de maneira clandestina, conforme (Chagas, 2019, p. 2) “atualmente, somente uma empresa de mineração de ouro encontra-se em operação no Amapá, mas persistem várias frentes de atividades de garimpagem em condições de lavras clandestinas e de alto risco ambiental e social”.

Do ponto de vista socioeconômico, Calçoene é marcada por ciclos econômicos históricos, como o Garimpo do Lourenço, sendo um dos mais antigos garimpos a atuarem artesanalmente do Brasil, em atividade desde o século XIX. A exploração mineral (ouro) tem forte contribuição na renda da população de Calçoene, entretanto, é impossível quantificar em valores, devido à exploração ilegal que a atividade é exercida. Por atuarem clandestinamente, torna-se difícil o controle de retirada de material geológico, e principalmente os meios de controle de exploração ambiental. Para o IEPA (2010, p. 29) Pouco mais de 71% do território amapaense está assentado em terrenos geológicos antigos de grande geodiversidade,

aproximadamente entre 7% a 21% são potenciais hospedeiros de depósitos minerais importantes.

4.4 ÁREAS PROTEGIDAS

Atualmente o estado do Amapá possui 21 Unidades de Conservação (UCs) que são divididas em dois grupos: Unidades de Uso Sustentável e Unidades de Proteção Integral, somase ainda as terras indígenas.

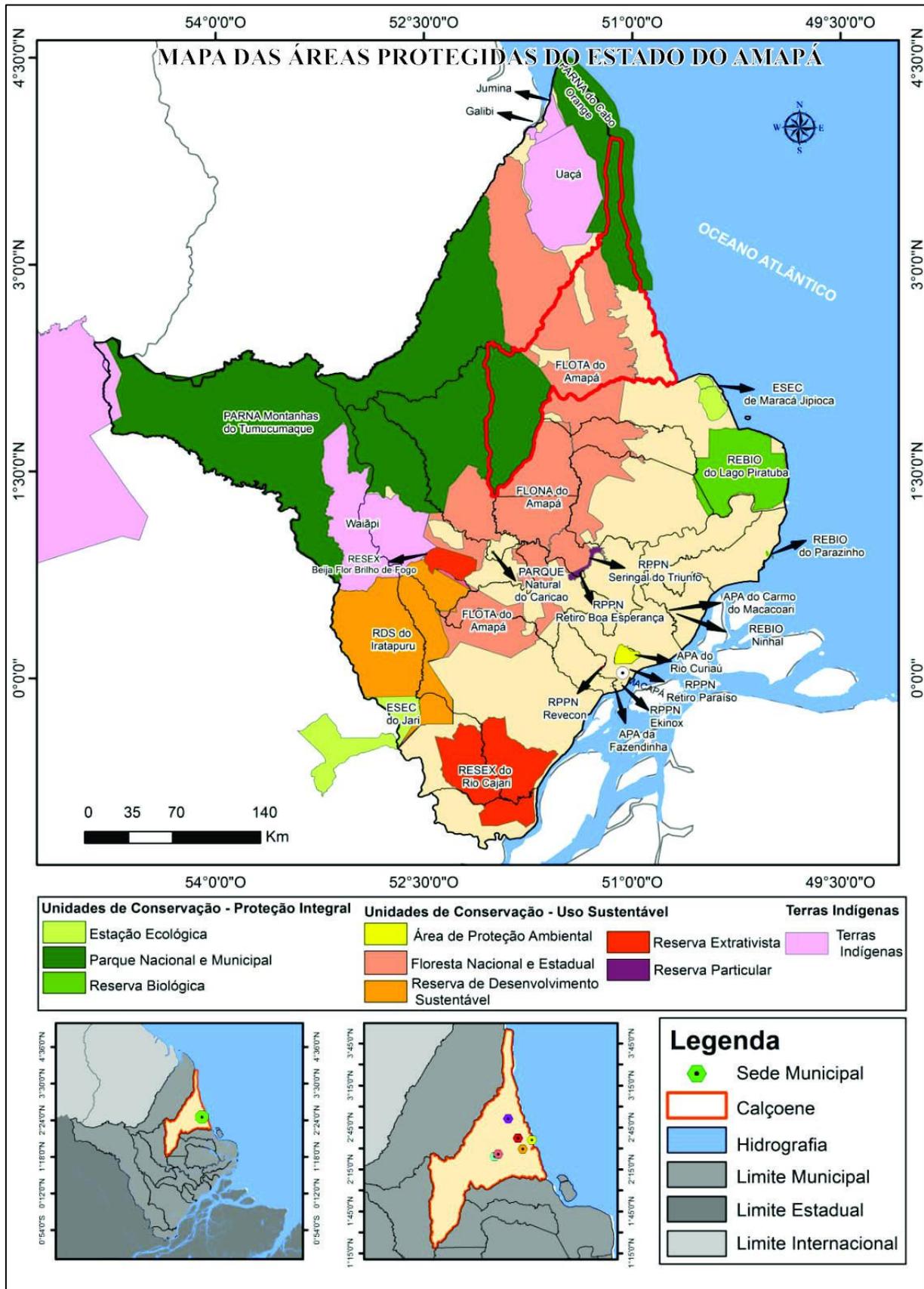
Na área do município de Calçoene encontram-se Unidades de Proteção Integral como o Parque Nacional do Cabo Orange (PNCO), criado por meio do decreto nº 84.913, de 15 de julho de 1980, sendo a primeira UC federal do Amapá, e o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (PNMT). Destaca-se que o PNCO e o PNMT integram as chamadas áreas de proteção ambiental em zona de fronteira na Amazônia brasileira (Menezes, 2015).

Sendo composto ainda por Unidade de Uso Sustentável como a Floresta Estadual do Amapá (FLOTA), e apesar de não ser da jurisdição municipal, mas devido seus limites, destaca-se aqui também, a Unidade de Proteção Integral Estação Ecológica Maracá-Jipioca.

O estado convive com obstáculos quando o assunto é conservação, principalmente por carregar o peso de ser o estado mais conservado do país, andando sempre com cautela em ter que conciliar vertentes extremamente diferentes que é a conservação e o desenvolvimento.

Como observa-se no mapa da Figura 4, o município de Calçoene é cercado por UC, o que limita bastante os planos de crescimento municipal, e o mais oportuno, é fazer a interligação desses termos para que os moradores não vejam essas Unidades como “atraso ao desenvolvimento”.

Figura 4- Mapa das áreas protegidas do estado do Amapá.



Fonte: Elaborado (Pereira, 2023). Adaptado de (Atlas Geográfico Escolar do Amapá, 2022).

Faz-se necessário abordar a questão das compensações para a população, especialmente para aquelas que vivem nas proximidades das UCs. Diversas propostas têm sido apresentadas nesse sentido, visando promover atividades econômicas, estabelecer fundos de sustentabilidade, desenvolver programas de pesquisa científica e educação ambiental, incentivar o ecoturismo e promover a certificação ambiental de produtos locais. Nesse contexto, o geoturismo surge como um potencial ainda não explorado no município, oferecendo benefícios para o bem comum. Ao considerar essas propostas, é possível criar um conjunto de iniciativas que beneficiem tanto a comunidade local como o meio ambiente.

4.5 A ATIVIDADE TURÍSTICA NO MUNICÍPIO DE CALÇOENE

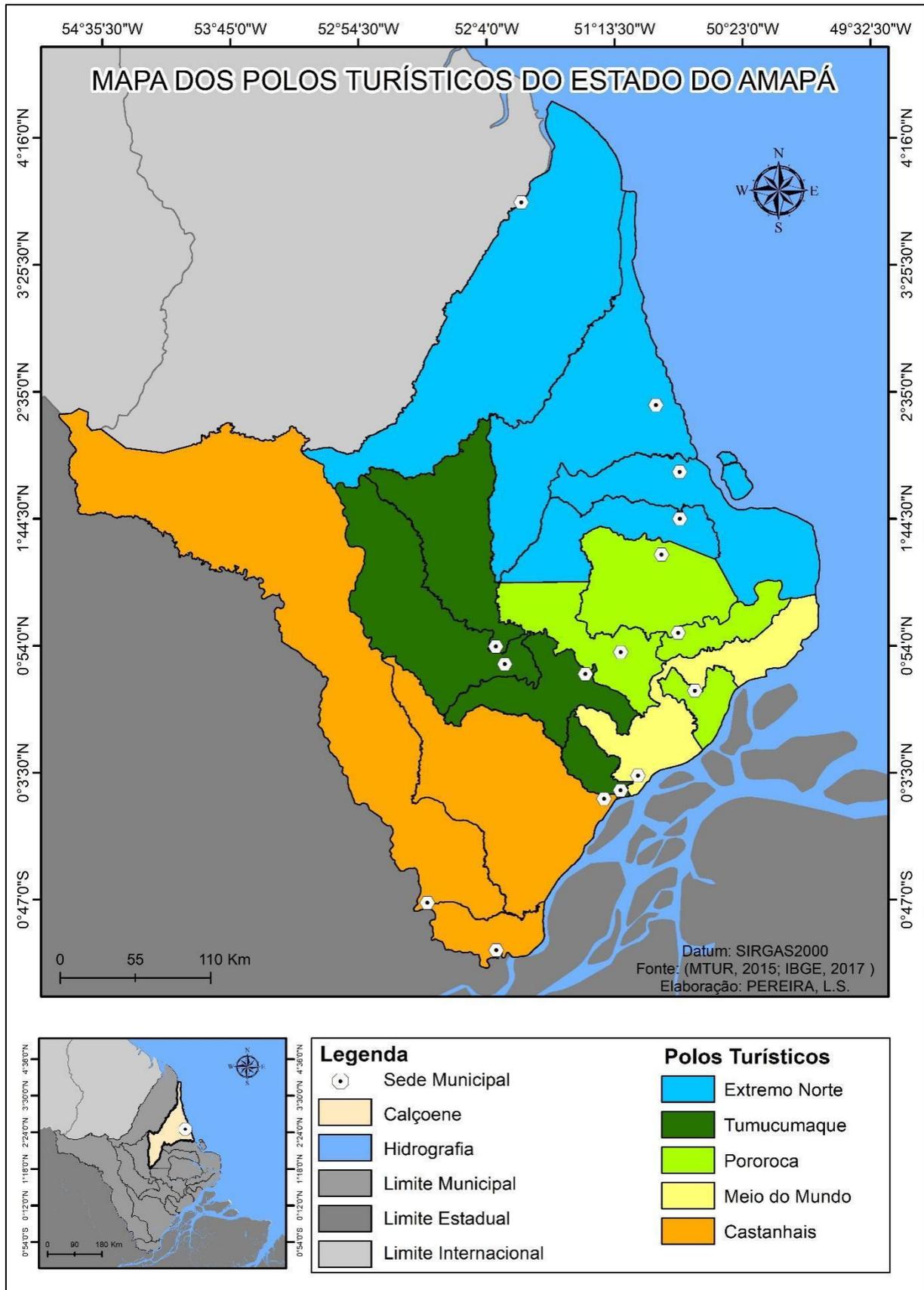
O estado do Amapá possui significativa diversidade de atrativos turísticos, possibilitando a atuação de diversos segmentos. Ocupando uma posição extremamente estratégica, e inserido na rota internacional do turismo por sua localização geográfica, a maior taxa turística são nacionais. O estado possui imensa dificuldade em conseguir apresentar dados referentes a entrada e consumo desses turistas devido a elevada taxa de ilegalidade, pouquíssimos são os estabelecimentos turísticos que possuem o Cadastro de Prestadores de Serviços Turísticos (CADASTUR).

A SETUR/AP (2016, p.18), afirma que

Na arrecadação municipal o turismo não é uma das principais atividades, entretanto, não foi possível mensurar, em função da existência de inúmeros equipamentos informais, especialmente de hospedagem, identificados, principalmente, nos municípios localizados mais distantes da capital Macapá, refletindo na isenção do pagamento de impostos.

O programa de Regionalização do Turismo, elaborado pelo Ministério do Turismo (Mtur) possibilitou através da Secretaria de Estado do Turismo do Amapá (SETUR/AP) a concepção de 5 divisões turísticas no estado, com objetivo estratégico de gerenciar o turismo e suas aplicabilidades. O mapa da Figura 5 ilustra os polos turísticos do estado, destacando: 1. Polo pororoca - que compreende os municípios de Ferreira Gomes, Cutias do Araguari, Tartarugalzinho e Itaubal; 2. Polo castanhais - composto por Mazagão, Laranjal do Jari e Vitória do Jari; 3. Polo extremo norte - envolvendo os municípios de Pracuúba, Amapá, Calçoene e Oiapoque; 4. Polo Tumucumaque - inclui os municípios de Santana, Porto Grande, Pedra Branca do Amapari e Serra do Navio; 5. Polo meio do mundo - constituído por Macapá e seus Distritos (SETUR/AP, 2016).

Figura 5- Mapa dos polos turísticos do estado do Amapá.



Elaboração (Pereira, 2022). Adaptado de (MTUR,2015 e IBGE, 2017).

Localizado no polo turístico extremo norte, o município de Calçoene possui diversos atrativos que despertam o interesse dos visitantes. Entre os locais mais visitados estão o sítio Megalítico Rego Grande I, a Praia do Goiabal, o balneário da prainha, o balneário asa aberta, a cachoeira do Firmino, a cachoeira grande e a comunidade do Cunani, conhecida por suas festas culturais que impulsionam a economia local.

No entanto, Calçoene ainda não se configura como uma das principais rotas do turismo no Amapá. Isso se deve a vários fatores, principalmente à escassez e em alguns casos à ausência total de infraestrutura e serviços públicos básicos. Além disso, muitos moradores não possuem conhecimento sobre todo o potencial turístico da região, o que resulta na falta de investimentos por parte dos órgãos responsáveis e dos empreendedores locais. Geralmente, os poucos turistas que visitam a região têm interesse apenas em conhecer o Sítio Megalítico Rêgo Grande I em determinados períodos, como o Solstício, e a Praia do Goiabal em julho. No entanto, a falta de estrutura adequada faz com que esses turistas deixem a cidade no mesmo dia, propagando o “turismo de passagem” e contribuindo para o enfraquecimento do crescimento local.

Moreira (2014, p. 17) destacou a importância em atender às condições básicas dos turistas para que um local seja considerado atrativo turístico. No caso de Calçoene, apesar de seu imenso potencial, as necessidades básicas ainda não são atendidas. O Plano Estadual do Turismo, elaborado em 2016, propõe diversas estratégias a serem cumpridas ao longo de 16 anos, como a construção e implementação do museu de arqueologia de Cunani, a implantação de infraestrutura de visitação turística no sítio megalítico de Calçoene e a revitalização de orlas fluviais e a revitalização aeroportuária (pistas de pouso).

Apesar de possuir uma grande riqueza geológica, Calçoene ainda não aproveita seus recursos geoturísticos. É necessário elevar a importância da geodiversidade e integrá-la com o turismo de base comunitária, o ecoturismo, o turismo rural e o turismo cultural. A construção de um planejamento turístico requer atenção, considerando sua complexidade e oportunidades a todos os atores envolvidos. É urgente a organização do trade turístico e dos fomentadores, visando impulsionar o turismo na região.

Além disso, é fundamental conhecer melhor as estruturas físicas desses locais, a fim de evitar danos adicionais causados principalmente por ações antrópicas. Nesse contexto, é importante delimitar os locais de interesse geodiverso, realizando um inventário do potencial desses locais, para que assim, o município saia do potencial e passe a fornecer produtos turísticos.

4.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO DE CALÇOENE

A caracterização física é essencial para compreensão dos recursos naturais, dos processos que moldaram a paisagem e a interação entre os diferentes componentes do ambiente. Este item busca realizar uma descrição e análise das características naturais e físicas do município de Calçoene, enfatizando: a geologia, a geomorfologia, a paisagem, o solo, a hidrografia, as variações climáticas e as coberturas vegetais. Essas informações são importantes para planejamento ambiental, conservação, gestão de recursos, turismo, entre outras atividades relacionadas ao estudo e uso sustentável do espaço geográfico.

4.6.1 Geologia

O Cráton Amazônico, constitui um extenso domínio de rochas arqueanas e proterozóicas, distribuídas por uma área de cerca de 900.000 km², que se estende da margem Atlântica, no extremo norte, até a bacia do Amazonas, ao sul, abrangendo domínios do Brasil, da Guiana Francesa, Guiana, Suriname, e leste venezuelano, e uma pequena porção da Colômbia (Avelar, 2002). A porção mais setentrional é representado pelo Escudo das Guianas. Fazendo parte de um complexo de rochas de terrenos mesometamórficos e catametamórfico, que agrupa granulitos, gnaisses, anfíbolitos, migmatitos, granitos e granodioritos, (Lima *et al.*, 1974).

Representa uma porção muito antiga da crosta terrestre. (Marques; Codevilla, 1993). Composta, por alternância de sequências vulcanossedimentares, Unidades Plutono-metamórficas de alto grau, de idade paleoproterozoica (Avelar, 2002).

Um segundo domínio geotectônico representa as coberturas plataformais paleo-mesozoicas da bacia do Amazonas e as sequências sedimentares cenozoicas. A porção litorânea (leste) e sul do estado, correspondem à planície flúvio-costeira e estuarina, subdividida em: a) zona atlântica, onde predominam os processos marinhos com contribuição sedimentar do rio Amazonas e; b) zona estuarina, dominada por processos mistos (fluviomarinhos). Juntas estas segmentações registram sedimentação de idade terciária, representada pelo Grupo Barreiras (argilitos, siltitos e arenitos) e Sedimentos Inconsolidados do Quaternário (IEPA, 2010).

A unidade "Barreiras", engloba uma variedade de sedimentos que ocorrem ao longo do litoral brasileiro, desde o Amapá até o estado da Guanabara [atual Rio de Janeiro] e forma a maioria das "terras firmes" localizadas às margens do rio Amazonas e seus afluentes (Lima *et al.*, 1974).

Em 2014, Moura-fé realizou um estudo intitulado: Barreiras: Série, Grupo ou Formação? O qual analisou as variações de nome da unidade sedimentar Barreiras. Vindo a ser

referenciada pela primeira vez por Branner em 1902. E destaca o que chama de indeterminação científica, pois, com o decorrer do tempo, a intitulação vem sofrendo alterações.

Cabe informar que será utilizado a denominação Formação Barreiras, pois, existe a diferenciação na composição conforme o local estudado. Para o estado do Amapá, Lima *et al.* (1974), destaca que “os sedimentos da formação Barreiras assentam discordantemente sobre as rochas do Complexo Guianense, estando algumas vezes recobertos por sedimentos mais recentes, do Quaternário”.

Sofrendo intenso processo erosivo, e recebendo depósitos terciários e quaternários na borda leste que indica o alto Uaçá, representado pela formação (Barreiras) e foz do Oiapoque com depósitos (aluviões) até Macapá (Lima *et al.*, 1974).

“No final do Terciário, toda a faixa costeira do Amapá recebeu a sedimentação da formação Barreiras, constituído por sedimentos areno-argilosos, arenosos, argilo-siltosos e conglomeráticos, em sistemas de leques aluviais e lacustres”. (Silveira; Santos, 2006).

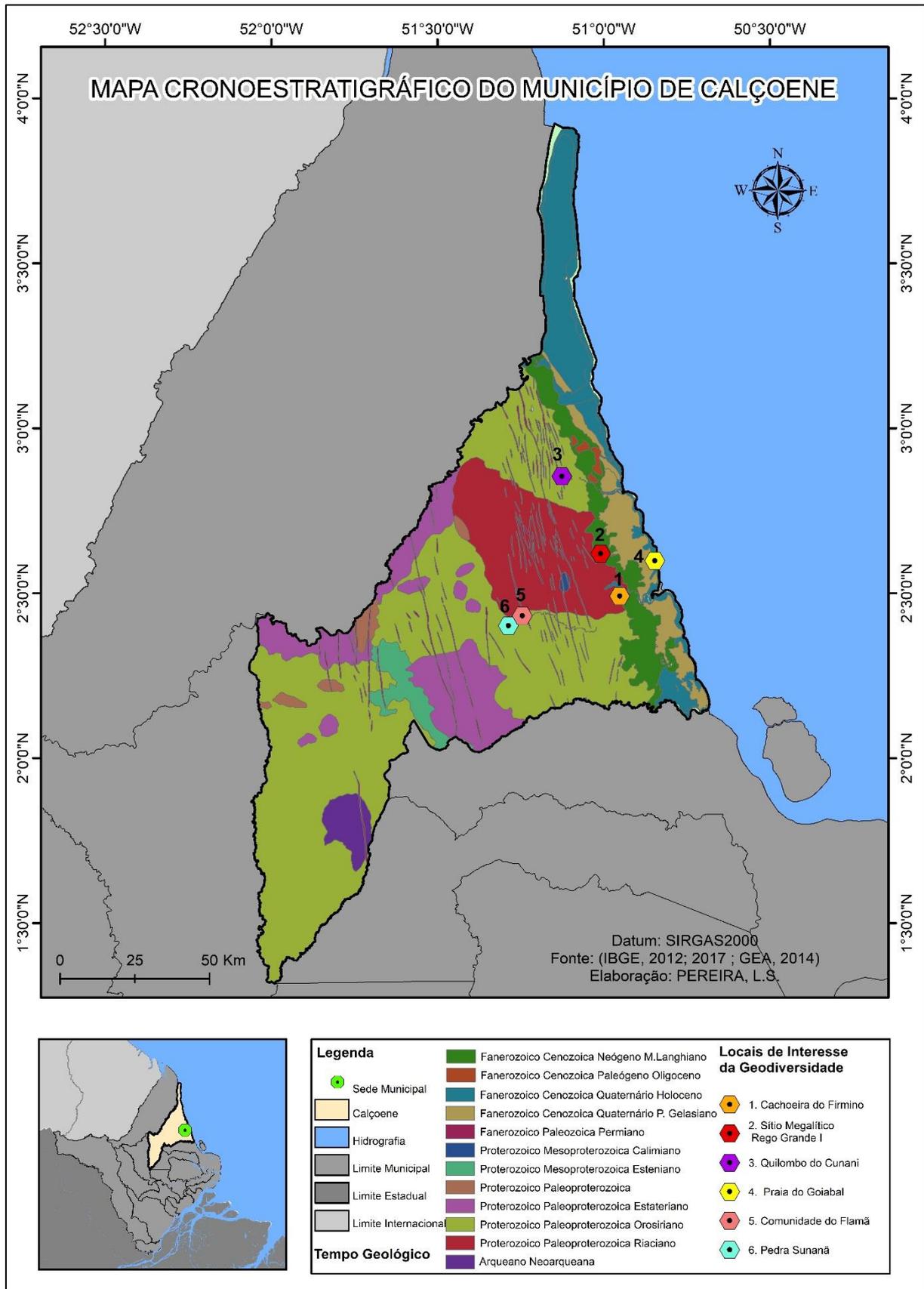
A formação Barreiras se expressa morfologicamente como platôs baixos e dissecados ou como relevo colinoso, com rede de drenagem bastante densa e ramificações de canais de cabeceira, que sugerem uma retomada de erosão recente. São observáveis também alguns vales com fundo plano, assoreados por depósitos aluviais. (Lima *et.al.*, 1974).

A SEMA (2008), evidenciou que a formação Barreiras ocupa uma faixa de apenas 5%, sendo distribuída de norte a sul do Estado, situa-se nas extremidades desgastadas e fraturadas das terras mais elevadas do planalto das Guianas, na transição para a planície costeira. “O qual reflete os movimentos epirogênicos negativos a que estavam submetidas essas porções desde o final do pré-cambriano”. (Marques; Codevilla, 1993).

De acordo com Lima *et al.* (1974), o Quaternário, como feição de relevo, é uma área alongada, de largura variável, que se estende desde Macapá até a foz do Oiapoque, formando extensas áreas aplainadas de inundação, possuindo uma sedimentação mista, marinha e fluvial. O mapa representado pela Figura 9, vem destacando o município de Calçoene e a formações cronoestratigráficas.

Calçoene está situado no Escudo das Guianas, composto por rochas ígneas e metamórficas, sendo terrenos do Eon proterozoico nas Eras paleoproterozoico com períodos do riaciano, orosiriano e estateriano (Figura 6), justificando as grandes ocorrências de exploração mineral que o município sofreu ao longo dos anos.

Figura 6- Mapa cronoestratigráfico do município de Calçoene.

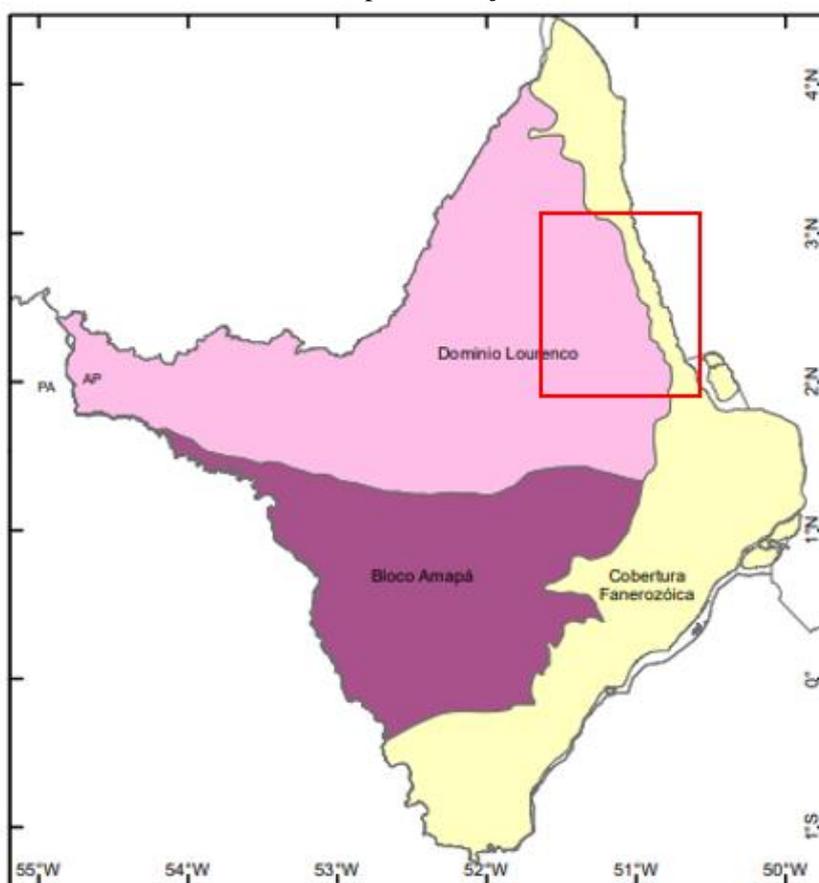


Elaboração (Pereira, 2023). Adaptado de (IBGE, 2012 e 2017 e GEA 2014).

No litoral de Calçoene, encontram-se os sedimentos do período Quaternário (Holoceno), que se caracteriza por apresentar um terreno plano, de grandes extensões e com áreas alagadiças (Silveira, 1988). Nesta área ocorrem sedimentos (cascalho, areia e argila) semiconsolidados a inconsolidados e formação de depósitos das Planícies fluviomarinhas.

Do ponto de vista estrutural, Rosa-Costa, Chaves e Klein (2014) definiram 3 grandes domínios ou associações estruturais para o estado do Amapá, denominados de Domínio Lourenço, ao norte; Domínio Bloco Amapá, ao sul, ambos com associações de terrenos arqueano-proterozoicos; e as Coberturas Fanerozoicas, a leste, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7– Domínios estruturais no estado do Amapá. Destaque, em vermelho, área aproximada do município de Calçoene.



Fonte: Rosa-Costa, Chaves e Klein (2014).

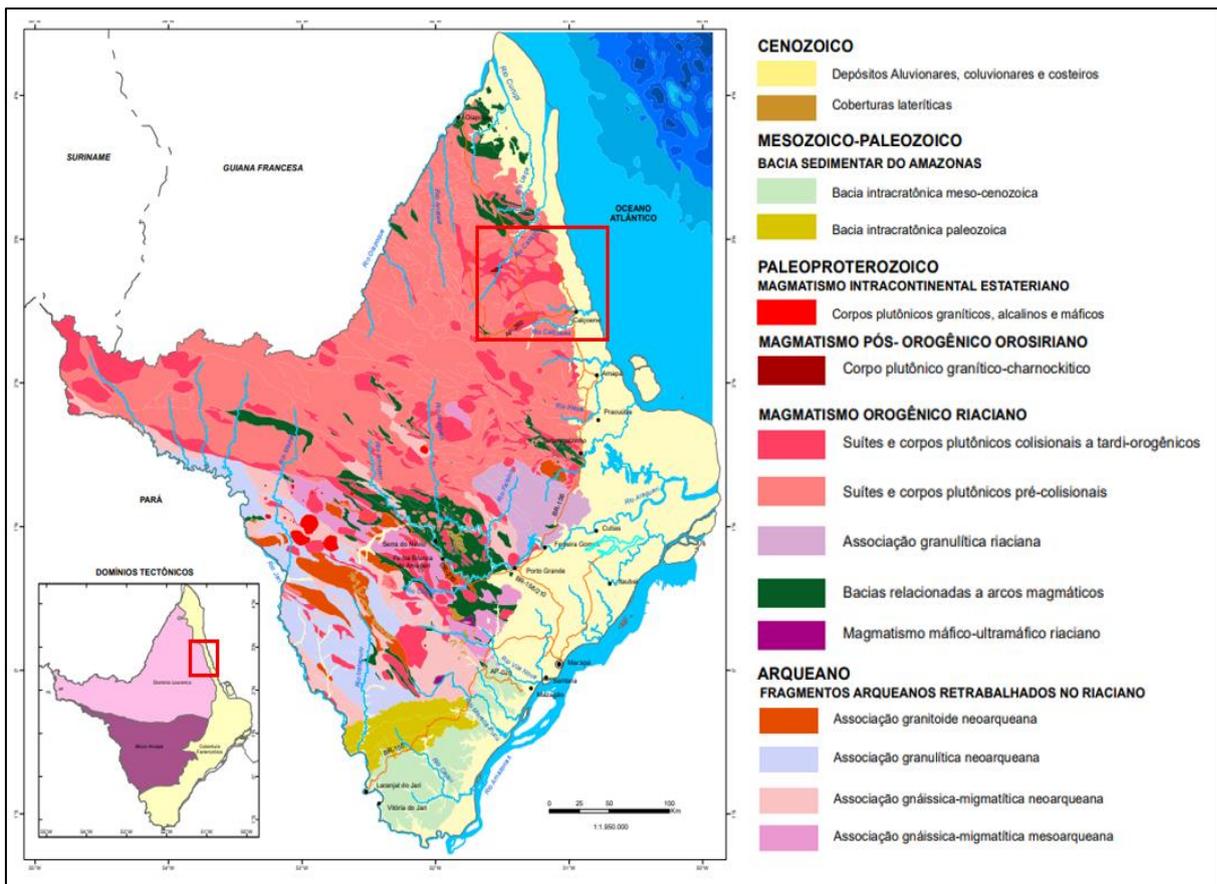
De acordo com Rosa-Costa, Chaves e Klein (2014), o Domínio Lourenço, estende-se por toda a porção setentrional do Estado do Amapá, em direção a Guiana Francesa. Prevalece uma associação litológica paleoproterozoica tipo granitoide-*greenstone*, representada por faixas de rochas metavulcanossedimentares associadas a diversos copos de (meta) granitoides com composição variando de diorítica a granítica, assinatura química cálcio-alcalina, equilibrados

em fácies xisto verde e anfibolito, localmente granulito, e com idades que se estendem desde 2,19 a 2,09 Ga.

O Bloco Amapá representa um bloco continental arqueano do Craton Amazônico, retrabalhado no Paleoproterozoico, durante o Ciclo Transamazônico de orogenias, quando sofreu deformação, metamorfismo e foi seccionado por diversos corpos magmáticos em distintos estágios da evolução orogenética. Seus precursores magmáticos registraram idades neo- ou mesoarqueanas, entre 2,85 e 2,60 Ga (Rosa-Costa, Chaves e Klein, 2014).

A Figura 8 ilustra o mapa com as principais associações tectônicas no estado do Amapá, destacando a área do município de Calçoene, integrando grande parte no Domínio Lourenço (Paleoproterozoico) e Coberturas Fanerozoicas (Cenozoico).

Figura 8- Associações tectônicas no estado do Amapá. Áreas destacadas nos mapas referem-se ao município de Calçoene.

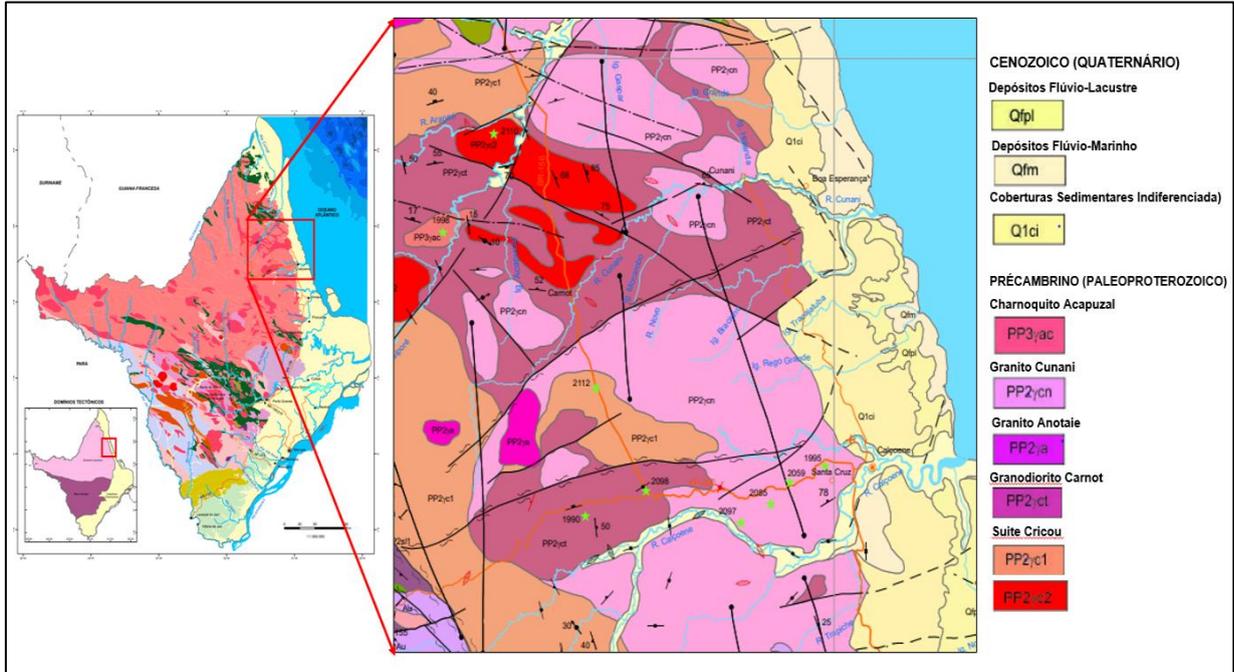


Fonte: Barbosa, Silva e Nascimento (2022).

No município de Calçoene coexistem terrenos dos domínios Lourenço e de Coberturas Fanerozoicas (Figura 7). Um mapa geológico para o estado do Amapá foi apresentado por Barbosa, Silva e Nascimento (2022). Um recorte deste mapa é ilustrado na Figura 9, onde são

observadas as principais unidades geológicas presentes no âmbito da área do município de Calçoene.

Figura 9- Recorte do Mapa Geológico do estado do Amapá, com ênfase nas principais unidades geológicas presentes na área do município de Calçoene



Fonte: Barbosa, Silva e Nascimento (2022).

De acordo com o mapa da Figura 9, seguindo as denominações e descrições propostas por Barbosa, Silva e Nascimento (2022), as unidades litoestratigráficas presentes na área do município de Calçoene constituem, em grande parte, os granitóides anorogênicos de idade paleoproterozoica, conforme descrição no Quadro 8.

Quadro 8- Principais unidades geológicas da área do município de Calçoene e suas descrições.

UNIDADE GEOLÓGICA	DESCRIÇÃO
-Charnoquito Acapuzal (PP3 γ ac)	Constituído por charnoquitos equigranulares com textura porfirítica e subordinados monzogranitos e granodioritos. Uma idade U-Pb (ICPMS em zircão) de 1998 ± 9 Ma foi obtida para as rochas desta unidade.
-Granito Cunani (PP2 γ cn)	São rochas do tipo biotita sienogranitos e monzogranitos de granulação grosseira e média, com textura inequigranular a porfirítica, com feições de fluxo magmático e contendo enclaves máficos. Uma idade Pb-Pb (ICPMS em zircão) de 2098 ± 15 Ma foi obtida para as rochas desta unidade
-Granito Anotaie (PP2 γ a)	Trata-se de biotita monzogranitos, com biotita sienogranitos e granodioritos subordinados, com textura inequigranular, sendo ocasionalmente milonitizados. Uma idade Pb-Pb (em zircão) de 2106 ± 4 Ma foi obtida para as rochas desta unidade
-Granodiorito Carnot (PP2 γ ct)	São granodioritos e tonalitos com biotita e/ou hornblenda, subordinados biotita monzogranitos de granulação média a grossa, com foliação magmática localizada
-Suite Cricou (PP2 γ c1 e PP2 γ c2)	PP2 γ c1 - constituído por gnaisses de composição granítica a quartzo-diorítica, monzogranitos, granodioritos e microtonalitos, além de subordinados charnoquitos, com idades Pb-Pb por evaporação de zircão definidas de 2113 ± 3 Ma e 2090 ± 2 Ma. (PP2 γ c1) constituído de biotita sienogranitos e monzogranitos com subordinados granodioritos, tonalitos e charnoquitos de granulação fina a média, textura inequigranular a porfirítica, com idade de 2010 ± 16 Ma (U-Pb ICPMS em zircão);

Fonte: Barbosa, Silva e Nascimento (2022)

As coberturas Fanerozoicas do Quaternário estão presentes na porção leste do município, com destaque para os *Depósitos Flúvio-Lacustres (Qfpl)*, predominando depósitos de cascalhos, areia e argila relacionadas a canais e lagos com influência variada de marés; os *Depósitos Flúvio-marinhos (Qfm)* – dominando depósitos indiscriminados de praias, mangues, pântanos salinos, planícies lamosas e cordões arenosos litorâneos; e, finalmente, as *Coberturas Sedimentares Indiferenciadas (Q1ci)* – onde prevalecem pelitos, arenitos conglomeráticos ferruginosos de ambiente fluvial e estuarino, além de sedimentos, areno-argilosos friáveis associados.

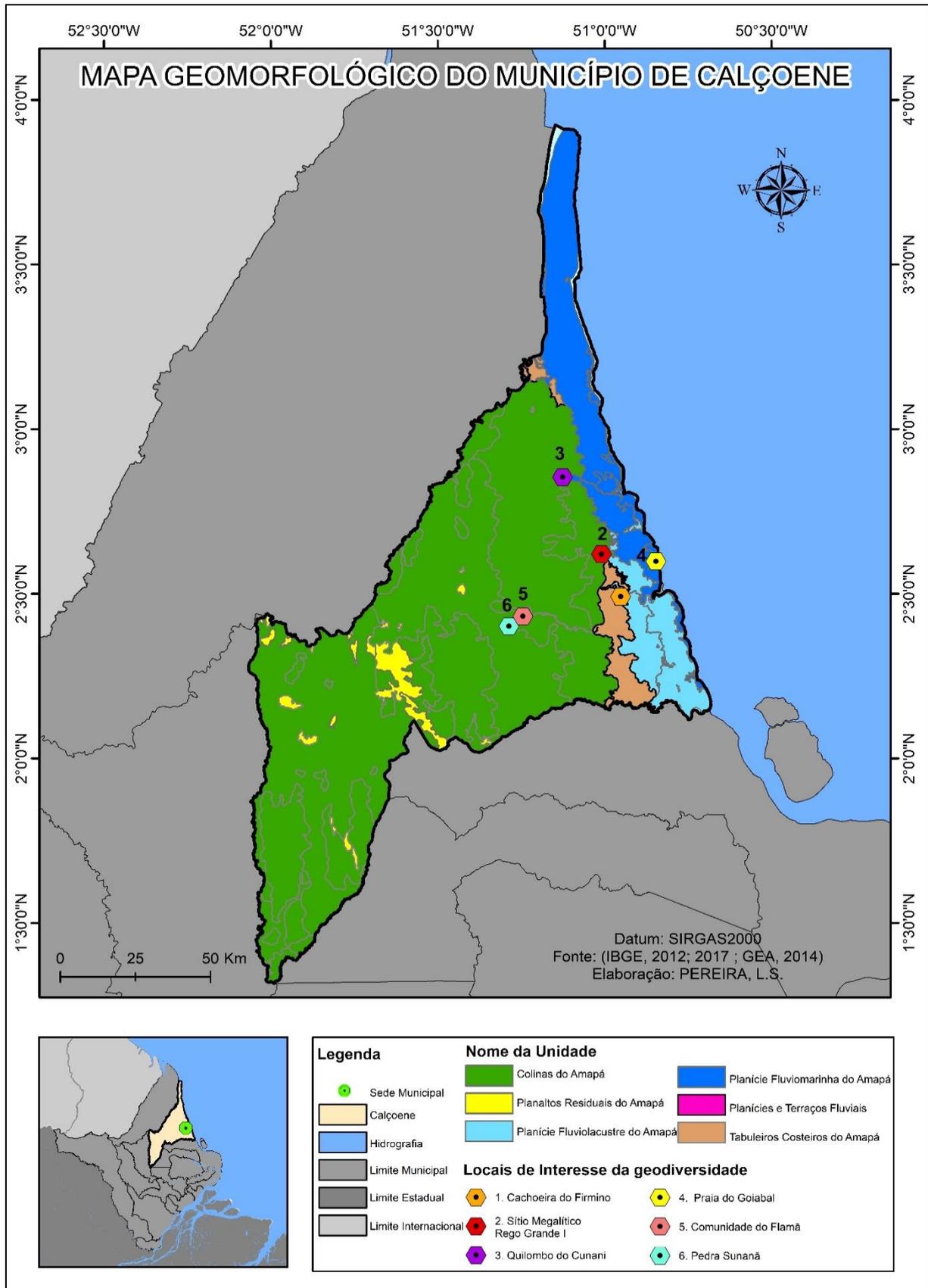
4.6.2 Geomorfologia

Em 1974, Boaventura e Narita classificaram o estado do Amapá em 5 unidades morfoestruturais: Planalto Residual do Amapá, Planalto Rebaixado da Amazônia, Colinas do Amapá, Depressão Periférica do norte do Pará, Planície Flúviomarinha Macapá-Oiapoque.

Lima, Bezerra e Araújo (1991), redefiniram as unidades e classificaram em: Planície Costeira, Planalto Rebaixado da Amazônia, Planalto da bacia Amazonas, Planalto Dissecado Jari-Araguari e Planalto Dissecado do norte do Amapá.

Com base nos estudos do IBGE (2012 e 2017), e GEA (2014), as unidades geomorfológicas equivalentes a área do município de Calçoene foram reclassificadas, sendo definidas em 6 unidades morfoestruturais, conforme a Figura 10, que representa o mapa geomorfológico do município de Calçoene.

Figura 10- Mapa geomorfológico do município de Calçoene.



Elaboração (Pereira, 2022). Adaptado de (IBGE, 2012; 2017; GEA, 2014).

A unidade geomorfológica Colinas do Amapá se desenvolveu em terrenos do planalto das Guianas, tendo predominância no município de Calçoene. Esta unidade é formada por maciços residuais constituídos por rochas pré-cambrianas, metassedimentos dobrados e falhados, e vulcânicas ácidas. (Boaventura; Narita, 1974). Serra Lombarda e Montanhas do Tumucumaque, são os maiores destaques deste relevo, estando sob o domínio da floresta de terra firme.

O Planalto Rebaixado, definido por Boaventura e Narita (1974); foi redefinido em Lima, Bezerra e Araújo (1991), como Planalto Dissecado Jari-Araguari. Essa unidade foi desenvolvida sob rochas sedimentares da Formação Barreiras, já a unidade geomorfológica Tabuleiros Costeiros, ocupa uma pequena porção, abrangendo a área urbana de Calçoene, os recortes hídricos são constantes nesse ambiente, os quais são compostos por campos savaníticos, dentre as características físicas, sobressaem as formas de relevo ondulado e suave ondulado e a presença de tabuleiros (IEPA, 2008).

O Planalto Rebaixado da Amazônia é caracterizado por possuir em sua composição sedimentos do grupo barreiras, ocorrendo na porção ocidental do estado do Amapá com altitudes de até 100 m. Tendo sua formação nas Eras terciária e quaternária, como características morfoestruturais temos: colinas e planícies revertidas por densas florestas, conforme citado por (Silveira, 1998, p. 41).

O Planalto Residual pode apresentar forma de cristas além de formas tabulares com altitudes de até 550 metros (Boaventura; Narita, 1974). Dantas (2016), delimita a unidade como mais elevada que os terrenos adjacentes, em formas tabulares ou colinas. Predomínio de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas).

A Planície Costeira, são as áreas baixas e planas situadas ao longo da costa leste do estado, a SEMA (2008), destaca ser uma paisagem geomorfologicamente jovem, sujeita a mudanças perceptíveis ao testemunho humano, com registros do Paleoceno e Holoceno. Essa região, tem a predominância de terrenos inundados, principalmente durante o período das chuvas, sendo este um dos critérios para delimitar a litologia local. (Lima et.al, p.75, 1974).

Tendo como referência o rio Flexal, Silveira e Santos (2006), contextualizam, que a planície Flúviomarinha Macapá-Oiapoque (Planície Costeira) foi subdividida em dois domínios morfológicos conforme suas características genéticas, ao norte com predominância marinha com a formação de restingas e ao sul, tem-se a predominância fluvial, também conhecida como Planície Fluvialacustre do Amapá, com depósitos aluviais, consolidados em terrenos planos

ou baixos interflúvios, também conhecido por bacias de acumulação, sendo uma característica da região dos lagos.

Para Dantas (2016), a Planície Fluviomarinha, tem formação de depósitos quaternários, resultado de um processo de acumulação sedimentar continentais e marinhos, com terrenos muito mal drenados, prolongadamente inundáveis, com padrão de canais bastante meandantes e divagantes, superfícies planas, de interface com os sistemas deposicionais constituídas de depósitos argiloarenosos a argilosos. Já a planície fluviolacustre corresponde a “superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos arenoargilosos a argiloarenosos, apresentando gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d’água principais. Terrenos imperfeitamente drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis; bem drenados nos terraços”.

4.6.3 Paisagem no Município de Calçoene

No município de Calçoene, o potencial geoturístico está diretamente ligado à diversidade paisagística, destacando-se as formações colinosas, tabuleiros e planícies.

As paisagens misturam-se em diversos momentos, constituídas por colinas de diversas altitudes (Colinas do Amapá), muitas vezes cobertas por uma vegetação exuberante (florestas de terra firme), conforme ilustrado na Figura 11, sendo frequentemente recortada por grandes e pequenos rios, com suas matas ciliares.

Figura 11- Aspecto da paisagem no município de Calçoene, vista a partir do alto da “Pedra” Sunanã, com destaque para as Colinas do Amapá (ao fundo) e a Floresta de Terra Firme.



Foto: Valter Avelar, dezembro/2022.

A diversidade da paisagem agrada aos olhos e enriquece a biodiversidade da região. Suas características geográficas e climáticas contribuem com a formação de diversos ecossistemas, entre eles o cerrado amapaense. O Cerrado amapaense é uma das paisagens mais emblemáticas da região, situado na unidade de Tabuleiros Costeiros do Amapá. Formado por vastas áreas de vegetação rasteira, arbustos e árvores com troncos retorcidos. Na estação seca, o Cerrado adquire tons dourados e vermelhos, enquanto na estação chuvosa, conforme ilustrado na Figura 12, a vegetação recobre-se de tons esverdeados.

Figura 12- Aspecto do Cerrado amapaense, visto do alto do Morro São Paulo, próximo ao Quilombo do Cunani, início do período chuvoso. Ao fundo ocorrência da Floresta Amazônica.



Fonte: Pereira, dezembro/2022.

O extremo norte do estado do Amapá é conhecido como região dos lagos devido aos alagamentos periódicos. Durante a estação chuvosa (janeiro-junho), as vastas planícies permanecem inundadas (campos alagados) sustentando uma variedade de espécies aquáticas, semiaquáticas e de aves migratórias que prosperam nesse ambiente. Durante o verão (julho-dezembro), a paisagem transforma-se em campos extremamente secos, conforme ilustra a Figura 13.

Figura 13- Campos secos durante período de maior estiagem (Figura A), julho a dezembro, e alagados durante o período de maiores precipitações, janeiro a junho (Figura B) no ramal da Praia do Goiabal.

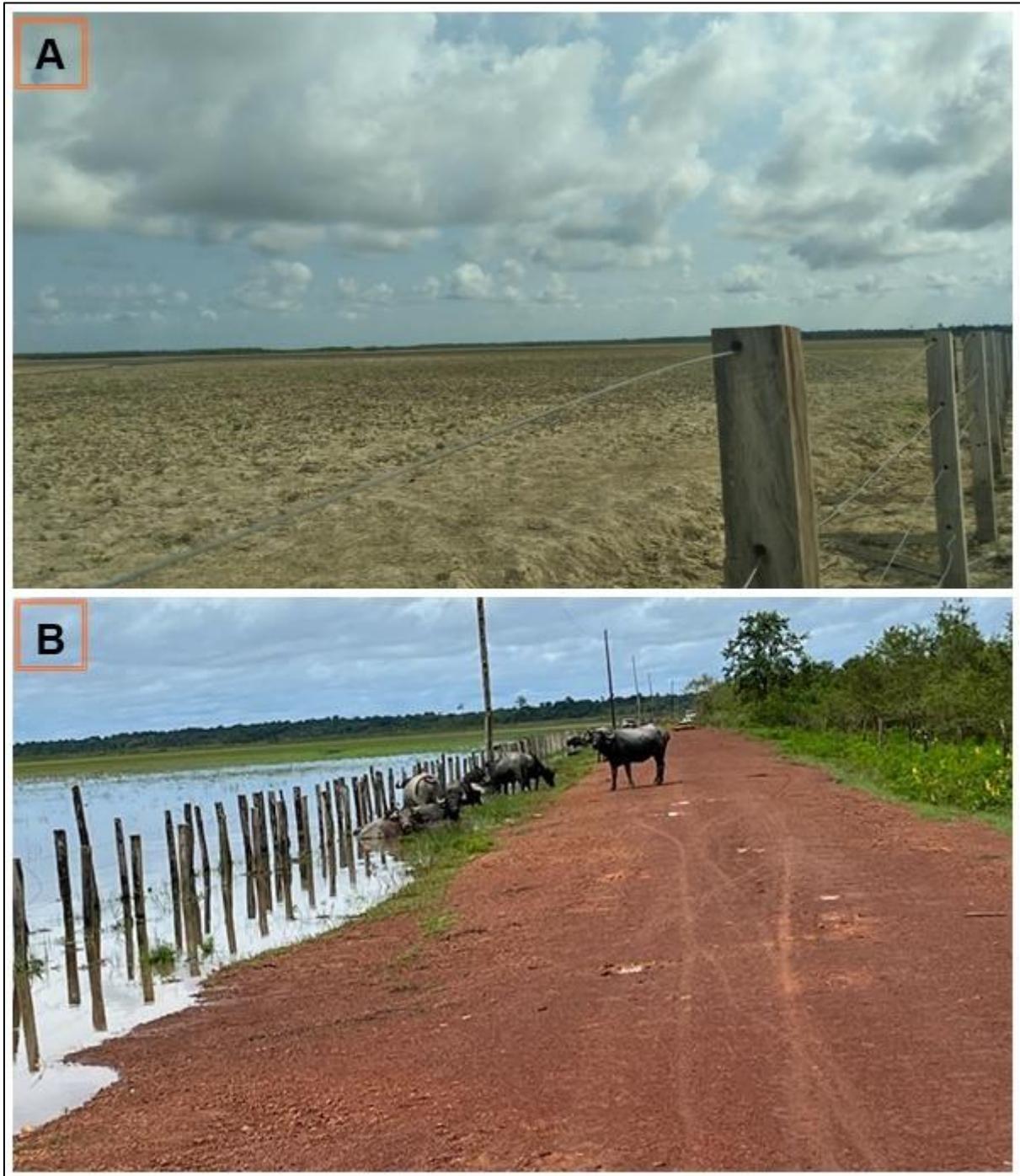


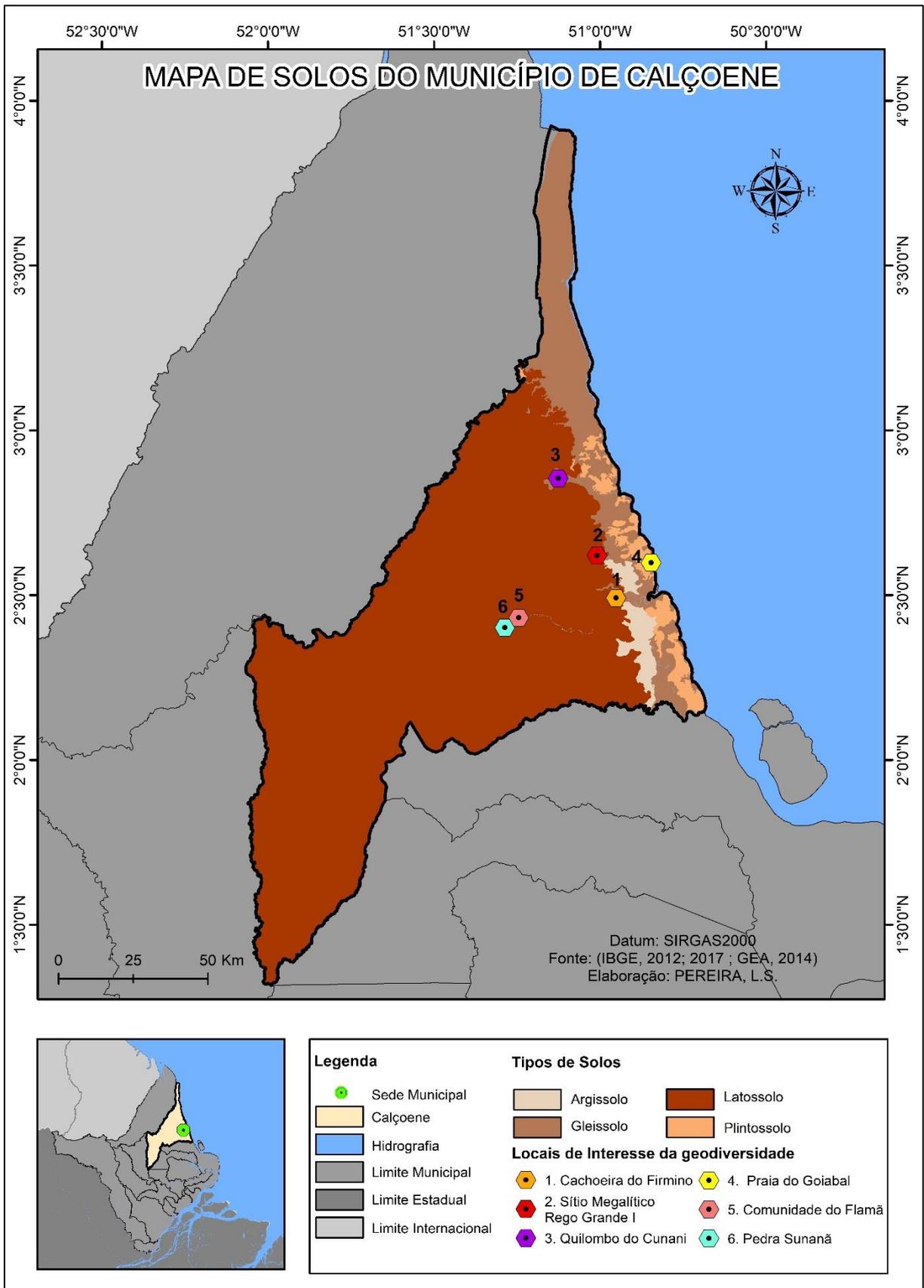
Foto: (A) Pereira, outubro/2022. (B), Assis, abril/2023.

Como destacado anteriormente, o município de Calçoene apresenta uma paisagem diversificada, cada uma com características e contribuições únicas para a biodiversidade local. A interação da geodiversidade com a biodiversidade local gera diferentes ecossistemas, criando um mosaico de beleza e vitalidade que merece ser valorizado e protegido.

4.6.4 Solo

Sendo desenvolvido da relação de componentes, físicos, químicos e biológicos, os grupos de solos nesta região são variados, contudo, a cobertura pedológica do município de Calçoene, tem a predominância de Latossolo, o qual compreende a formação de relevo colinas do Amapá. A Figura 14, ilustra o mapa com os quatro grupamentos pedológicos do município de Calçoene.

Figura 6- Mapa de solos do município de Calçoene.



Elaboração (Pereira, 2022). Adaptado de (IBGE, 2012; GEA, 2014).

Segundo o IBGE (2007), os latossolos são solos muito intemperizados, profundos e de boa drenagem. Com a predominância de argila e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização. Os latossolos são identificados principalmente pela coloração e teores de óxidos de ferro. Os solos desta unidade são encontrados nas superfícies de aplainamento, dissecadas em colinas, com entalhe bastante pronunciado dos vales, e nas superfícies mais elevadas de relevo residual, dissecadas em cristas e colinas com vales encaixados. (Peres; Serruya; Vieira, 1974).

Constitui o grupo de maior expressão territorial da região, compreendendo os Latossolos Vermelho Amarelo: Ocorre em ambientes de floresta densa de terra firme. Deriva predominantemente de rochas cristalinas do pré-cambriano e, em menor proporção, de sedimentos do terciário, está ligado a variações amplas do relevo, mas com ocorrência predominante na classe ondulada, embora esteja presente até em regiões montanhosas.

Os solos profundos, fertilidade natural baixa, bastante poroso, permeável, com estrutura pouco desenvolvida, sendo esta uma das características morfológicas de classificação desta unidade. (Peres; Serruya; Vieira, 1974).

Latossolos Amarelo (LA), constitui o solo predominante do domínio savanítico e das faixas de contato cerrado/floresta. Ao sul da região, essa categoria de solo está ligada ao domínio de floresta densa em gradientes de relevo envolvendo desde o plano ondulado até o forte ondulado. Particularmente no cerrado, o latossolo amarelo está ligado a relevos que variam de suave ondulado a ondulado. (IEPA, 2008). Trata-se de um perfil profundo de baixa fertilidade natural, solos envelhecidos, ácidos e muito fortemente ácidos, de boa drenagem e permeáveis. (Peres; Serruya; Vieira, 1974)

Os solos desta unidade são encontrados nas superfícies dissecadas em colinas de topo aplainado e em áreas aplainadas com drenagem pouco entalhada e tendo como material originário, sedimentos argilosos e argilo arenosos do terciário. (Peres; Serruya; Vieira, 1974).

Os gleissolos, são solos característicos de áreas alagadas ou sujeitas a alagamento (margens de rios, ilhas, grandes planícies, etc.). Apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas. Podendo ser de alta ou baixa fertilidade natural. (IBGE, 2007). Valente, Campos e Watrin (2015), caracterizam os gleissolos como solos minerais, hidromórficos, mal drenados, desenvolvidos de sedimentos sob forte influência do lençol freático.

Os solos denominados de argissolos, possuem como característica marcante a concentração de argila do horizonte superficial A, geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores. A profundidade dos solos é variável, mas, em geral, são pouco profundos e profundos. (IBGE, 2007).

São solos profundos, bem drenados, pouco estruturados, quimicamente são pobres em nutrientes por apresentarem acidez elevada. Contudo, apresentam boas propriedades físicas e ocorrerem em relevo plano. (Valente; Campos; Watrin, 2015).

Os solos do tipo plintossolos, definem-se em: plintossolos argilúvicos e háplicos, os quais possuem a presença de expressiva plintitização com ou sem petroplintita (concreções de ferro ou cangas), com drenagem restrita, como característica diagnóstica apresentam horizonte plíntico, identificado por cores mosqueadas ou variegadas, em tons vermelhos a acinzentados. Também caracterizados em solos plintossolos pétricos (solos concrecionários ou concrecionários lateríticos): que possuem melhor drenagem, com a presença no perfil dos horizontes diagnósticos concrecionário e/ou litoplíntico. (IBGE, 2007). São originários de sedimentos argilosos e argilo-arenosos do terciário. Ocorrem em áreas de cerrado em domínios de relevos suaves ondulados e ondulados. São medianamente profundos e apresentam concreções de diâmetros variados em todo o perfil. Com frequência, esse grupo de solo está associado ao latossolo amarelo. (IEPA, 2008).

4.6.5 Hidrografia

Segundo a ANA (2013), o Brasil apresenta uma situação confortável, em termos globais, quanto aos recursos hídricos disponíveis no planeta. No entanto, a distribuição é desigual, visto que somente a região hidrográfica da Amazônia possui 80% de todo o percentual.

Sendo a vida amazônica em boa parte regida pelos fluxos das marés, a hidrografia é um elemento-chave da navegação e migração entre lugares, os quais desempenham um importante papel no aspecto econômico, social e econômico da região, contemplando desde a atividade pesqueira até o transporte hidroviário.

Santos (2015, p 6), asseverou que “os rios nunca foram obstáculos para a circulação, pelo contrário, a densa malha fluvial da bacia amazônica através das calhas principais e seus tributários de várias ordens permitem, com a embarcação adequada aos seus calados, atingir os pontos mais longínquos dessa região”.

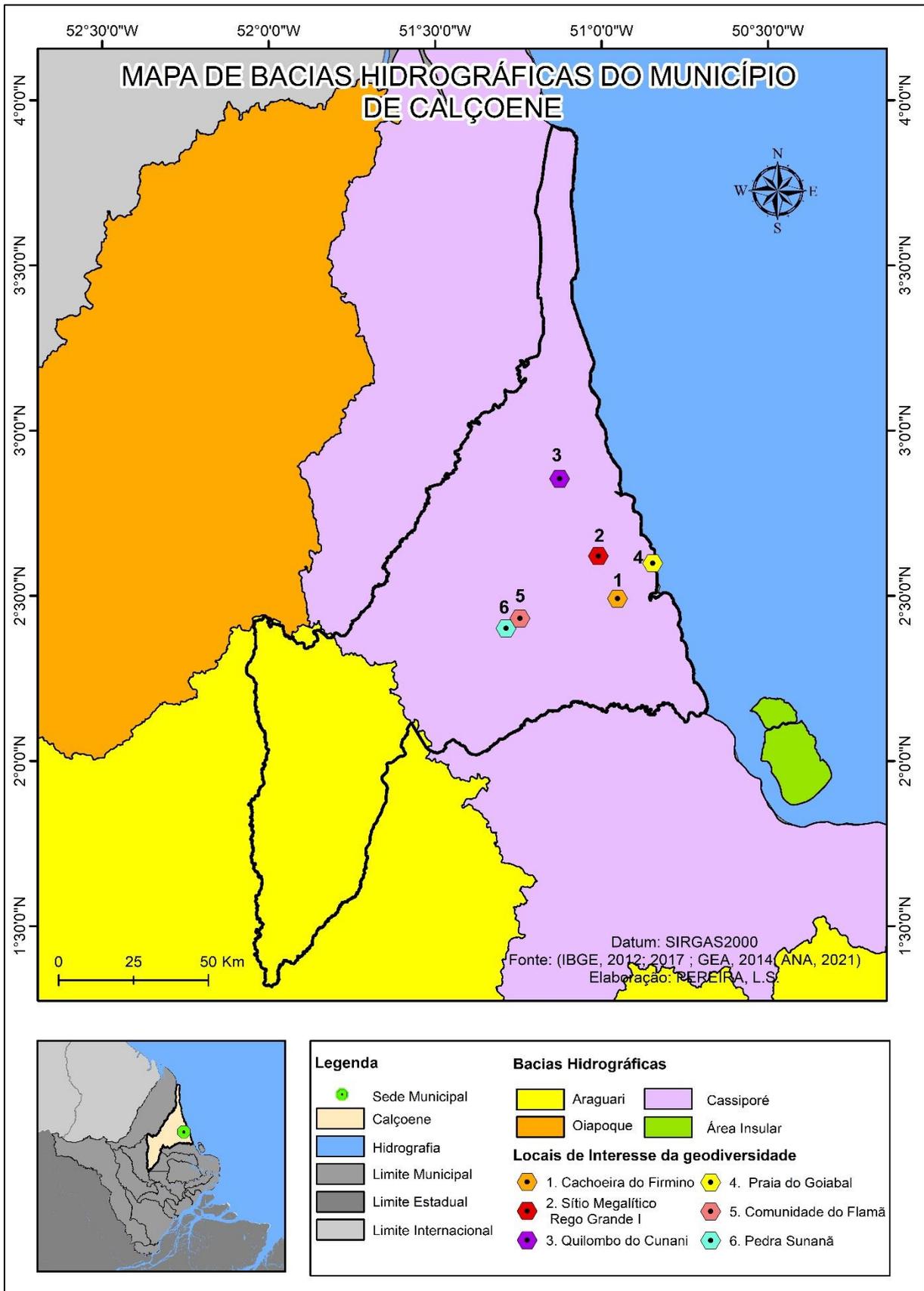
Em levantamento realizado por Azambuja, Lima e Lopes (2016), o estado do Amapá possui duas principais bacias hidrográficas, sendo: sub-bacia 30, compondo a porção norte do estado, e a sub-bacia 19, que compõe a porção sul, tendo o rio Araguari como divisor.

Os rios principais da sub-bacia 19, no estado amapaense, são o Jari, Iratapuru, Cajari, Vila Nova e Matapi. E os da sub-bacia 30 são o Araguari, Amapari, Caciporé, Cunani, Flexal, Calçoene e Oiapoque, na fronteira com a Guiana Francesa. (Paca; Lopes, 2016).

A bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação da chuva que converge os escoamentos para um único ponto de saída. Uma bacia hidrográfica é composta por um conjunto de superfícies vertentes constituídas pela superfície do solo e de uma rede de drenagem formada pelos cursos da água que confluem até chegar a um leito único no ponto de saída. (ANA, 2012).

A Figura 15, apresenta o mapa com as bacias hidrográficas que compõem o município, sendo este, composto pela bacia hidrográfica do Araguari na porção sul do município, e a bacia do Cassiporé, sendo a bacia dominante na região.

Figura 7- Mapa das bacias hidrográficas do município de Calçoene.



Elaboração (Pereira, 2023). Adaptado de (IBGE, 2012, 2017, GEA 2014 e ANA 2021).

A grande sinuosidade existente nas redes de drenagem do estado do Amapá, constituídas por mistas e retilíneas, revelam um importante processo na estruturação das redes do domínio sul até a planície costeira do estado. (Silveira, 1998, p. 60). A extensão significativa do município de Calçoene, apresenta a contribuição de vários outros afluentes e desaguando no Oceano Atlântico.

A rede hidrográfica de Calçoene, está inserida na sub-bacia 30 conforme citado por Paca e Lopes (2016), composta por vários cursos d'água, sendo estes de variadas ordens e extensões. Destacam-se as Bacias do rio Cassiporé e a Bacia do rio Araguari.

Essas bacias desempenham um importante papel no equilíbrio ecológico com uma diversidade de ambientes naturais e no abastecimento de água da região, com um papel significativo na vida das comunidades locais, fornecendo água para o consumo humano, agricultura, pesca e transporte.

4.6.6 Variações Climáticas

Sendo regulada pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), e com características atmosféricas em grande escala (Nobre *et al.*, 2009). “As variáveis climatológicas mais importantes são a atividade convectiva (formação de nuvens) e a precipitação pluviométrica”. (Azambuja; Lima; Lopes, 2016).

Através do intenso processo de evapotranspiração, bombeando o calor latente para a atmosfera para equilibrar o intenso calor radiante na superfície, as florestas da região amazônica exercem um papel fundamental na regulação do clima regional e global (Nobre *et al.*, 2009).

O clima amapaense possui fatores determinantes, dentre os quais destaca-se sua localização em relação à linha imaginária do Equador, propiciando maior incidência de raios solares, e conseqüentemente altas temperaturas e significativas variações pluviométricas.

Tavares (2014), destacou que, por ser inserido na região tropical, o estado do Amapá

Recebe durante todo o ano uma grande quantidade de energia solar, que vai lhe dar um clima quente e úmido, que se caracteriza principalmente pelo regime de precipitação, sujeito a grandes variações sazonais no regime de precipitação, devido à migração anual da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

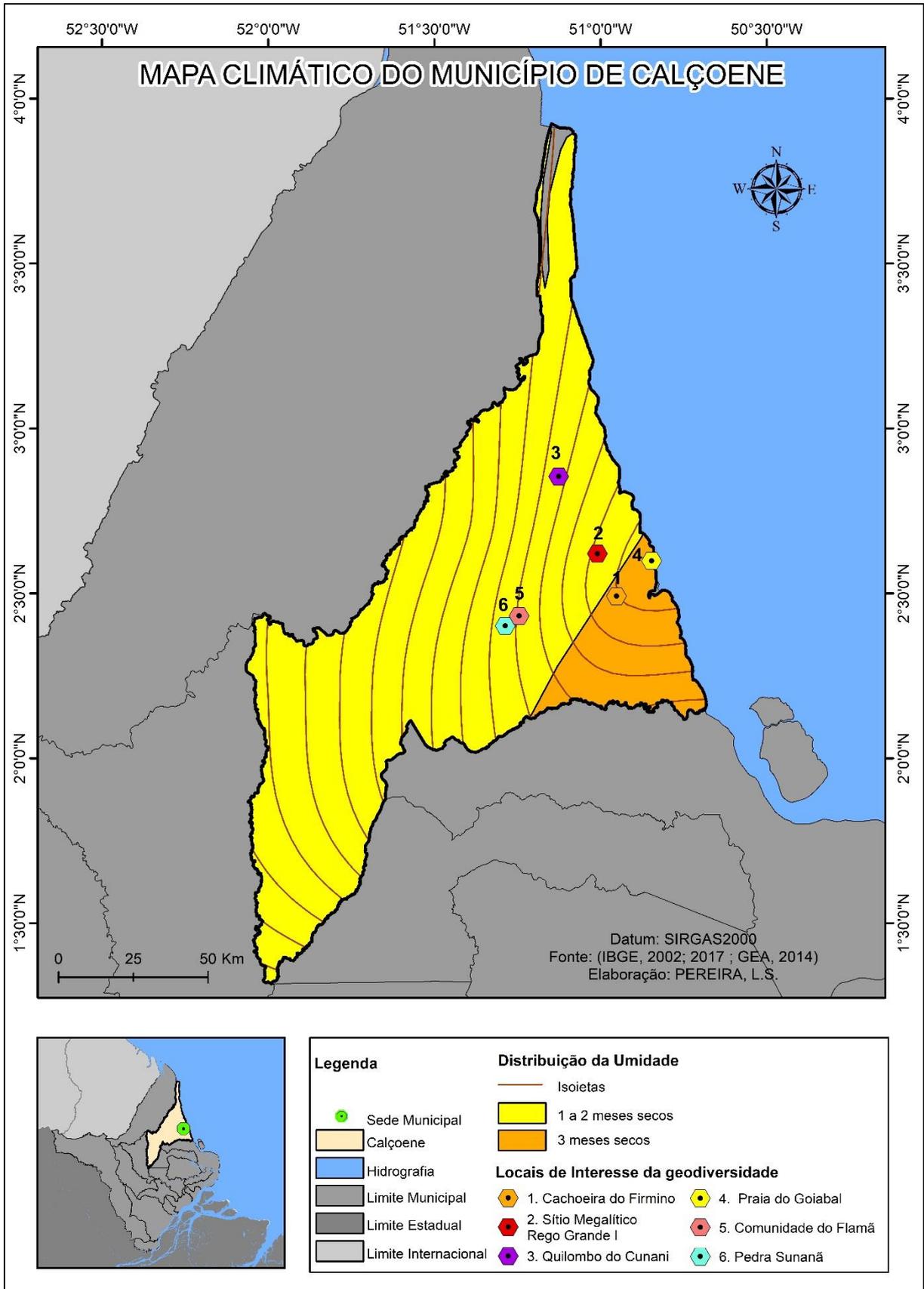
Os principais sistemas meteorológicos causadores dos altos índices pluviométricos na região costeira do estado do Amapá são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Linhas de Instabilidade (LI) e aglomerados convectivos. (Oliveira, *et al.*, 2007).

Rauber (2019), enfatizou que

O estado do Amapá apresenta um clima Equatorial úmido composto por duas regiões climáticas. A primeira, que abrange maior parte do estado é a úmida, com um ou dois meses secos (setembro e outubro) predominando sobre grande parte do interior do estado, nas porções oeste, sul, norte e parte do centro do estado, abrangendo as cidades de Oiapoque, Serra do Navio, Pedra Branca do Amapari, Laranjal do Jari e Vitória do Jari. A segunda região climática é a úmida, com até três meses secos (setembro, outubro e novembro), predominando sobre a porção sudeste e parte do centro, que abrange as cidades de Macapá, Santana, Mazagão, Itaubal, Porto Grande, Ferreira Gomes, Cutias, Tartarugalzinho, Pracuúba, Amapá e Calçoene.

As médias climatológicas da região sofrem mudanças em decorrência das variabilidades ocasionadas principalmente pelo El Niño e La Niña. (De Souza, et.al., 2009). O El Niño atua no aumento da temperatura das águas superficiais e subterrâneas no Oceano Pacífico, enquanto a La Niña indica uma diminuição da temperatura. Com base nessas informações, a Figura 16 apresenta o mapa com as variações climáticas nas áreas do município de Calçoene.

Figura 8- Mapa de distribuição das regiões climáticas úmidas no município de Calçoene.

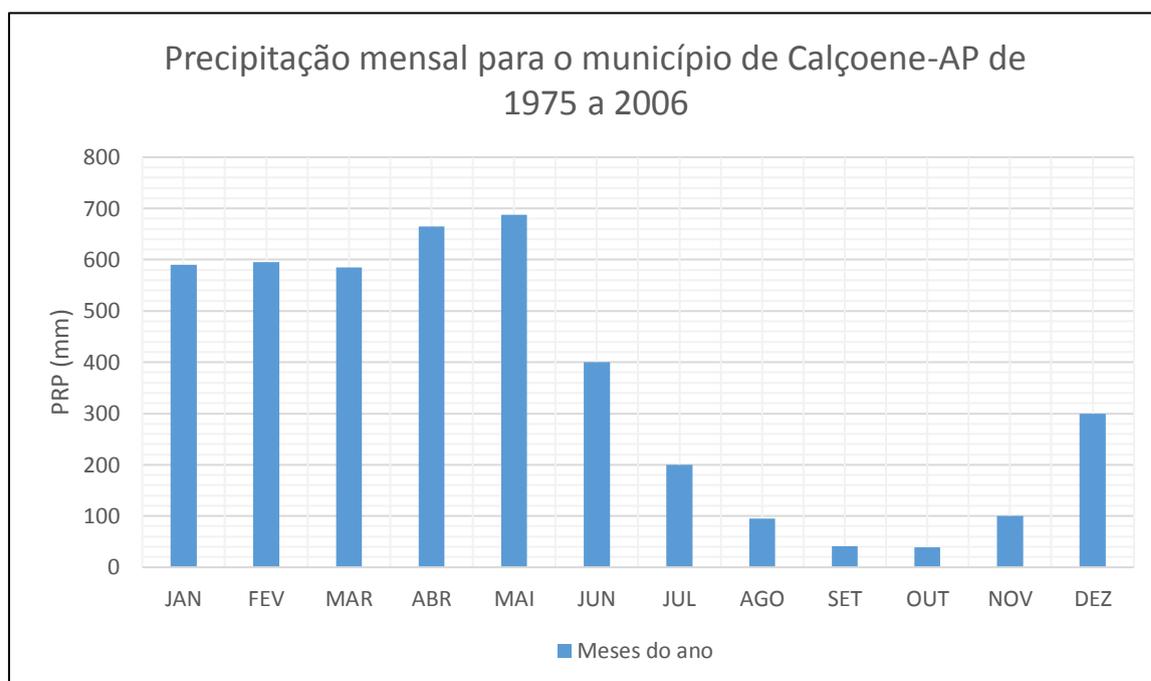


Elaboração (Pereira, 2023). Adaptado de (IBGE, 2012 e 2017).

O mapa evidencia que a região de Calçoene é contemplada pelas duas regiões climáticas, supracitadas por Rauber (2019). O período chuvoso intensifica-se no mês de dezembro, estendendo-se até meados do mês de julho. Durante esse período, as intensas chuvas dificultam o escoamento natural, ocasionando enchentes nos rios e inundando vastas áreas por todo o município. De agosto até novembro, vivencia-se a estiagem amazônica, sendo o mês de setembro o mais seco da região.

Oliveira et.al (2007), realizaram uma análise da precipitação pluviométrica e do número de dias com chuva em Calçoene com uma série de 31 anos (1975 a 2006). Com base nesse estudo, o Gráfico 1 apresenta os dados desse estudo.

Gráfico 1- Precipitação mensal para o município de Calçoene-AP de 1975 a 2006, destacando o período mais chuvoso (janeiro a junho) e o de maior estiagem (julho a dezembro).



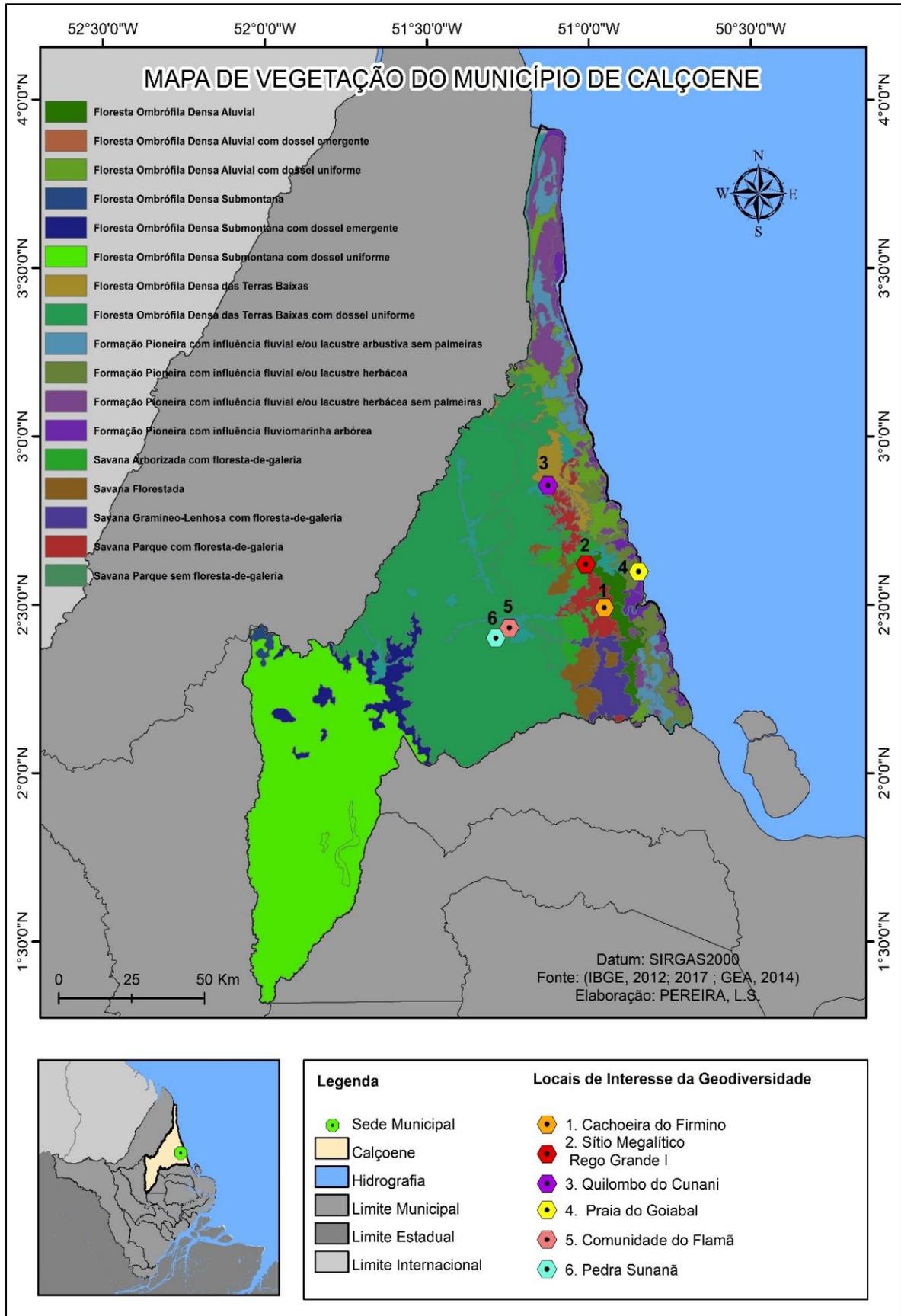
Elaboração (Pereira, 2023). Adaptado de (Oliveira *et al.*, 2007).

Com base no Gráfico 1, e nas contribuições de Oliveira *et.al.* (2007), observa-se que para o município de Calçoene dois períodos de precipitações são bem definidos ao longo do ano. Aquele com precipitação acima de 400 mm que varia de janeiro a junho, com pico nos meses abril e maio com índices acima dos 650 mm e sendo considerado o período mais chuvoso. Nos meses de julho a dezembro, com precipitação inferior a 300mm, com picos nos meses de setembro e outubro com índices abaixo de 50mm sendo, por isso, considerado o período mais seco. Esse padrão segue as características de precipitação anual registrado para todo o estado do Amapá e norte do Brasil.

4.6.7 Cobertura Vegetal

Estando inserido no bioma Amazônia, o estado do Amapá, possui em sua cobertura vegetal: floresta densa de terra firme, floresta de várzea, manguezais, floresta de transição, cerrado e campo de várzea, compreendendo a uma grande parte das diversidades dos ecossistemas amazônicos. (IEPA, 2008). A Figura 17 ilustra o mapa com a classificação das principais ocorrências vegetais do município de Calçoene, compreendendo 17 fisionômico-ecológica segundo o IBGE (2012).

Figura 9- Mapa de ocorrências vegetais do município de Calçoene.



Elaboração (Pereira, 2022). Adaptado de (IBGE, 2012; GEA, 2014).

-Floresta Ombrófila Densa Aluvial

Segundo o IBGE (2012), a Floresta Ombrófila Densa Aluvial, é a formação ribeirinha ou “floresta ciliar” que ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. É uma formação constituída por macro, meso e microfanerófitos de rápido crescimento, a formação apresenta muitas lianas lenhosas e herbáceas, além de grande número de epífitas e poucos parasitas.

É o grupo de formação das áreas aluviais influenciadas ou não pelas cheias dos rios de difícil acesso em face da água e do emaranhado de raízes. Trata-se de uma estrutura complexa, rica em palmeiras e outras plantas. (Leite; Veloso; Filho, 1974).

-Floresta Ombrófila Densa Submontana

A Floresta Ombrófila Densa Submontana, são características de áreas dissecadas do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos, são ocupadas por uma formação florestal com altura aproximadamente uniforme, alguns ultrapassando 50 m, é caracterizada por espécies que variam de acordo com a latitude, ressaltando-se também a importância do fator tempo nesta variação ambiental. (IBGE, 2012).

Compõe o grupo de formação das baixas cadeias de montanhas, dos outeiros e colinas e dos relevos dissecados, sendo sua cobertura florestal bem variada. Nos terrenos dissecados a floresta tem alto porte e cobertura uniforme e/ou emergentes. (Leite; Veloso; Filho, 1974).

-Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas

Classificada como Floresta de Transição (IEPA, 2008) e como Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas pelo IBGE (2012), as Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas, são associadas a eventos neotectônicos que imprimiram uma nova fisiografia à região dos lagos, originando terraços que isolaram fragmentos do ecossistema, encontram-se circundado por campos inundados, florestas de várzea (planície de inundação) e cerrado. Assim, ocorrem pequenas áreas de domínio florestal, geralmente localizadas nas bordas dos lagos e em pequenas ilhas, chamadas localmente de tesos. (Neto; Senna; Coutinho, 2006).

As Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas, variam em altitudes de 5 até 100 m, com predominância de palmeiras, esta formação foi submetida à intensa devastação florestal, causada pela expansão das fronteiras agrícolas. Aos poucos foi substituída pelo adensamento que faz parte da vegetação secundária. É também encontrada em estado natural. (IBGE, 2012).

-Savanas

“As savanas amazônicas (cerrados) consistem em uma classificação da paisagem que considera aspectos da vegetação, por certo são ocorrências, disjunções ou transgressões da flora geral do Brasil na Amazônia, por isso sua flora é constituída de espécies também peculiares aos campos cerrados ou savanas do Brasil Central” (Rauber, 2019, p. 43).

A área homogênea de natureza savanítica é representada pelas formas campestres de terra firme que se apresentam com tipologias de cerrado. (IEPA, 2008).

A Savana, é conceituada como uma vegetação xeromorfa (forma seca), que ocorre sob distintos tipos de clima. Reveste solos lixiviados aluminizados com solos profundos, ocorrendo em clima tropical. (IBGE, 2012).

-Formação pioneiras

Vegetação com influência fluvial (comunidades aluviais) Trata-se das planícies aluviais que refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas, ou, então, das depressões alagáveis todos os anos. Nestes terrenos, conforme a quantidade de água empoçada e ainda o tempo que ela permanece na área, as comunidades vegetais vão desde a pantanosa criptofítica (hidrófitos), açazal e o buritizal. (IBGE, 2012).

As áreas inundáveis, localizadas na porção leste do estado, configura a 18,18% da área do Amapá, a unidade paisagística é definida por períodos marcados pelo predomínio de influência marinha e intensos períodos de influências fluviais. O levantamento realizado pelo IEPA (2008), mostra que a área de natureza inundável atua como elo entre os meios aquáticos exteriores (estuarino/amazônico e marinho) e a terra firme interior, que são assim definidos. Ao longo da costa atlântica há domínio dos manguezais. Que se estende de forma contínua por todo o litoral, com largura variável. A Floresta de Várzea, ocorre principalmente ao longo da orla amazônica, onde adentra pelos estuários e baixos cursos dos inúmeros rios que aí deságuam.

Os manguezais são ecossistemas extremamente sensíveis às alterações ambientais, com importantes funções ecológicas na cadeia biológica, apresentando uma flora estrategicamente adaptada às adversidades do meio. (Neto; Senna; Coutinho, 2006).

Em direção ao interior, as Florestas de Várzea e os Manguezais são substituídos pelos Campos Inundáveis (Campos de Várzea). Apresentam um regime de inundações periódicas que decorrem da acumulação e represamento de águas pluviais, efeitos das altas marés e dos impedimentos de drenagem do solo (ICMBIO, 2010). Os ambientes de várzea que incluem formas campestres e florestadas em diferentes estágios de formação e desenvolvimento (IEPA, 2008).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

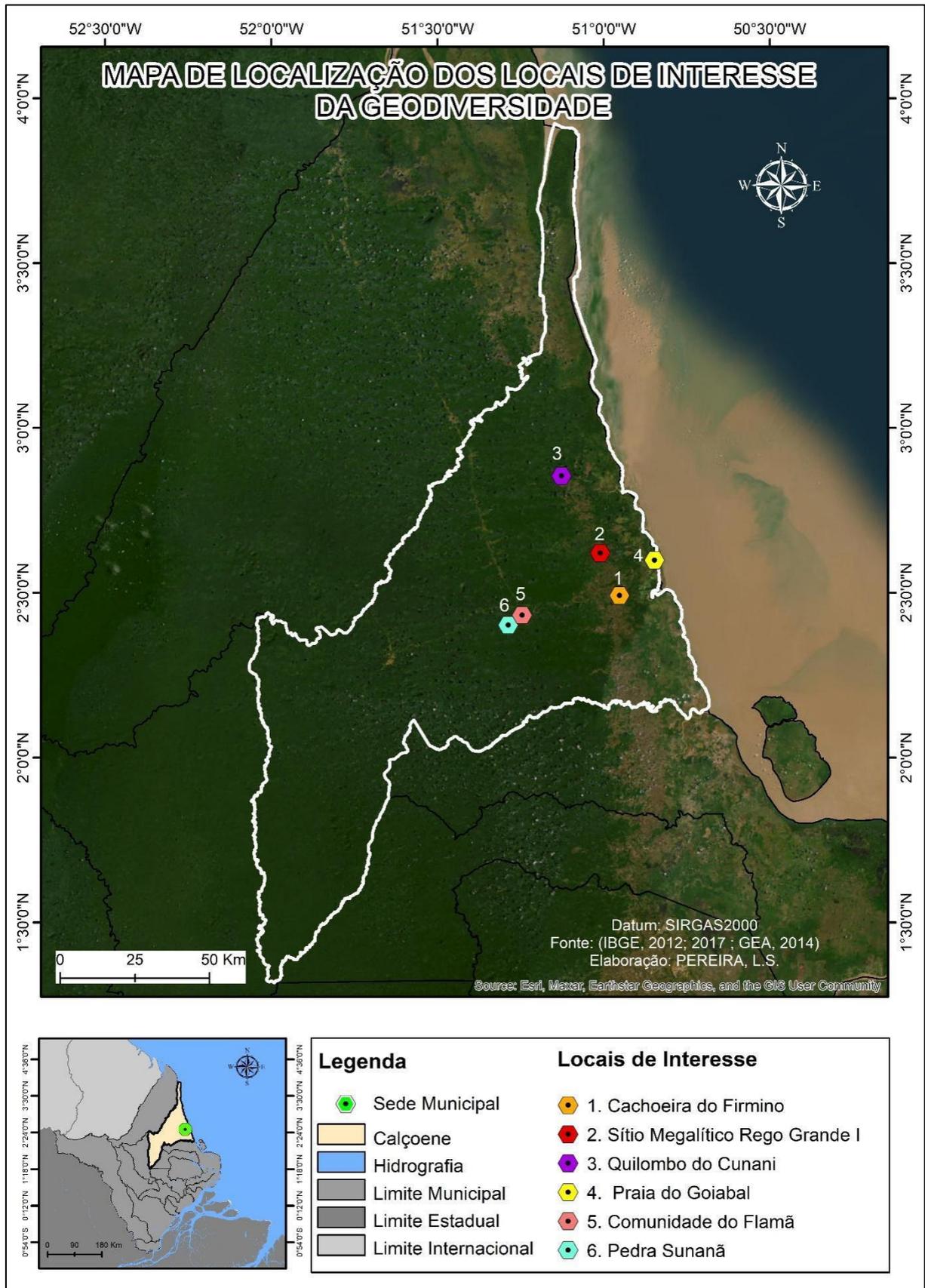
Neste capítulo serão apresentados os resultados e discussões da inventariação dos geossítios que compõem o Geopatrimônio do município de Calçoene. No presente estudo foram identificados/visitados seis (06) locais potenciais, sendo: Geossítio Cachoeira do Firmino, Geossítio Sítio Megalítico Regô Grande I, Geossítio Quilombo do Cunani, Geossítio Praia do Goiabal, Geossítio Comunidade do Flamã e Geossítio Pedra Sunanã. Ademais, serão apresentados mais dois subitens, um que trata da quantificação, do ranqueamento e risco dos geossítios; e um outro, que discute a valorização dos geossítios como estratégias para o desenvolvimento do geoturismo no município de Calçoene.

5.1 INVENTARIAÇÃO DOS LOCAIS DE INTERESSE DA GEODIVERSIDADE

A inventariação é a primeira etapa deste processo, os LIG foram identificados com o auxílio bibliográfico e de campo, contando com o apoio e colaboração de moradores que demonstraram interesse pelo trabalho realizado “in locu”, e ainda, alguns consultados previamente, com grande conhecimento sobre o município, os quais foram auxiliares fundamentais para o avanço desta pesquisa.

As fichas de inventário dos LIG, estão no apêndice I desta pesquisa, onde procurou-se aplicar a metodologia de Meneses (2020), com as adaptações necessárias conforme a realidade do município. Com exceção da Pedra Sunanã, todos os LIG são de fácil acesso pelos moradores e turistas que visitam Calçoene. Contudo, em sua maioria, estes desconhecem a geodiversidade e o grande potencial geoturístico que possuem. A Figura 18, apresenta o mapa com a localização dos geossítios, dispostos na área do município de Calçoene.

Figura 10- Mapa de localização dos Locais de Interesse da Geodiversidade -LIG



Elaboração (Pereira, 2022). Adaptado de (IBGE, 2012, 2017; GEA, 2014).

Para código dos LIG, utilizou-se a sequência de letras e números, a primeira letra refere-se à identificação G que simboliza à categoria de geossítios, seguidos das letras iniciais dos respectivos nomes conforme foram identificados em campo. A sequenciação numérica foi atribuída de acordo com a ordem de identificação, sendo primeiro, os inseridos na zona urbana da cidade, caso do GCFI-01 – Geossítio Cachoeira do Firmino, e assim, sucessivamente.

Torna-se necessário a discussão da temática, a qual agregará a combinação de aspectos científicos, didáticos, turísticos e culturais ao geopatrimônio diversificado destes locais.

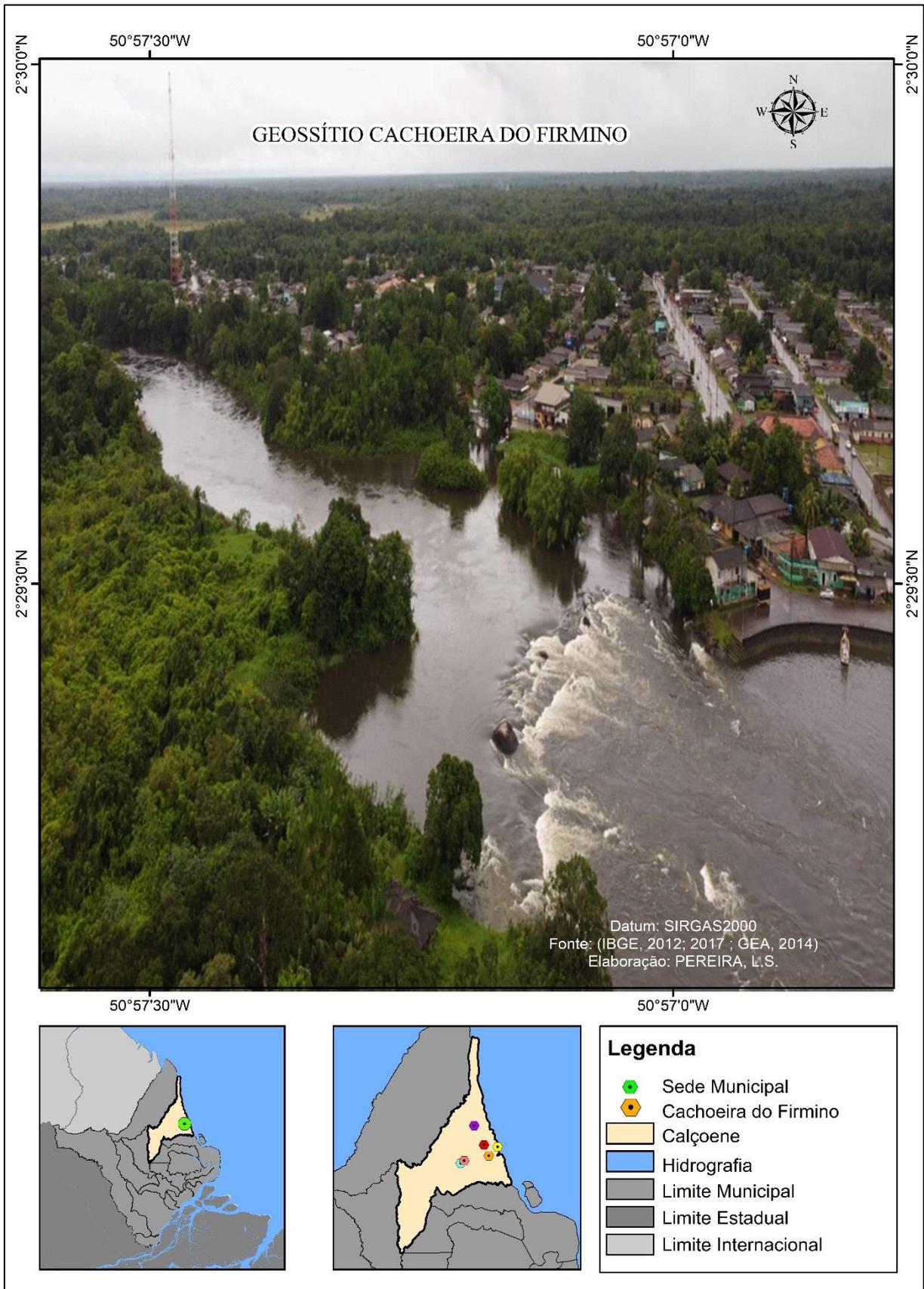
5.1.1 Geossítio Cachoeira do Firmino - GCFI-01

O Geossítio Cachoeira do Firmino - GCFI-01, encontra-se localizado sob as Coordenadas Geográficas 2°29'30.00" N / 50°57'6.59" O, seccionando transversalmente o leito do rio Calçoene, tomando a direção NE-SW, na orla municipal de Calçoene, com acesso extremamente fácil e boa visibilidade.

Historicamente o nome Cachoeira do Firmino faz referência a descoberta de ouro no leito do rio Calçoene, pelos brasileiros, Germano Ribeiro e Firmino (possivelmente irmãos) em meados de 1894 (Sarney, 2004, p. 136). A Figura 19 exhibe a localização ¹ do GCFI-01.

¹ Devido às constantes chuvas que atingem a região, não foi possível a elaboração do mapa do Geossítio Cachoeira do Firmino. Diante desta dificuldade natural, optou-se por uma imagem via drone, para que assim, o leitor tenha ciência do espaço descrito.

Figura 11- Localização do Geossítio Cachoeira do Firmino - GCFI-01.



Elaboração (Pereira, 2022). Fonte (IBGE, 2012; GEA, 2014). Foto: Silva Junior (2022).

No local, existe um porto pesqueiro, onde gira boa parte da economia do município, sendo também bastante desfrutado com a prática turística e fins recreativos (pesca e balneário) dos moradores. Atualmente o GCFI-01 está diretamente associado a questões econômicas, sociais e culturais do povo calçoenense, onde as ameaças futuras se dão pelo descarte de resíduos urbanos.

A Figura 20, ilustra o GCFI-01, e as relações da geodiversidade (rochas, relevo e hidrografia) com a biodiversidade (mata ciliar, nas margens do rio Calçoene). O local possui somente a estrutura básica regular que garante o porto, com a rua principal pavimentada, e um muro de arrimo de cerca de 60m. Contudo, já é bastante visível as degradações ocasionadas pelas intempéries e processo erosivo nas margens do rio e no muro de arrimo ali construídos.

Figura 12- Geossítio Cachoeira do Firmino - GCFI- 01.



Foto: Pereira, julho de 2023 e dezembro de 2022.

Os afloramentos rochosos do GCFI-01 são caracterizados por rochas magmáticas félsicas, cristalizadas em rochas das séries charnoquítica e granítica, de coloração avermelhadas a rosadas, com granulação grosseira e textura fanerítica, sendo composta essencialmente por ortoclásio, quartzo, plagioclásio e biotita. Trata-se de rochas incluídas na unidade geológica Granito Cunani (PP2γcn), conforme o mapa geológico da Figura 9 (p. 69).

Este geossítio encontra-se assentado nas interfaces das unidades geomorfológicas da Planície Fluviolacustre do Amapá e Tabuleiros Costeiros do Amapá de acordo com a Figura 10 (p.72), possibilitando a observação de diferentes paisagens geomorfológicas. Marcado pela hidrografia acentuada do rio Calçoene, cujo leito, normalmente, encontra-se com bastante sedimentação, definido como um relevo ainda em transformação. A Figura 21 ilustra geoformas bastante comuns, grandes blocos ou “boulders” granítico-charnoquíticos em todo o espaço que o compõem.

Figura 13- Geoformas do GCFI-01.



Foto: Pereira, dezembro/2022.

Com a maré baixa, a modificação da paisagem, apresentada em sua estruturação grandes blocos rochosos graníticos denominados de Boulders e/ou matacões (Figura 21 A e B). Os matacões, são granito arredondados, originados por processo de intemperismo com exfoliação esferoidal, podem formar campos de boulders quando a erosão retira o solo e deixa os matacões in situ espalhados sobre o terreno. (Glossário Geológico- SIGEP 2023). Caracteriza-se como uma geoforma comum em relevo granítico, ocorrem de forma isolada ou em grupos, os matacões variam bastante seus tamanhos e formas (Twidale; Ramaní, 2005).

Observa-se (Figura 21A), fraturas nos blocos, contudo, posicionadas perfeitamente mantendo a forma original, a incidência de intemperismo biológico nas fraturas das rochas, é perceptível em toda a área.

Aproveitando a orla municipal, ainda no leito do rio Calçoene, pela sua margem esquerda, em direção a sua foz, nas Coordenadas 2°29'42.64" N / 50°56'19.47" O, está localizada uma segunda cachoeira, denominada de Cachoeira da Cidomena. Trata-se da mesma unidade geológica e de paisagem que o GCFI-01.

O local possui um porto pesqueiro e sua utilização para o lazer dos moradores, não possui qualquer tipo de identificação e informação por parte dos órgãos responsáveis. A cachoeira está localizada no fim da área urbana, trata-se de uma propriedade privada (fábrica de pescados TRAZMAR), de fácil acesso após a liberação por parte dos proprietários. A Figura 22 ilustra a Cachoeira da Cidomena. O acesso é realizado por um pequeno percurso sem pavimentação, dificultado pela vegetação alta (mata ciliar, ver Figura 22) e lama nas margens do rio Calçoene, tornando-se bem mais acessível no verão.

Indica-se a Cachoeira da Cidomena, para as práticas iniciais do geoturismo, onde é possível a observação, contemplação e propagação geoturística do espaço municipal.

Figura 14- Afloramento granítico da Cachoeira da Cidomena, no leito do rio Calçoene.



Foto: Pereira, dezembro/2022.

Na margem direita do rio Calçoene, destacado em círculo vermelho (Figura 22), é possível a observação de Gleissolos, sendo esse, formado em ambientes constantemente inundáveis, e sedimentos recentes. A formação desse material (argila) que é encontrado ao longo de toda a extensão do rio Calçoene é comumente utilizado por artesãos da cidade.

Com isto, as utilizações tanto do GCFI-01, quanto da Cachoeira da Cidomena, são fundamentais para o aprofundamento de estudos desses ambientes, pois, são locais que se complementam na transformação da fisiografia da região, trabalhando com temáticas de interesse geológico, geomorfológico, ecológico, hidrológico, sedimentológico e geoformas, indo além do paisagismo. Como uso potencial, evidencia-se, o uso educativo, relacionados a geografia, geologia, geomorfologia, biologia, matemática, química, entre outros. Como potencial de uso científico, destaca-se a investigação geológica, geomorfológica e hidrológica, e o uso estético relacionado ao lazer e contemplação do local.

Reforça-se a precisão de propagação dessa temática, pois, são locais do dia a dia dos moradores e passam despercebidos para eles.

5.1.2 Geossítio Sítio Megalítico Rêgo Grande I - GSMRGI-02

Localizado na costa norte do estado do Amapá, com distância aproximada de 15,4 km da sede municipal de Calçoene, nas coordenadas 2°37'31.04" N / 51°00'35.31" O. O acesso é feito por meio de um ramal não pavimentado, Av. "Dezessete de agosto" (popularmente conhecido por ramal do Cunani). Trata-se de um sítio arqueológico oficialmente catalogado e documentado em novembro de 2005, a partir de trabalhos desenvolvidos por pesquisadores e técnicos do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), enquanto realizavam trabalhos na região. (Cabral; Saldanha, 2008a, p. 3). Ressalta-se que antes disso, o local já era de conhecimento de alguns moradores locais.

De acordo com Cabral e Saldanha (2008a), Emílio Goeldi, em 1905, esteve em expedições pela região de Calçoene, onde descreve sobre os sítios arqueológicos formados por conjuntos de blocos de rocha, na localidade do rio Cunani. O sítio, é uma estrutura circular formada por um conglomerado rochoso granítico variando bastante seus tamanhos e formas. "Possui datações em torno de 1000 anos A.P." (Saldanha; Cabral, 2017, p. 48).

Os lugares mais impressionantes com ocorrência da cerâmica Aristé são, certamente, os sítios cerimoniais/funerários. Estes tipos de sítios podem ser tanto monumentos quanto lugares naturais. A maior parte dos sítios megalíticos é formada pelo arranjo circular de grupos de blocos de granito em posições horizontal, vertical ou inclinada, dispostos no topo de colinas. Os tamanhos e composições são variáveis. (Saldanha; Cabral, op cit., p. 47).

A visitação ao sítio se faz mediante solicitação e autorização prévia de entrada pelo órgão responsável, o IEPA. O local possui boa visibilidade, o ramal de acesso   de fácil locomoção no verão, esse percurso é dificultado e até mesmo impedido durante o inverno, resultante das intensas chuvas e consequentes alagamentos e inundações das áreas mais baixas da planície. Uma pequena caminhada por trilha retilínea em campo aberto no espaço que compõe o Geossítio se faz necessário, a Figura 23 ilustra a localização do GSMRGI-02.

Trata-se de uma Área Protegida pela Lei Federal N° 3.924/61, conforme constante nas placas de identificação em frente ao sítio arqueológico, ilustradas na Figura 24.

Figura 16- Placas de identificação do sítio arqueológico.



Fotos: Pereira, setembro/2022.

As Figura 24(A, B, C e D), reafirmam ser uma área protegida, firmada em lei, com placas tanto do Instituto federal, quanto do órgão estadual responsável.

Visando estabelecer uma linguagem comum para orientar os locais turísticos nacionais, foi criado em 2001, e atualizado em 2021, o Guia Brasileiro de Sinalização Turística, o qual dispõe de informações pertinentes quanto a padronização e estabelecimento de pictogramas. (IPHAN, 2021). Contudo, no âmbito do GSMRGI-02, a utilização de pictogramas inadequados ao local, leva a informações equivocadas, como exemplo, temos a Figura 24 A, um pictograma que retrata um monumento, mesmo o local tendo relevância arqueológica.

Ao longo do tempo o aqui nominado GSMRGI-02 passou a ter diferentes denominações, tais como: Parque Arqueológico do Solstício; Parque do Solstício; Sítio Arqueológico de

Calçoene; Sítio AP-CA-18 e Stonehenge do Amapá, não sendo utilizado um padrão nem mesmo pelos órgãos gestores. Na visita de campo realizada em dezembro de 2022, para as coletas de informações desta pesquisa, foi apresentado pelo funcionário do IEPA, responsável por zelar e guardar o local, um panfleto informativo com outra denominação, desta feita, denominando-o de Sítio Megalítico Rêgo Grande I, conforme ilustrado na Figura 25. Por entender que se trata de uma tentativa do órgão gestor (IEPA) de uniformizar tal denominação, é que neste trabalho passou a adotar esta designação para este ponto, passando a se chamar de Geossítio Sítio Megalítico Rego Grande I (GSMRGI-02).

Figura 17- Folheto informativo do GSMRGI-02.



Fotos: Pereira, dezembro/2022.

O folheto, vem apresentando informações básicas durante a permanência do visitante no geossítio, a contextualização histórica; reafirmando que o nome atribuído faz alusão ao rio que margeia o local (rio Rêgo Grande). Faz a citação sobre a relação do sítio com o Solstício de inverno que acontece entre os dias 21 e 22 de dezembro, além de contextualizar as posições das rochas, e apresentar, alguns artefatos cerâmicos encontrados no lugar.

Quanto à finalidade da construção, ainda pairam mistérios, pois os estudos arqueológicos sugeriram indícios de ser um local de sepultamentos e rituais, conforme foram encontradas e exumadas, urnas funerárias na porção inferior das colunas das rochas. A forma como foram dispostas as colunas em círculo, bem como o alinhamento destas, conforme ilustrado na Figura 26, sugere que aquele lugar era utilizado como um observatório astronômico, proporcionando uma adequada observação e contemplação durante os dias de Solstício (21/06 e 21/12).

Figura 18- Disposição das colunas rochosas graníticas no GSMRGI-02.

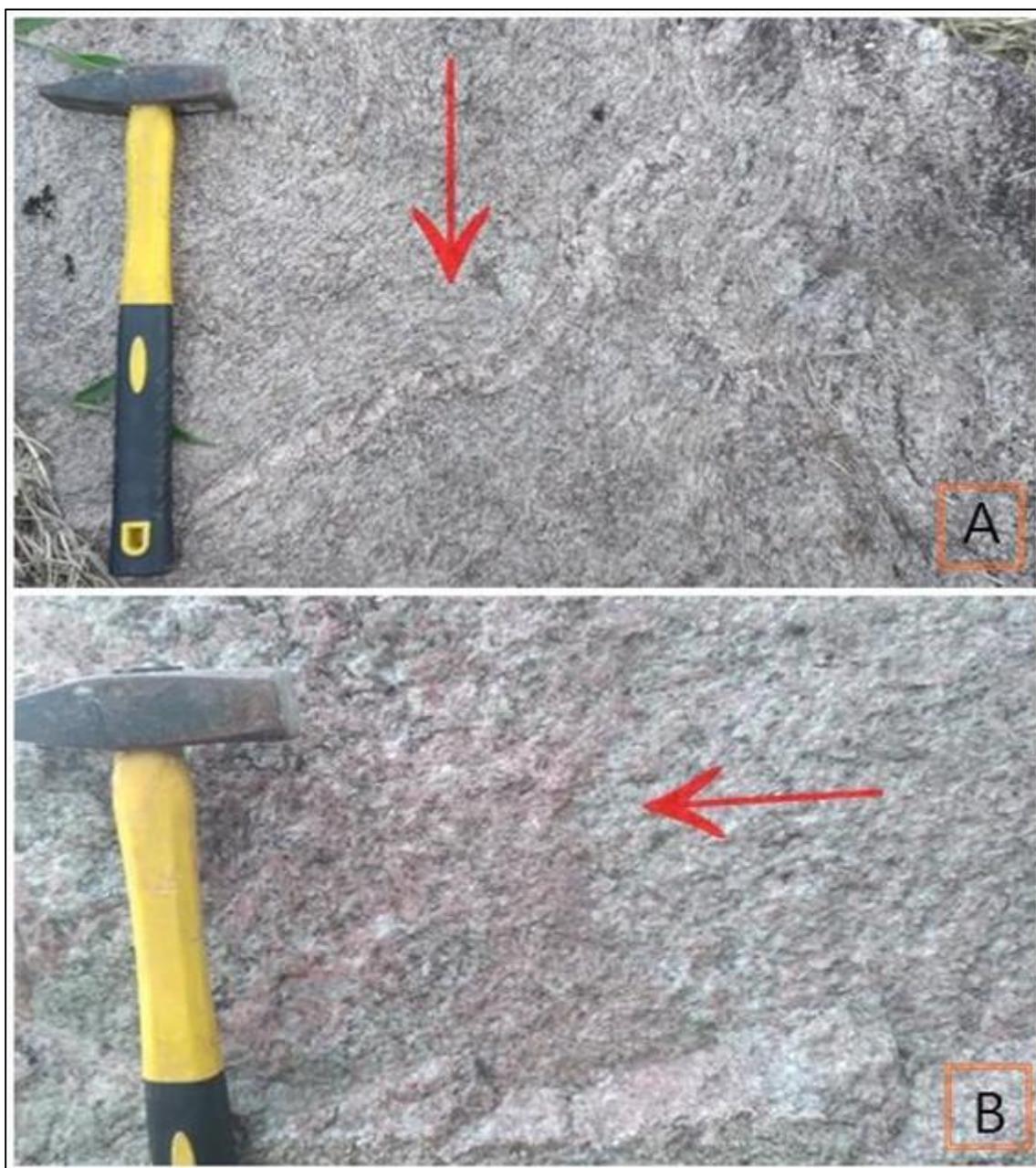


Fotos: Pereira, dezembro/2022.

Como observado na Figura 26, a disposição atual das colunas de rochas no sítio, encontram-se, aparentemente deslocadas de sua posição original. Durante algum tempo, a criação de gado e bubalinos foi intensificada na região e estes acabavam invadindo a propriedade, o que pode explicar, em parte, esses deslocamentos. A criação desses animais no entorno deste geossítio, atualmente, é identificada como uma das principais ameaças.

Os blocos posicionados no solo, apesar de estarem bastante intemperizados, permitem identificar que se trata de rochas graníticas grosseiras, conforme ilustrado na Figura 27.

Figura 19- Fragmentos rochosos graníticos encontrados dispostos na horizontal no GSMRGI-02. Em A, veio magmático de quartzo e em B, veio de feldspato (ortoclásio).



Fotos: Pereira, dezembro/2022.

As rochas que compõem os megalitos são magmáticas do tipo graníticas, composta essencialmente por ortoclásio, plagioclásio, quartzo e biotita; apresentando textura fanerítica "grosseira" a porfirítica; de coloração levemente rosada a esbranquiçada; sem estrutura

aparente. Em alguns blocos são notadas feições de fluxo magmático (veios de quartzo e ortoclásio). De acordo com as características destas rochas, são associadas á unidade Granito Cunani (PP2 γ cn), conforme mapa da Figura 9 (p.69). Naqueles blocos são percebidos um elevado grau de transformação por processos intempéricos (intemperismo).

No local, destaca-se, a planície de inundação e o próprio leito do rio Rêgo Grande, com sua água escura (ácida) e límpida, a Figura 28, ilustra o GSMRGI-02 e o rio Rêgo Grande, com a formação colinosa do terreno.

Figura 20- Terreno colinoso suave do GSMRGI-02 (A e B), e o Rio Rêgo Grande (C e D).



Fotos: Pereira, dezembro/2022.

O sítio é banhado pela margem esquerda do rio Rêgo Grande (Figura 28C), este rio, comparado como dos muitos rios que banham a região, tem uma grande contribuição na alimentação e como meio de deslocamento da população, estando inserido na bacia hidrográfica do Cassiporé.

Pode-se observar conforme apresentado no mapa da Figura 23 (p.102), algumas variações de drenagem no rio Regô Grande, formado por anomalias de drenagem como: meandros, cotovelos e retilíneo, segundo Rossetti (2014), essas variações morfológicas de drenagem na região amazônica são correlatas ao período Quaternário (Neotectônica). Na porção leste do GSMRGI-02, verifica-se um desvio inesperado na drenagem, passando a ser retilíneo, configurando a mudança na geologia estrutural do local, possivelmente, explicando o relevo colinoso mais elevado onde as rochas foram posicionadas.

Geologicamente, o GSMRGI-02 encontra-se no domínio estrutural da Cobertura Farenozoica, com unidade geológica das Coberturas Sedimentares Indiferenciadas (Q1ci), encontra-se assentado na unidade geomorfológica Colinas do Amapá apresentado na Figura 10, (p.72), compondo uma pequena colina de topo plano, circundado por uma área rebaixada fazendo parte da planície de inundação do rio Rêgo Grande, distante cerca de 115 metros de sua margem esquerda.

O sítio é formado por um conjunto de cerca de 08 (oito) a 10 (dez) colunas de rocha granítica, cujas mais altas chegam a medir cerca de 2,5m de altura e largura variável, não ultrapassando 1,5 m; organizadas em círculo com cerca de 25 metros de diâmetro. Atualmente, cinco destas colunas são encontradas em posição semi-vertical, enquanto outros blocos na horizontal complementam o círculo.

Estas colunas de rochas foram claramente formatadas e conduzidas para aquele lugar por indivíduos de civilização antiga. Algumas destas colunas foram esculpidas, como aquela que tem em sua extremidade um desenho que lembra a cabeça de cavalo; uma que tem a indicação de uma seta ou aquela que tem uma circunferência de cerca de 50 cm de diâmetro conforme apresentado na Figura 26 (p.105). A escolha da utilização de rochas graníticas está associada às características geológicas da região.

Outro aspecto importante do GSMRGI-02, no tocante ao geopatrimônio, é sua localização estratégica, este geossítio está na superfície mais alta, em forma de colina (Figura 28-A, B e D; p.107), como forma de evitar as inundações do período chuvoso, comum na região.

Ressalta-se o que diz Brilha (2016) ao afirmar que existem lugares que são locais-chave para entender os mistérios que emergem sobre a história geológica da Terra. Esses locais estão em constante perigo de destruição total ou parcial, ocasionadas principalmente por ações antrópicas.

No GSMRGI-02, além das questões arqueológicas e culturais, ainda não são oferecidos os recursos potenciais da geodiversidade de modo a despertar o interesse dos turistas que o procuram e visitam. Assim, as empresas e órgãos de turismo precisam incorporar em seus

projetos turísticos estas novas estratégias como forma de potencializar os conhecimentos aqui evidenciados.

A importância estratégica não é apenas pela preservação de patrimônio como responsabilidade social ou cultural, mas ao uso que pode ser dado a esse patrimônio, como turismo, por exemplo. Tanto mais interessante se lembrarmos que o Amapá já usa o simbolismo do equinócio como atrativo turístico. (Cabral; Saldanha, 2008b, p. 3).

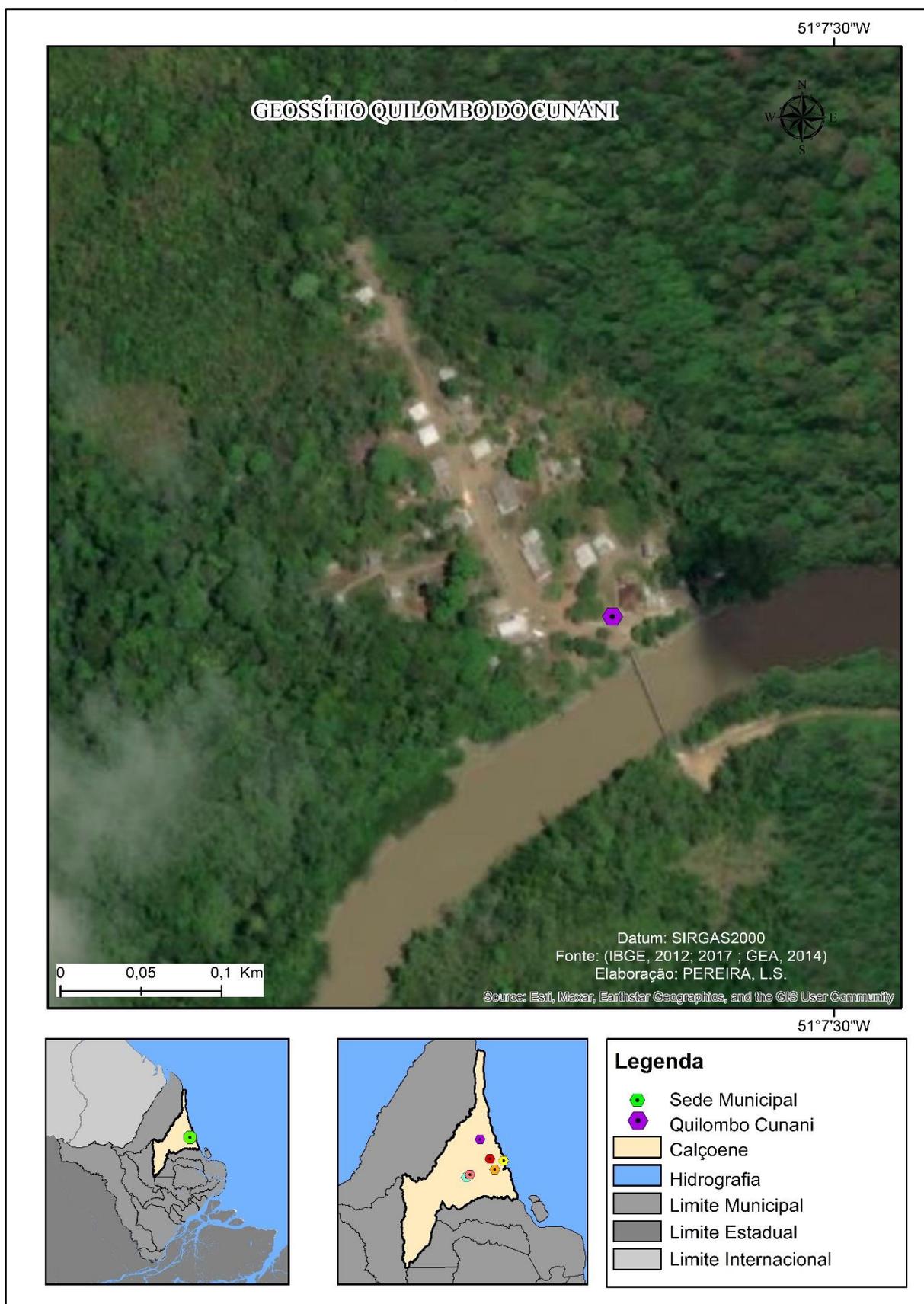
O conhecimento científico produzido através do GSMRGI-02, encontram-se expresso e realçados em artigos científicos, dissertações e capítulos em livro. A pluralidade do local o torna um laboratório ao ar livre, com potencial didático, para todos os públicos, temáticas envolvendo a geologia, a geomorfologia, a pedologia, a astronomia, são possíveis de serem trabalhadas na área, agregado aos valores, cultural, estético, funcional, científico, educativo e ecológico.

5.1.3 Geossítio Quilombo do Cunani - GQC-03

Atualmente, o Quilombo do Cunani é um dos distritos do município de Calçoene, distante 53 km do centro urbano municipal, com área de 36.342 Há. Localizado nas coordenadas 2°51'27.58" N / 51°7'39.67" O, cujo acesso é feito por meio do ramal não pavimentado, Av. Dezesete de agosto (popularmente conhecido como ramal do Cunani, o mesmo do acesso ao GSMRGI-02), que conduz o visitante até a margem direita do rio Cunani.

No presente trabalho, face às características da geodiversidade existente no Quilombo do Cunani, passa-se a denominá-lo de Geossítio Quilombo do Cunani-GQC-03. O mapa da Figura 29 destaca a área do Geossítio Quilombo do Cunani, localizado na margem esquerda do rio Cunani, na parte mais alta do relevo.

Figura 21- Mapa de localização do Geossítio Quilombo do Cunani - GQC-03, na margem esquerda do rio Cunani.



Elaboração (Pereira, 2022). Adaptado de (IBGE, 2012, 2017 e GEA 2014).

Com acesso moderado, para chegar ao GQC-03, é necessário fazer a travessia por uma ponte sobre o rio Cunani, firmada por cabos de aço e madeiras que serve para a travessia do rio da margem direita para a margem esquerda e assim alcançar a vila do Quilombo do Cunani. Destaca-se que ao atravessar a ponte suspensa (Figura 30A), uma escadaria (Figura 30B) conduz o visitante para o ponto mais alto da colina se tem um mirante para contemplação da paisagem, onde a vila se desenvolveu. A comunidade é formada por 27 casas, uma igreja católica, um centro comunitário, uma escola de ensino fundamental I, uma unidade de saúde, além da base do ICMBIO.

Figura 22- Travessia sobre a ponte suspensa no rio Cunani. Elementos da paisagem no GQC-03 (relevo, hidrografia, floresta).



Fotos: Pereira, outubro e dezembro/2022.

O Quilombo do Cunani tem forte ligação com o contexto histórico do processo territorial do Brasil. Granger (2012), ressalta que, desde 1841, Cunani era descrito em acordos do Contestado Franco-Brasileiro, como um território neutro. Deixando precedentes para os próximos acontecimentos, um deles, como contextualiza, o autor, foi em 1886, dois anos antes da Abolição Oficial, ocorre o episódio da Proclamação da República de Cunani, evento pouco divulgado da história brasileira do segundo reinado, em apenas um ano de existência, conseguiu emitir, bandeira, moeda e selos, porém, a falta de apoio de autoridades contribuiu para o fracasso da República do Cunani. Um fato a ser destacado refere-se à localização do distrito do Cunani, ocupando uma área que se sobrepõe ao extremo sul do PNCO.

Com relação à condição de Terra Quilombola (TQ), Cunani possui a certificação como remanescente de quilombo com o nº da portaria de certificação 7/2005 expedido pela Fundação Cultural Palmares. Contudo, desde 2004 a comunidade aguarda a regularização fundiária solicitada ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) sob o processo nº 54350.000346/2004 -07. Após quase 19 anos, o instituto responsável ainda não finalizou a primeira etapa do processo de regularização, que consiste na elaboração do Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID).

Os fatores responsáveis por essa demora não são plenamente compreendidos. No entanto, deve-se enfatizar que a sobreposição do PNCO no território possui uma relevância significativa nesse contexto. Somente em agosto de 2022, a comunidade Quilombola do Cunani obteve por meio judicial a liberação para ter energia elétrica.

A proposta de realocação para o outro lado do rio (margem direita) foi apresentada aos moradores. Porém, eles afirmam que não querem e nem sentem a necessidade dessa mudança, uma vez que já estavam lá bem antes da criação do PNCO. Portanto, argumentam que, é o PNCO que está localizado dentro do território quilombola e não o contrário. Cabe aqui, reforçar o citado por Holzer (2019), que ao contextualizar lugar, diz que esse é baseado no “mundo construído a partir da experiência, do aprendizado, da imaginação e da memória”.

Na Figura 31 (A, B e C) são ilustrados alguns artefatos cerâmicos (telha, tijolo e cerâmica) que segundo informações de moradores do lugar, são do tempo do Contestado, período da República do Cunani, (século XIX, 1886-1887), representando mais de 135 anos de historicidade. Na Figura 31 A telha produzida em Marselha (St. Henry – Marseille Arnaud, Etienne et Cie) sem datação, o tijolo e o azulejo (Figuras 31 B e C) onde não foi possível a leitura do que está gravado gravado nas mesmas, em função do estado de má conservação destas.

Figura 23- Artefatos em cerâmica da República do Cunani, encontrados na Vila do Cunani.

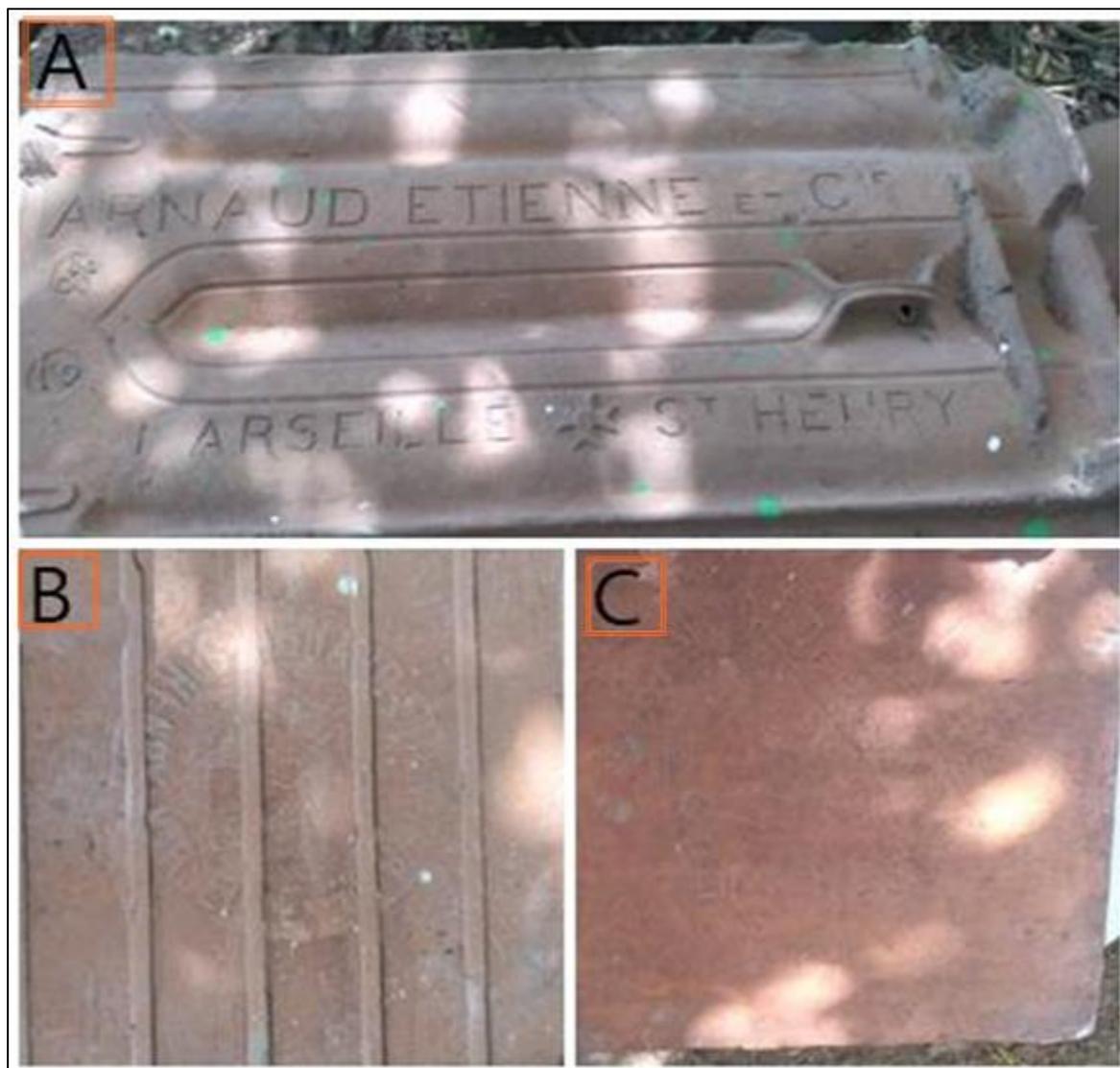


Foto: Pereira, outubro/2022.

Culturalmente, o GQC-03, possui um valor significativo, destaca-se o carimbó de zimba (dança de roda típica, também chamada de pau e corda). Não há registros que o zimba seja praticado em outra região no Amapá. Ele se assemelha muito ao batuque, um ritmo dançante presente em outros quilombos de Macapá e do Igarapé do Lago, no município de Santana, estando ligados diretamente às homenagens aos santos de devoção, especialmente São Benedito. A prática ocorre em um círculo, levada pelo som dos cantadores e dos tambores que são confeccionados artesanalmente com madeira e couro.

Na Figura 32, ilustra-se a manifestação cultural do GQC-03, correspondendo ao festejo a São Benedito do Cunani, que ocorre anualmente no período de 13 a 26 de dezembro.

Figura 24- Festejos a São Benedito do Cunani.



Foto: Pereira, dezembro/2022.

No dia 13 de dezembro, o levantamento do mastro em frente a capela de São Benedito, simboliza o início dos festejos (Figura 32A), durante toda a semana as famílias se cadastram para receber a visita da imagem de São Benedito em suas residências (Figuras 32-B e C). O grupo sai em peregrinação pelas ruas de Calçoene recolhendo os donativos oferecidos, representando os agradecimentos e pedidos de “milagres”, no dia 26, a derrubada do mastro e a festa dançante, representam o final de uma semana de fé e tradição.

No que corresponde aos aspectos da geologia local, encontra-se no domínio estrutural do Lourenço (Figura 7, p.67). O embasamento cristalino que sustenta o relevo dessa região compreende o domínio dos terrenos do Proterozóico (rochas magmáticas e metamórficas), integrando a unidade geológica Granito Cunani (PP2γcn), Figura 9 (p.69), associada a unidade de Colinas do Amapá, conforme Figura 10 (p. 72), fator pelo qual se deve a formação dos relevos suavemente ondulados e vales pouco profundos, formados por planícies de inundações. Essas planícies são diretamente influenciadas pela ação dos rios que predominam na região que

resulta na interação de atividades erosivas e deposicionais no decorrer do tempo geológico. Além disso, essa paisagem é caracterizada pela presença da floresta de terra firme, que contribui para a sua diversidade ecológica. São observadas ainda, rochas sedimentares, correlatas a unidade das Coberturas Sedimentares Indiferenciadas (Q1ci), Figura 9 (p. 69), bem como a interação da paisagem geomorfológica. A relação da hidrografia do rio Cunani com aquelas rochas é bem percebida pelo aspecto turvo e coloração esbranquiçada de suas águas, devido ao transporte de grande quantidade de sedimentos em suspensão em direção ao oceano Atlântico.

Salienta-se que, a partir do escoamento superficial de águas pluviais no topo da colina e por toda a área do GQC-03, ocorrem processos erosivos que resultam na formação de sulcos e ravinas e cujos sedimentos extraídos são carreados em direção a calha do rio Cunani. Localmente, pode-se perceber, ainda, que em ambas as margens do rio ocorrem efeitos da erosão, com desmoronamento dessas (“terras-caída”), destacando-se assim como os processos morfodinâmicos mais visíveis no lugar.

Interessante pontuar que no trecho onde assenta-se a vila do Geossítio Quilombo do Cunani (GQC-03), o rio Cunani recebe a influência das marés oceânicas, chegando a uma amplitude de 3,5 m, durante a maré cheia. No período de maior precipitação (janeiro a junho) e principalmente nos meses de pico (março-abril e maio), as águas do rio chegam a ultrapassar os 5 metros de amplitude. Em março de 2022 as águas ultrapassaram o limite da ponte, o que levou a destruição dela. A Figura 33 ilustra como a ponte ficou após destruição pela força d’água.

Figura 25 – O que restou da ponte sobre o rio Cunani, após cheias de março de 2022.



Fonte: Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/10476570/> (Jornal do Amapá 1ª Edição, exibido em 12/04/2022).

Ao chegar no GQC-03, foi encontrado uma trincheira (Figura 34) possuindo 1,30 m de profundidade para a reconstrução do deck da ponte, o qual serviu para a caracterização das camadas sedimentares (A, B e C), ali presentes.

Figura 26- Aspectos das camadas sedimentares (A, B e C), na margem direita do rio Cunani.

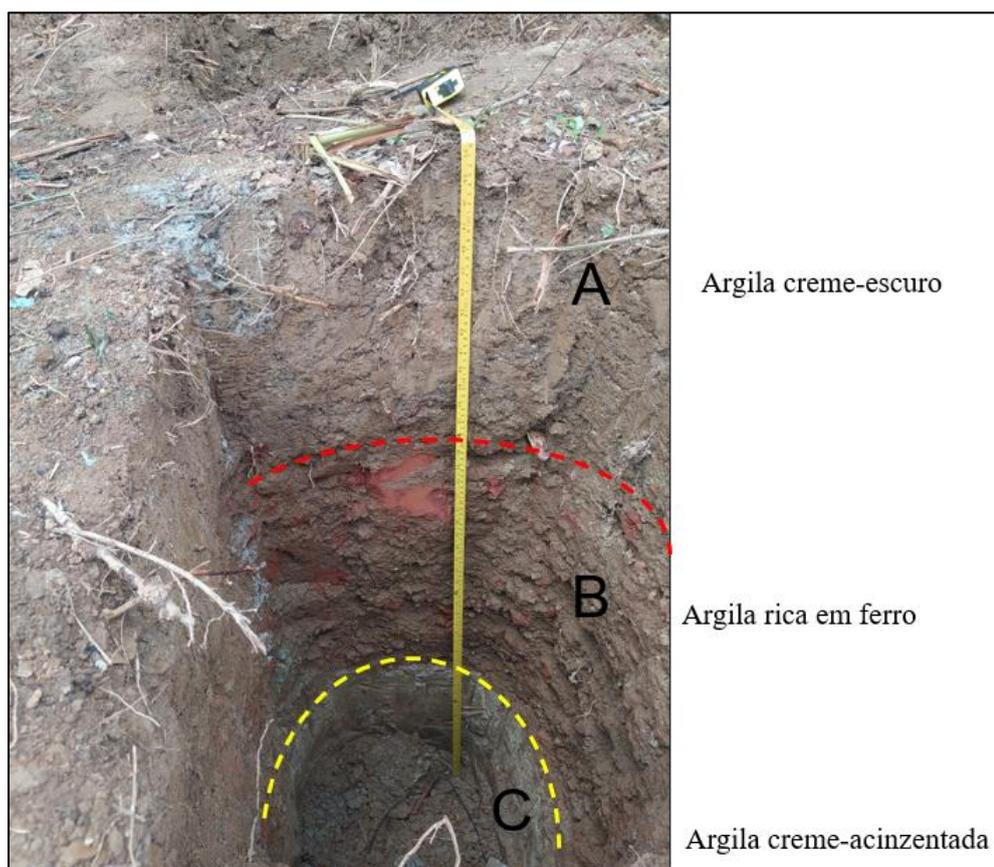


Foto: Valter Avelar, dezembro/2022.

A camada A apresenta espessura de 0,40 m, sendo composta por material estritamente argiloso, que devido a grande umidade, confere um bom nível de plasticidade à argila, que possui a cor creme escuro. A argila atua como um reservatório natural de água e nutrientes para as plantas. A camada B, com espessura de 0,55 m, é composta por material argiloso rico em ferro em processo de oxidação (laterização), conferindo uma coloração avermelhada e maior consistência ao material. A camada C completa a trincheira com cerca de 0,35 m de espessura, contendo argila na coloração creme a acinzentada e muito plástica na presença de água. A presença de argila nessas diferentes camadas pode indicar diferentes minerais e sedimentos.

Compreender as propriedades dessas camadas sedimentares podem fornecer informações úteis para muitos campos, como geologia, agricultura, engenharia civil e planejamento urbano. Esses dados são essenciais para a tomada de decisões que visam o desenvolvimento e o uso sustentável dos recursos naturais disponíveis na região, auxiliando na definição de oportunidades e restrições.

O GQC-03 oferece particularidades que favorecem seu potencial educacional. No entanto, neste momento inicial, é recomendado que seja acessado principalmente por estudantes

adultos (universitários e similares), devido à falta de infraestrutura. Um exemplo disso é a necessidade de atravessar a ponte que não possui segurança nem equipamentos adequados.

Com relação ao aprimoramento comunitário para recebimento de atividades geoturísticas, os moradores têm demonstrado disposição, mas também cansados, considerando os anos que solicitam melhorias e investimentos para o local. Ao visitar o GQC-03, são evidentes o acolhimento e a persistência dos moradores que permanecem na luta para manter viva suas tradições. Com orgulho, eles compartilham suas histórias de luta e superação cultuando seus costumes culturais e religiosos.

Por tudo que foi abordado neste geossítio percebe-se que o valor cultural, estético, funcional, científico, educativo e ecológico está fortemente presente no local, podendo-se destacar o caráter multidisciplinar, agregando temáticas geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas, históricas e culturais. Com relação à integridade, o geossítio apresenta pouca interferência antrópica, sendo realizada de maneira sustentável, já as fragilidades naturais, apresenta-se como moderada, decorrente do processo erosivo com retirada e transporte de material.

5.1.4 Geossítio Praia do Goiabal- GPG-04

A Praia do Goiabal está localizada no município de Calçoene, nas coordenadas 2°35'57.23" N / 50°50'44.08" O, a cerca de 16,3 km do centro urbano, a praia tem seus limites diretos com o Oceano Atlântico, recebendo a interferência das águas do Rio Amazonas, apresentando por isso água salgada, com bastante sedimentos, e formação de mangues. A Figura 35 ilustra o mapa de localização da Praia do Goiabal, que devido aos seus atributos da geodiversidade, neste trabalho, passa a ser denominada de Geossítio Praia do Goiabal (GPG-04).

Figura 27- Mapa de localização do Geossítio Praia do Goiabal – GPG-04.



Elaboração (Pereira, 2022). Adaptado de (IBGE, 2012, 2017 e GEA, 2014).

O acesso ao GPG-04 é realizado por um ramal de terra batida, sendo mais acessível no período de maior estiagem (agosto a dezembro) e bastante dificultado ou até mesmo intrafegável no período mais chuvoso (janeiro a julho). Trata-se de uma região onde se desenvolve a bubalinocultura (criação extensiva de búfalos) e que por isso, mesmo durante o período mais seco, algumas partes do ramal podem apresentar dificuldades de acesso em meio a erosão da via motivada pelo pisoteio dos animais. Por exemplo, em uma visita de campo deste trabalho realizada em outubro, o ramal encontrava-se fortemente comprometido por processo erosivo, que comprometeu metade da via de acesso, conforme retrata a Figura 36.

Figura 28- Processo erosivo causado pelo pisoteio de búfalos, no ramal de acesso ao GPG-04.



Fotos: Pereira, outubro/2022.

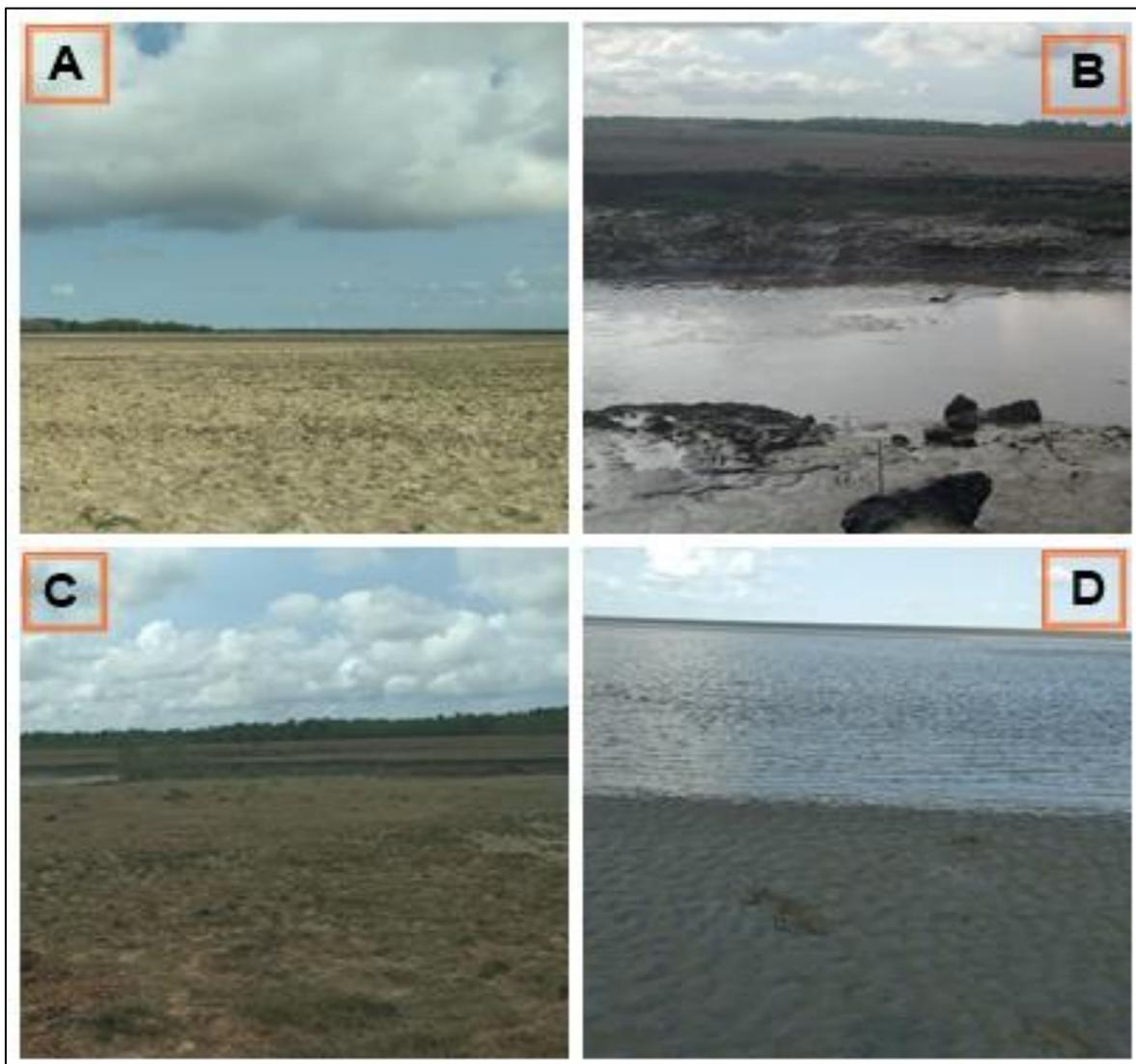
A paisagem dominante no GPG-04, seguindo a definição a Zona Costeira do Amapá (ZCA), proposta por Silva Junior, Santos e Rodrigues (2020), é representada por áreas planas, levemente onduladas e de baixa altitude, perfazendo a planície costeira, uma região que possui

uma interface com mar, e conseqüentemente está sujeita aos processos hidrodinâmicos ou forçantes oceânicas (mares, correntes marinhas, ventos e ondas).

Inserida no domínio estrutural Cobertura Farenozoica, trata-se de uma área formada no período quaternário, com unidade geológica de depósitos Flúvio-marinhos (Qfm) também dominando de depósitos indiscriminados de praias, mangues, pântanos salinos, planícies lamosas, entre outros. Nesta área, ocorre forte atuação dos processos geomórficos erosivos provocados pelas forçantes oceânicas (marés e ondas), os processos geomorfológicos referentes a planície fluviomarinha do Amapá, que ocupa uma estreita faixa desde o extremo norte do Parque Nacional do Cabo Orange (PNCO) ao sul do município, até encontrar a planície fluviolacustre do Amapá. O transporte e deposição de sedimentos são provenientes do oceano atlântico e das águas dos rios Amazonas, Araguari, Amapá Grande, Calçoene, Cunani e outros que drenam sedimentos para a costa do Amapá.

Durante o percurso desde a sede urbana de Calçoene até GPG-04, percebe-se a variação de ecótonos, com diferentes paisagens geomorfológicas e antrópicas, conforme ilustrado na Figura 37 onde são observadas quatro zonas bem diferenciadas. A região de campos, savana e campinarana (Figura 37A); a região de várzea com vegetação heterogênea (Figura 37B); a floresta de terra firme onde se ressaltam platôs ravinados (Figura 37C); e finalmente, a região costeira onde predominam a vegetação homogênea de manguezais e siriubais (Figura 37 D).

Figura 29- Paisagens Geomorfológicas observadas no GPG-04.



Fonte: Pereira, outubro/2022.

Esse habitat, que recebe grande influência de rios, difere do restante do setor costeiro amazônico. A vegetação observada nas áreas mais altas do litoral é um mosaico com mistura de elementos da várzea e manguezais (Rodrigues; Carvalho, 2011). Formados por sedimentos aluviais, os manguezais do GPG-04, resultam do encontro da água doce dos vários rios, em especial do rio Amazonas, com a água salgada do oceano atlântico, conferindo uma fauna e flora bastante características para o lugar.

A praia possui uma vila de pescadores, que vivem da pesca, criação de gados e búfalos, de benefícios governamentais, pequenos bares e restaurantes com maior fluxo no mês de julho (período de férias), onde ocorre o evento denominado: Goiabal Verão. Possuía uma escola municipal que fechou as portas por falta de estudantes, e ainda algumas casas de veraneio.

O geossítio possui grande instabilidade, decorrente principalmente da fragilidade que um ambiente litorâneo possui naturalmente, sendo acelerado os processos por ações antrópicas inadequadas como a utilização para pastagem e outros, ocasionando fortemente os processos erosivos, devido ao pisoteio e seu grande peso, conforme ilustra a Figura 38.

Figura 30- Influência de bubalinos no ambiente praial, provocando erosão por pisoteio no GPG-04.



Fotos: Valter Avelar, setembro/2021.

A Figura 38A, identifica as marcas do pisoteio/pegadas dos búfalos na praia do Goiabal, que utilizam o espaço sem impedimentos, em busca de pastagem ou para se refrescar nas águas salgadas do Oceano Atlântico, conforme demonstra a Figura 38(B, C e D).

Outro agravante para o GPG-04, corresponde a sua vulnerabilidade natural, com destaque para os processos erosivos fluviomarinhos que estão se agravando ao longo dos anos. O efeito da elevação do nível do mar, decorrente do aquecimento global, já se faz sentir nesta porção da Zona Costeira Amapaense, fazendo com que a linha de praia avance sobre o continente, conforme ilustrado na Figura 39.

Figura 31- Aspecto da linha de erosão costeira marinha que ao longo dos últimos anos tem avançado sobre o continente.



Fotos: Valter Avelar, setembro/2021.

No geral, os ambientes costeiros são locais sensíveis e passivos as modificações constantes ocasionadas por fatores químicos, físicos e biológicos, porém, as ações antrópicas em ritmo acelerado desencadeiam problemas que ocorreriam gradativamente. Conforme dito por Silveira e Santos (2006): “É a região na qual as modificações iniciadas pela mão do homem promoveram mudanças significativas no ambiente, colocando em risco a sua perenidade”. Destaque para os manguezais, que são ecossistemas extremamente sensíveis, onde alterações em média e larga escala podem ocasionar a extinção dele.

No local, os transtornos sofridos decorrentes das inundações e erosões são constantes, os moradores vão se adaptando a estes processos, realizando recuos de suas moradias e empreendimentos, como medida de prevenção e mitigação as perdas materiais. A comunidade sente a ausência governamental, é uma localidade carente de planejamento urbano, saneamento, drenagem e pavimentação, a única estrutura garantida aos moradores é o sistema de energia elétrica.

Com estes pressupostos, o local do GPG-04, integra valores, educativo, estético, funcional, científico e ecológico, ao local, podendo-se aliar com temáticas de diversas áreas do conhecimento. Reforça-se que o GPG-04, não oferece riscos prováveis aos visitantes, possuindo estruturação de fácil compreensão de seus elementos. Do ponto de vista científico, o geossítio, dispõe de monografia e artigos, em grande maioria voltado para a botânica, biologia.

Há o potencial geoturístico no GPG-04, porém, para se ter o produto com maior apelo turístico, faz-se necessário empreender reformas estruturantes, principalmente no ramal de acesso, bem como na revitalização dos “quiosques” e barracas que apresentam elevado grau de deterioração por abandono ou mesmo por ações de processos erosivos e forças das ondas que atingem o local.

5.1.5 Geossítio Comunidade Flamã- GCFL-05

Saindo da sede urbana da cidade de Calçoene, através da rodovia federal BR-156, sendo uma via pavimentada por asfalto e tomando a direção ao município de Oiapoque, após percorrer 39 Km, chega-se no início do ramal de terra batida (Figura 40A) para percorrer mais 4km, até alcançar a comunidade do Flamã, em alusão ao rio Flamã, situada nas coordenadas 2°25'56.47" N / 51°14'41.63" O. Deve-se redobrar a atenção no trecho do ramal de terra batida (4Km) (Figura 40B), principalmente no período de maior precipitação, pois há risco de atolamento, além do quê o ramal possui aclives/declives acentuados, o que exige perícia do motorista e um carro tracionado.

Figura 32- Ramal de acesso à Comunidade do Flamã. Em A) Placa de indicação e em B) ramal de acesso do GCFL-05.

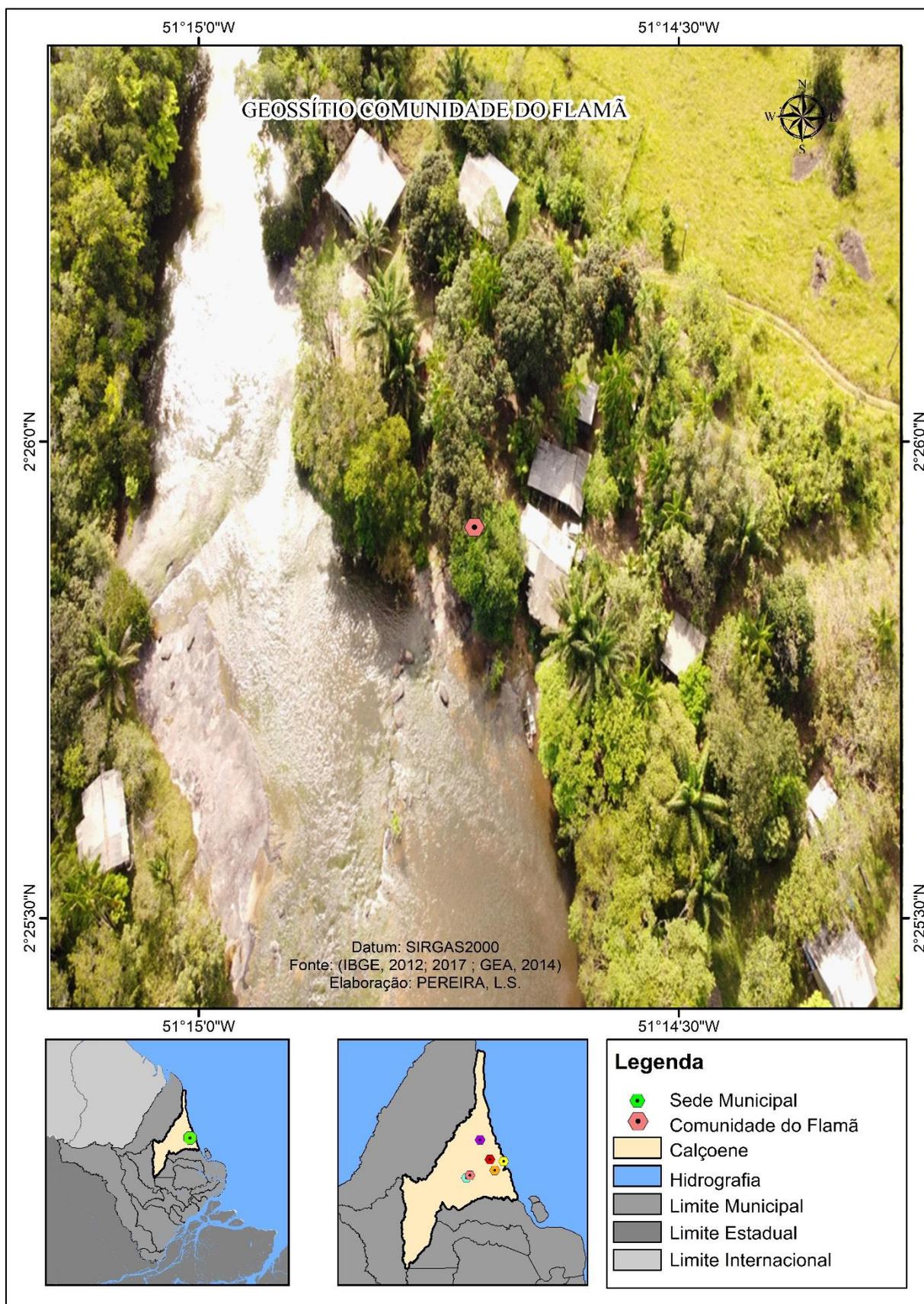


Fotos: Pereira, dezembro/2022.

A Comunidade do Flamã é formada por 9 famílias, cujas casas encontram-se instaladas na margem esquerda do rio Flamã. A utilização atual do espaço é rural, onde uma pequena comunidade sobrevive da caça, pesca e pequenas criações (galinhas e patos), possuindo somente o fornecimento elétrico como serviço público. Por apresentar uma geodiversidade ímpar este ponto passou a ser denominado de Geossítio Comunidade Flamã - GCFL-05. A Figura 41 ilustra o mapa de localização² do Geossítio.

² Devido às constantes chuvas que atingem a região, não foi possível a elaboração do mapa do Geossítio Comunidade do Flamã. Diante desta dificuldade natural, optou-se por uma imagem via drone, para que assim, o leitor tenha ciência do espaço descrito.

Figura 33- Mapa de localização do Geossítio Comunidade do Flamã – GCFL-05.



Elaboração (Pereira, 2023). Adaptado de (IBGE, 2012, 2017 e GEA 2014). Foto: Baía (2023).

Em conversa com um morador da comunidade que demonstrou possuir grande conhecimento sobre o lugar, este expressou a vontade de propagar o local por meio de práticas sustentáveis como o geoturismo. O local é utilizado gratuitamente para o lazer, principalmente por banhistas de Calçoene ou que vão a convite dos proprietários, buscando se refrescar nas águas frias do rio Flamã. No local, o rio Flamã é atravessado por afloramentos naturais constituídos por blocos e lajeiros rochosos magmáticos (Figura 42).

Figura 34- Aspectos dos afloramentos rochosos naturais (blocos e lajeiros) no leito do rio Flamã, no GCFL-05.



Foto: Pereira, dezembro/2022.

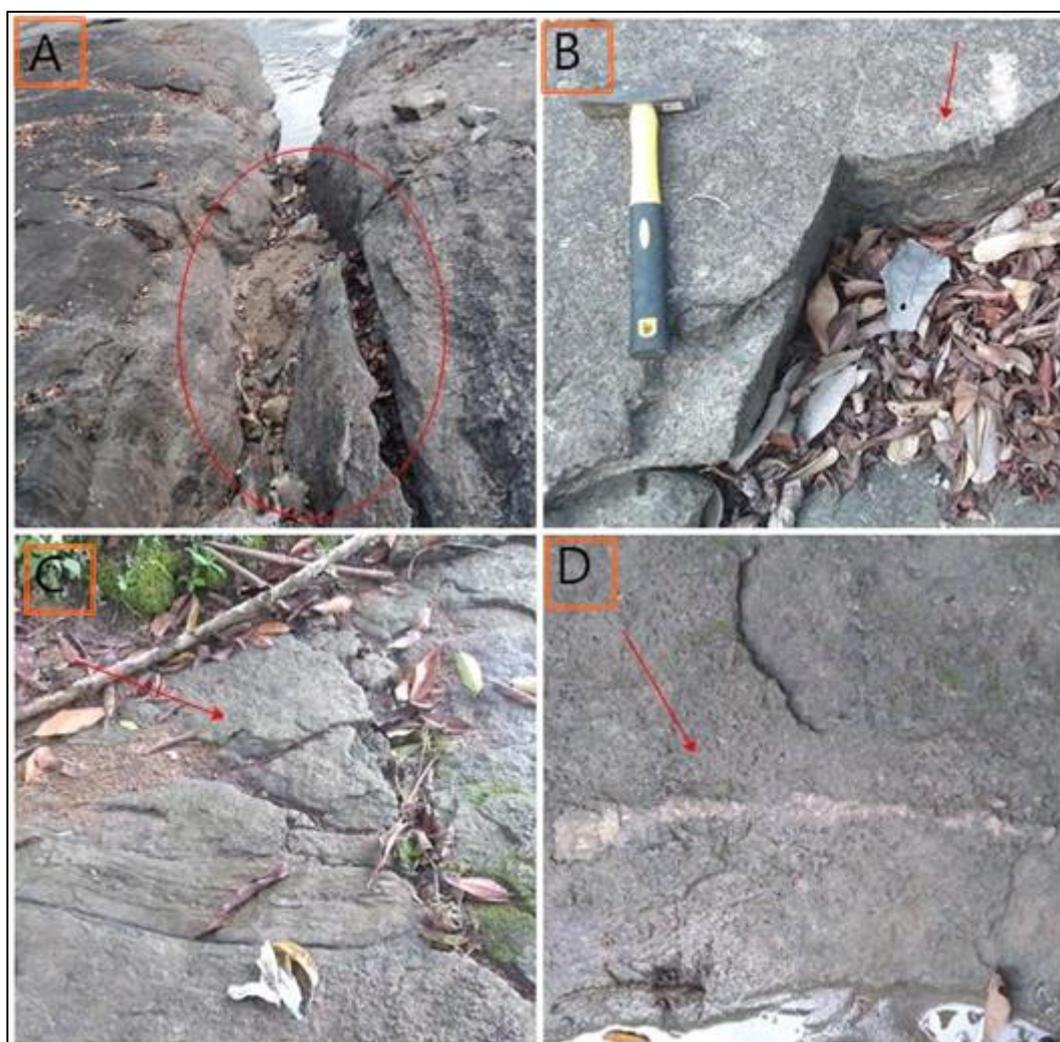
Quanto a geologia, constata-se que este geossítio está inserido no Domínio Estrutural do Lourenço (Figura 7, p. 67), com associação tectônica do Paleoproterozoico e unidade geológica no Granodiorito Carnot (PP2 χ ct), conforme o mapa da Figura 9 (p. 69). Caracteriza-se por apresentar relevo suavemente ondulado, formando colinas de baixa altitude que integram a unidade geomorfológica Colinas do Amapá, segundo mapa da Figura 10 (p.72), que abrange uma extensa área no município e possui características geológicas e geomorfológicas específicas, que a distinguem de outras unidades na região.

O GCFL-05, é caracterizado por um extenso afloramento natural do tipo lajedo e por blocos formados por rochas magmáticas que dão origem a uma corredeira, popularmente

conhecida como “Cachoeira Flamã”, conforme ilustrado na Figura 42. Os afloramentos do tipo lajedo distribuem-se por toda a largura do rio, continuando rio acima. Tratam-se de rochas graníticas, com textura média, com coloração acinzentada-avermelhada, sendo constituída essencialmente por ortoclásio, quartzo, plagioclásio e biotita.

A Figura 43 ilustra alguns aspectos comuns observados nessas rochas, como os sedimentos transportados pelo rio e depositados sobre aquelas rochas (Figura 43A). Percebe-se também efeitos de processos geológicos do meio externo, como intemperismo e erosão (Figura 43-B e C). Na Figura 43D observa-se a ocorrência de veio magmático, comumente observados nessas rochas.

Figura 35- Características das rochas do GCFL-05



Fotos: Pereira, dezembro/2022.

Fazendo-se uma incursão, descendo o rio flamã até sua foz em barco motor 7cc, foram observados inúmeros afloramentos rochosos cortando o leito do rio, com as mesmas

características litológicas daquelas rochas vistas na comunidade do Flamã. Em um desses pontos, na margem esquerda do rio Flamã, foi possível descrever um perfil de solo em contato com a rocha granítica (Figura 44).

Figura 36- Perfil de Solo em contato com a rocha granítica, na margem esquerda do rio Flamã.



Foto: Pereira, dezembro/2022.

Pelas características observadas, acredita-se ser um solo do tipo autóctone, que por definição são aqueles, formados a partir de rochas subjacentes ou rocha mãe (bed rock) (IBGE, 2007).

Por meio de uma trincheira de 1.50 m, aberta na margem do rio detalhe na (Figura 45) observa-se a pedogênese local, com pelo menos 4 (quatro) horizontes de solo.

Figura 37- Pedogênese na margem do rio Flamã (GCFL-05).



Foto: Pereira, dezembro/2022.

Sendo o horizonte O (20 cm), formado basicamente de material orgânico; o segundo horizonte de solo A (40 cm), caracterizado pela concentração de material orgânico e minerais como areia e argila, já o terceiro horizonte de solo B (20 cm), apresenta material do tipo plintito que resulta da deposição e acumulação de minerais, formando uma camada mais compacta, ricos em ferro e/ou alumínio, em qualquer caso, pobre em matéria orgânica e em mistura com argila e quartzo, o quarto horizonte com (70 cm), sendo composto por saprólito, configurando a etapa intermediária entre a rocha matriz e o solo. (IBGE, 2007).

As diferenças nas texturas e estruturas do solo são bem perceptíveis, permitindo identificar com clareza as diferentes camadas. As camadas 1, 2 e 3, apresentam granulação mais fina, já a camada 4, exibe granulação mais grosseira.

Em geral, as camadas de partículas mais finas costumam ter maior capacidade de retenção de água e nutrientes, tornando-a adequada para o desenvolvimento das raízes das plantas, promovendo a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Por outro lado, em camadas com os grãos mais grossos, os solos tendem a drenar mais rapidamente devido à sua maior permeabilidade, podendo afetar a retenção de água e nutrientes, fazendo com que essa camada se torne menos propícia ao crescimento das raízes e requer atenção especial na irrigação e adubação.

Esse ponto apresenta uma relevância fundamental, onde pode-se observar com detalhes conteúdos provenientes de temáticas da geologia, geomorfologia, hidrografia, pedologia e botânica do geossítio, durante o percurso pelo rio flamã, observa-se vários lajedos que podem ser aproveitados para a propagação do geopatrimônio municipal.

O impacto antrópico é baixíssimo, diferente do impacto natural, onde, em diferentes pontos do percurso fluvial, presencia-se intensos processos erosivos, com remoção e transporte de sedimentos, conforme apresentado na Figura 46. Os processos erosivos são observáveis nas duas margens do rio Flamã, intensificado em alguns pontos como nas Figura 46 A e B. No caso da Figura 46, percebe-se que a retirada do material foi recente, porém, o desenvolvimento de vegetação tem evitado o avanço erosivo. Por outro lado, alguns bancos arenosos são formados no leito do rio, indicando transporte e deposição de sedimentos provenientes da erosão das margens.

Figura 38- Processo erosivo nas margens do rio Flamã.



Foto: Pereira, julho/2023.

A observação da paisagem geomorfológica não é comprometida, pois o geossítio (GCFL-05) não apresenta obstáculo, podendo ser trabalhado de forma conjunta com valores, educativo, científico, funcional, estético e ecológico. Com a utilização de equipamentos de proteção individual e as medidas de segurança necessárias, o local não apresenta riscos ao visitante, porém, o uso educativo, é indicado para estudantes do ensino médio e superior, em pequenos grupos, uma vez que a locomoção no rio é realizada por pequenas embarcações, tipo “rabetá”.

5.1.6 Geossítio Pedra Sunanã- GPS – 06

No encontro da BR-156 com o ramal de acesso (mesmo ramal de acesso a Comunidade do Flamã), existe a identificação com o nome “Pedra Sunanã” (Figura 47). Atenta-se que é utilizado o mesmo pictograma de identificação do GSMRGI-02, mesmo sendo estruturas completamente diferentes, a simbologia de sinalização turística descreve o produto daquele local, logo, um símbolo inadequado leva a informações equivocadas, reforçando, que a

sinalização se encontra na rodovia federal, BR-156, local de grande movimento, tanto de brasileiros quanto de franceses, provenientes da Guiana Francesa.

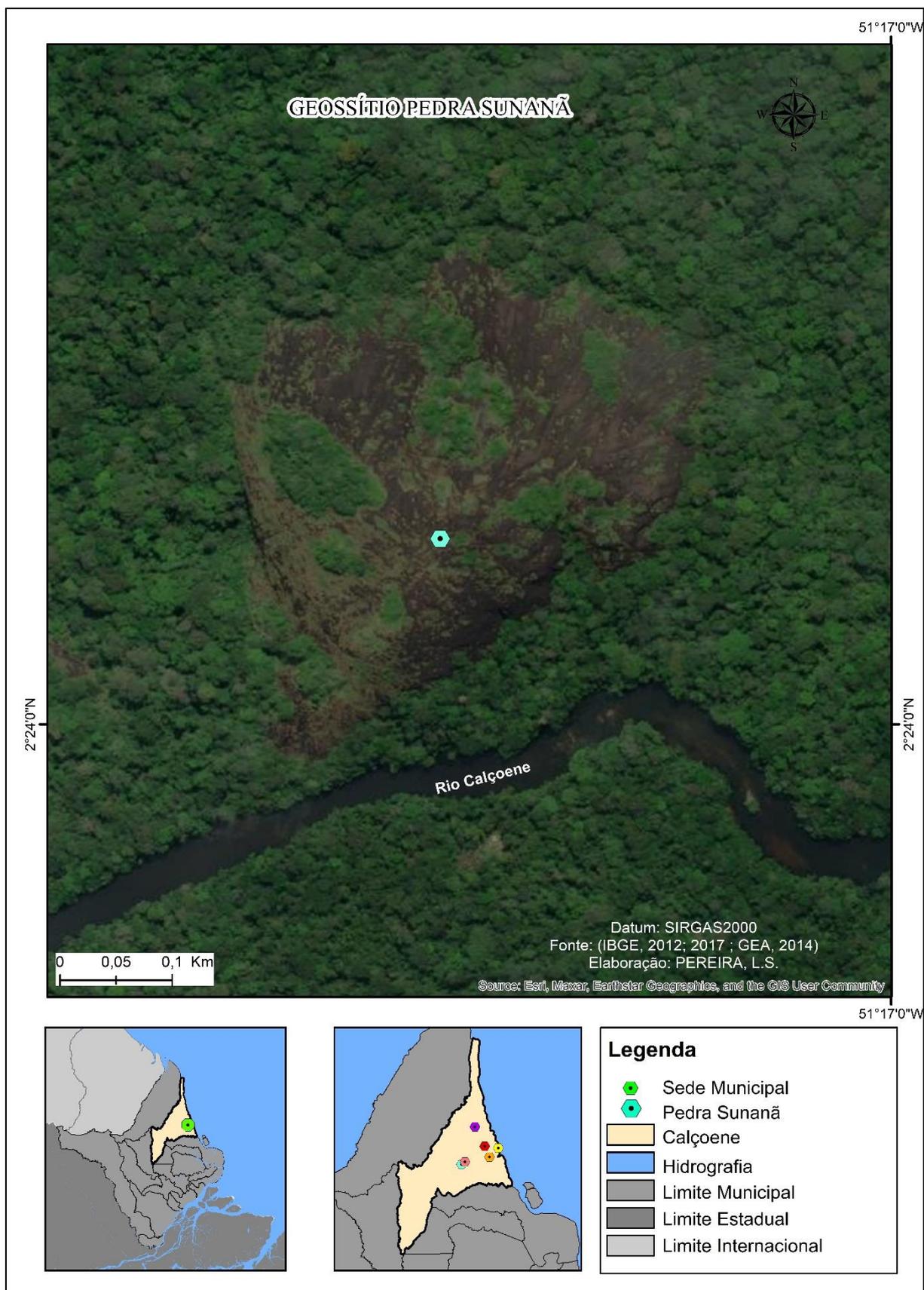
Figura 39- Placa de identificação do GPS-06



Foto: Pereira, dezembro/2022.

A “Pedra Sunanã” está localizada nas coordenadas geográficas $2^{\circ}24'4.53''$ N / $51^{\circ}17'13.42''$ O. O mapa da Figura 48, ilustra a localização da “Pedra Sunanã”, que devido sua geodiversidade e potencialidades passa-se a denominá-la de Geossítio Pedra Sunanã-GPS-06. A área onde se encontra o GPS-06, está inserido no módulo III Floresta Estadual do Amapá (FLOTA-AP), conforme a Lei nº 1.028, de 12 de julho de 2006.

Figura 40- Mapa de localização do Geossítio Pedra Sunanã – GPS-06.



Elaboração (Pereira, 2023). Adaptado de (IBGE, 2012, 2017 e GEA 2014).

O acesso ao Geossítio Pedra Sunanã (GPS-06) é realizado via fluvial (rio Flamã + rio Calçoene + rio Lamparina), sendo um acesso moderado, saindo da Comunidade do Flamã, em embarcação do tipo “rabeta”, motor 7cc. A viagem tem duração de aproximadamente 1h:00min. Pelo rio Flamã, navega-se até encontrar a bifurcação, cuja esquerda segue-se pelo rio Lamparina, e a direita permanece no rio Calçoene, tomando acesso ao rio Calçoene, em sua margem esquerda, tem-se acesso a base da “Pedra Sunanã”.

O GPS-06, possui a forma de um pequeno domo com o topo abaulado, correspondendo a um afloramento rochoso granítico com aproximadamente 128 metros de altura, a Figura 49, expõe a vista parcial do GPS-06. Do alto, tem-se oportunidade ímpar para contemplação da paisagem, constituindo um mirante. Assim, é possível a vista panorâmica, em 360°, do município de Calçoene, sendo por isso, um local propício para estudos dos processos geológico e geomorfológico municipal.

Figura 41- Vista parcial do topo dômico do GPS-06.

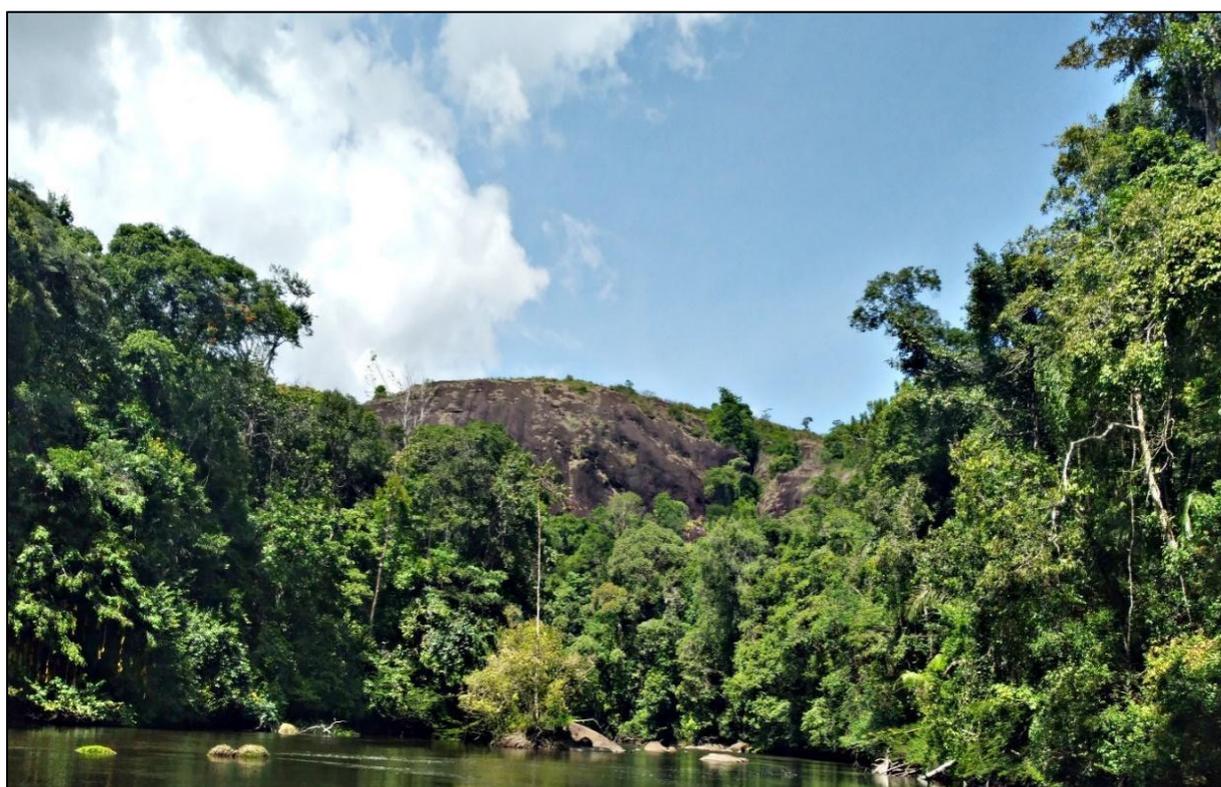


Foto: Pereira, dezembro/2022.

Na base do GPS-06, faz-se necessário realizar a subida para atingir o topo, através de uma trilha linear, em meio a Floresta Amazônica, com dificuldade moderada, face a

declividade, porém com poucos obstáculos. A Figura 50 ilustra aspectos da trilha de acesso ao GPS-06, e, blocos rochosos encontrados no trajeto.

Figura 42- Trilha de acesso ao topo do GPS-06, em meio a Floresta Amazônica (biodiversidade), em A; e dos blocos rochosos (geodiversidade), em B e C.

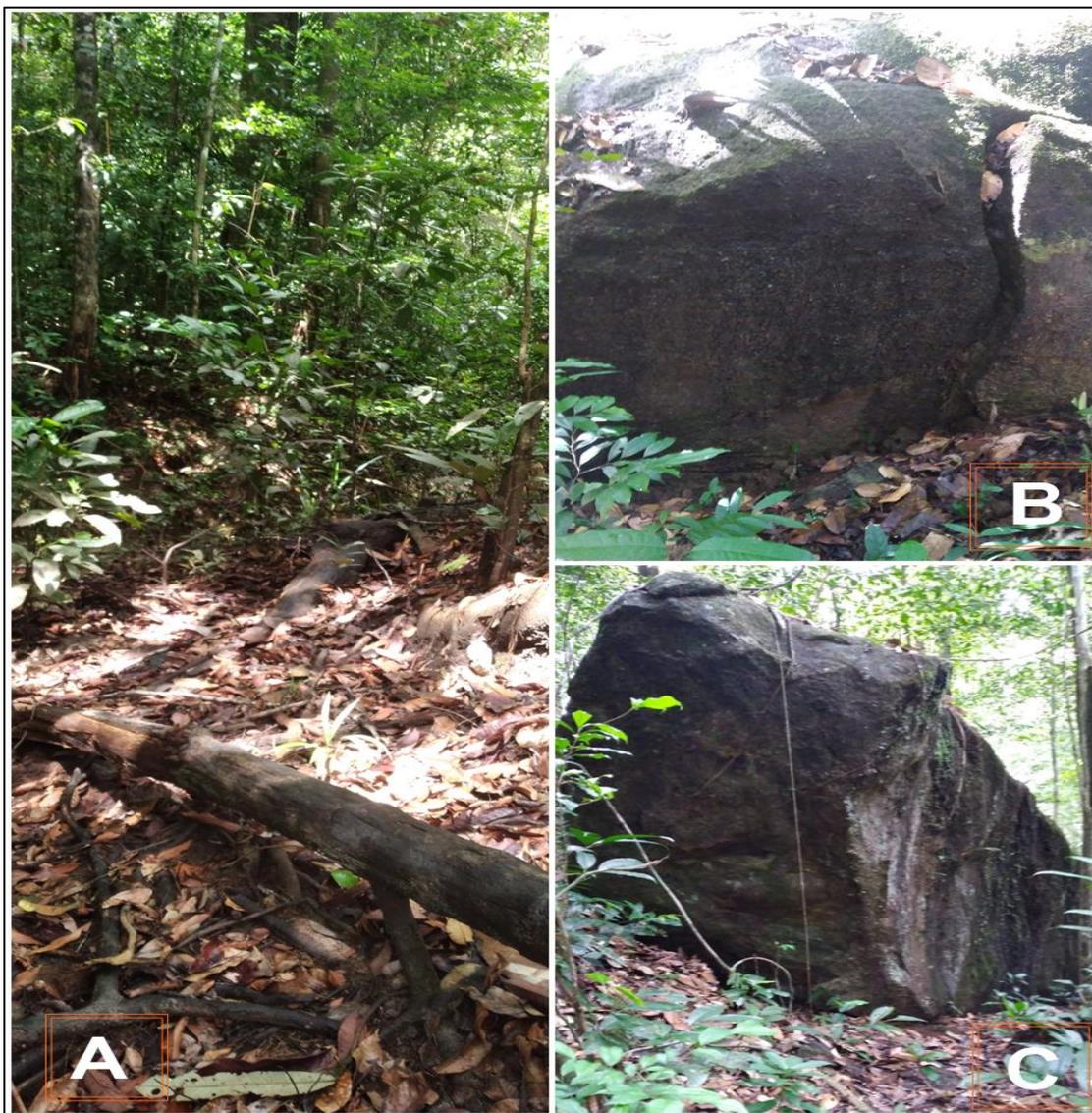


Foto: Pereira, dezembro/2022 e julho/2023.

Após o avistamento da “pedra”, a trilha dura em média 10 minutos em meio a floresta, para se atingir a parte mais elevada do sítio. Acrescenta-se que para realizar o percurso não há necessidade de grandes habilidades, contudo, requer atenção, principalmente na subida e descida do mirante. A partir desse momento, é recomendado o guiamento por morador local que conheça realmente a área, pois a trilha não é sinalizada, e as demarcações não são de fácil entendimento, as demarcações são feitas basicamente por árvores típicas e pontos específicos

como os matacões apresentados (Figura 50-B e C), em diversos momentos durante a trilha encontram-se grandes matacões, onde também particulariza as Split rocks (rochas divididas) que segundo Twidale e Ramaní (2005), configura-se na divisão da rocha, decorrente do intemperismo.

Durante todo o percurso, aprecia-se a magnitude da floresta amazônica, destacando-se elementos da fauna e da flora, aproveitados para interpretações dos elementos paisagísticos, de compreensão acessível para todos os públicos, com as devidas adaptações de linguagem.

Constata-se que o geossítio está inserido no domínio Estrutural do Lourenço (Figura 07, p. 67) com associação tectônica do Paleoproterozoico, conformando na área da unidade geológica Granodiorito Carnot (PP2χct), conforme o mapa da Figura 9 (p. 69). Com relação ao relevo, essas rochas encontram-se dentro do domínio da unidade geomorfológica Colinas do Amapá, como ilustrado no mapa da Figura 10 (p. 72). Na superfície rochosa observa-se a atuação de processos intempéricos, tornando a cor da rocha bastante escura.

O GPS-06 constitui um corpo rochoso granítico isolado, destacando-se em meio a paisagem que o cerca, mas que se “reproduzem” por toda a área (Figura 51). Assim, cogita-se tratar este corpo como um “inselberg”, seguindo a visão de Migón (2006), ao expressar que “os inselbergues são considerados características geomorfológicas individuais de paisagens graníticas, estendendo-se por extensas áreas que conferem aos terrenos graníticos o seu aspecto inconfundível”.

Figura 43- Vista panorâmica do alto do GPS-06, destacando a paisagem de fundo, com a existência de outras colinas graníticas.



Foto: Valter Avelar, dezembro/2022.

O autor reforça que apesar dos graníticos possuírem as maiores incidências de inselbergs, a ocorrência pode ser possível em outros tipos de terrenos. Isto foi realçado por Sales *et al.* (2022), que disse que os “inselbergs” são afloramentos que se desenvolvem com características distintas em meio as rochas ígneas e/ou metamórficas.

Migón (2021), contribui ao dizer que os “inselbergs” são colinas isoladas que se elevam acima da superfície plana, atingindo alturas da ordem de centenas de metros, presente em escala global, desde as florestas tropicais até altas latitudes. Sendo esses portadores de informações sobre o processo evolutivo geológico, pois não se formam em lugares aleatórios.

É importante enfatizar que nem toda elevação isolada é caracterizada como “inselberg”. Contudo, Migón (2006) destaca algumas informações pertinentes para melhor análise, tais como: o tipo de perfil escalonado, consistindo de segmentos alternados convexos, verticais ou salientes; presença de fraturas verticais, seguidas por intemperismo; as encostas das cúpulas são geralmente nuas, porque são muito íngremes para permitir o acúmulo de produtos da desintegração da rocha; o microrrelevo das encostas também é diversificado, possuindo

espécies endêmicas, resultante das características e do ambiente que se desenvolvem, sendo um importante local de pesquisas.

Diante do exposto, considera-se o GPS-06, um “inselberg” do tipo maçico (Freitas, *et al.*, 2019; Maia, *et al.*, 2015.; Sales, *et al.*, 2022), por possuir morfologia convexa, escarpa íngreme, e seus sinais de erodibilidade apesar de existentes, não são tão expressivos.

O GPS-06 é um local propício para o geoturismo associado ao turismo de aventura com a prática do rapel e escalada. Contudo, reforça-se que não existe nenhum tipo de estrutura que suporte essa prática no local, sendo necessário também a autorização de acesso da gestão responsável, no caso o SEMA. Desse modo, para proceder a subida (Figura 52) até o topo do GPS-06, contou-se com o apoio e conhecimentos de dois moradores da região, popularmente conhecidos por “Bobó” e “Tim-Tim”. Durante os primeiros metros de subida, desde a base, a declividade do corpo rochoso foi realizada livremente, sem ajuda de equipamentos, porém, da metade até o topo, foi utilizada uma corda torcida de fibra sintética, com cerca de 80m, para dar suporte na parede íngreme da rocha.

Figura 44- Aspectos rochosos e Subida do GPS-06.



Foto: Pereira, dezembro/2022 e julho/2023.

A análise das duas imagens ilustradas na Figura 52 evidencia as mudanças ocorridas na vegetação ao longo de seis meses, principalmente devido à sazonalidade da região. O contraste entre o período chuvoso e o início do período de estiagem revela a capacidade notável da natureza de se adaptar às mudanças ambientais e destaca a importância das chuvas para o desenvolvimento e a sustentabilidade do ecossistema local. A Figura 52A, foi registrada em dezembro de 2022, marcando o período final da estiagem na região (julho a dezembro, Gráfico

1, p. 87), porém, com início das primeiras chuvas. Já a foto da Figura 52B, foi capturada no início do mês de julho de 2023, período em que as chuvas começam a se tornar mais espaçadas, caracterizando o início do período de estiagem, porém ainda refletindo os efeitos do período de maiores chuvas (janeiro a junho, Gráfico 1, p. 87).

Durante todo o percurso, os processos de intemperismo e erosão se fazem presentes, sendo comum, sulcos no afloramento como identificado pela seta em vermelho na (Figura 52B). De acordo Twidale e Ramaní (2005) que define “Gutter ou runnels” (calhas), que são superfícies marcadas por canais cortados em granito fresco em declive, que remetem à similaridade com os ralos do telhado das casas.

Essas estruturas resultantes de processos de erosão foram definidas por Migoñ (2006), atribui como Caneluras (karrens), consistindo nos sulcos que se estabelecem nas rochas verticais e em declives, com variações de tamanho e sinuosidade, os sulcos, ocorrendo de forma isolada ou em conjunto de canais paralelos.

O microrrelevo da encosta do GPS-06, também é diversificado quanto a flora, possuindo espécies endêmicas, resultantes das características daquele ambiente. Assim, a Figura 53 expõe algumas espécies do microrrelevo existentes no geossítio.

Figura 45- Tipos florísticos no microrrelevo do GPS-06.



Foto: Pereira, dezembro/2022.

O tipo de vegetação existente em inselbergs despertam interesse diante das circunstâncias que se manifestam, geralmente altas temperaturas, pouco solo, e escassos nutrientes. Embora a escarpa seja íngreme, o que dificulta o acesso ao afloramento, mas não impede que a vegetação cresça, evidenciando o processo de intemperismo biológico.

Embora seja um local bastante singular no contexto municipal e estadual, o GPS-06 carece de maiores estudos e divulgação, posto que poucos conhecem a sua existência e potencial. Ademais, deve-se estar atento para o período de visitação, posto que durante os meses de maiores precipitações (janeiro a junho) a superfície da rocha fica bastante escorregadia e face a pouca infraestrutura para segurança dos visitantes, estas devem ser tomadas com bastante prudência.

Sendo possível estudos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, botânicos, hidrográficos e outros, aliados aos valores, estético, funcional, científico, educativo e ecológico. A utiliza o do geopatrimônio aliado a geoconserva o   válido para esse geossítio podendo

ser utilizado em diversas temáticas. Por estar inserida em uma UC, o GPS-06, não apresenta risco de degradação antrópica visível, porém, requer medidas de conservação, que sejam trabalhadas em comum acordo com a gestão pública local. O geoturismo apresenta-se como uma medida extremamente eficaz na valorização e divulgação do GPS-06.

As inventariações dos seis (06) geossítios do município de Calçoene, apresentados nesta pesquisa, possibilitaram fazer as seguintes considerações:

- O acesso é considerado fácil em quatro geossítios (GCF-01; GSMRGI-02; GQC-03 e GCFL-05) e dois com acesso moderado (GPG-04 e GPS-06).
- Dois geossítios estão inseridos em unidades de conservação, o GSMRGI-02, localizado em uma unidade federal/estadual, controlado pelo IEPA; e o GPS-06 em uma unidade estadual (Floresta Estadual do Amapá – FLOTA). As visitas aos locais são liberadas, com solicitação antecipada junto aos órgãos gestores;
- As áreas onde foram inventariados os geossítios do município de Calçoene incluem pelo menos 4 unidades geológicas: Granito Cunani (GCF-01); Coberturas Sedimentares Indiferenciadas (GSMRGI-02 e GQC-03); Depósitos Flúviomarinhas (GPG-04) e Granodiorito Carnot (GCFL-05 e GPS-06);
- Os geossítios GSMRGI-02, GQC-03, GCFL-05 e GPS-06 estão no domínio da unidade geomorfológica Colinas do Amapá, sendo essa unidade dominante no município, o GCFL-01, encontra-se na unidade Fluvio-lacustre do Amapá e o GPG-04 na unidade Fluvio-marinha do Amapá. Assim, verifica-se que a área estudada, onde assentam-se os geossítios incluem três unidades geomorfológicas;
- Dos seis locais inventariados, quatro estão inseridos em ambiente dominante do Proterozoico sendo: o GCFL-01 no Proterozóico Riáciano, e os geossítios GCFL-05, GPS-06 Proterozoico Orosiriano. Outros três geossítios (GSMRGI-02, GQC-03 e GPG-04) em ambiente dominante do Cenozoico, sendo os dois primeiros do Terciário e o último do Quaternário;
- Quanto ao uso atual, os dois geossítios que estão sob conservação (GSMRGI-02 e GPS-06), possuem o uso somente para aproveitamentos turísticos, os quatro outros geossítios sua utilização atual se dá por habitação, turismo e outros como criações de animais e plantações;
- As temáticas de interesse em maior destaque são: geologia, geomorfologia (paisagem geomorfológica), hidrografia, pedologia, sedimentologia, histórico e cultural.

5.2 QUANTIFICAÇÃO, RANQUEAMENTO E RISCO DOS GEOSSÍTIOS ESTUDADOS EM CALÇOENE

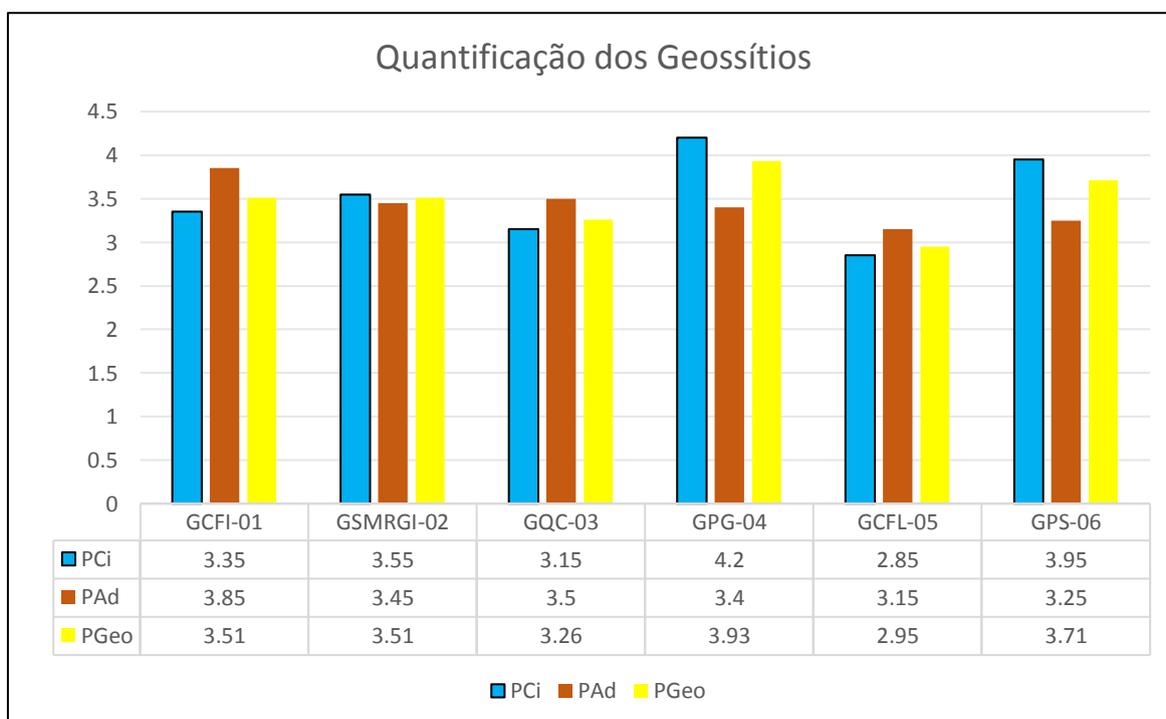
Este subitem objetiva avaliar quantitativamente os geossítios inventariados. A pontuação foi atribuída de acordo com os indicadores do Potencial Científico (PCi), e o Potencial Adicional (PAd), cuja soma desses indicadores gera o Potencial Geoturístico (PGeo). Para cada geossítio foi analisado o Potencial de Risco (PRi).

5.2.1 Quantificação e Ranqueamento dos Geossítios

Essa etapa permitiu a identificação dos geossítios que possuem maior Potencial Geoturístico (PGeo). A análise geral dos resultados dos seis (6) geossítios, é considerada positiva. Sendo que cinco (5) geossítios (GCFI-01, GSMRGI-02, GQC-03, GPG-04 e GPS-06) possuem potencial moderado para a promoção do geoturismo, e um (GCFL-05) possui o potencial relevante. É importante lembrar o contexto que esses geossítios estão inseridos e da complexidade de locomoção da região.

Os seis geossítios inventariados, foram quantificados quanto ao PCi, PAd e PGeo, com os valores apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Quantificação do PCi, PAd e PGeo dos geossítios de Calçoene



*Dados da pesquisa.

Cada potencial foi avaliado de forma separada, assim, o maior PCi foi encontrado no GPG-04 com média de (4,2), devido a sua representatividade e raridade, é considerado um local único da área, esse geossítio recebeu nota máxima em 4 das 5 variantes analisadas. Já o menor PCi foi identificado no GCFL-05, com média de (2,85), apresentando características comuns na região pesquisada.

A maior média obtida no PAd foi do GCFI-01, com (3,85), justamente por estar localizado no centro urbano, e ser o único local que possui estrutura que atenda às necessidades básicas dos turistas, com média máxima nas variantes de serviços, logística e acesso. O GCFL-05, é o geossítio que possui a menor média no PAd de (3,15), com médias mínimas em divulgação, singularidade e logística. A comunidade pode prestar serviços de suporte, porém sua geologia e geomorfologia apresentam características comuns em toda a região, justificando a média menor que o GPS-06, sendo que esse é o único local mais distante, não dispondo de nenhum tipo de serviço de apoio.

Apesar dos geossítios possuírem notas significativas no PCi e no PAd, esbarram muito em questões como acesso, logística, infraestrutura e segurança, que são itens fundamentais para o avanço de atividades geoturísticas. Reforça-se que essas variantes são observáveis em todos os geossítios, alguns sem nada como o GPS-06, e outros, com o mínimo como os GCFI-01, GQC-03 e GPG-04, sendo locais que já apresentam certa estrutura para seus moradores, com exceção do GCFI-01, que está localizado no centro urbano de Calçoene, os outros locais em maioria são localizados em distritos ou pequenas comunidades.

Após a avaliação individual, as médias são multiplicadas por 2 e o resultado dividido por 3, para obter a média ponderada do PGeo.

O maior valor de PGeo foi encontrado no GPG-04, com a média de (3,93), esse geossítio recebeu nota mínima (1) em variáveis como vulnerabilidade e logística. A Tabela 1, dispõe dos valores obtidos com a soma das variáveis de cada indicador, apresentando o PGeo e o ranqueamento dos geossítios.

Tabela 1- Ranqueamento do PGeo para os geossítios inventariados em Calçoene.

Geossítio	PGeo	Ranque (PGeo)
GPG-04	3,93	1º
GPS-06	3,71	2º
GSMRGI-02	3,51	3º
GCFI-01	3,51	4º
GQC-03	3,26	5º
GCFL-05	2,95	6º

Esquema de cores

Fraco	Relevante	Moderado	Elevado
1 -	2 -	3 -	4 - 5

Os dados de ranqueamento dispostos na Tabela 1, estão organizados de acordo com o PGeo definido para cada geossítio. As médias apresentadas na tabela foram obtidas após o processo de avaliação, onde são analisadas conforme as variáveis. Observa-se que os valores PGeo de cinco geossítios (GPG-04, GPS-06, GSMRGI-02, GCFI-01 e GQC-03) permitem classificá-los como Moderado (valores de 3 a 4) e um (GCFL-05), como Relevante (valores de 2 a 3). Ademais, acrescenta-se que nem um dos locais atingiu a pontuação suficiente para as categorias Fraco (valores de 0 a 2) e Elevado (valores de 4 a 5).

O maior valor de PGeo foi encontrado no GPG-04, com a média de (3,93). Esse geossítio recebeu nota mínima (1) em variáveis como vulnerabilidade e logística. O GPS-06, possui a segunda maior pontuação de PGeo com (3,71), decorrente de sua representatividade, integridade, associação com outros elementos e ainda sua raridade se comparada com os outros locais analisados.

Os GCFL-05 recebeu a média mais baixa (2,95) quanto ao PGeo. O local apresenta significativo potencial geoturístico, com elevada representatividade e associação com outros elementos, conforme descrito no processo de inventariação do capítulo 5, porém, possui pouco aproveitamento geoturístico, não dispõe de infraestrutura, serviços e logística mínimas, necessitando de grandes intervenções no espaço para que seja utilizado com segurança, tal qual o GPS-06, contudo, a raridade deste geossítio gera diferencial quando comparado com o GCFL-05.

Após análises, verificou-se que os geossítios GCFI-01 e GSMRGI-02 receberam pontuações finais semelhantes para o uso do GPGeo. Com base nisso, utilizou-se o critério descrito no capítulo 3, que trata dos métodos e técnicas de pesquisa. Em caso de empate, será

utilizada para desempate a maior média do PCi. Devido a uma pontuação mais alta no PCi, o GSMRGI-02 ocupa o segundo lugar em termos de desempenho do GPGeo, e o GCFI-01 ocupando a terceira colocação.

A região de Calçoene, possui um elevado potencial geoturístico, quando observado seus agentes naturais, quando essa análise é realizada no contexto de suprir as necessidades básicas dos visitantes, o município apresenta muitas carências. O prosseguimento do geoturismo em um local requer uma via dupla de potencial natural e estrutural.

Um ponto comum entre os geossítios avaliados, foi justamente a necessidade de investimentos infra estruturais, sendo este, um grande desafio a ser enfrentado. Nesse sentido, é fundamental que os gestores, empresários do ramo turístico e a comunidade trabalhem em conjunto para identificar os principais limites e implementar medidas para superá-las. Isso inclui ações para a conservação do geopatrimônio, a criação de infraestrutura apropriada para a atividade turística que será desenvolvida, assim como para o avanço de novas modalidades.

5.2.2 Potencial de Risco dos Geossítios Estudados em Calçoene

Essa etapa, possui uma relevância significativa no processo de quantificação, pois, busca analisar os locais mais vulneráveis tanto por desgaste de atividades antrópicas quanto naturais. Consiste em identificar as potenciais ameaças, e os possíveis riscos conforme as atividades antrópicas desenvolvidas no local ou entorno. A Tabela 2, destaca a avaliação e o ranqueamento do Potencial de Risco (PRi) desses geossítios.

Tabela 2- Ranqueamento de PRi para os geossítios inventariados no município de Calçoene.

Geossítio	PRi	Ranque (PRi)
GPG-04	4,15	1º
GCFI-01	3,85	2º
GQC-03	3,1	3º
GCFL-05	2,3	4º
GSMRGI-02	2,05	5º
GPS-06	1,1	6º

Esquema de cores

Fraco	Relevante	Moderado	Elevado
1	2	3	4

Os valores obtidos para o PRi dos seis geossítios projeta o GPG-04 como aquele com maior média de (4,15), ou seja, com o risco mais elevado. Este valor alerta para o alto percentual de ameaças tanto por processos naturais, quanto por processos antrópicos, como foi

contextualizado no capítulo 5 que corresponde a inventariação dos geossítios. Problemas como erosão, e o uso indevido do solo são atualmente as principais ameaças.

Apesar das variáveis, colocarem o GPG-04 na primeira posição para o PGeo, a avaliação de risco, também o coloca em primeira posição, havendo necessidade de medidas urgentes de contenção dos efeitos de degradação da área (processos erosivos oceânicos e antrópicos). Reforça-se a urgência em ações interventivas, no intuito de minimizar esses impactos, haja vista que o geoturismo deve ser desenvolvido de forma sustentável, considerando as necessidades e expectativas das comunidades, e para isso, é necessária uma gestão adequada. Verifica-se que neste geossítio, o trabalho será um pouco mais demorado e delicado de ser realizado, pois, as criações de gados e búfalos são, também, as fontes de subsistências familiares.

O valor de PRi definido para o GCF-01, de 3,85, o coloca na segunda posição dentre os geossítios pesquisados. Assim, por estar localizado no centro urbano do município, que traz algumas vantagens, pode também ensejar possíveis problemas, principalmente aqueles focados na degradação antrópica, com o descarte irregular e constante uso do espaço acelerando processos erosivos.

O GQC-03, também possui seu PRi classificado como Moderado (3,1), variantes como a degradação antrópica e a degradação natural, são atividades atuantes no local. Constatou-se, principalmente, a influência de processos erosivos e de sedimentação causados pelo rio Cunani. Além disso, outro agravo é a criação bovina e bubalina no local, utilizados como suporte da economia das famílias que lá habitam.

Para o GSMRGI-02 que se encontra dentro de uma UC, o valor de PRi foi de 2,05, Relevante. Considerando-se a natureza da unidade, os danos tendem a ser menores, porém, o fato de que no seu entorno existem inúmeras fazendas para criação de bovinos e bubalinos, requer uma atenção redobrada quanto aos possíveis danos causados por estes.

O GPS-06, foi o único geossítio que apresentou PRi com a média de (1,1), definindo um risco Fraco. O que pode explicar esse valor é a distância, a falta de conhecimento e a complexidade para se chegar até esse geossítio, além do fato deste encontrar-se no interior de uma UC.

Através da avaliação, aqui realizada, foi possível obter uma compreensão mais clara daqueles geossítios mais propícios à degradação ambiental, seja por meio de processos naturais ou antrópicos. Desse modo, com os conhecimentos adquiridos tornou-se mais factível a criação de estratégias, permitindo medidas preventivas ou corretivas de maneira mais embasada e eficiente. Contribuindo com a segurança, e com a sustentabilidade da população local e visitantes.

5.3 VALORIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS: ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO GEOTURISMO

Com base nas informações obtidas nas etapas de inventariação e quantificação dos geossítios, foram identificadas oportunidades de potencializar os recursos existentes, e promover o crescimento sustentável destes. Com efeito, neste subitem, serão apresentadas duas possibilidades de estratégias visando implementar o desenvolvimento do geoturismo, naqueles pontos, conforme descrito a seguir.

5.3.1 Roteiros Geoturísticos

Os roteiros propostos, poderiam ser facilmente unificados em dois, contudo, optou-se por realizá-los separadamente, pois assim, servem tanto para visitas simples de um dia, podendo ser utilizado também por instituições de ensino, quanto por um tempo mais prolongado, onde o turista poderá realizar os trajetos pelos 4 perfis inventariados no município, a saber: Calço (N), Calço (S), Calço (E) e Calço (O), com pernoite ou, até mesmo, acampamento.

O controle no quantitativo de turistas deve ser analisado, principalmente no roteiro Calço (N), que abrange o GSMRGI-02, por ser uma área arqueológica, os cuidados devem ser redobrados, e no roteiro Calço (O), abrangendo o GPS-06, conforme a capacidade do barco.

Devido à sazonalidade da região, esses roteiros são aconselháveis para o período de maior estiagem (julho a dezembro), o que não impede sua execução no período de maiores precipitações (janeiro a junho), porém, a vista no ponto GPS-06 do perfil Calço (O), fica deveras comprometida em período chuvoso, diante dos perigos associados a subida íngreme e das rochas que ficam muito lisas, requerendo para tanto uso de equipamentos e equipe de apoio treinados.

No intuito de propagar o geopatrimônio municipal, propõem-se aqui os roteiros geoturísticos denominados de: ROTAS GEOTURÍSTICAS DE CALÇOENE: Caminhos para a Geoconservação, conforme exposto na Figura 54.

Figura 46- ROTAS GEOTURÍSTICAS DE CALÇOENE: Caminhos para a Geoconservação.



Fonte: adaptado do Google Earth.

- **Calço (S):** equivale a um City tour monumental pelo município de Calçoene, o qual abrange o geossítio (GCFI-01).

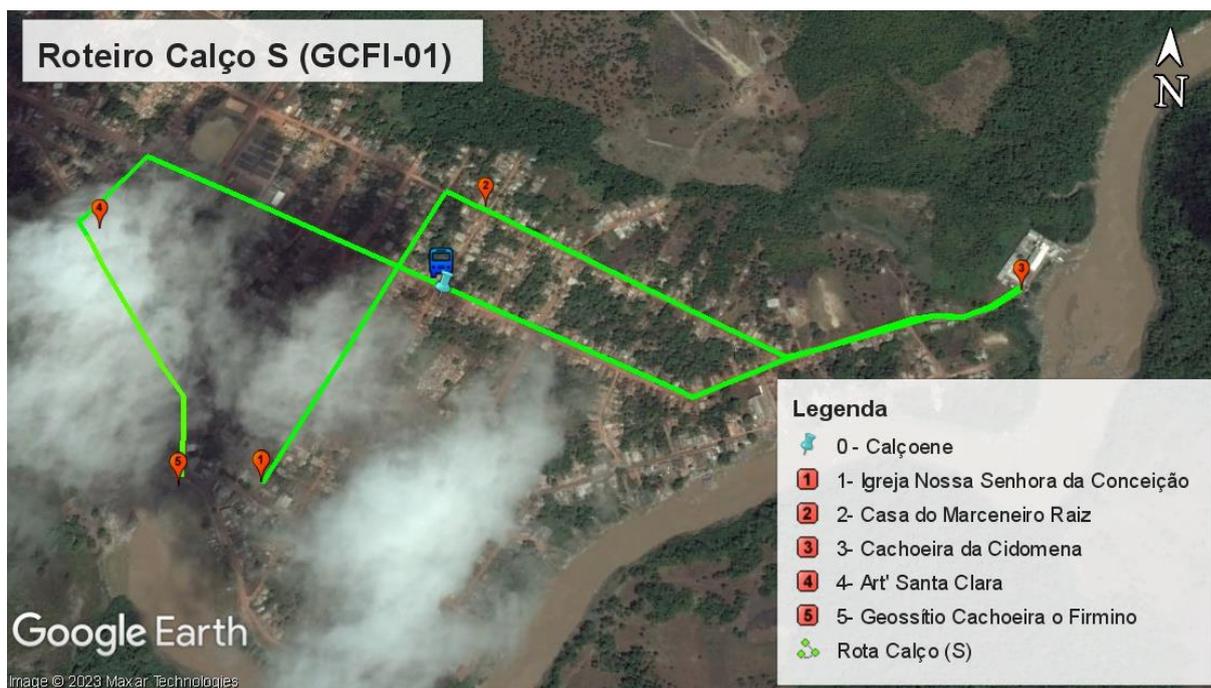
Modalidade: veicular

Tempo de visita: trata-se de um roteiro simples, com estimativa de 3 horas.

Dificuldade: leve

Informes: o roteiro proposto para a parte central de Calçoene, consiste em um percurso que interliga os atrativos. A Figura 55, ilustra a rota traçada neste roteiro.

Figura 47- Roteiro geoturístico Calço (S) – GCFI-01.



Fonte: adaptado do Google Earth.

Com início do roteiro na Igreja Nossa Senhora da Conceição, fundada em 1939, a Igreja traz consigo um pouco da arquitetura histórica da cidade. Em seguida, uma breve parada na casa do “marceneiro raiz” para apreciar o trabalho realizado em madeira, voltado para a cultura nórdica “viking”. Na terceira parada, ocorre a contemplação da cachoeira da Cidomena, no leito do rio Calçoene, com cenário da formação de uma corredeira, possui grande valor estético, funcional, científico e educativo, composto pela unidade geomorfológica Fluviolacustre do Amapá, proporciona ao turista a contemplação de diversas rochas graníticas em formato de “boulders”. Na cachoeira da Cidomena, recomenda-se a contemplação e introdução dos aspectos conceituais de geopatrimônio, para o turista ter o primeiro contato com essas informações.

A quarta parada deste roteiro é na casa de cultura Art'Santa Clara, que surgiu em 2017, e desde então propaga a cultura do município, e do estado através da arte, trabalhando com diversos materiais como: madeira, cerâmica, vidro, sementes, raízes e outros. Finalizando o “City tour” do Calço (S), chega-se ao GCFI-01, na orla municipal, é um grande atrativo para o visitante. No GCFI-01, o conteúdo será aprofundado já que o ponto de visão é bem mais próximo e permitirá, dependendo do nível da maré, um contato mais direto destes com as formações geológicas.

- **Calço (N):** relativo à porção norte do município, abrangendo os geossítios – GSMRGI-02 e GQC-03.

Modalidade: veicular

Tempo de visita: trata-se de um roteiro composto, com estimativa de 6 horas.

Dificuldade: moderada

Informes: com saída da cidade de Calçoene, o percurso inicia-se com destino ao GSMRGI-02.

O percurso deste roteiro encontra-se ilustrado na Figura 56.

Figura 48- Roteiro geoturístico Calço (N): GSMRGI-02 e GQC-03.



Fonte: adaptado do Google Earth.

Saindo da sede urbana do município de Calçoene, chega-se a uma bifurcação do ramal que leva para a Praia do Goiabal e para o Sítio Megalítico do Cunani e vila da Comunidade Quilombo do Cunani. Após alguns minutos de viagem chega-se no GSMRGI-02. Trata-se de um sítio arqueológico, que possui grande valor estético, funcional, científico, educativo, ecológico e cultural, apresentando a integração de informações, de relevo, hidrografia, cultural, histórico e astronômico. O potencial geoturístico deste geossítio refere-se a paisagem geomorfológica (relevo colinoso), na relação da hidrologia (rio Rego Grande e planície de inundação), bem como, nas colunas rochosas que formam a arquitetura do sítio.

A segunda parada desta rota é o GQC-03. Ainda no trajeto que leva até o geossítio, recomenda-se uma parada de contemplação da paisagem geomorfológica e para troca de

informações próximo à ponte sobre o rio novo e no morro São Paulo, que é uma formação colinosa que representa a entrada ao GQC-03, que em tempos de festividades tem todo o seu trajeto enfeitado por bandeirolas.

Avançando poucos metros, já é possível ter a visão do geossítio. Para o acesso, é necessário a travessia por uma ponte firmada em cabos de aço e madeira sobre o rio Cunani. É uma comunidade Quilombola que resiste aos processos do tempo para manter viva sua cultura. Quanto ao potencial geoturístico do GQC-03, entende-se a sua formação geomorfológica e hidrográfica, compondo o domínio das planícies inundáveis que sofrem diretamente interferência fluviomarinha.

- **Calço (L):** corresponde a porção leste do município em direção ao litoral, onde foi inventariado o GPG-04.

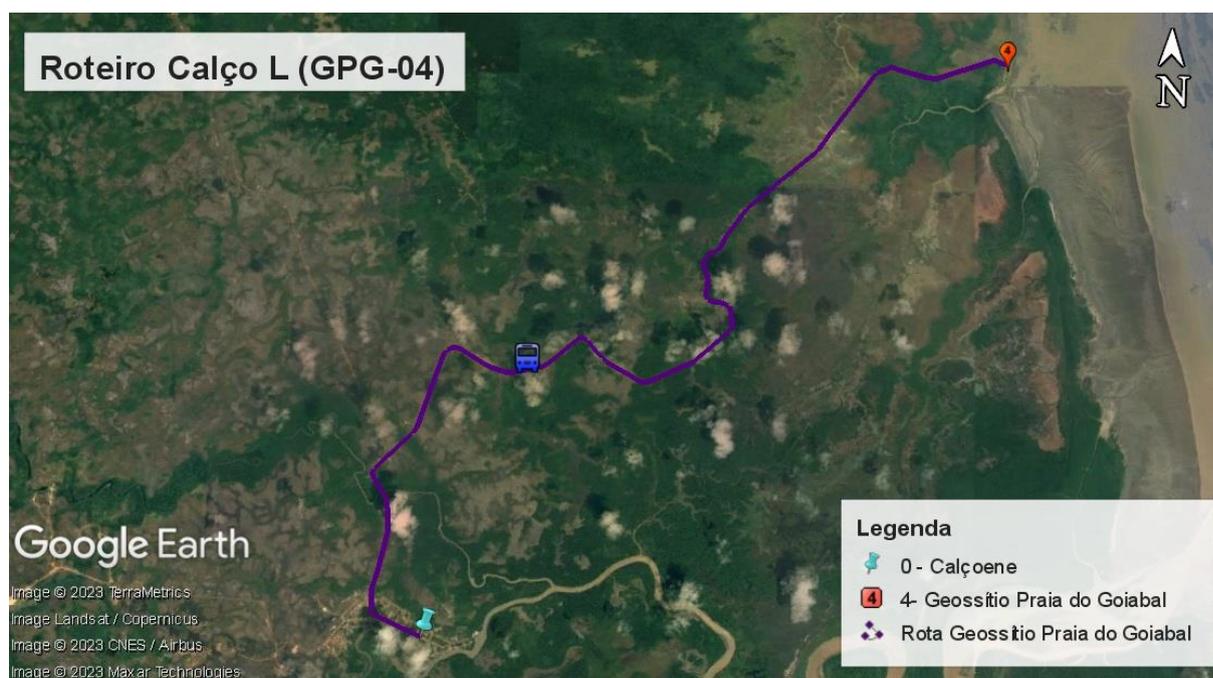
Modalidade: veicular

Tempo de visita: trata-se de um roteiro simples, com duração estimada de 4 horas.

Dificuldade: leve

Com saída da cidade de Calçoene, recomenda-se paradas em partes do ramal, para observação das paisagens, que vão alterando de floresta de terra firme, campos savaníticos, campos alagados e mangue. O percurso do roteiro está apresentado na Figura 57.

Figura 49- Roteiro geoturístico Calço (L) – GPG-04



Fonte: adaptado do Google Earth.

Com cenário da formação Quaternária, inserido na Planície Fluvio-marinha do Amapá, a integração do oceano Atlântico com o rio Amazonas possui grande valor estético, científico, educativo e ecológico, onde o turista conhecerá os agentes transformadores daquele ambiente (forçantes oceânicas). Neste ponto, tem-se um importante instrumento na formação do geoturismo local, oportunizando conhecimento, lazer e bem-estar.

É importante destacar que o local possui uma pousada, o que permite pernoitar, desde que marcado previamente.

- **Calço (O):** corresponde a porção oeste do município onde dois geossítios foram inventariados: GCFL-05 e GPS-06.

Modalidade: veicular, barco motor (7cc), a pé (trilha retilínea, em aclive e declive).

Tempo de visita: trata-se de um roteiro complexo, com duração estimada de 10 horas.

Dificuldade: moderada

Informes: saída de Calçoene com destino ao GCFL-05, onde o turista poderá aproveitar as belezas cênicas do local, confecção e compra de artesanato fabricado pelo proprietário do terreno. O percurso do roteiro Calço (O) está representado na Figura 58.

Figura 50- Roteiro geoturístico Calço (O) – GCFL-05 e GPS-06



Fonte: adaptado do Google Earth.

O GCFL-05, está situado em um extenso afloramento do tipo lajedo formado por rochas magmáticas e sedimentares. Seguindo com “River tour” pelo rio Flamã, com destino ao GPS-

06, pode-se conhecer um pouco mais sobre a formação geológica, geomorfológica e hidrológica do local.

Ao avistar o GPS-06, é necessário realizar uma trilha por mata fechada, recomenda-se o uso de roupas e calçados apropriados para essa atividade. O trajeto requer atenção redobrada principalmente na subida e descida do mirante, ao longo, aprecia-se toda a magnitude da floresta amazônica, com a contemplação da fauna e flora, a rocha estende-se por dentro da floresta, em diversos momentos encontram-se grandes boulder com Split rocks decorrentes do intemperismo.

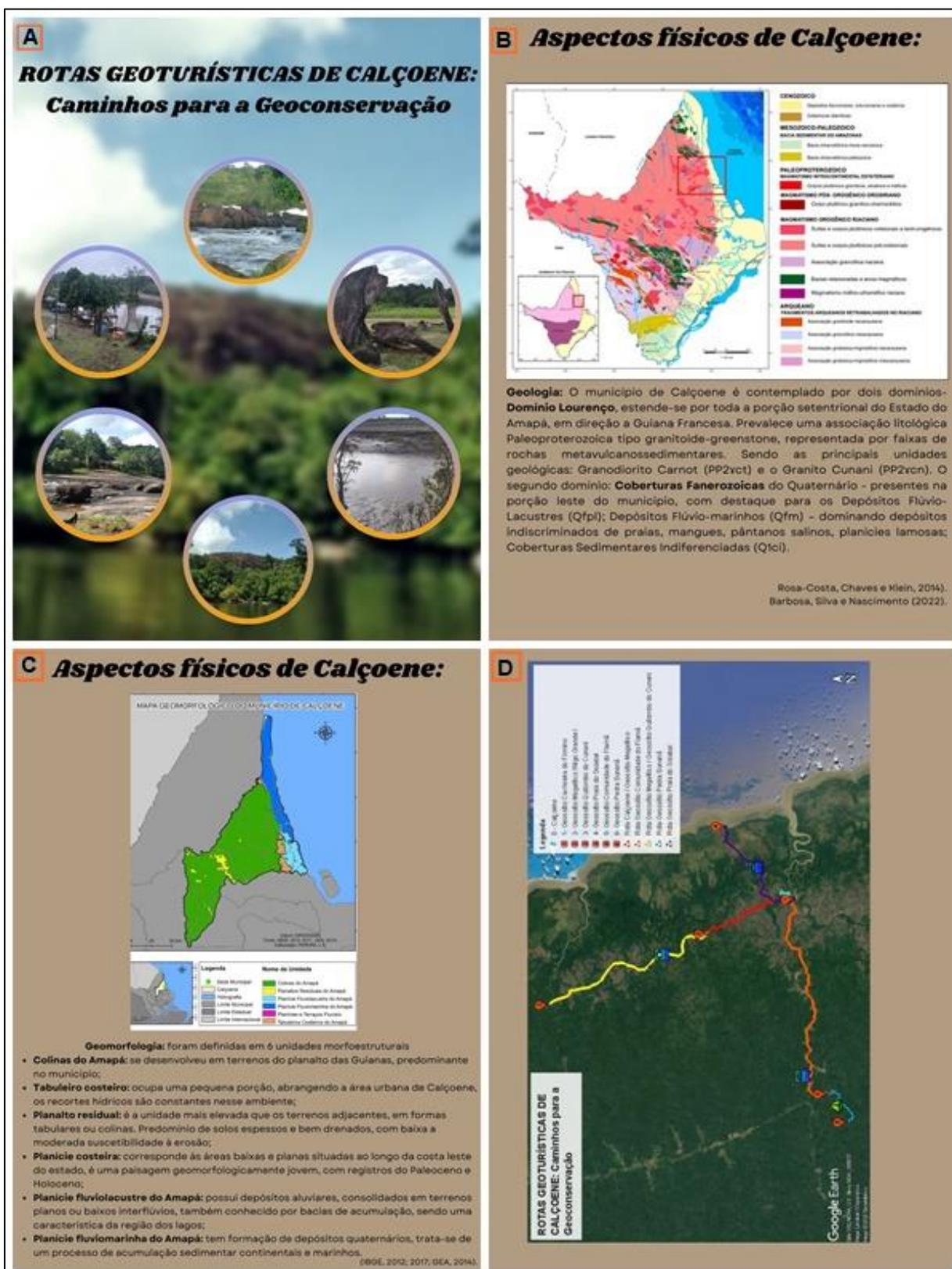
Em formato abaulado, o GPS-06, é um mirante natural, trata-se de um afloramento rochoso granítico, de onde, têm-se uma visão privilegiada do município de Calçoene em 360.º, sendo um local propício para estudos dos processos geológico e geomorfológico municipal.

5.3.2 Divulgação

Foi elaborada uma cartilha (Figura 59) com a finalidade de proporcionar um melhor entendimento e orientação sobre os geossítios aos visitantes. Com o título "ROTAS GEOTURÍSTICAS DE CALÇOENE: Caminhos para a Geoconservação", essa cartilha é dividida em oito partes

O objetivo principal dessa cartilha é proporcionar aos leitores uma experiência enriquecedora ao explorar as rotas geoturísticas de Calçoene, e promover a importância da geoconservação.

Figura 51- Cartilha ROTAS GEOTURÍSTICAS DE CALÇOENE: Caminhos para a Geoconservação (1ª parte)



Texto aspectos físicos de Calçoene (Figuras 59B e C).

Geologia: O município de Calçoene é contemplado por dois domínios- **Domínio Lourenço**, estende-se por toda a porção setentrional do Estado do Amapá, em direção a Guiana Francesa. Prevalece uma associação litológica Paleoproterozoica tipo granitoide-*greenstone*, representada por faixas de rochas metavulcanossedimentares. Sendo as principais unidades geológicas: Granodiorito Carnot (PP2γct) e o Granito Cunani (PP2γcn). O segundo domínio: **Coberturas Fanerozoicas** do Quaternário - presentes na porção leste do município, com destaque para os Depósitos Flúvio-Lacustres (Qfpl); Depósitos Flúvio-marinhos (Qfm) – dominando depósitos indiscriminados de praias, mangues, pântanos salinos, planícies lamosas; Coberturas Sedimentares Indiferenciadas (Q1ci).

Geomorfologia: foram definidas em 6 unidades morfoestruturais

- Colinas do Amapá: se desenvolveu em terrenos do planalto das Guianas, predominante no município;
- Tabuleiro costeiro: ocupa uma pequena porção, abrangendo a área urbana de Calçoene, os recortes hídricos são constantes nesse ambiente;
- Planalto residual: é a unidade mais elevada que os terrenos adjacentes, em formas tabulares ou colinas. Predomínio de solos espessos e bem drenados, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão;
- Planície costeira: corresponde às áreas baixas e planas situadas ao longo da costa leste do estado, é uma paisagem geomorfologicamente jovem, com registros do Paleoceno e Holoceno;
- Planície fluviolacustre do Amapá: possui depósitos aluviâres, consolidados em terrenos planos ou baixos interflúvios, também conhecido por bacias de acumulação, sendo uma característica da região dos lagos;
- Planície fluviomarinha do Amapá: tem formação de depósitos quaternários, trata-se de um processo de acumulação sedimentar continentais e marinhos.

A (Figura 59D), exibe o mapa do roteiro, previamente apresentado (Figura 54, p. 151), que fornece informações sobre as rotas dos geossítios.

A Figura 60, apresenta a descrição dos roteiros propostos, além de breves descrições sobre os geossítios.

Figura 52- Cartilha ROTAS GEOTURÍSTICAS DE CALÇOENE: Caminhos para a Geoconservação (2ª parte).

<div data-bbox="252 349 284 383" style="background-color: #f4a460; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">A</div> <div data-bbox="453 349 624 389" style="font-size: 1.2em; font-weight: bold; margin-top: 5px;">ROTEIROS</div> <div data-bbox="245 409 446 427" style="font-weight: bold; margin-top: 10px;">Roteiro Calço (S): GCFI-01</div> <ul style="list-style-type: none"> • Igreja Nossa Senhora da Conceição • Casa do marceneiro ralz • Cachoeira da Cidomena • Casa de cultura Art Santa Clara • Visita ao GCFI-01 <div data-bbox="245 546 552 564" style="font-weight: bold; margin-top: 10px;">Roteiro Calço (N): GSMRGI-02 e GQC-03</div> <ul style="list-style-type: none"> • Visita ao GSMRGI-02 • Parada de contemplação da paisagem geomorfológica, da fauna e da flora • Visita ao GQC-03 <div data-bbox="245 645 446 663" style="font-weight: bold; margin-top: 10px;">Roteiro Calço (L): GPG-04</div> <ul style="list-style-type: none"> • Parada de contemplação da paisagem geomorfológica, da fauna e da flora • Visita ao GPG-04 <div data-bbox="245 721 529 739" style="font-weight: bold; margin-top: 10px;">Roteiro Calço (O): GCFL-05 e GPS-06</div> <ul style="list-style-type: none"> • Visita ao GCFL-05 • River tour pelo rio Flamã e Calçoene • Parada de contemplação da paisagem geomorfológica, da fauna e da flora • Trilha na Floresta Amazônica • Visita ao GPS-06 <div data-bbox="497 887 580 904" style="text-align: center; margin-top: 20px;">Anotações</div>	<div data-bbox="847 349 879 383" style="background-color: #f4a460; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">B</div> <div data-bbox="927 349 1318 622" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="847 633 1426 719" style="font-size: 0.8em; margin-top: 10px;"> <p>1 - Geossítio Cachoeira do Firmino: É uma das maravilhas naturais de Calçoene. É um local popular entre os moradores e visitantes, não só para contemplação da paisagem geomorfológica, mas como lugar de lazer para os banhistas que aproveitam a energia e a água fresca da Cachoeira do Firmino, no leito do rio Calçoene. Os sons intensos das correntezas encontrando os leitos e matacões formados por rochas graníticas são predominantes, criando uma atmosfera relaxante, sendo um excelente espaço de interação e aprendizagem da geodiversidade.</p> </div> <div data-bbox="927 730 1318 1003" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="847 1014 1426 1099" style="font-size: 0.8em; margin-top: 10px;"> <p>2 - Geossítio Sítio Megalítico Rêgo Grande I: É uma fascinante atração do município. O Geossítio proporciona uma dimensão da paisagem circundante, é um local arqueológico, composto por grandes rochas graníticas, cuidadosamente posicionadas, sendo um possível espaço de cerimonial e rituais dos povos Arístes. Transformando-se em uma experiência única e inesquecível que proporciona conhecimento, convidando à reflexão e contemplação, em um ambiente único e misterioso.</p> </div>
<div data-bbox="252 1144 284 1178" style="background-color: #f4a460; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">C</div> <div data-bbox="344 1144 730 1417" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="245 1429 831 1536" style="font-size: 0.8em; margin-top: 10px;"> <p>3 Geossítio Quilombo do Cunani: O Quilombo do Cunani já foi um território independente, no século XVIII, sendo local de intensas batalhas territoriais. Atualmente, é um verdadeiro tesouro cultural, que guarda um patrimônio histórico e humano riquíssimo, buscando sempre preservar sua cultura e ancestralidade. O Geossítio Quilombo do Cunani por constituir uma pequena colina, na margem esquerda do rio Cunani, possibilita interações com a paisagem geomorfológica, bem como, com os aspectos da hidrografia e seus processos (erosão, transporte e sedimentação). A visita a este lugar, proporciona uma experiência enriquecedora sobre o ambiente que esse geossítio está inserido, ativando memórias e aprendizados, aliados a uma conexão perfeita com a natureza.</p> </div> <div data-bbox="344 1547 730 1821" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="245 1832 831 1895" style="font-size: 0.8em; margin-top: 10px;"> <p>4 - Geossítio Praia do Gelabat: Este geossítio é uma sala de aula ao ar livre. Com características únicas como a forte influência do rio Amazonas, a praia do Gelabat se destaca por proporcionar uma geodiversidade singular, formada em ambiente sedimentar, a transição de ambientes como a floresta de terra firme, os campos savânicos e o mangue, são perceptíveis. Neste geossítio, é possível sentir a natureza e compreender as dinâmicas dos processos geológicos e geomorfológicos.</p> </div>	<div data-bbox="847 1144 879 1178" style="background-color: #f4a460; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">D</div> <div data-bbox="927 1144 1318 1417" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="847 1429 1426 1514" style="font-size: 0.8em; margin-top: 10px;"> <p>5 - Geossítio Comunidade Flamã: No local existe uma pequena vila, na margem esquerda do rio Flamã, inserida na Floresta Amazônica (Floresta Ombrófila Densa). Um afloramento rochoso granítico, na forma de lajeiro e blocos métricos ("Boulder"), no leito do rio, forma uma pequena corredeira, conhecida como Cachoeira Flamã. O passeio de barco ou canoa, pelo rio Flamã é um espetáculo à parte, durante o percurso é possível observar processos erosivos das margens, e afloramentos. O Geossítio Comunidade do Flamã proporciona a seu visitante conhecimento geológico, geomorfológico, hidroológico, biológico e muito mais. É um local que transmite paz, ao som das águas e das matas.</p> </div> <div data-bbox="927 1525 1318 1798" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="847 1809 1426 1917" style="font-size: 0.8em; margin-top: 10px;"> <p>6 - Geossítio Pedra Sunaná: Além de oferecer uma das vistas mais espetaculares da paisagem geomorfológica do município de Calçoene, esse geossítio compreende em uma formação rochosa granítica, destacada em meio aquela paisagem como um "Insberg". Encontra-se cercado pela Floresta Amazônica, sendo um excelente destino para quem gosta de turismo de aventura, ligando "river tour" pelos rios Flamã e Calçoene, trilha na Floresta Amazônica (Floresta Ombrófila Densa) e escalada na parede íngreme. Proporciona ao visitante, além da adrenalina, e do contato com a natureza, o conhecimento sobre o ambiente que está inserido. É um destino imperdível para quem visita o município, onde é possível admirar e sentir de perto a geodiversidade do lugar e a Floresta Amazônica, com suas cores, sons e sabores.</p> </div>

Por sua vez, a Figura 60A apresenta os locais específicos que serão visitados, conforme descrito no item 5.3.1 (pg. 150).

Roteiro Calço (S): GCFI-01

- Igreja Nossa Senhora da Conceição
- Casa do marceneiro raiz
- Cachoeira da Cidomena
- Casa de cultura Art'Santa Clara
- Visita ao GCFI-01

Roteiro Calço (N): GSMRGI-02 e GQC-03

- Visita ao GSMRGI-02
- Parada de contemplação da paisagem geomorfológica, da fauna e da flora
- Visita ao GQC-03

Roteiro Calço (L): GPG-04

- Parada de contemplação da paisagem geomorfológica, da fauna e da flora
- Visita ao GPG-04

Roteiro Calço (O): GCFL-05 e GPS-06

- Visita ao GCFI-05
- River tour pelo rio Flamã e Calçoene
- Parada de contemplação da paisagem geomorfológica, da fauna e da flora
- Trilha na Floresta Amazônica
- Visita ao GPS-06

As (Figuras 60-B, C e D), expõe os textos, conforme descritos:

1 - **Geossítio Cachoeira do Firmino**: É uma das maravilhas naturais de Calçoene. É um local popular entre os moradores e visitantes, não só para contemplação da paisagem geomorfológica, mas como lugar de lazer para os banhistas que aproveitam a energia e a água fresca da Cachoeira do Firmino, no leito do rio Calçoene. Os sons intensos das correntezas encontrando os lajedos

e matações formados por rochas graníticas são predominantes, criando uma atmosfera relaxante, sendo um excelente espaço de interação e aprendizagem da geodiversidade.

2 – Geossítio Sítio Megalítico Rêgo Grande I: É uma fascinante atração do município. O Geossítio proporciona uma dimensão da paisagem circundante, é um local arqueológico, composto por grandes rochas graníticas, cuidadosamente posicionadas, sendo um possível espaço de cerimonial e rituais dos povos Aristés. Transformando-se em uma experiência única e inesquecível que proporciona conhecimento, convidando à reflexão e contemplação, em um ambiente único e misterioso.

3 – Geossítio Quilombo do Cunani: O Quilombo do Cunani já foi um território independente, no século XVIII, sendo local de intensas batalhas territoriais. Atualmente, é um verdadeiro tesouro cultural, que guarda um patrimônio histórico e humano riquíssimo, buscando sempre preservar sua cultura e ancestralidade. O Geossítio Quilombo do Cunani por constituir uma pequena colina, na margem esquerda do rio Cunani, possibilita interações com a paisagem geomorfológica, bem como, com os aspectos da hidrografia e seus processos (erosão, transporte e sedimentação). A visita a este lugar, proporciona uma experiência enriquecedora sobre o ambiente que esse geossítio está inserido, ativando memórias e aprendizados, aliados a uma conexão perfeita com a natureza.

4 – Geossítio Praia do Goiabal: Este geossítio é uma sala de aula ao ar livre. Com características únicas como a forte influência do rio Amazonas, a praia do Goiabal se destaca por proporcionar uma geodiversidade singular, formada em ambiente sedimentar, a transição de ambientes como a floresta de terra firme, os campos savaníticos e o mangue, são perceptíveis. Neste geossítio, é possível sentir a natureza e compreender as dinâmicas dos processos geológicos e geomorfológicos.

5 – Geossítio Comunidade Flamã: No local existe uma pequena vila, na margem esquerda do rio Flamã, inserida na Floresta Amazônica (Floresta Ombrófila Densa). Um afloramento rochoso granítico, na forma de lajeiro e blocos métricos (“Boulder”), no leito do rio, forma uma pequena corredeira, conhecida como Cachoeira Flamã. O passeio de barco ou canoa, pelo rio Flamã é um espetáculo à parte, durante o percurso é possível observar processos erosivos das margens, e afloramentos. O Geossítio Comunidade do Flamã proporciona a seu visitante

conhecimento geológico, geomorfológico, hidrológico, biológico e muito mais. É um local que transmite paz, ao som das águas e das matas.

6 - **Geossítio Pedra Sunanã**: Além de oferecer uma das vistas mais espetaculares da paisagem geomorfológica do município de Calçoene, esse geossítio compreende em uma formação rochosa granítica, destacada em meio aquela paisagem como um “inselberg”. Encontra-se cercado pela Floresta Amazônica, sendo um excelente destino para quem gosta de turismo de aventura, ligando “river tour” pelos rios Flamã e Calçoene, trilha na Floresta Amazônica (Floresta Ombrófila Densa) e escalada na parede íngreme. Proporciona ao visitante, além da adrenalina, e do contato com a natureza, o conhecimento sobre o ambiente que está inserido. É um destino imperdível para quem visita o município, onde é possível admirar e sentir de perto a geodiversidade do lugar e a Floresta Amazônica, com suas cores, sons e sabores.

Os roteiros geoturísticos propostos objetivam propagar a geodiversidade, por meio do caráter abrangente e dinâmico do geoturismo, promovendo a integração dos moradores e impulsionando o ciclo econômico, além de fomentar as geociências.

A consolidação desses quatro roteiros, evidencia o potencial regional para a prática geoturística, configurando a viabilidade de diversificação dos produtos turísticos ofertados pelo município até então. Contudo, é importante ressaltar que esses roteiros representam apenas uma parte do patrimônio geodiverso existente na região, haja vista que este estudo faz um apanhado preliminar do geopatrimônio do município de Calçoene e que requer um maior enfoque em relação à área e as complexidades presentes no município. Contudo, mesmo sendo inicial, é possível afirmar o potencial geoturístico de Calçoene.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início desta pesquisa, percebeu-se a escassez e insuficiências de informações relativas ao geopatrimônio do município de Calçoene. Assim, a escolha do tema “GEOPATRIMÔNIO DE CALÇOENE/AP: Inventário de Geossítios com vistas ao Geoturismo” resultou do questionamento: se a inventariação e a caracterização de geossítios seria um pressuposto inicial para alavancar as atividades geoturísticas no município? Diante da necessidade na busca de conhecimentos, valoração e compreensão das potencialidades da geodiversidade deste município, ao finalizar esta pesquisa, constata-se que as hipóteses aventadas aqui (pág. 16), em respostas ao questionamento inicial, foram todas satisfatórias.

O pressuposto desta pesquisa foi a realização da inventariação de geossítios para o município de Calçoene. Desse modo, ao apontar as potencialidades do geopatrimônio esta pesquisa confirmou a existência de uma geodiversidade significativa, evidenciando potenciais a serem trabalhados e promovidos para inseri-los em roteiros geoturísticos.

Foram selecionados seis LIG (GCF-01, GSMRGI-02, GQC-03, GPG-04, GCFI-05 e GPS-06) para a realização e avaliação do inventário de geossítios para o município de Calçoene. Essas atividades representam o início de ações para implementação do Geoturismo, como forma de promover ações de Geoconservação do Geopatrimônio e podem ser consideradas como o ponto de partida para a integração de novos locais de interesses no âmbito do município de Calçoene. Com efeito, considera-se que os objetivos iniciais, propostos neste estudo, foram todos alcançados.

É importante ressaltar que nenhum dos LIG selecionados possuíam inventários prévios quanto ao geopatrimônio. Os poucos trabalhos publicados que se dedicam a estes pontos, versam sobre outras temáticas. Como exemplo disso, tem-se os estudos voltados a arqueologia e a cultura nos geossítios GSMRGI-02 e o GQC-03, enquanto para o geossítio GPG-04, os estudos são voltados para as questões ambientais e educacional.

Em geral, mesmo o turismo cultural e o ecoturismo, que são os segmentos turísticos mais explorados no município, ainda não são desenvolvidos de forma bem estruturada.

Como ferramenta da geoconservação, o potencial geodiverso possibilita o conhecimento e a valorização por meio do geoturismo, promovendo o desenvolvimento e preservando sua identidade e cultura. Neste contexto, foram calculados o Potencial Geoturístico (PGeo) e o Potencial de Risco (PRi) para os seis geossítios inventariados, nesta pesquisa. Os valores entre 3,93 a 3,26, obtidos para o PGeo de cinco geossítios (GPG-04, GPS-06, GSMRGI-02, GCF-01 e GQC-03) permitiram classificá-los como de Potenciais Moderados para o Geoturismo. Para

o geossítio GCFI-05, um valor de 2,95 definiu um Potencial Geoturístico Relevante. Desta forma, ficou demonstrado as potencialidades dos seis geossítios para fins de interação com o Geoturismo.

Em relação ao PRi, os valores obtidos para os seis geossítios indicaram uma classificação desde Fraco, caso do GPS-06 (valor de 1,1) a Elevado, como o GPG-04 (valor de 4,15), o que o coloca em primeiro lugar no ranque de Potencial de Risco. Por ser o geossítio que obteve o maior PGeo e encontrar-se em um ambiente sensível à degradação natural por processos erosivos (pelas forçantes oceânicas) e, também, por ação antrópica (ocupação humana e criação de gados e bubalinos) é que se pressupõe medidas mitigadoras urgentes para contenção dos efeitos desses processos.

Visando facilitar a divulgação, a compreensão e valorização do geopatrimônio de Calçoene foram criados e desenvolvidos, nesta pesquisa, dois produtos: uma cartilha informativa com as características de cada geossítio inventariado; bem como, um roteiro geoturístico para visitação dos seis geossítios inventariados. Foram propostos quatro roteiros geoturísticos, planejados para serem realizados em um ou mais dias, visando principalmente os geoturistas em geral, mas também, alunos das escolas do município e adjacências, bem como estudantes do ensino médio e universitários. Esses roteiros geoturísticos representam uma ferramenta relevante para a divulgação de informações sobre a geodiversidade local, apoiando o desenvolvimento sustentável através da valorização do geopatrimônio.

O município de Calçoene possui um grande potencial para o geoturismo, porém é necessário fornecer informações e orientações a respeito dos benefícios do turismo sustentável. Neste caso, enfatizando a relevância da geoconservação dos registros e características geológicas para fins educacionais e expansão de pesquisas.

Atualmente, o conhecimento sobre o geopatrimônio por parte dos moradores é limitado, já que estão mais familiarizados com o patrimônio cultural (aspectos históricos/arqueológicos e religiosos). O município possui uma contextualização histórica muito representativa, e percebe-se que estão empenhados em resgatar esses laços. Considera-se que esse seja, de fato, o passo inicial, uma vez que a aceitação da comunidade local é o principal precursor para a promoção do desenvolvimento geoturístico.

A atividade geoturística em regiões economicamente instáveis, como a área estudada nesta pesquisa, apresenta desafios, porém, também se mostra viável. Sendo necessário, meios de abordagens para repassar informações aos moradores, apresentar as propostas e sanar as dúvidas, pois, há o interesse por parte deles em receber essa nova modalidade de turismo. Existe

a necessidade de substituição dos pictogramas de sinalização conforme indicativo do Mtur, uma vez que se trata de uma forma de comunicação internacional de todos os Geossítios.

Embora possua grande potencial para o desenvolvimento do geoturismo, o município carece de políticas públicas básicas, tais como: infraestrutura; manutenção de vias de acesso; melhor articulação e comunicação entre os administradores do “trade” turístico com os gestores municipais; melhoramento da rede hoteleira e alimentícia, bem como, a capacitação dos agentes atuantes para a promoção desta modalidade.

Importa que os assuntos tratados nesta pesquisa sirvam de base não só para fins científicos, mas também, como ferramenta para dar início a projetos de melhoramentos, pautados no geopatrimônio local e na grande carência de serviços que há na região. Desta forma, buscando melhorar significativamente a vida dos moradores locais ao promover ações integradas de Geoturismo e Geoconservação.

Por fim, espera-se que a temática desenvolvida, nesta pesquisa, possa ser replicada para outros locais de interesse da geodiversidade do município de Calçoene, buscando assim, valorizar e conservar o seu rico geopatrimônio.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Conjuntura dos Recursos Hídricos**. Brasília: ANA, 2013, disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/website_relatorioconjunturaroeto/index.html. Acesso em: 10 abr, 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Planejamento, manejo e gestão de bacias**. Unidade1/2012. Brasília. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/2560>. Acesso em: 13 abr, 2022.
- AMAPÁ. **Lei nº 1.028, de 12 de julho de 2006**. Dispõe sobre a criação e gestão da floresta estadual do Amapá. Disponível em: http://www.al.ap.gov.br/ver_texto_consolidado.php?iddocumento=22004. Acesso em: 17 fev, 2023.
- AMAPÁ. **Lei Ordinária 3.055/1956**. Dispõe sobre a criação do município de Calçoene, território federal do Amapá. Brasil. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=186739>.
- AVELAR, V. G. de; GUEDES, K. S. De. S. **Trilhas e suas potencialidades como recurso pedagógico no ensino de geografia: trilha da escola bosque-samaúma**. Fev, 2021. Disponível em: <https://valteravelar4geos.com/2021/02/20/trilhas-e-suas-potencialidades-como-recurso-pedagogico-no-ensino-de-geografia-trilha-da-escola-bosque-samauma/>. Acesso em: mar, 2023.
- AVELAR, Valter Gama de. Análise morfológica do terreno: as potencialidades dos modelos tridimensionais no ensino-aprendizagem de alunos/professores do curso de geografia - parfor/unifap. **Revista brasileira de cartografia** (2014) n. 66/4: 729-739 sociedade brasileira de cartografia, geodésia, fotogrametria e sensoriamento remoto issn: 1808-0936.
- AVELAR, Valter Gama de. **Das curvas de níveis ao modelamento tridimensional de relevo: estudo do relevo do amapá**. Nov, 2019. Disponível em: <https://valteravelar4geos.com/2019/11/30/estudo-do-relevo-do-amapa-das-curvas-de-niveis-em-cartas-planialtimetricas-ao-modelamento-tridimensional-de-relevo-2/>. Acesso em: mar, 2023.
- AVELAR, Valter Gama de. **Geocronologia Pb-Pb em zircão e Sm- -Nd em rocha total da porção centro-norte do Estado do Amapá - Brasil: implicações para a evolução geodinâmica do setor oriental do Escudo das Guianas**. 2002. Tese (Doutorado em Geoquímica e Petrologia) - Centro de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará, [S. l.], 2002.
- AZAMBUJA, A. M. S. de; LIMA, J. B. M. de; LOPES, D. F. Recursos hídricos superficiais – pluviometria e climatologia da precipitação. **Geodiversidade do estado do Amapá / Organização Xafi da Silva Jorge João [e] Sheila Gatinho Teixeira – Belém: CPRM, 2016. 138 p. ; il., color.; 30 cm + 1 DVD-ROM.**
- BARBOSA, J.P.O.; SILVA, D.P.B.; NASCIMENTO, F.G.C. Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Amapá. Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

Levantamentos Geológicos e Integração Geológica Regional. **Serviço Geológico do Brasil–Belém**: SGB-CPRM, 2022. 1 mapa colorido. 154,87cm x 139,55cm. Escala 1:500.000. (produto em revisão).

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço Metodológico. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**. Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BOAVENTURA, F.M.C.; NARITA, C. Geomorfologia da Folha NA/NB.22 – Macapá. **PROJETO RADAM**. Projeto de Integração Nacional. Rio de Janeiro: DNPM, 1974. Parte II, p. 1-36. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 6).

BORBA, A. W. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, v. 38, n. 1, p. 3-13, 2011.

BRASIL. Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Proteção de monumentos arqueológicos e pré-históricos.. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/13924.

BRASIL. **Decreto nº 84.913, de 15 de julho de 1980**. Dispõe sobre a criação do Parque Nacional do Cabo Orange. Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/atos/decretos/1980/d84913.html.

BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: **Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso 30 jun, 2021.

BRILHA, José. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity: a review. **Geoheritage**, v. 8, n. 2, pág. 119-134, 2016.

BRILHA, José. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Palimage, 2005. 190 p. Disponível em: http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_livro.pdf. Acesso em: 18 set, 2021.

BRITO, Daguiete Maria Chaves; PALHARES, José Mauro; FARIAS, Rosana Torrinha Silva. Uma trajetória histórica da territorialidade amapaense. **Revista Ciência Geográfica**, Bauru - XXIV - Vol. XXIV- (3): Janeiro/Dezembro, 2020.

BUCKLEY, Ralf. Environmental Inputs and Outputs in Ecotourism: Geotourism with a Positive Triple Bottom Line? **Journal of Ecotourism**, v. 2, n. 1, p. 76-82, 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/14724040308668135>. Acesso em 14 jun, 2021.

CABRAL, Mariana Petry; SALDANHA, João Darcy de Moura. Paisagens megalíticas na costa norte do Amapá. **Revista de Arqueologia**, v. 21, n. 1, p. 9–26, 2008a. Disponível em: <https://revista.sabnet.org/ojs/index.php/sab/article/view/237>. Acesso em: abr/2021.

CABRAL, Mariana Petry; SALDANHA, João Darcy de Moura. Um sítio, múltiplas interpretações: o caso do chamado “stonehenge do Amapá”. **Revista Arqueologia Pública**, São Paulo, nº 3, 2008b. p. 7-13.

CABRAL. Luiz Otávio. **A paisagem enquanto fenômeno vivido**. Doutorando do Programa de Pós-graduação em Geografia da UFSC. Geosul, Florianópolis, v. 15, n. 30, p 34-45, 2000.

CHAGAS, Marco Antonio. A geopolítica do garimpo do Lourenço, norte do Amapá: trajetória, contradições e insustentabilidade. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 39, p. 1-18, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/55253/32867>. Acesso em 14, mai. 2021.

CHRISTOPHERSON, Robert W. e BIRKELAND, Ginger H. GEOSISTEMAS: Uma Contribuição à Geografia Física. Tradução: Théo Amon; [Revisão técnica: Francisco Eliseu Aquino; Jefferson Cardia Simões; Ulisses Franz Bremmer e Venisse Schossler] – 9ª Ed. – Porto Alegre: Bookman editota Ltda. 2017. 656p.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). **Mapa geodiversidade do Brasil**. Escala 1:2.500.000. Legenda expandida. Brasília: CPRM/Serviço Geológico do Brasil, 2006. 68 p. CD-ROM.

CORRÊA, F.V.da. S. **Potencialidades geoturísticas em geomorfossílios nos municípios do Oiapoque, Amapá/Brasil**. Orientador: Antônio José Teixeira Guerra, Coorientadora: Celina Marques do Espírito Santo- Macapá, 2021. 149f. Dissertação (Mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-graduação em Geografia.

DANTAS, M.E. **Biblioteca de relevo do território brasileiro**. Geodiversidade do estado do Amapá / Organização Xafi da Silva Jorge João [e] Sheila Gatinho Teixeira – Belém: CPRM, 2016. 138 p.; il., color.; 30 cm + 1 DVD-ROM.

DANTAS, M.E., ARMESTO, R.C.G., SILVA, C.R., SHINZATO, E. 2015. Geodiversidade e análise da paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. *Terræ Didática*, 11(1):04-13. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/14760/1/art_geodivers_paisagem_dantas.pdf. Acesso em dez. 2022.

De SOUZA, Everaldo B. et.al. Precipitação sazonal sobre a Amazônia Oriental no Período Chuvoso: Observações e Simulações Regionais com o REGCM3. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 24, n. 2, p. 111-124, 2009.

DEGRANDI, S.M.; FIGUEIRÓ, A.S. Patrimônio Natural e Geoconservação: a geodiversidade do município gaúcho de Caçapava do Sul. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 5, n. 2, p.173-196, 2012.

DOWLING, R, K. Geotourism's Global Growth. **Geoheritage**, v. 3, n.1 p.1-13, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12371-010-0024-7>.

ESPÍRITO SANTO, Celina Marques do. **Geoconservação no estado do Amapá: uma contribuição metodológica do —Valor de Conservação do Solo para a avaliação da geodiversidade no médio curso do Rio Araguari**. 2018. 201 p. Tese (Doutorado em Planejamento e Gestão Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

FIGUEIRÓ, A. S; VIEIRA, A; CUNHA, L. Patrimônio geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável. **CLIMEP – Climatologia e Estudos da Paisagem**, v.8, n.1, p. 49, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/index> Rio Claro (SP).

FLEXA, Rafael Costa. Colonização e ordenamento das terras no Território do Amapá (1943-1988). **Estação Científica** (UNIFAP), v. 3, n. 1, p. 87-98, 2013. Disponível em: <http://periodicos.unifap.br/index.php/estacao> ISSN 2179-1902. Acesso em: 18 mar, 2022.

FREITAS, L. C. B; MONTEIRO, F. A. D; FERREIRA, R. V; MAIA, R. P. **Projeto Geoparques**: Geoparque Sertão Monumental, CE: proposta. [CPRM], 2019.

FUJIMOTO N. S. V. M. Considerações sobre o ambiente urbano: um estudo com ênfase na geomorfologia urbana. **Revista do Departamento de Geografia**, n.16, p.76-80, 2005.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES (Brasil). **Certificação quilombola**. Disponível em: <https://www.gov.br/palmares/pt-br/departamentos/protecao-preservacao-e-articulacao/certificacao-quilombola>.

GODINHO, R, G; CRISTOVÃO, C, A M; SIMON, A, P; ORSI, M de L; OLIVEIRA, I, J de. Geomorfologia e Turismo no município de Pirenópolis (GO). **Caminhos de Geografia** (UFU), v. 12, p. 73-84, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277181602>. Acesso em 20 set, 2021.

GÓES, David Souza. A garimpagem de ouro na ocupação, povoamento e definição dos limites entre brasil e guiana francesa. **Fronteira & Debates**, v. 7, n. 1, p. 113-127, 2020 ISSN 2446-8215. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/fronteiras/article/view/6232>. Acesso em: 18 mar, 2022.

GONGGRIJP, G.P – **Planificación y Gestión para la Geoconservación**. Patrimônio Geológico: Conservación y Gestión. Madrid, Spain, p. 31-49, 2000.

GRANGER, Stéphane. O contestado franco-brasileiro: desafios e consequências de um conflito esquecido entre a França e o Brasil na Amazônia. **Revista Cantareira**, n. 17 p. 21-39, 2012.

GRAY, Murray. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. **West Sussex**: John Wiley & Sons Ltd, England, 2004. 434 p. Disponível em: <https://geoduma.files.wordpress.com/2010/02/geodiversity.pdf>. Acesso 23 out, 2021.

GUERRA, Antonio José Teixeira. Geomorfologia e planejamento ambiental- Conceitos e aplicações. **Revista de geografia** (recife), v. 35, n. 4, p. 269-287, 2018.

HOLZER, W. Lugar. Conceitos fundamentais da Geografia **GEOgraphia** Niterói, Universidade Federal Fluminense ISSN: 2674-8126 Vol.21, N^o 47, 2019: set./dez.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia/23382-banco-de-informacoes-ambientais.html>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo demográfico, 2010**. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/calcoene/panorama>. Acesso em: 22 out 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados panorâmicos de Calçoene, 2022**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/calcoene/panorama>. Acesso 30 jul 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manuais técnicos em geociências**. Divulga os procedimentos metodológicos utilizados nos estudos e pesquisas de geociências. ISBN 978-85-240-4272-0, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico de pedologia**. IBGE. 2ª. Ed. Rio de Janeiro-RJ: IBGE, 2007. 316p. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20t%C3%A9cnico%20de%20pedologia.pdf>. Acesso em: jan de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2020. Calçoene. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/calcoene/pesquisa/38/46996>.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Plano de Manejo do Parque Nacional do Cabo Orange. Brasil, 2010. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Encarte1-PNCO.pdf>. Acesso em: 15 abr, 2022.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO AMAPÁ **Diagnóstico do setor mineral do Estado do Amapá**. IEPA. Coordenador, Marcelo José de Oliveira. – Macapá: IEPA, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá**: primeira aproximação do ZEE. Macapá: IEPA. 2008. 142p. Equipe Técnica do ZEE - AP. -- 3. ed. rev. ampl. Macapá: IEPA, 2008.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Guia brasileiro de sinalização turística**. IPHAN (Organização: Marcelo Brito e Sérgio Paz Magalhães. — 2. ed. — Ddos eletrônicos (1 arquivo PDF). — Brasília: IPHAN, 2021. 409 p. Disponível em: [www.iphan](http://www.iphan.gov.br).

JOÃO, X. S. J.; TEIXEIRA, S. G. (Org.). Geodiversidade do estado do Amapá. Belém: **CPRM, 2016**. 138p. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17171>. Acesso em: 08, ago. 2021.

JORGE, Maria do Carmo Oliveira. **Potencial geoturístico e estratégias de geoconservação em trilhas situadas na região sul do município de Ubatuba - SP**. 2017. 223f. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

LEITE, P.F; VELOSO, H.P; FILHO, L.G. as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos estudos fitogeográfico da Folha NA/NB.22 – Macapá. **PROJETO RADAM**. Projeto de Integração Nacional. Rio de Janeiro: DNPM, 1974. Parte II, p. 1-36. (Levantamento de Recursos Naturais, v.6).

LIMA, Eduardo Queiroz de; LIMA, Cláudia Valéria de; AVELAR, Valter Gama de. Geoturismo no rio Amazonas: proposta de roteiro para Macapá e Santana (AP). ISSN 2318 2962. **Caderno de Geografia**, v. 30, n. 62, 2020. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/22938/16968>.

LIMA, Fernanda de. **Proposta Metodológica para a Inventariação do Patrimônio Geológico Brasileiro**. Tese de Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação. Universidade de Minho, Portugal, 2008. Disponível em:

http://geoturismobrasil.com/artigos/Dissertacao_Flavia_Lima_2008.pdf. Acesso em: 20 abr, 2022.

LIMA, M. I. C.de; MONTALVÃO, R. M. G de; ISSLER, R.S; OLIVEIRA, A. da. S; BASEI, M.A.S; ARAÚJO, J.F.V; SILVA, G.G. da. GEOLOGIA da Folha NA/NB.22 – Macapá. **PROJETO RADAM**. Projeto de Integração Nacional. Rio de Janeiro: DNPM, 1974. Parte II, p. 1-36. (Levantamento de Recursos Naturais, v.6).

LIMA, M.I.C.de; BEZERRA, P.E.L; ARAÚJO, H.J.T.de. Sistematização da geologia do estado do Amapá. **Simpósio de geologia da Amazônia**, 3., Belém, Sociedade Brasileira de Geologia. Núcleo Norte, 1991.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R.; NASCIMENTO, M. A. L.; DE CASTRO, H. S.; MEIRELES, A. J. de A.; ROTHIS, L. M. Geomorfologia do campo de inselbergues de Quixadá, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 16, n. 2, 2015. DOI: 10.20502/rbg.v16i2.651. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/651>. Acesso em: 6 abr. 2023.

MANSUR, Kátia Leite. Patrimônio geológico, geoturismo e geoconservação: Uma abordagem da geodiversidade pela vertente geológica. **Geoturismo, geodiversidade e geoconservação: Abordagens geográficas e geológicas**. Antônio José Teixeira Guerra e Maria do Carmo Oliveira Jorge, organizadores -São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

MANTESSO-NETO, Virginio. Geodiversidade, geoconservação, geoturismo, patrimônio geológico, geoparque: novos conceitos nas geociências do século XXI. **Conselho Estadual de Monumentos Geológicos**. São Paulo, 2010. Disponível em: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/45/054/45054886.pdf. Acesso em: 24 abr. 2022.

MARQUES, Valter José; CODEVILLA, Jane Maria. Projeto **Diagnóstico Ambiental da Área territorial do Estado do Amapá** – CPRM, 1993.

MATAÇÕES. *In: Glossário geológico dinâmico ilustrado*. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/glossario>. Acesso em: jan de 2023.

MAXIMIANO Liz Abad. Considerações sobre o conceito de paisagem. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004. Editora UFPR.

MENESES, Leonardo Figueiredo de. **O conhecimento da geodiversidade para o desenvolvimento regional do Cariri Paraibano**- João Pessoa- 2020. Tese (Doutorado) - UFPB/CCEN.

MENEZES, Pedro da Cunha e. **Áreas de preservação ambiental em zona de fronteira: sugestões para uma cooperação internacional no contexto da Amazônia**. Fundação Alexandre de Gusmão, 2015.

MIGÓN, Piotr. **Granite landscapes of the world**. Oxford University Press, New York. 416 pp. 2006.

MIGÓN, Piotr. Granite Landscapes, Geodiversity and Geoheritage - **Global Context. Heritage**, v. 4, n. 1, 198-219, 2021. <https://doi.org/10.3390/heritage4010012>.

MINISTÉRIO DO TURISMO (MTUR). **Manual de Desenvolvimento de Projetos Turísticos de Geoparques no Brasil**. BRASIL. Ministério do Turismo. Brasília-DF, 2022. 200 p.

MINISTÉRIO DO TURISMO (MTUR). **Mapa do Turismo Brasileiro**. 2013. Disponível em: <https://www.mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home>.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. **Geoturismo e Interpretação Ambiental**. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2014. 157p.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. **Turismo e Paisagens Cársticas**, Campinas-SP, v. 3, n. 1, p. 5-10, 2010.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. **Patrimônio geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas**. 428 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008. Disponível em: <http://pct.capes.gov.br/teses/2008/41001010016P3/TES.pdf>. Acesso em: 19 jul, 2021.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins de. Barreiras: série, grupo ou formação?. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.7, n.06, p. 1055-1061, 2014. Disponível em: www.ufpe.br/rbgfe. Acesso em: jan de 2023.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins de. Paisagem e a aplicabilidade geomorfológica do conceito. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.12, n.04, p. 1231-1237, 2019. Disponível em www.ufpe.br/rbgfe. Acesso em: 12 mar 2022.

NASCIMENTO, M. A. L. do; MANSUR, K. L; MOREIRA, J. C. Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. **Revista Ecuador**, v. 4, n. 3, p. 48-68, 2015.

NASCIMENTO, M. A. L. do; RUCHKYS, Ú; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: Trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico**. 2008, 84p.

NETO, S. V. da C; SENNA, C. do S. F; COUTINHO, R. do S. **Vegetação das áreas sucuriçu e região dos Lagos, no Amapá**. 2006. Disponível em: http://www.iepa.ap.gov.br/probio/relatorios/Relatorio_Cap03.pdf. Acesso em: 14 abr, 2022.

NIETO, Luís Miguel. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. **Boletín Geológico y Minero**, Vol. 112, Nº 2, pp. 3-12, 2001.

NOBRE, Carlos A; OBREGÓN, Guillermo O; MARENGO José A; FU, Rong; POVEDA, German. Características do clima amazônico: Aspectos principais. **Amaz. Glob. Chang**, p. 149-162, 2009.

OLIVEIRA, L. L.; NEVES, D. G.; CUNHA, A. C.; JESUS, E. S. AMANÁS, J.; MARQUES, A. D. Análise da precipitação pluviométrica e do número de dias com chuva em Calçoene localizado no setor costeiro do Amapá. In: WORKSHOP ECOLAB, 8., Macapá. **Anais. /Associação ECOLAB Brasil**, Macapá, 2007. pp. 104-107.

OLIVEIRA, Regina Célia; GIGLIOTTI, Marcelo da Silva. Unidades Geossistêmicas Da Paisagem – Litoral do Estado de São Paulo/Brasil. VI CONGRESSO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA: GEOMORFOLOGIA: Novos e Velhos Desafios. Ed. Adélia Nunes; Lúcio Cunha; João Santos; Anabel Ramos; Rui Ferreira; Isabel Paiva e Luca Dimuccio. Coimbra, Atas/Proceedings – ISBN 978-989-96462-4-7. 2013. P. 53-56. Disponível em: https://www.academia.edu/31637777/VI_Congresso_Nacional_de_Geomorfologia_Geomorfo logia_novos_e_velhos_desafios?email_work_card=thumbnail. Acesso em: jan. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A Cultura (UNESCO). **Convenção para a protecção do património mundial, cultural e natural**. UNESCO. Disponível em: <https://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2021.

PACA, Victor Hugo da Motta; LOPES, D. F. **Recursos hídricos superficiais – fluviometria**. Geodiversidade do estado do Amapá / Organização Xafi da Silva Jorge João [e] Sheila Gatinho Teixeira – Belém: CPRM, 2016. 138 p.; il., color.; 30 cm + 1 DVD-ROM

PALHARES José Mauro; GUERRA. José Antonio Teixeira. Potencialidades no Município de Oiapoque, Amapá, para o Desenvolvimento do Geoturismo. **Espaço Aberto**, PPGG - UFRJ, V. 6, N.2, p. 51-72, 2016 51.

PALHARES, J. M; JORGE, M. do C; GUERRA, J. A. T. **Geodiversidade e patrimônio geológico e geomorfológico**: aportes ao geoturismo no Oiapoque – AP. Macapá: UNIFAP, 2021.

PÃOZINHO, Fernando Campelo; DE OLIVEIRA PONCIANO, Luiza Corral Martins. Caminhos para a Geoconservação no Parque Nacional da Chapada das Mesas: estratégias para a inclusão participativa comunitária no Geoturismo. **Revista horizonte geográfico**. InterEspaço Grajaú/MA v. 4, n. 15 p. 58-81 set./dez. 2018.

PEREIRA, Luciano Schaefer. **Mapeamento do geopatrimônio e do patrimônio cultural da região de João Pessoa (Paraíba) para fins de geoturismo urbano e costeiro**. 2019. Tese (Doutorado). Universidade de Coimbra.

PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho**. Tese (Doutorado) — Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, 2006.

PEREIRA, Ricardo Galeno Fraga de Araújo. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. Tese (Doutorado) — Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, 2010.

PERES, R. N.; SERRUYA, N. M.; VIEIRA, L, S. Levantamento Exploratório de solos. **Projeto RADAM**. Folha NA. NB. 22 Macapá. Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Rio de Janeiro (Levantamento dos Recursos Naturais, 6). Rio de Janeiro, 1974.

PFALTZGRAFF, P. A. dos S; JOÃO, X. da S. J. **Biodiversidade**. Geodiversidade do estado do Amapá / Organização Xafi da Silva Jorge João [e] Sheila Gatinho Teixeira – Belém: CPRM, 2016. 138 p.; il., color.; 30 cm + 1 DVD-ROM.

PIRANHA, Joseli Maria. **O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade: o Projeto Geo-Escola em São José do Rio Preto, SP.** 2006. 105 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 2006. Disponível em: https://geoescolaprobr.files.wordpress.com/2019/09/piranha_joselimaria_d_s-j-rio-preto.pdf. Acesso em: 23, abr. 2022.

QUOOS, João Henrique. GEODIVERSIDADE E PAISAGEM: Uma abordagem Interpretativa para a Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (SC). Tese (doutorado) – Orient. Adriano Severo Figueiró. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Geociências Naturais e Exatas. Programa de Pós-Graduação em Geografia. RS. 2023. 208p. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/28181/TES_PPGGEOGRAFIA_2023_QUOOS_S_JOAO.pdf. Acesso em: jul. 2023.

RABELO, T. O.; SILVA, Maria das Vitórias da; RIBEIRO, Naiara dos Reis; LIMA, Zuleide Maria Carvalho; NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do. Novas Abordagens Geográficas: teorias e métodos em geografia física aplicados aos estudos da geodiversidade. Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral/CE, v. 21, n. 2, Dossiê: Estudos da Geografia Física do Nordeste brasileiro, p. 1132-1153, Set. 2019, <http://uvanet.br/rcgs>.

RAUBER, A.L. **A dinâmica da paisagem no estado do Amapá: análise socioambiental para o eixo de influência das rodovias BR-156 e BR-210.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (Iesa), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2019.

RESENDE, Jorge Manuel Teixeira do Amaral. O Inventário Arqueológico de Cinfães – Uma Reflexão: O Inventário como ferramenta de Gestão, Divulgação e Conservação do Patrimônio Arqueológico. **2º Ciclo de Estudos em História e Patrimônio** - especialização em Mediação Patrimonial. UNIVERSIDADE DO PORTO. 2013.

RIBEIRO, Naiara dos Reis. Análise dos serviços da geodiversidade do litoral norte do município de São Luís-MA, Brasil. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2020. 94f.

RODRIGUES A, A. A. F., & CARVALHO, D. L. (2011). Praia do Goiabal, p. 22-23. **Valente, R. M.; Silva, J. M. C.; Straube, F. C.; Nascimento, J. L. X. (Org.).** Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil. Belém: Conservação Internacional, 400. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/289527867_Conservacao_de_aves_migratorias_Nearticas_no_Brasil. Acesso em: jan de 2023.

RODRIGUES, Maria Luísa; FONSECA, André. A valorização do geopatrimônio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. **Colóquio Ibérico em Estudos Rurais-Cultura, Inovação e Território-2008**, Coimbra, 2008.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V. Da; CAVALCANTI, A. de P. B. **Geocologia das Paisagens:** uma visão geossistêmica da análise ambiental. Imprensa Universitária, 2022. 5. ed. / José Mateo Rodriguez; *et al.* - Fortaleza: Edições UFC, 2017.

ROSA-COSTA, L.T.; CHAVES, C.L.; KLEIN, E.L. **Projeto geologia e recursos minerais da folha Rio Araguari** - NA.22-Y-B, Estado do Amapá, Escala 1:250.000. Programa Geologia do Brasil - PGB. Informações Integradas para Proteção da Amazônia. Sistema de Cartografia da Amazônia. Belém: CPRM, 2014. 159 p.

ROSSETTI, D. F. O papel da tectônica na evolução quaternária tardia da paisagem amazônica brasileira. **Avaliações de Ciências da Terra**. Volume 139, dezembro de 2014, páginas 362-389. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2014.08.009>.

RUCHKYS, Úrsula de Azevedo. **Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: Potencial para a criação de um Geoparque da UNESCO**. 2007, 159f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/cl/Downloads/tese_ursula_ruchkys.pdf>. Acesso 07 de fev.2021.

SALDANHA, João Darcy de Moura; CABRAL, Mariana Petry. **Potes e pedras: uma gramática de monumentos megalíticos e lugares naturais na costa norte do Amapá**. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321221300>. Acesso em: 05 jan 2022.

SALES, V. C; OLÍMPIO, J. L. S; MAIA, R. P; MONTEIRO, F. A. D; FREITAS, L. C. B; FERREIRA, R. V; LOPES, F. L. S; ALCÂNTARA, A. P de. **Geoparque sertão monumental, estado do Ceará: contribuição à análise da geodiversidade**. Cenários geográficos do Norte e Nordeste em debate. Sobral: Sertão Cult, 2022. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/23269>.

SANTOS, E.R.C. Eixos De Circulação E Infraestrutura Na Amazônia Setentrional Amapaense (ASA). **Anais-Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**, 2015. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/view/13315/2481>. Acesso em: 13 jun, 2022.

SARNEY, José; COSTA, Pedro. **Amapá: a terra onde o Brasil começa**. Senado Federal, Conselho Editorial, 2ª edição, 2004.

SCHOBENHAUS, Carlos; SILVA, CR da. **O papel indutor do Serviço Geológico do Brasil na criação de geoparques**. Brasília: CPRM–Serviço Geológico do Brasil, 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO AMAPÁ (SEMA-AP). **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá**. DRUMMOND, J.; DIAS, T.; BRITO, D. (Orgs.). Macapá: MMA/IBAMA-AP; GEA/SEMA. 2008. 129p. Disponível em: <https://sema.portal.ap.gov.br/conteudo/servicos-e-informacoes/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 14, set. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DO TURISMO DO AMAPÁ (SETUR). **Plano Estadual de Turismo do Amapá**. 2016.

SHARPLES, C. **Concept and Principles of Geoconservation**. Site do Serviço de Parques e Vida Selvagem da Tasmânia. Service, electronic publication, 81p. 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266021113> Concepts and principles of geoconservation . Acesso em: 24 fev, 2022.

SILVA JUNIOR, O. M. Da; DOS SANTOS, L. S; RODRIGUES, M. R. C. **Panorama dos Riscos Costeiros No Estado Do Amapá: Conhecer Para Agir.** 2020.

SILVA, Ana Cristina Rocha *et al.* **Gestão compartilhada do patrimônio arqueológico na Amazônia: conflitos e desafios entre o oficial, o legal e o real.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, da Universidade Federal do Pará (PPGDSTU/NAEA/UFPA). Linha de Pesquisa: Sociedade, Urbanização e Estudos Populacionais. 2021.

SILVA, JRB da; PERINOTTO, JA de J. O geoturismo na geodiversidade de Paraguaçu Paulista como modelo de geoconservação das estâncias. **Revista Global Tourism**, v. 3, n. 2, p. 40, 2007. Disponível em: <http://www.geoturismobrasil.com/artigos/O%20Geoturismo%20na%20geodiversidade%20da%20Paragua%E7u%20Paulista.pdf>. Acesso em: 09 set, 2021.

SILVEIRA, O. F. M.; SANTOS, V. F. **Aspectos geológicos-geomorfológicos da região costeira entre o rio Amapá Grande e a região dos Lagos do Amapá.** MMA/PROBIO, Macapá, 30p, 2006. Disponível em: http://www.iepa.ap.gov.br/probio/relatorios/Relatorio_Cap02.pdf. Acesso em: 04 abr, 2022.

SILVEIRA, Odete Fátima Machado da *et al.* **A Planície costeira do Amapá: dinâmica de ambiente costeiro influenciada por grandes fontes fluviais quaternárias.** Belém, 1998.

SOUSA, Francisco Wellington de Araujo; LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé. A Geodiversidade do Parque Estadual Cânion do Rio Poti, Piauí. **Ciência Geográfica - Bauru - XXVI - Vol. XXVI - (4): Janeiro/Dezembro.** 2022. Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXVI_4/agb_xxvi_4_web/agb_xxvi_4-21.pdf. Acesso em fev. 2023.

TAVARES, João Paulo Nardin. Características da climatologia de Macapá-AP. **Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 50, p. 138-151, 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia>.

TWIDALE, Charles Rowland; ROMANÍ, Juan Ramón Vidal. **Relevo e geologia dos terrenos graníticos.** CRC Press, 2005. 362 p.

VALENTE, M. A; CAMPOS, A. G. S; DOS SANTOS WATRIN, O. Mapeamento dos solos do bioma cerrado do Estado do Amapá. **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE.

VIEIRA, António; CUNHA, Lúcio. A importância dos elementos geomorfológicos na valorização da paisagem: exemplos em morfologias cársica e granítica. **Actas do IX Colóquio Ibérico de Geografia**, Huelva, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE I – FICHA DE INVENTÁRIO DOS GEOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE CALÇOENE.

1 - FICHA DE INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIO	
Nome: Geossítio Cachoeira do Firmino	Código: GCFI-01
Localização: Calçoene/AP	Categoria: Geossítio
Coordenadas: 2°29'30.00" N / 50°57'6.59" O	Tempo Geológico: Proterozóico Riáciano
Unidade Geomorfológica: Planície fluviolacustre do Amapá	Folha Geológica: Macapá-NA.22 e NB.22
Descrição Geral: O CCF-01, é um terreno fluvial com a presença de boulders graníticos, correspondendo a unidade Granito Cunani, na planície fluviolacustre do Amapá com associação ainda do Tabuleiro Costeiro do Amapá, esse tipo de ambiente apresenta vários declives, com grande retirada e movimentação de massa. Esse geossítio possui elevada diversidade de elementos, o que contribui com seu potencial geoturístico.	
Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade: <input type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input checked="" type="checkbox"/> Comum	Propriedade: <input checked="" type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
Acessibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Dimensão/Área: <input checked="" type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input type="checkbox"/> > 5ha
Visibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Povoamento mais próximo: Calçoene
Infraestrutura Local: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Inexistente	
Unidade De Conservação <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual	
Uso Atual da Área <input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Turístico <input checked="" type="checkbox"/> Mineiro/Outros <input checked="" type="checkbox"/> Habitação	
Indicadores de Degradação: <input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo Processos erosivos e intemperismo	
Ameaças Futuras: <input type="checkbox"/> Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> Expansão urbana/industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros Suscetível aos processos de descarte de resíduos industriais, resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil.	
Potencial Geológico / Científico (PG)	
Contexto Geológico: Domínio Lourenço com associação em Cobertura Farenzoica	
Litologia Predominante: Magmática intrusiva	
Diversidade de Elementos: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa Geológico, Geomorfológico, Ecológico, Geoformas	
Temáticas de Interesse: <input checked="" type="checkbox"/> 4 ou mais <input type="checkbox"/> 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Hidrografia, Hidrogeologia, Sedimentologia.	
Integridade do Local: <input type="checkbox"/> Integro <input checked="" type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado Resíduos sólidos urbanos, industriais e construção civil	
Valores Associados: <input type="checkbox"/> Intrínseco <input checked="" type="checkbox"/> Cultural <input checked="" type="checkbox"/> Estético <input type="checkbox"/> Econômico <input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input checked="" type="checkbox"/> Científico <input checked="" type="checkbox"/> Educativo	
Fragilidade Natural: <input type="checkbox"/> Baixa <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	

Intemperismo; erosão
Coleta de Amostras: <input checked="" type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve coletar
Conhecimento Científico: <input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma Publicação

2 - FICHA DE INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIO	
Nome: Geossítio Sítio Megalítico Regô Grande I	Código: GSMRGI-02
Localização: Calçoene/AP	Categoria: Geossítio
Coordenadas: 2°37'31.04 N / 51°0'35.31" O	Tempo Geológico: Cenozóico
Unidade Geomorfológica: Colinas do Amapá	Folha Geológica: Macapá-NA.22 e NB.22
<p>Descrição Geral: Compreende a um sítio arqueológico, com rochas graníticas posicionadas estrategicamente, o CSMRG – 02, encontra-se na porção mais elevada do relevo colinoso, sendo destacada a geomorfologia Colinas do Amapá. É um local muito procurado por seu contexto histórico, associado às tradições indígenas revoltas de mistérios sobre o local, destaca-se ainda, a utilização do mesmo como observatório astronômico.</p>	
Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade: <input type="checkbox"/> Raro <input checked="" type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> Comum	Propriedade: <input checked="" type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
Acessibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim Necessita de autorização prévia dos gestores. É necessário realizar uma trilha de baixa dificuldade.	Dimensão/Área: <input checked="" type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input type="checkbox"/> > 5ha
Visibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Povoamento mais próximo: Calçoene
Infraestrutura Local: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Inexistente	
Unidade De Conservação <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input checked="" type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual IPHAN / SEMA	
Uso Atual da Área <input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Turístico <input type="checkbox"/> Mineiro/Outros <input type="checkbox"/> Habitação	
Indicadores de Degradação: <input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo Intemperismo	
Ameaças Futuras: <input type="checkbox"/> Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> Expansão urbana/industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros Decorrente da criação de gados e outros animais nas proximidades do LIG	
Potencial Geológico / Científico (PG)	
Contexto Geológico: Associação entre o Domínio Lourenço e Cobertura Farenzoica	
Litologia Predominante: Sedimentar	
Diversidade de Elementos: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa Geológico, geomorfológico, ecológico, geoformas, cultural, arqueológico	
Temáticas de Interesse: <input checked="" type="checkbox"/> 4 ou mais <input type="checkbox"/> 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Hidrografia, Hidrogeologia, Astronomia, Arqueologia	
Integridade do Local: <input type="checkbox"/> Integro <input checked="" type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado Intemperismo	
Valores Associados: <input type="checkbox"/> Intrínseco <input checked="" type="checkbox"/> Cultural <input checked="" type="checkbox"/> Estético <input type="checkbox"/> Econômico <input checked="" type="checkbox"/> Funcional	

<input checked="" type="checkbox"/> Científico <input checked="" type="checkbox"/> Educativo
Fragilidade Natural: <input type="checkbox"/> Baixa <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta Intemperismo
Coleta de Amostras: <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input checked="" type="checkbox"/> Não deve coletar Sítio arqueológico
Conhecimento Científico: <input checked="" type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input checked="" type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input type="checkbox"/> Nenhuma Publicação

3 - FICHA DE INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIO

Nome: Geossítio Quilombo do Cunani	Código: GQC - 03
Localização: Calçoene/AP	Categoria: Geossítio
Coordenadas: 2°51'27.58" N / 51°7'39.67" O	Tempo Geológico: Proterozóico Orosiriano
Unidade Geomorfológica: Colinas do Amapá e Planície Fluviomarinha do Amapá	Folha Geológica: Macapá-NA.22 e NB.22
Descrição Geral: Geossítio inserido no extremo norte do município, constituído pelos domínios das Colinas do Amapá, os destaques deste geossítio são a sua composição geomorfológica representado pelo domínio das Colinas do Amapá e hidrológica com o rio Cunani, além do seu contexto histórico/cultural.	
Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade: <input type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input checked="" type="checkbox"/> Comum	Propriedade: <input checked="" type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
Acessibilidade: <input type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Dimensão/Área: <input type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input checked="" type="checkbox"/> > 5ha
Visibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Povoamento mais próximo: Calçoene
Infraestrutura Local: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Inexistente	
Unidade De Conservação <input type="checkbox"/> Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> Particular <input checked="" type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual ICMBIO	
Uso Atual da Área <input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Turístico <input checked="" type="checkbox"/> Mineiro/Outros <input checked="" type="checkbox"/> Habitação	
Indicadores de Degradação: <input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo Erosão	
Ameaças Futuras: <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão urbana/industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros	
Potencial Geológico / Científico (PG)	
Contexto Geológico: Domínio Lourenço / Granito Cunani	
Litologia Predominante: Magmática intrusiva e metamórfica	
Diversidade de Elementos: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa Geológico, geomorfológico, ecológico, hidrológico, cultural	
Temáticas de Interesse: <input checked="" type="checkbox"/> 4 ou mais <input type="checkbox"/> 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Hidrografia, Hidrogeologia, Histórico	
Integridade do Local: <input type="checkbox"/> Integro <input checked="" type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado Processos erosivos	
Valores Associados: <input type="checkbox"/> Intrínseco <input checked="" type="checkbox"/> Cultural <input checked="" type="checkbox"/> Estético <input type="checkbox"/> Econômico <input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input checked="" type="checkbox"/> Científico <input checked="" type="checkbox"/> Educativo	

Fragilidade Natural: <input type="checkbox"/> Baixa <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta
Processo erosivo
Coleta de Amostras: <input checked="" type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve coletar
Conhecimento Científico: <input checked="" type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input checked="" type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input type="checkbox"/> Nenhuma Publicação

4 - FICHA DE INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIO	
Nome: Geossítio Praia do Goiabal	Código: GPG-04
Localização: Calçoene/AP	Categoria: Geossítio
Coordenadas: 2°35'57.23" N / 50°50'44.08" O	Local de tipo: Cenozóico Quaternário
Unidade Geomorfológica: Planície Fluviomarina do Amapá	Folha Geológica: Macapá-NA.22 e NB.22
Descrição Geral: Representa a faixa litorânea, com encontro do oceano atlântico com o rio Amazonas, e vários outros afluentes. É a formação geológica mais recente, com terrenos inconsolidados do Quaternário.	
Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade: <input checked="" type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> Comum Ambiente costeiro, com influência fluviomarina	Propriedade: <input checked="" type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
Acessibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Dimensão/Área: <input type="checkbox"/> até 1ha <input checked="" type="checkbox"/> até 5ha <input type="checkbox"/> > 5ha
Visibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Povoamento mais próximo: Calçoene
Infraestrutura Local: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Inexistente	
Unidade De Conservação <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual	
Uso Atual da Área <input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Turístico <input checked="" type="checkbox"/> Mineiro/Outros <input checked="" type="checkbox"/> Habitação	
Indicadores de Degradação: <input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo criação bubalina e bovina	
Ameaças Futuras: <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão urbana/industrial <input checked="" type="checkbox"/> Mineração/Outros Degradação ambiental devido a criação de búfalos e gados.	
Potencial Geológico / Científico (PG)	
Contexto Geológico: Cobertura Farenzoica / Depósito Fluviomarinho	
Litologia Predominante: Sedimentar	
Diversidade de Elementos: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa Geológico, geomorfológico, ecológico, oceanográfico, pedologia, sedimentológico	
Temáticas de Interesse: <input checked="" type="checkbox"/> 4 ou mais <input type="checkbox"/> 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma Geologia, Geomorfologia, Ecologia, Oceanografia, Pedologia, Sedimentologia	
Integridade do Local: <input type="checkbox"/> Integro <input type="checkbox"/> Alguma Degradação <input checked="" type="checkbox"/> Muito Degradado Criação de animais de grande porte	
Valores Associados: <input type="checkbox"/> Intrínseco <input type="checkbox"/> Cultural <input checked="" type="checkbox"/> Estético <input type="checkbox"/> Econômico <input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input checked="" type="checkbox"/> Científico <input checked="" type="checkbox"/> Educativo	
Fragilidade Natural: <input type="checkbox"/> Baixa <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta Geossítio sofre com constantes inundações que aceleram os processos erosivos	

Coleta de Amostras: <input checked="" type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve coletar
Conhecimento Científico: <input checked="" type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input checked="" type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input type="checkbox"/> Nenhuma Publicação

5 - FICHA DE INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIO	
Nome: Geossítio Comunidade do Flamã	Código: GCFL-05
Localização: Calçoene	Categoria: Geossítio
Coordenadas: 2°25'56.47" N / 51°14'41.63" O	Tempo Geológico: Paleoproterozoico Orosiriano
Unidade Geomorfológica: Colinas do Amapá	Folha Geológica: Macapá-NA.22 e NB.22
Descrição Geral: Representa uma formação do tipo lajedo, com matações em terreno paleoproterozóico orosiriano, com formação da unidade Colinas do Amapá. É um local com potencial para o desenvolvimento do geoturismo.	
Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade: <input type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input checked="" type="checkbox"/> Comum	Propriedade: <input type="checkbox"/> Pública <input checked="" type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
Acessibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Dimensão/Área: <input type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input checked="" type="checkbox"/> > 5ha
Visibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Povoamento mais próximo: Calçoene
Infraestrutura Local: <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente	
Unidade De Conservação <input type="checkbox"/> Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual	
Uso Atual da Área <input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Turístico <input type="checkbox"/> Mineiro/Outros <input checked="" type="checkbox"/> Habitação	
Indicadores de Degradação: <input checked="" type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo	
Ameaças Futuras: <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão urbana/industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros	
Potencial Geológico / Científico (PG)	
Contexto Geológico: Domínio Lourenço/ Charnoquito Carnot	
Litologia Predominante: Magmática intrusiva	
Diversidade de Elementos: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa Geológico, geomorfológico, ecológico, pedologia, sedimentológico	
Temáticas de Interesse: <input checked="" type="checkbox"/> 4 ou mais <input type="checkbox"/> 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma Geologia, Geomorfologia, Ecologia, Pedologia, Sedimentologia	
Integridade do Local: <input checked="" type="checkbox"/> Integro <input type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado	
Valores Associados: <input type="checkbox"/> Intrínseco <input type="checkbox"/> Cultural <input checked="" type="checkbox"/> Estético <input type="checkbox"/> Econômico <input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input checked="" type="checkbox"/> Científico <input checked="" type="checkbox"/> Educativo	
Fragilidade Natural: <input checked="" type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	
Coleta de Amostras: <input checked="" type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve coletar	
Conhecimento Científico: <input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma Publicação	

6 - FICHA DE INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIO	
Nome: Geossítio Pedra Sunanã	Código: GPS-06
Localização: Calçoene/AP	Categoria: Geossítio
Coordenadas: 2°24'4.53" N / 51°17'13.42" O	Tempo geológico: Paleoproterozoico Orosiriano
Unidade Geomorfológica: Colinas do Amapá	Folha Geológica: Macapá-NA.22 e NB.22
<p>Descrição Geral: Trata-se de afloramento rochoso granítico isolado com aproximadamente 128 metros de altura, em forma de um pequeno domo com o topo abaulado, destacando-se em meio a paisagem que o cerca, cogita-se tratar este corpo como um "inselberg". Inserido no domínio Estrutural do Lourenço, com associação tectônica do Paleoproterozoico, conformando na área da unidade geológica Granodiorito Carnot (PP2xct).</p>	
Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade: <input checked="" type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> Comum	Propriedade: <input checked="" type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
Acessibilidade: <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input checked="" type="checkbox"/> Ruim Necessita de autorização prévia dos gestores. É necessário transporte aquático e uma trilha de baixa dificuldade	Dimensão/Área: <input type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input checked="" type="checkbox"/> > 5ha
Visibilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Povoamento mais próximo: Comunidade do Flamã
Infraestrutura Local: <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente	
Unidade De Conservação <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input checked="" type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual Floresta Estadual do Amapá / FLOTA	
Uso Atual da Área <input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Turístico <input type="checkbox"/> Mineiro/Outros <input type="checkbox"/> Habitação	
Indicadores de Degradação: <input checked="" type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo	
Ameaças Futuras: <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão urbana/industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros	
Potencial Geológico / Científico (PG)	
Contexto Geológico: Domínio Lourenço / Charnoquito Carnot	
Litologia Predominante: Magmática intrusiva	
Diversidade de Elementos: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa Geológico, geomorfológico, ecológico, pedologia, sedimentológico	
Temáticas de Interesse: <input checked="" type="checkbox"/> 4 ou mais <input type="checkbox"/> 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma Geologia, geomorfologia, ecologia, pedologia, sedimentologia	
Integridade do Local: <input checked="" type="checkbox"/> Integro <input type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado	
Valores Associados: <input type="checkbox"/> Intrínseco <input type="checkbox"/> Cultural <input checked="" type="checkbox"/> Estético <input type="checkbox"/> Econômico <input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input checked="" type="checkbox"/> Científico <input checked="" type="checkbox"/> Educativo	
Fragilidade Natural: <input checked="" type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	
Coleta de Amostras: <input type="checkbox"/> Possível <input checked="" type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve coletar	
Conhecimento Científico: <input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma Publicação	

APÊNDICES II - QUANTIFICAÇÃO DO POTENCIAL GEOTURÍSTICO E DO POTENCIAL DE RISCO DOS GEOSSÍTIOS ANALISADOS EM CALÇOENE.

Potencial Científico (PCi)	GCFI-01	GSMRGI-02	GQC-03	GPG-04	GCFL-05	GPS-06
	$PCi = \frac{Re + Cc + In + Rd + Pt}{100}$					
Representatividade (Re)	5	4	4	5	4	5
Conhecimento Científico (Cc)	1	5	5	5	1	1
Integridade (It)	4	4	4	1	5	5
Raridade (Rd)	2	3	1	5	1	4
Proteção (Pt)	5	2	5	5	4	2
Média	3,35	3,55	3,15	4,2	2,85	3,95
Potencial Adicional (PAd)	$PAd = \frac{Ae + Dv + Vn + Ac + Sr + Co + Sg + Dt + Lg + Ua + In}{100}$					
Associação com outros elementos (Ae)	5	5	5	5	5	5
Divulgação (Dv)	2	3	2	2	1	1
Vulnerabilidade (Vn)	2	3	2	1	5	5
Acesso (Ac)	5	3	3	4	4	1
Serviços (Sr)	5	1	3	3	3	1
Condições de Observação (Co)	2	4	4	3	3	5
Singularidade (Sg)	2	3	5	5	1	4
Didático (Dt)	5	5	5	5	5	5
Logística (Lg)	5	2	1	1	1	1
Utilização atual (Ua)	2	4	3	3	3	4
Infraestrutura (In)	4	3	2	2	2	1
Média	3,85	3,45	3,5	3,4	3,15	3,25
Potencial Geoturístico (PGeo)	$PGeo = \frac{PCi + PAd + PRi}{3}$					
Média	3,51	3,51	3,26	3,93	2,95	3,71
Potencial de Risco (PRi)						
Degradação natural (Dn)	4	3	3	5	1	1
Degradação antrópica (Da)	5	2	3	5	2	1
Acesso (Ac)	5	3	3	4	4	1
Economia (Ec)	4	3	3	3	2	1
Propriedade (Pp)	2	1	5	5	5	1
População (Po)	1	1	1	1	1	1
Proteção legal (Pl)	5	2	5	5	4	2
Média	3,85	2,05	3,1	4,15	2,3	1,1

ANEXO I - CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA O PROCESSO DE INVENTARIAÇÃO.

Nome	topônimo atribuído ao local de interesse da geodiversidade. Preferencialmente utiliza-se o nome pelo qual o local já é conhecido pela população. Caso não haja um nome ainda, então a equipe de pesquisa atribui um nome.
Código	3 letras relacionadas ao nome do município + 3 dígitos sequenciais.
Localização	nome da propriedade e do município onde está situado o LIG.
Categoria	geossítio (se expressivo do ponto de vista científico, turístico, cultural ou outros) ou sítio de geodiversidade (se não compuser o geopatrimônio do território).
Coordenadas	coordenadas geográficas (latitude e longitude) do LIG em graus, minutos e segundos
Tempo Geológico	Tempo geológico onde o LIG está inserido
Unidade geomorfológica	serra, lajedos (campos de lajedos), superfície aplainada.
Folha Geológica CPRM	indica em qual carta geológica na escala 1:100.000 situa-se o LIG.
Descrição geral	apresenta as principais características que compõem o LIG, tanto do ponto de vista da geodiversidade, quanto de outros elementos que possam ser de interesse do público que nele vier a interagir
Raridade	indica se os elementos encontrados no LIG ocorrem corriqueiramente no território ou se são singulares
Propriedade	titularidade das terras onde se encontra o LIG, podendo ser privada, pública ou, ainda, mista, nos casos onde o LIG estiver parcialmente inserido em propriedades públicas e privadas
Acessibilidade	condições para se acessar o LIG no que diz respeito a vias de acesso e níveis de dificuldade de trilhas. <input type="checkbox"/> Fácil: acesso com carro de passeio ou coletivo de viagem até o local do atrativo via estrada de terra ou asfaltada. <input type="checkbox"/> Moderado: acesso de carro de passeio ou coletivo rural com trilha curta a pé ou com baixo grau de dificuldade. <input type="checkbox"/> Ruim: acesso necessita percorrer trilhas longas a pé ou com alto grau de dificuldade.
Dimensão	indica a área aproximada do LIG em hectares.
Visibilidade	existência de obstáculos físicos que possam prejudicar a observação do local
Povoamento mais próximo	indica qual aglomerado humano se localiza mais próximo ao LIG e qual o porte dele, podendo ser um povoado, a sede municipal (cidade) ou o município vizinho
Infraestrutura local	Representa a existência de equipamentos que facilitem o acesso, permanência e/ou interpretação do conteúdo do LIG. Inclui-se nesse item a existência de guias e/ou condutores locais de turismo.
Unidade de conservação	indica se o LIG está inserido total ou parcialmente em alguma área protegida, seja ela pública ou particular.
Uso atual da área	indica quais atividades econômicas são realizadas no LIG, com especial ênfase para atividades turísticas, didáticas e de mineração quando ocorrerem
Indicadores de degradação	no caso de o atributo “Integridade do Local” ser diferente de “Íntegro”, esse campo indicará se os elementos de degradação do local são reversíveis ou não
Ameaças futuras	Representa se e quais atividades humanas podem vir a impactar negativamente o

	LIG.
Contexto geológico	unidade geológica na qual o LIG está inserido, salientando-se que a base cartográfica adotada para a identificação das unidades geológicas foi o mapa geológico do estado da Paraíba em escala 1:500.000
Litologia	corresponde ao tipo de rocha de maior ocorrência na unidade geológica onde se insere o LIG, no entanto não necessariamente correspondendo ao tipo de rocha do LIG em si
Diversidade de elementos	<p>a definição desse critério nas classes alta, média e baixa se deu a partir do número total de elementos da geodiversidade encontrados no todo dos LIG, os quais descrevem-se abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Geológicos (mistura de magmas, brecha, falha, dobramentos, pillow lavas, bacia sedimentar, nappe, magmatismo, plutonismo) <input type="checkbox"/> Geomorfológicos (serra, lajedo, dique, soleira, tanques) <input type="checkbox"/> Abrigos sob rocha (furnas) <input type="checkbox"/> Paleontológicos (megafauna, troncos silicificados, impressões de folhas e frutos) <input type="checkbox"/> Culturais (lendas, folclore, religiosidade) <input type="checkbox"/> Arqueológicos (pinturas rupestres, gravuras, indústria lítica, sepultamentos) <input type="checkbox"/> Ecológicos (refúgio de fauna, manutenção de vegetação) <input type="checkbox"/> Geoformas <input type="checkbox"/> Mirantes <p>Assim sendo, os LIG que apresentaram de 1 a 3 elementos, foram considerados de baixa diversidade, os que apresentaram de 4 a 6 são de média diversidade e os que apresentam de 7 a 9 elementos são de alta diversidade.</p>
Temáticas de Interesse	temas ligados às geociências que podem ser explorados nos LIGs.
Integridade do local	representa o grau de alteração antrópica sofrido pelo LIG.
Valores associados	baseados na proposta de Gray (2004) e classificando-se em intrínseco, cultural, econômico, científico/educacional, estético, funcional
Fragilidade natural	Indica à capacidade do LIG em assimilar as pressões naturais exercidas sobre ele (erosão, intemperismo, dentre outras)
Coleta de amostras	indica se há possibilidade de realizar coleta de amostras (rochas, minerais, fósseis) no local ou se há restrições à essa coleta.
Conhecimento científico	representa a produção científica relacionada ao LIG, não necessariamente relacionada à geodiversidade