



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO TRÊS RIOS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**QUANTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DE  
TRÊS RIOS**

**Stephany de Paula Miranda**

**ORIENTADOR: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Anselmo Duffles Teixeira**

**TRÊS RIOS - RJ  
AGOSTO – 2023**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO TRÊS RIOS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**QUANTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DE  
TRÊS RIOS**

Stephany de Paula Miranda

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS - RJ  
AGOSTO – 2023**





**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO TRÊS RIOS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

## **QUANTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DE TRÊS RIOS**

**Stephany de Paula Miranda**

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental como pré-requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 24/07/2023

Banca examinadora:

---

Prof. Patrícia Anselmo Duffles Teixeira

---

Prof. Fabio Souto de Almeida

---

Prof. Olga Venimar de Oliveira Gomes

**TRÊS RIOS - RJ  
AGOSTO – 2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudo. À minha família, que me incentivou nos momentos difíceis. A professora Patrícia, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação.

## RESUMO

A geodiversidade tem o seu valor por si só e é usada pela ciência como ferramenta de busca de resposta sobre a história da Terra. A cidade de Três Rios está inserida na Zona de Cisalhamento do Rio Paraíba do Sul, confinando o leito do Rio entre as cadeias de montanha adjacentes às suas margens. O objetivo deste estudo é quantificar e classificar a geodiversidade urbana de Três Rios para que possa servir como ferramenta de gestão ambiental visando promover a sua utilização pela população. A metodologia utilizada consiste no recolhimento de informações que caracterizem o ponto de interesse geológico com base em seus critérios intrínsecos, de uso e de necessidade de proteção. O desenvolvimento desse trabalho permitiu quantificar e classificar a geodiversidade urbana de Três Rios, bem como identificar o grau de vulnerabilidade desses locais, seus interesses em potencial e sua utilização para fins turísticos, didáticos, econômicos e científicos dos pontos escolhidos devido sua localização ser no centro urbano da cidade, sendo eles o Rio Paraíba do Sul, Mirante, Casa de Pedra, Obelisco e Mirante.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Geologia, Feição erosiva, Vale do Paraíba.

## **ABSTRACT**

Geodiversity has its own value and is used by science as a tool to search for answers about Earth's history. The city of Três Rios is inserted in the Shear Zone of the Paraíba do Sul River, confining the riverbed between the mountain ranges adjacent to its banks. The objective of this study is to quantify and classify the urban geodiversity of Três Rios so that it can serve as an environmental management tool to promote its use by the population. The methodology used consists of collecting information that characterize the geological point of interest based on its intrinsic criteria, use and need for protection. The development of this work allowed quantifying and classifying the urban geodiversity of Três Rios, as well as identifying the degree of vulnerability of these places, their potential interests and their use for tourist, educational, economic and scientific purposes of the chosen points due to their location being in the center urban area of the city, namely the Rio Paraíba do Sul, Mirante, Casa de Pedra, Obelisk and Mirante.

**Keywords:** Environment, Geology, Erosive feature, Paraíba Valley.

## **LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS**

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM-Índice de desenvolvimento humano

APP-Área de Preservação Permanente

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa com os pontos de interesse geológico.....	14
Figura 2. Mapa de localização do município de Três Rios. Fonte IBGE,2016.....	16
Figura 3. Afloramento no leito do Rio Paraíba do Sul em época de cheia.....	22
Figura 4. Vista do Mirante.....	25
Figura 5:Foliação milonítica no cume do Mirante.....	26
Figura 6:Casa de Pedra.....	28
Figura 7:Cimento entre blocos de concreto na Casa de Pedra.....	29
Figura 8:Vegetação e furos no telhado Casa de Pedra.....	29
Figura 9:Topo do Obelisco restaurado.....	31
Figura 10:Imagem do Obelisco.....	32
Figura 11:Dobras de arraste Triângulo.....	36
Figura 12:Camada de anfibolito alterada em Saprólito.....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relacionada aos critérios intrínsecos.....	17
Tabela 2: Relativa aos critérios com o uso.....	19
Tabela 3: Relativa aos critérios relacionados com a necessidade de proteção.....	20
Tabela 4: Locais de interesse Geológico.....	21
Tabela 5: Critérios intrínsecos ao Rio Paraíba .....	23
Tabela 6: Critérios relacionados com o uso do Rio Paraíba do Sul.....	23
Tabela 7: Critérios relacionados com o uso do Rio Paraíba do Sul.....	23
Tabela 8: Critérios intrínsecos ao Mirante.....	26
Tabela 9: Critérios relacionados com o uso do Mirante.....	27
Tabela 10: Critérios relacionados com a necessidade de proteção do Mirante.....	27
Tabela 11: Critérios intrínsecos da Casa de Pedra.....	29
Tabela 12: Critérios relacionados com o uso da Casa de Pedra.....	30
Tabela 13: Critérios relacionados com a necessidade de proteção da Casa de Pedra.....	30
Tabela 14: Critérios intrínsecos ao Obelisco.....	32
Tabela 15: Critérios relacionados com o uso do Obelisco.....	34
Tabela 16: Critérios relacionados a necessidade de uso do Obelisco.....	34
Tabela 17: Critérios intrínsecos ao Triângulo.....	35
Tabela 18: Critérios relacionados com o uso do Triângulo.....	38
Tabela 19: Critérios relacionados com a necessidade de proteção do Triângulo.....	38

## Sumário

### Sumário

<b>1.INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1. Contexto Geológico .....	12
1.2. Objetivo Geral.....	14
1.2.1 Objetivo específico.....	14
<b>2. Material e Métodos.....</b>	<b>15</b>
<b>3.Resultado e Discussão.....</b>	<b>20</b>
<b>4.Consideração final.....</b>	<b>37</b>
<b>5.Referências.....</b>	<b>38</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O primeiro movimento em prol da conservação do patrimônio geológico que se tem notícia é a publicação da Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra (Digne 1991).

De acordo com o autor australiano Sharples (2002), a geoconservação busca a preservação da diversidade natural ou geodiversidade de aspectos significativos e processos geológicos, geomorfológicos, e de solo, conservando a evolução natural desses processos.

Segundo o autor Diamantino Pereira, a geodiversidade abrange a variedade de ambientes, paisagens e materiais geológicos gerados por processos naturais, como a tectônica, o vulcanismo, a alteração das rochas, a erosão ou a sedimentação. E esses ambientes gerados podem ser montanhas, plataformas continentais, fundos oceânicos, entre outros. Sendo a geodiversidade um suporte da biodiversidade, já que sem ela existiria pouca biodiversidade, pois ela oferece diferentes tipos de habitat, formação e renovação de solos, água.....Além disso, a geodiversidade oferece um extenso conhecimento científico sobre a evolução do planeta Terra, da vida e do clima, dos processos ativos e dos recursos geológicos, conhecimento esse obtido através de estudo das rochas e formas de relevo, em locais que necessitam de medidas de conservação (geossítios).

Os valores atribuídos a geodiversidade são os valores intrínsecos, pois a geodiversidade tem o seu valor por si só, pois é algo que é ligado aos elementos bióticos independente de ser útil para o ser humano ou não(Pereira et al 2010) o valor cultural que se referindo a questões arqueológicas e históricas; o valor estético relacionado à sua beleza, apresentam este valor todas as paisagens geológicas/geomorfológicas que causam um deslumbramento de seu público(Pereira R.G.F)o valor econômico que se refere à dependência humana da geodiversidade para as suas atividades econômicas desde o petróleo, carvão e gás natural que são essenciais para a produção de combustíveis; dos minerais usados como matéria-prima para fabricação de diversos materiais, até o próprio aproveitamento de energias renováveis como o sol, o vento, a energia das marés e das ondas, bem como a geotérmica.

A geoconservação é a conservação dos elementos de destaque da geodiversidade, cujo conjunto representa o patrimônio geológico (Pereira 2010). A geoconservação é importante, não só por ser fundamental para preservação da geodiversidade, mas também pelo fato da geodiversidade, por si só, possui um valor intrínseco, mesmo que não se encontre diretamente associada a qualquer forma de vida. Já que a Terra conserva a memória do seu passado,

registrada na sua profundidade ou à superfície, nas rochas, nos fósseis e nas paisagens, registro esse que pode ser lido e traduzido.

A ciência usa a geodiversidade como ferramenta na busca por respostas sobre a longa história da Terra, ela também contribui para melhorar a harmonia do homem com o meio. O estudo sobre as Ciências da Terra só é bem sucedido se houver contato direto com a geodiversidade. Seja em atividades educacionais em ambiente escolar, ou voltadas para o público em geral, as saídas de campo permitem atribuir um valor extraordinário valor educativo.

Geoturismo é um tipo de turismo que mantém ou reforça as principais características do local a ser visitado, concretamente seu ambiente, cultura, estética, patrimônio, sem esquecer o bem-estar dos seus residentes. O Geoturismo é importante na busca por minimizar o impacto cultural e ambiental sobre comunidades que recebem esses fluxos turísticos, relacionados com a geodiversidade.

### **1.1-Contexto Geológico**

A cidade de Três Rios está geologicamente inserida no contexto da Zona de Cisalhamento do Rio Paraíba do Sul (Dayan&Keller 1989), condicionada a orientação NE-SW no leito do rio e nas cadeias de montanhas às suas margens (Costa et al,2018). A região possui potencial para observação de processos geológicos, como erosão e deposição de sedimentos (Costa et al,2018). Trata-se de rochas paleoproterozóicas que foram intensamente deformadas durante o neoproterozóico (Valladares et al. 2009). A intensa deformação sofrida pelas rochas nesta zona de cisalhamento deu origem a milonitos, rochas com forte orientação vertical a subvertical com presença de grãos de feldspato como indicadores sistemáticos do movimento relativo sofrido entre diferentes placas tectônicas. Essa orientação condiciona o relevo e o curso do Rio Paraíba do Sul que seguem praticamente retilíneos. Além disso, monumentos arquitetônicos remanescentes do período colonial foram construídos com rochas locais e caracterizam-se como ferramenta para divulgação e ensino de geociências (Costa et al.,2018)

As Geociências compõem uma área interdisciplinar presente no cotidiano das pessoas. A interação entre grupos escolares e pesquisadores contribui para a formação de alunos e profissionais e motiva o interesse por atividades científicas, bem como a troca conhecimento e integração do conteúdo escolar e sua aplicação como elementos naturais. (Duffles et al., 2019).

A cidade de Três Rios contém uma geodiversidade que necessita ser conservada, devido seu grande valor didático e histórico, visto que seus afloramentos que podem ajudar a contar a história de nossas rochas. Porém essa possibilidade ainda não é conhecida pela maioria da população, já que muitas das vezes essas áreas apresentam presença de cimento em suas estruturas.

Costa et al (2018) propõem uma caminhada geológica para observar a geodiversidade de Três Rios. As autoras descrevem aspectos mineralógicos do milonito observados na Casa de Pedra com coordenadas geográficas 0685177' 7553269', afloramentos rochosos do Rio Paraíba do Sul 22.1195064 43.2072066, aspectos pedológicos do Triângulo 43103200 22.7'26.087, geomorfológicos do Mirante 227'27.606" 4312'45.693" e associam aspectos geológicos e históricos do Obelisco 2207'02.2 4312'32.8. Sendo essas áreas escolhidas para este trabalho devido estarem localizadas em área urbana do centro de Três Rios.

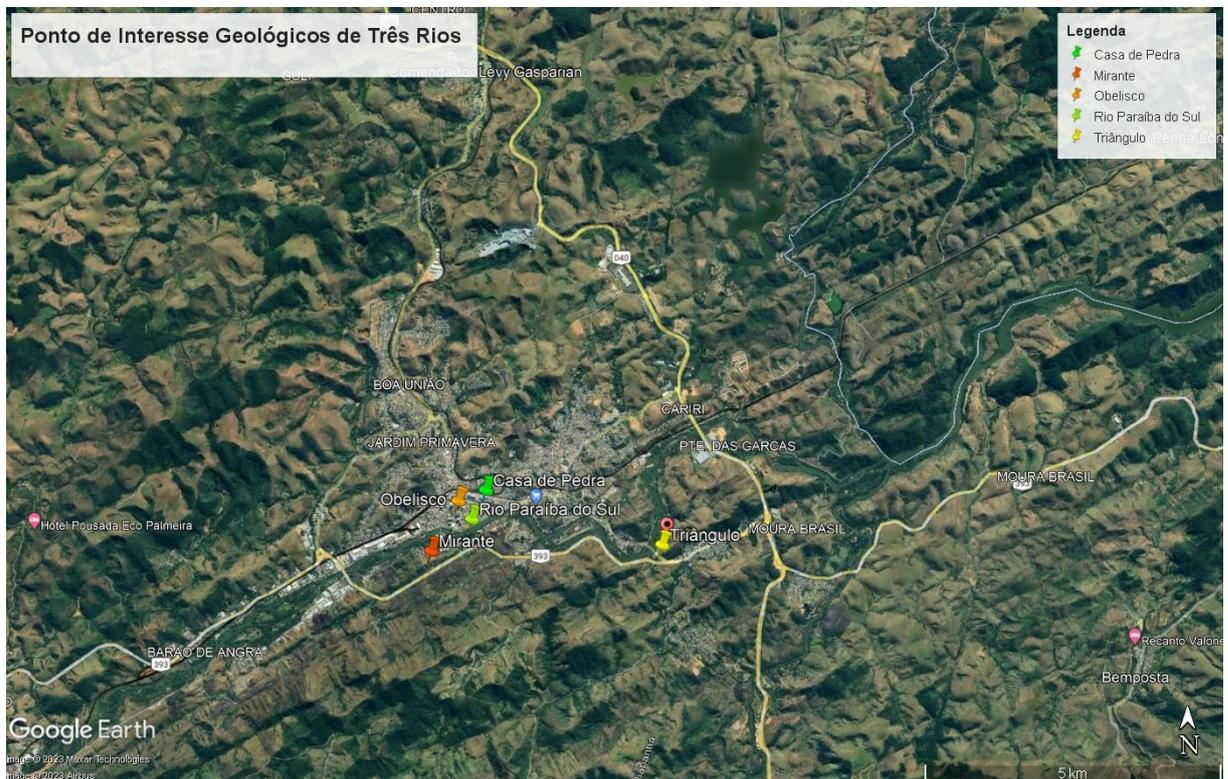


Figura 1: Pontos de interesse geológico

## **1.2 OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste estudo é quantificar e classificar a geodiversidade urbana de Três Rios para que possa servir como ferramenta de gestão ambiental de forma a promover a sua utilização pela população.

### **1.2.1. Objetivos Específicos**

Identificar o grau de vulnerabilidade desses locais; interesse em potencial, geomorfológico, paleontológico, estratigráfico, hidrogeológico, geotectônico, mineralógico, geoquímico, petrológico, mineração, geofísico, museus e coleções; sua utilização para fins turísticos, didáticos, econômicos e científicos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. ÁREA DE ESTUDO

Município de Três Rios (Figura 1), localizado na região Centro-Sul fluminense, possui um território de 322,843Km<sup>2</sup> de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, tendo estimadamente 78.346 habitantes e uma densidade demográfica de 242,68 hab/Km<sup>2</sup> conforme dados de 2010 (IBGE,2022). Ainda, segundo o IBGE, o município possui uma taxa de escolarização de 6 a 14 anos de 97,9% e um índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) que vem crescendo desde 1991 e em 2010 era de 0,725. Esse número é ainda abaixo da média do estado do Rio de Janeiro (0,761). O bioma é de Mata Atlântica, hoje encontra-se substituído por extensas áreas de pastagem e solo degradado que sofrem queimadas anuais.



Figura 2: Localização do município de Três Rios. Fonte: IBGE, 2016.

## 2.2. MÉTODO

Primeiro foi feito o levantamento bibliográfico sobre geodiversidade. Para quantificação e classificação da geodiversidade de Três Rios, foi utilizada a metodologia proposta por Brilha (2005) que consiste na elaboração de uma planilha para recolher informações que caracterizem o ponto de interesse geológico.

Para quantificação da Geodiversidade de Três Rios, foram utilizadas três planilhas transcritas abaixo. A planilha A relativa aos critérios intrínsecos. A planilha B, relativa aos critérios relacionados com o uso e a planilha C, relativa aos critérios relacionados com a necessidade de proteção (Tabelas 1 a 3).

Foram então realizadas visitas de campo que duraram dois dias. No primeiro dia foi visitado o Mirante, a área do Rio Paraíba do Sul, o Obelisco e a Casa de Pedra e no segundo dia foi visitado o Triângulo. As informações coletadas deram origem às planilhas elaboradas no Excel e que são apresentadas neste trabalho.

Tabela 1: A. Critérios intrínsecos

---

---

### A. 1 - Abundância/raridade

---

---

- 5 Só existe um exemplo na área em análise
  - 4 Existem 2-4 exemplos
  - 3 Existem 5-10 exemplos
  - 2 Existem 11-20 exemplos
  - 1 Existem mais de 20 exemplos
- 
- 

### A.2 - Extensão (m<sup>2</sup>)

---

---

- 5 Superior a 1 000 000
  - 4 100 000 -1 000 000
  - 3 10 000 -100 000
  - 2 1 000 – 10 000
  - 1 Menor que 1 000
- 
- 

### A.3 Grau de conhecimento científico

---

---

- 5 Mais de uma tese de doutorado/mestrado e mais de um artigo publicado em revista
  - 4 Pelo menos uma tese de doutorado/mestrado ou de mais de um artigo publicado
  - 3 Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados
  - 2 Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado
  - 1 Não existem trabalhos publicados
- 
- 

### A.4 Utilidade como modelo para ilustração

---

---

- 5 Muito útil
- 3 Moderadamente útil

1 Pouco útil

---

---

A.5 Diversidade de elementos de interesse presentes (mineralógicos paleontológicos...)

---

---

- 5 Cinco ou mais tipos de interesse
  - 4 Quatro tipos de interesse
  - 3 Três tipos de interesse
  - 2 Dois tipos de interesse
  - 1 Um tipo de interesse
- 
- 

A.6 Local- tipo

---

---

- 5 É reconhecido como um local-tipo na área de análise
  - 3 É reconhecido como um local-tipo "secundário"
  - 1 Não é reconhecido como local-tipo
- 
- 

A.7 Associação com elementos de índole cultural (arqueológicos, históricos, artísticos.)

---

---

- 5 Existem no local ou nas suas imediações evidências de interesse arqueológico
  - 4 Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo
  - 3 Existem vestígios arqueológicos
  - 2 Existem elementos de interesse não arqueológico
  - 1 Não existem outros elementos de interesse
- 
- 

A.8 Associação com outros elementos do meio natural

---

---

- 5 Fauna e flora notáveis pela sua abundância, grau de desenvolvimento ou presença de
  - 3 Presença de fauna ou flora de interesse moderado
  - 1 Ausência de outros elementos naturais de interesse
- 
- 

A.9 Estado de conservação

---

---

- 5 Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
  - 4 Alguma deterioração
  - 3 Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação
  - 2 Numerosas escavações ou construções que deterioram características de interesse
  - 1 Fortemente deteriorado
- 
- 

Segundo Brilha (2005) os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir em acumulação os seguintes valores:  $A1 \geq 3$ ;  $A3 \geq 4$ ;  $A6 \geq 3$ ;  $A9 \geq 3$ ;  $B1 \geq 3$  e  $B2 \geq 3$ . Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem ser quantificados pela fórmula a seguir:  $Q(\text{Quantificação}) = ((2A + B + 1.5C) / 3)$

Os geossítios de âmbito regional e local devem ser quantificados pela média simples dos critérios A, B e C.  $Q = ((A + B + C) / 3)$

Tabela 2: B. Critérios relacionados com o uso

<b>B.1 Possibilidade de realizar atividades (científicas, pedagógicas, turísticas, recreativas)</b>
5 É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
3 É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
1 É possível realizar outros tipos de atividades
<b>B.2 Condições de observação</b>
5 Ótimas
3 Razoáveis
1 Deficientes
<b>B.3 Possibilidade de coleta de objetos geológicos</b>
5 É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o geossítio
4 É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o geossítio
3 É possível a coleta de algum objeto embora com restrições
2 É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o geossítio
1 Não se podem coletar amostras
<b>B.4 Acessibilidade</b>
5 Acesso direto a partir de estradas nacionais
4 Acesso a partir de estradas secundárias
3 Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por veículos
2 O geossítio localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por veículos
1 O geossítio localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por veículos
<b>B.5 Proximidade a povoações</b>
5 Existe uma povoação com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a
4 Existe uma povoação com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a
3 Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
2 Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
1 Só existe uma povoação com oferta hoteleira a mais de 40 km
<b>B.6 Número de habitantes</b>
5 Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
4 Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
3 Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km
2 Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
1 Existem menos 10 000 habitantes num raio de 25 km
<b>B.7 Condições socioeconômicas</b>
5 Os níveis de rendimento per capita e de educação da área são superiores à média nacional e
3 Os níveis de rendimento per capita, de educação e desemprego da área são equivalentes
1 Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são piores em relação à média nacional

Tabela 3: C. Critérios relacionados com a necessidade de proteção

---

---

C.1 Ameaças atuais ou potenciais

---

---

5 Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestrutura e sem perspectiva de estar submetida a tal

3 Zona de caráter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo

1 Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas

---

---

C.2C Situação atual

---

---

5 Geossítio sem qualquer tipo de proteção legal

3 Geossítio incluído numa área com proteção legal (rede natura, proteção municipal...)

1 Geossítio incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas

---

---

C.3 Interesse para a exploração de mineral

---

---

5 O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro

4 O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse

3 O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora esteja prevista a sua exploração imediata

2 O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida sua exploração

1 O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas

---

---

C.4 Valor dos terrenos (real/m<sup>2</sup>)

---

---

5 Menor que 5

4 6 a 10

3 11 a 30

2 31 a 60

1 Superior a 60

---

---

C.5 Regime de propriedade

---

---

5 Terreno predominantemente pertencente ao Estado

4 Terreno predominantemente de propriedade municipal

3 Terreno parcialmente público e privado

2 Terreno privado pertencente a um só proprietário

1 Terreno privado pertencente a vários proprietários

---

---

C.6 Fragilidade

---

---

5 Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc... são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas

4 Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável

3 Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas

2 Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétrica

1 Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções

---

---

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do levantamento bibliográfico sobre geodiversidade de Três Rios e a realização de visitas técnicas para recolher informações em diferentes pontos de interesse geológico na cidade, foi possível elaborar uma planilha aplicando a metodologia proposta por Brilha (2005) para quantificação e classificação da geodiversidade.

Nos capítulos a seguir são apresentadas três planilhas relativas aos critérios intrínsecos, aos critérios relacionados com o uso e relativa aos critérios relacionados com a necessidade de proteção para cada um dos pontos de interesse geológico visitados.

O desenvolvimento desse trabalho permitiu quantificar e classificar a geodiversidade urbana de Três Rios, bem como identificar o grau de vulnerabilidade desses locais, seus interesses em potencial (geomorfológico, paleontológico, estratigráfico, hidrogeológico, geotectônico, mineralógico, geoquímico, petrológico, mineração, geofísico, museus e coleções) e sua utilização para fins turísticos, didáticos, econômicos e científicos.

A Tabela abaixo apresenta uma comparação do valor de quantificação obtido para cada um dos pontos de interesse geológico analisados para a cidade de Três Rios.

Tabela 4: Locais de interesse Geológico

<b>Local de interesse Geológico</b>	<b>Valor da Quantificação</b>
Rio Paraíba do Sul	47,83
Mirante	26,66
Casa de Pedra	24,66
Obelisco	23,66
Triângulo	22,33

#### 3.1. Rio Paraíba do Sul

A área estudada do Rio Paraíba do Sul está localizada na Avenida Alberto Lavinhas, seu ambiente geológico é formado por rochas metassedimentares encaixadas na Zona de Cisalhamento Além Paraíba com notável alinhamento NE-SW (Costa et al,2018). Geomorfológicamente, o Rio Paraíba do Sul está encaixado no Vale do Paraíba entre as serras da Mantiqueira e do Mar.

O Rio Paraíba do Sul possui um elevado valor intrínseco devido a sua raridade e extensão, uma vez que constitui o principal rio de todo o estado do Rio de Janeiro. Devido à sua importância trata-se de um local com elevado grau de conhecimento científico, muito útil para a ilustração de modelos hidrogeológico e com grande diversidade de elementos de interesse. O Rio Paraíba do Sul apresenta elementos de interesse geomorfológicos,

hidrogeológicos, mineralógicos, geoquímicos, petrológicos, dentre outros. Além disso, possui interesse arqueológico e notável associação com outros elementos do meio natural, visto que ainda possui associação a uma biodiversidade expressiva (Alves et al 2020).

Em relação aos critérios de uso do Rio Paraíba do Sul, o local apresenta alto valor de classificação pela possibilidade de realização de atividades, ótimas condições de observação dos fenômenos e processos, possibilidade de coleta de material para fins didáticos e de pesquisa e acessibilidade.

Quanto aos critérios relacionados com a proteção. O Rio Paraíba do Sul localiza-se em área de forte expansão urbana incluído em Área de Preservação Permanente (APP) com grande interesse na exploração de água doce. Apesar do leito do Rio ser predominantemente pertencente ao Estado, suas margens têm uso privado e pertencem a vários proprietários. Trata-se de uma área de dimensões quilométricas cuja fragilidade está intrinsecamente relacionada com as grandes intervenções humanas, como a construção de barragens, transposição de bacias para abastecimento das grandes cidades e poluição urbana.



Figura 3: Afloramento no leito do Rio Paraíba do Sul-abril 2023 (época de cheia)

O ponto de interesse geológico do Rio Paraíba do Sul possui todos os critérios A e B maiores ou igual a 3. Dessa forma, pelo critério de Brilha (2005) esse geossítio é de interesse internacional ou nacional e sua quantificação (Q) deve ser feita pela fórmula a seguir:  $Q = (2A+B+1.5C) / 3$ ;  $Q = (88+33+22,5) / 3$  logo  $Q = 47,83$

Tabela 5: Critérios intrínsecos ao Rio Paraíba do Sul	Valor
1 - Abundância/raridade: Só existe um exemplo na área em análise	5
2 - Extensão (m <sup>2</sup> ): Superior a 1 000 000	5
3 Grau de conhecimento científico: Mais de uma Tese ou artigos publicados	5
4 Utilidade como modelo para ilustração: Muito útil	5
5 Diversidade de elementos de interesse presentes: Cinco ou mais tipos de interesse	5
6 Local- tipo: Não é reconhecido como local-tipo	5
7 Associação com elementos de índole cultural: Interesse arqueológicos	5
8 Associação com outros elementos do meio natural: Notável	5
9 Estado de conservação: Alguma deterioração	4
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>44</b>

Tabela 6: Critérios relacionados com o uso do Rio Paraíba do Sul	Valor
1 Possibilidade de realizar atividades: É possível	5
2 Condições de observação: Ótimas	5
3 Possibilidade de coleta de objetos geológicos: É possível coletar	5
4 Acessibilidade: Acesso direto a partir de estradas nacionais	5
5 Proximidade a povoações: mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira	5
6 Número de habitantes: mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km	5
7 Condições socioeconômicas: equivalente á média nacional	3
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>33</b>

Tabela 7: Critérios relacionados com a proteção do Rio Paraíba do Sul	Valor
1 Ameaças atuais ou potenciais: Zona de caráter intermédio	1
2 Situação atual: Área de Proteção Permanente pela legislação nacional	1
3 Interesse para a exploração de mineral: Grande interesse mineral: Água doce	1
4 Valor dos terrenos (real/m <sup>2</sup> ): 11 a 30	3
5 Regime de propriedade: Área pertencente ao Estado	5
6 Fragilidade: Dimensões quilométricas passíveis de degradação	4
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>15</b>

### 3.2 Mirante

Localizado na Avenida Enéas Torno, o Mirante apresenta ambiente geológico metamórfico e sua litologia dominante é de milonito, que é uma rocha metamórfica produzida por deformação dinâmica, no estado plástico (Instituto de Geociências), com foliação milonítica que dá aspecto de estiramento mineral da pedra. Apresenta alto grau de metamorfismo, sua textura apresenta deformação e estiramento mineral. Além de possuir um grau razoável de vulnerabilidade.

A cidade se dispõe de forma alongada (Figura 4), acompanhando o curso do Rio Paraíba do Sul. Esse é um exemplo de como a geomorfologia influencia na ocupação urbana. A geomorfologia, por sua vez é moldada em função de seus aspectos geológicos. O Rio Paraíba do Sul corre erodindo as rochas metassedimentares que são mais friáveis do que as rochas ortoderivadas que compõem os morros alongados, em segundo plano na Figura 4.

O Mirante é melhor local para se observar a cidade de cima e, portanto, muito útil para a ilustração de modelos geomorfológicos e tectônicos e com grande diversidade de elementos interesse mineralógicos, geoquímicos, petrológicos e intempéricos. Trata-se de um local com moderado grau de conhecimento científico com presença de fauna e flora de interesse moderado e associação de elementos de índole cultural de caráter religioso.

Em relação aos critérios de uso o Mirante apresenta alto valor de classificação pela possibilidade de realização de atividades científicas, pedagógicas, turísticas e recreativas que vem sendo pouco explorada. São ótimas as condições de observação dos fenômenos de interesse, com especial destaque para os fenômenos geomorfológicos. Trata-se de local acessível e localizado próximo ao centro da cidade e ao horto florestal.

Quanto aos critérios relacionados com a proteção, além de Área de Preservação Permanente (APP), o Mirante é hoje uma área de proteção municipal sem interesse de exploração mineral cuja fragilidade está intrinsecamente relacionada às queimadas anuais.

O ponto de interesse geológico do mirante possui A9 maior que 3 e B1 e B2 maior que 3, mas A1 e A6 menor que 3 e A3 menor que 4. Dessa forma, pelo critério de Brilha (2005) esse geossítio é de interesse local ou regional e sua quantificação (Q) deve ser feita pela média simples dos critérios, ou seja:  $Q = (27+31+22)/3$ ;  $Q=80/3$  logo  $Q = 26,66$



Figura 4: Vista do Mirante. Esta imagem demonstra como a geodiversidade influencia na ocupação urbana



Figura 5: Foliação milonítica (onde os grãos são fragmentados e recristalizados, orientados em planos paralelos (Instituto de Geociências)) no alto do Mirante

Tabela 8: Critérios intrínsecos ao Mirante	Valor
1 - Abundância/raridade: Mais de 20 exemplos na área em análise	1
2 - Extensão (m <sup>2</sup> ): 10 000 -100 000	3
3 Grau de conhecimento científico: Notas breves publicadas em revistas nacionais	2
4 Utilidade como modelo para ilustração: Muito útil	5
5 Diversidade de elementos de interesse presentes: Cinco tipos de interesse	5
6 Local- tipo: Não é reconhecido como local-tipo	1
7 Associação com elementos de índole cultural: Interesse não arqueológicos	3
8 Associação com outros elementos do meio natural: Moderado	3
9 Estado de conservação: Alguma deterioração	4
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>27</b>

Tabela 9: Critérios relacionados com o uso do Mirante	Valor
1 Possibilidade de realizar atividades: É possível	5
2 Condições de observação: Ótimas	5
3 Possibilidade de coleta de objetos geológicos: É possível coletar	5
4 Acessibilidade: Acesso direto a partir de estradas secundárias	4
5 Proximidade a povoações: mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira	5
6 Número de habitantes: Entre 50 a100 000 habitantes num raio de 25 km	4
7 Condições socioeconômicas: equivalente á média nacional	3
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>31</b>

Tabela 10: Critérios relacionados com a necessidade de proteção do Mirante	Valor
1 Ameaças atuais ou potenciais: Zona de caráter intermédio	3
2 Situação atual: Área de Proteção municipal	3
3 Interesse para a exploração de mineral: Sem interesse mineral	5
4 Valor dos terrenos (real/m2): 11 a 30	3
5 Regime de propriedade: Área pertencente ao Município	4
6 Fragilidade: Dimensões quilométricas passíveis de degradação	4
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>22</b>

### 3.3 Casa de Pedra

A Casa de Pedra (Figura 6) está localizada na Rua Barão do Rio Branco. Construída em blocos de rocha metamórfica, tem como litologia dominante o milonito, rocha típica da cidade de Três Rios. Possui alto grau de metamorfismo, exibindo em sua textura de deformação e estiramento mineral. O local possui elementos de interesse mineralógico e petrológico, uma vez que é possível observar perfeitamente em suas paredes os minerais e os tipos de rocha presente. Além disso, sua própria construção tem interesse museológico devido a sua importância histórica/cultural. Trata-se da única construção de pé que ainda remonta à Estrada de Ferro no município de Três Rios o que confere ao local elevado valor intrínseco.

Em relação aos critérios de uso da Casa de Pedra, trata-se de local acessível, localizado no centro da cidade, onde funciona uma estação de memórias. Não existe nenhum documento oficial de seu tombamento.



Figura 6: Casa de Pedra, pode se observar a presença de cimento entre as rochas e a utilização de rochas de formato irregular na restauração do local.

Quanto ao estado de conservação, o prédio, construído em bloco de pedra local (milonito Paraíba do Sul) perfeitamente encaixados, apresenta hoje emendas de cimento entre os blocos. Tal fato indica que em algum momento no passado, houve percolação de água da chuva por tempo prolongado favorecendo o intemperismo na junção entre os blocos e a restauração não manteve o padrão fiel de encaixe. Ainda hoje é possível observar a presença de furos no telhado que favorece a percolação de água favorecendo o crescimento de vegetação no telhado e em suas bases (Figuras 7 e 8).



Figura 7: Cimento entre blocos de concreto



Figura 8: Vegetação e furos no Telhado

O ponto de interesse geológico da Casa de Pedra possui A1 e A9 maior que 3; B1 maior que 3 e B2 igual a 3, mas A3 menor que 4 e A6 menor que 3. Dessa forma, pelo critério de Brilha (2005) esse geossítio é de interesse local ou regional e sua quantificação (Q) deve ser feita pela média simples dos critérios, ou seja:  $Q = (27+25+22)/3$ ;  $Q=74/3$  logo  $Q = 24,66$

Tabela 11: Critérios intrínsecos da Casa de Pedra	Valor
1 - Abundância/raridade: Só existe um exemplo na área em análise	5
2 - Extensão (m <sup>2</sup> ): Menor que 1 000	1
3 Grau de conhecimento científico: Notas breves publicadas em revistas nacionais	2
4 Utilidade como modelo para ilustração: Muito útil	5
5 Diversidade de elementos de interesse presentes: Três tipos de interesse	3
6 Local- tipo: Não é reconhecido como local-tipo	1
7 Associação com elementos de índole cultural: Interesse arqueológicos	5
8 Associação com outros elementos do meio natural: Ausência	1
9 Estado de conservação: Alguma deterioração	4
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>27</b>

Tabela 12: Critérios relacionados com o uso da Casa de Pedra	Valor
1 Possibilidade de realizar atividades: É possível	5
2 Condições de observação: Razoáveis	3
3 Possibilidade de coleta de objetos geológicos: Não se podem coletar amostras	1
4 Acessibilidade: Acesso direto a partir de estradas secundárias	4
5 Proximidade a povoações: mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira	5
6 Número de habitantes: 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km	4
7 Condições socioeconômicas: equivalente á média nacional	3
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>25</b>

Tabela 13: Critérios relacionados com a necessidade de proteção da Casa de Pedra	V
1 Ameaças atuais ou potenciais: Zona de caráter intermédio	3
2 Situação atual: sem qualquer tipo de proteção legal	5
3 Interesse para a exploração de mineral: nenhum	5
4 Valor dos terrenos (real/m2): 11 a 30	3
5 Regime de propriedade: Terreno de propriedade municipal	4
6 Fragilidade: Aspectos de dimensões decamétrica	2
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>2</b>

### 3.4 Obelisco

O legado histórico do obelisco começa ainda na Antiguidade romana, onde ele era associado à arquiteturas celebrativas de conquistas e batalhas do império, alguns séculos depois, no período da Contrarreforma centro geográfico do catolicismo no Ocidente utilizava-se os obeliscos para narrar sua história monumental (Pereira, Edison).

É um monumento único localizado na Rua Padre Conrado (Figura 9 e 10), construído com a rocha metamórfica local. Não é reconhecido como local tipo e não possui nenhum tipo de proteção e nenhum trabalho foi encontrado sobre o local. Apresenta aspectos de intemperismo cuja restauração foi feita realizando rocha diferente daquela usada na construção inicial, descaracterizando o monumento histórico. A restauração inadequada e ausência de informação de sobre os elementos de índole cultural diminuem seu valor intrínseco. O monumento localiza-se na praça principal da cidade favorecendo seu uso para fins didáticos e recreativos. Em relação a proteção do monumento não foi encontrado nenhum documento de proteção legal.



Figura 9: Topo do Obelisco restaurado



Figura 10: Imagem do Obelisco. Na base observa-se o gnaiss milonítico e o restante do monumento é construído em gnaiss facoidal.

O ponto de interesse geológico do obelisco possui A1 e A9 maior que 3; A3 menor que 4 A6 menor que 3 B1 igual a 3 e B2 menor que 3. Dessa forma, pelo critério de Brilha (2005) esse geossítio é de interesse local ou regional e sua quantificação (Q) deve ser feita pela média simples dos critérios, ou seja:  $Q = (23+25+23)/3$ ;  $Q=71/3$  logo  $Q = 23,66$

Tabela 14: Critérios intrínsecos ao Obelisco	Valor
1 - Abundância/raridade: Só existe um exemplo na área em análise	5
2 - Extensão (m <sup>2</sup> ): Menor que 1. 000	1
3 Grau de conhecimento científico: Não há trabalhos publicados	1

4 Utilidade como modelo para ilustração: Moderadamente útil	3
5 Diversidade de elementos de interesse presentes: Dois tipos de interesse	2
6 Local- tipo: Não é reconhecido como local-tipo	1
7 Associação com elementos de índole cultural: Interesse arqueológicos	5
8 Associação com outros elementos do meio natural: Ausente	1
9 Estado de conservação: Alguma deterioração	4
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>23</b>

Tabela 15: Critérios relacionados com o uso do Obelisco	Valor
1 Possibilidade de realizar atividades: É possível	5
2 Condições de observação: Razoáveis	3
3 Possibilidade de coleta de objetos geológicos: Não é possível coletar	1
4 Acessibilidade: Acesso direto a partir de estradas secundárias	4
5 Proximidade a povoações: mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira	5
6 Número de habitantes: Entre 50 a100 000 habitantes num raio de 25 km	4
7 Condições socioeconômicas: equivalente á média nacional	3
Somatório dos critérios	25

Tabela 16: Critérios relacionados com a necessidade de proteção do Obelisco	Valor
1 Ameaças atuais ou potenciais: Zona de caráter intermédio	5
2 Situação atual: Sem proteção legal	5
3 Interesse para a exploração de mineral: Sem interesse mineral	5
4 Valor dos terrenos (real/m2): 11 a 30	3
5 Regime de propriedade: Terreno Municipal	4
6 Fragilidade: Dimensões métricas facilmente destrutíveis	1
Somatório dos critérios	23

### 3.5 Triângulo

O ponto de interesse geológico do triângulo localiza-se às margens da passagem pública da Rua Feliciano Lima, seu valor intrínseco relaciona-se com a possibilidade de observação de dobras de arraste perfeitamente preservadas em saprólito (rocha alterada), horizonte C do solo (Figura 11) e por ser muito útil na ilustração de modelos pedológicos. Entretanto, a presença de outros locais onde se pode observar tais feições e a ausência de elementos de índole cultural e de elementos com o meio natural diminuem seu valor intrínseco.

Os critérios de uso elevam o valor desse local uma vez que é possível realizar atividades para fins didáticos com condições razoáveis de observação e possibilidade de coleta de amostras, entretanto não atende aos critérios relacionados a necessidade de proteção, por ser uma área privada, sem qualquer proteção legal e localizada em área de forte expansão urbana cujos aspectos decamétricos da geodiversidade podem ser destruídos por pequenas intervenções.

Tabela 17: Critérios intrínsecos ao Triângulo	Valor
1 - Abundância/raridade: Existem mais de 20 exemplos	1
2 - Extensão (m2): Menor que 1 000	1
3 Grau de conhecimento científico: Mais de uma tese e mais de um artigo publicado	5
4 Utilidade como modelo para ilustração: Muito útil	5
5 Diversidade de elementos de interesse presentes: Três tipos de interesse	3
6 Local- tipo: Não é reconhecido como local-tipo	1
7 Associação com elementos de índole cultural: Não existem	1
8 Associação com outros elementos do meio natural: Ausência	1
9 Estado de conservação: Fortemente deteriorado	1
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>19</b>

Esse ponto de interesse geológico apesar de possuir grande abundância a nível nacional, mas torna-se interessante a nível municipal, devido a sua localização em centro urbano e relativa proximidade à universidade.



Figura 11: Dobras de arraste Triângulo



Figura 12: Camada de anfibolito alterada em Saprólito

Tabela 18: Critérios relacionados com o uso do Triângulo	Valor
1 Possibilidade de realizar atividades: É possível	3
2 Condições de observação: Razoáveis	3
3 Possibilidade de coleta de objetos geológicos: Não se podem coletar amostras	1
4 Acessibilidade: Acesso direto a partir de estradas nacionais	5
5 Proximidade a povoações: mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira	5
6 Número de habitantes: 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km	4
7 Condições socioeconômicas: equivalente á média nacional	3
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>24</b>

O ponto de interesse geológico do triângulo possui A1, A3 e A9 menor que 3; A3 maior que 4 B1 maior que 3 e B2 igual a 3. Segundo o critério de Brilha (2005) esse geossítio é de interesse local ou regional e sua quantificação (Q) deve ser feita pela média simples dos critérios ( $Q = (A+B+C)/3$ ), ou seja:  $Q = (19+24+19)/3$ ;  $Q=62/3$  logo;  $Q = 20,66$  (Tabelas 4 a 6)

Quanto maior o valor de quantificação, maior é a relevância do geossítio e por consequência mais urgente a necessidade de aplicar estratégias de Geoconservação.

Tabela 19: Critérios relacionados com a necessidade de proteção do Triângulo	Valor
1 Ameaças atuais ou potenciais: Zona de carácter intermédio, não estando	3
2 Situação atual: sem qualquer tipo de proteção legal	5
3 Interesse para a exploração de mineral: nenhum	5
4 Valor dos terrenos (real/m <sup>2</sup> ): 11 a 30	3
5 Regime de propriedade: Terreno privado pertencente a um só proprietário	2
6 Fragilidade: Aspectos decamétricos destrutíveis por pequenas intervenções	1
<b>Somatório dos critérios</b>	<b>19</b>

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Quanto maior o valor de quantificação, maior é a relevância do geossítio e por consequência mais urgente a necessidade de aplicar estratégias de Geoconservação.

O Rio Paraíba do Sul apresenta o maior valor de quantificação, quando comparado com os demais pontos estudados, devido sua importância nacional na distribuição hídrica, é preciso divulgar cada mais a sua relevância, para que a população que vive nas cidades que se desenvolveram no curso do rio, tenha em mente conservar o máximo esse corpo hídrico, cobrando inclusive do poder público ações conjuntas de despoluição desse local.

De acordo com o valor apresentado na tabela de quantificação do Mirante, ele é classificado como ambiente de interesse local ou regional, já que na localidade é possível visualizar a forma como a cidade de Três Rios se desenvolveu seguindo o curso do rio Paraíba do Sul. É preciso fazer investimento em segurança para que a população tenha tranquilidade para visitar esse potencial ponto turístico, além de serviços de infraestrutura como capina.

Através da tabela de quantificação da Casa de Pedra, pode se observar que ela apresenta um relevante interesse regional ou local, devido sua importância histórica e cultural, que podem ser mais trabalhadas através de projetos voltados para a educação, como palestras e roda de conversa para a população em geral, além de reportagens sobre o local sua importância.

Já o Obelisco possui como sua classificação de interesse geológico como local ou regional, devido sua importância histórica para a região, já que ficava localizado na Fazenda Cantagalo, esse monumento necessita de uma nova restauração com o mesmo tipo da rocha original.

O Triângulo apresenta valor quantitativo referente a lugares com importância local ou regional, por apresentar dobras de arraste visíveis, que precisa de obras de contenção para evitar a erosão do solo, que quando erodido pode acabar prejudicando a visualização das dobras de arraste.

## 5. REFERÊNCIAS

ALVES, L. C.; FIGUEIREDO, A. L. A. de; LOPES, T. S.; MARCHIORI, J. J. de P.; GARRIDO, F. de S. R. G.; ALMEIDA, F. S. de. Degradação do rio Paraíba do Sul no Município de Três Rios: causas e consequências. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/7555>. Acesso em: 29 jul. 2023

Brilha, J (2005). Patrimônio Geológico e Geoconservação: A conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage Editores, 2005

Costa et al.2018. CAMINHADA GEOLÓGICA: UMA PROPOSTA PARA OBSERVAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DE TRÊS RIOS

Costa et al. 2018. ZONA DE CISALHAMENTO DO RIO PARAÍBA DO SUL: PONTO DE INTERESSE GEOLÓGICO NA CIDADE DE TRÊS RIOS, RJ

Digne, 1991. Declaração Internacional do Direito à Memória da Terra. 1º Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico. Disponível em: [http://sigep.cprm.gov.br/destaques/Declaracao\\_Internacional\\_Direitos\\_a\\_Memoria\\_da\\_Terra.pdf](http://sigep.cprm.gov.br/destaques/Declaracao_Internacional_Direitos_a_Memoria_da_Terra.pdf). Acessado em: 22 de novembro de 2022.

Duffles et al. 2019. Geodidática: uma experiência no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cunha, SP. IVSBPG, Crato, Ceará

Geociências USP. Disponível em: <https://didatico.igc.usp.br/rochas/metamorficas/milonito/> Acessado em 29 de julho de 2023

IBGE, 2022. Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/tres-rios.html>. Acessado em: 28 de julho de 2023.

Mochiutti et al. Os Valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. P.175. Disponível em: [https://ri.uepg.br/riuepg/bitstream/handle/123456789/881/ARTIGO\\_OsValores.pdf?sequence=1](https://ri.uepg.br/riuepg/bitstream/handle/123456789/881/ARTIGO_OsValores.pdf?sequence=1). Acessado em: 26 de julho de 2023

Pereira et al, 2020. GESTÃO, CONSERVAÇÃO E PROMOÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS DIÁLOGOS IBERO-BRASILEIROS. Disponível em: [https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/72143/1/Da%20Geod%20a%CC%80%20Geoc\\_%20ESTRATE%CC%81GIA%20EM%20PORTUGAL.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/72143/1/Da%20Geod%20a%CC%80%20Geoc_%20ESTRATE%CC%81GIA%20EM%20PORTUGAL.pdf) .Acessado em: 26 de julho de 2023.

PEREIRA, Edilson. Monumentos urbanos e arte pública: os obeliscos em rotação. Arte & Ensaios, Rio de Janeiro, PPGAV-UFRJ, v. 27, n. 41, p. 251-278, jan.-jun. 2021. ISSN-2448-3338. DOI: <https://doi.org/10.37235/ae.n41.14>. Disponível em: <http://revistas.ufrj.br/index.php/ae>

PEREIRA, R.G.F. de A. Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil). 2010. Tese (Doutorado em Ciências) -Geologia. Universidade do Minho. Portugal, 2010.Acessado em:26 de julho de 2023.

Sharples, C. 2002. Concepts and principles of Geoconservation. Publicação eletrônica em PDF nas páginas do Tasmanian Parks & Wildlife Service, Austrália, 79p. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/266021113\\_Concepts\\_and\\_principles\\_of\\_geoconservation](https://www.researchgate.net/publication/266021113_Concepts_and_principles_of_geoconservation). Acessado em: 22 de novembro de 2022.

Valladares, Cláudia... [et al.] GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA TRÊS RIOS