



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

**MARCOS ANTÔNIO VIEIRA DIAS**

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GEOTURÍSTICO DA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DO CARIRI PARAIBANO**

**CAMPINA GRANDE  
2021**

MARCOS ANTÔNIO VIEIRA DIAS

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GEOTURÍSTICO DA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DO CARIRI PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Licenciatura em  
Geografia da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção  
do título de Licenciado em Geografia.

**Área de concentração:** Geografia Física

**Orientador:** Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

D541a Dias, Marcos Antonio Vieira.  
Avaliação do potencial geoturístico da área de proteção ambiental do cariri paraibano [manuscrito] / Marcos Antonio Vieira Dias. - 2021.  
64 p. : il. colorido.  
  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação , 2021.  
"Orientação : Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier , UEPB - Universidade Estadual da Paraíba ."  
1. Semiárido. 2. Geodiversidade. 3. Geoturismo. I. Título  
21. ed. CDD 333.736

MARCOS ANTÔNIO VIEIRA DIAS

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GEOTURÍSTICO DA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DO CARIRI PARAIBANO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Licenciatura em  
Geografia da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção  
do título de Licenciado em Geografia.

Área de concentração: Geografia Física

Aprovado em: 20/10/2021.

**BANCA EXAMINADORA**



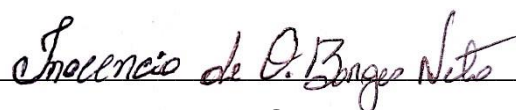
---

Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof<sup>a</sup>. Dra<sup>a</sup>. Valéria Raquel Porto de Lima  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Me. Inocencio de Oliveira Borges Neto  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

A minha família, no qual ressalto minha mãe Maria Vieira, tia Jocelina e Madrinha Fernanda, por sempre acreditarem que a educação é o melhor caminho para o futuro de um país, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, eu agradeço ao meu Deus, pelo dom da vida e por me fazer vencer a primeira etapa da minha vida acadêmica. Aleluia! Quero agradecer a minha família que me deu apoio durante todos esses 4 anos de curso, onde me senti amparado por eles, sobretudo, a minha mãe Maria Vieira e minha querida tia Jocelina, foram pessoas que me deram suporte financeiro e emocional, durante o curso.

Quero agradecer a Aldo Cunha e Samara Vieira, pela paciência e hospitalidade durante os 4 anos da graduação, agradeço, também a Juliana Silva por todo o apoio e ajudas acadêmicas.

Agradeço ao professor Dr. Rafael Xavier, por todo o investimento em mim, pela oportunidade que o mesmo me deu durante todos esses anos de pesquisas e orientações, PIBIC's e neste trabalho de conclusão de curso, fui feliz em escolher o senhor como orientador das minhas pesquisas.

Agradeço a oportunidade de ter conhecido pessoas incríveis na Universidade, como: Alessya Katiane que foi meu braço esquerdo, durante esse ciclo, Rosane Albuquerque pelo cuidado e cânticos nos corredores, Aline Silva, Eduardo Ortega, Danilo Leite, Anderson Felipe, Arthur Marques, Victor Miguel, Redy Rocha, Rafaella Gomes e Wagner, pela parceria e por me divertirem em muitos momentos.

Agradeço aos professores: João Damasceno, pelos momentos de reflexão crítica que tivemos durante suas aulas e fora delas, pela amizade que construímos durante o curso. Agradeço a parceria que tive com a Professora Valéria Raquel e ao Inocencio Neto, pela ajuda na graduação.

Agradeço aos meus irmãos, Anderson Vieira, Eduardo Vieira e Maria Eduarda, por tudo o que eles representam para mim, agradeço aos meus avós Maria de Freitas e Antônio Morato, pela criação. Agradeço também as minhas primas: Mayara, Taynara, Tatiana Tshazy e ao meu querido João Henrique.

Eu quero agradecer aos meus amigos e irmãos da Igreja, que mesmo distante torciam por mim e pelas minhas conquistas, agradeço pela amizade de vocês: Aparecida Inácio, Janile Vieira, Robejania Martins, Raulino Rodrigues, Guilherme Marques, Palmira Miguel, Antônio Miguel e Fabiana Henriques. Agradeço as minhas amigas de infância Aline Marques, Natália Silva e Maiara Almeida. E a Jayanne Vieira pelas ajudas acadêmicas.

“Ser cidadão pleno em nossa época significa antes de tudo estar integrado criticamente na sociedade, participando ativamente de suas Transformações. Para isso devemos refletir sobre o nosso mundo, compreendendo-o do âmbito local até o nacional e o planetário. E a Geografia é um instrumento indispensável para empreendermos essa reflexão.”

(José William Vesentini)

## RESUMO

O presente trabalho desenvolve uma abordagem sobre o potencial de alguns pontos inseridos na Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano, que engloba parte dos municípios de Boa Vista, Cabaceiras e São João do Cariri, localizado na região imediata e intermediária de Campina Grande, onde possui 18.560 hectares de extensão. Nesse sentido, o trabalho teve como objetivo identificar quais pontos poderiam possuir potencial para o geoturismo, tal como, avaliar o índice de aproveitamento geoturístico. Nessa perspectiva, foi utilizado a metodologia proposta por Ziemann (2016) e adaptada por Ziemann e Figueiró (2017), que além de avaliar os valores geocientífico, cultural, estético e de uso, levam em conta o risco de degradação e estágio de conservação da área, atribuindo-lhes o Índice de Aproveitamento Geoturístico (IAGtur), além disso, propor estratégias para o desenvolvimento dos municípios que englobam a APA. Nessa perspectiva, foi feito um levantamento bibliográfico acerca de pesquisadores que trabalham os conceitos de geodiversidade, geoconservação, geopatrimônio e geoturismo, foi apresentado as principais características dos pontos de interesse e avaliados. Foi visto que não são todos os pontos identificados com potencial e aproveitamento geoturístico. Por fim, foram sugeridas algumas propostas com o objetivo de apontar o que pode ser feito para aumentar o fluxo de pessoas nos geossítios, que conseqüentemente poderá gerar mais empregos e desenvolver a área, além de fortalecer a conservação da geodiversidade, visto que, apesar da área ser protegida por leis estaduais ainda há depredação, desmatamento e caça predatória.

**Palavras-Chave:** Semiárido. Geodiversidade. Geoturismo.



## ABSTRACT

The present work develops an approach on the potential of some points inserted in the Environmental Protection Area of Cariri Paraibano, which includes part of the municipalities of Boa Vista, Cabaceiras and São João do Cariri, located in the immediate and intermediate region of Campina Grande, where it has 18,560 hectares of extension. In this sense, the work aimed to identify which points could have potential for geotourism, such as evaluating the index of geotourism utilization. In this perspective, the methodology proposed by Ziemann (2016) and adapted by Ziemann and Figueiró (2017) was used, which in addition to evaluating the geoscientific, cultural, aesthetic and use values, take into account the risk of degradation and conservation stage of the area, giving them the Index of Geotourism Use (IAGtur), in addition to proposing strategies for the development of municipalities that comprise the APA. In this perspective, a bibliographical survey was carried out on researchers who work on the concepts of geodiversity, geoconservation, geopatrimony and geotourism, the main characteristics of the points of interest and evaluated were presented. It was seen that not all points were identified with potential and geotouristic use. Finally, some proposals were suggested in order to point out what can be done to increase the flow of people in geosites, which can consequently generate more jobs and develop the area, in addition to strengthening the conservation of geodiversity, given that, despite the area to be protected by state laws there is still depredation, deforestation and predatory hunting.

**Keywords:** Semi-arid. Geodiversity. Geotourism.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Mapa de Localização da APA.....	22
Figura 2- Fluxograma dos critérios da metodologia utilizada.....	26
Figura 3- Lajedo Pai de Pai Mateus.....	27
Figura 4- Lajedo da Salambaia.....	29
Figura 5- Lajedo do Bravo .....	31
Figura 6 - Sacas de Lã.....	32
Figura 7- Pedra do Cálice .....	34
Figura 8- Lajedo Manoel de Souza.....	35
Figura 9- Brecha Magmática.....	36
Figura 10- Pedra Oca .....	37
Figura 11- Tanque com Enclave de Diorito (Período seco) .....	39
Figura 12- Tanques com Enclave de Diorito (período chuvoso) .....	40
Figura 13- Mistura de Magmas .....	41
Figura 14- Muralha do Cariri (período seco) .....	42
Figura 15- Muralha do Cariri (período chuvoso) .....	43
Figura 16- Lagoa do Cunhã.....	44
Figura 17- Cânion do Rio Soledade.....	46
Figura 18-Mapa de Localização dos geossítos classificados com índice positivo para IAG .....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- IAGtur do Lajedo de Pai Mateus.....	28
Tabela 2- IAGtur do Lajedo da Salambaia.....	30
Tabela 3 IAGtur do Lajedo do Bravo .....	32
Tabela 4- IAGtur do Sacas de Lã .....	33
Tabela 5- IAGtur da Pedra do Cálice.....	34
Tabela 6- IAGtur no Lajedo Manoel de Souza.....	35
Tabela 7- IAGtur da Brecha Magmática.....	37
Tabela 8- IAGtur Pedra Oca .....	38
Tabela 9- IAGtur Tanques Com Enclave de Diorito.....	40
Tabela 10- IAGtur Mistura de Magmas .....	42
Tabela 11- IAGtur Muralha do Cariri.....	43
Tabela 12- IAGtur Lagoa do Cunhã.....	45
Tabela 13- IAGtur Cânion do Rio Soledade.....	46
Tabela 14- IAGtur dos 13 geossítios .....	47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Geodiversidade</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Geoconservação</b> .....	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Geopatrimônio</b> .....	<b>17</b>
<b>3.4</b>	<b>Geoturismo</b> .....	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO OBJETO DE ESTUDO</b> .....	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>Aspectos Geográficos</b> .....	<b>21</b>
<b>4.2</b>	<b>Aspectos Socioeconômicos</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3</b>	<b>Aspectos Geológicos e Geomorfológicos</b> .....	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>27</b>
<b>6.1</b>	<b>Geossítios Definidos no Projeto Geoparque Cariri Paraibano (CPRM, 2018) com Aplicação do IAGtur</b> .....	<b>27</b>
<b>6.1.1</b>	<i>Lajedo Pai Mateus</i> .....	<b>27</b>
<b>6.1.2</b>	<i>Lajedo da Salambaia</i> .....	<b>28</b>
<b>6.1.3</b>	<i>Lajedo do Bravo</i> .....	<b>30</b>
<b>6.1.4</b>	<i>Sacas de Lã</i> .....	<b>32</b>
<b>6.1.5</b>	<i>Pedra do Cálice</i> .....	<b>33</b>
<b>6.1.6</b>	<i>Lajedo Manoel de Souza</i> .....	<b>34</b>
<b>6.1.7</b>	<i>Brecha Magmática</i> .....	<b>36</b>
<b>6.1.8</b>	<i>Pedra Oca</i> .....	<b>37</b>
<b>6.1.9</b>	<i>Tanques com Enclave de Diorito</i> .....	<b>39</b>
<b>6.1.10</b>	<i>Mistura de Magmas</i> .....	<b>41</b>
<b>6.1.11</b>	<i>Muralha do Cariri</i> .....	<b>42</b>
<b>6.1.12</b>	<i>Lagoa do Cunhã</i> .....	<b>44</b>
<b>6.1.13</b>	<i>Cânion do Rio Soledade</i> .....	<b>45</b>
<b>6.2</b>	<b>Visão Geral do IAGtur Aplicado a APA</b> .....	<b>46</b>

6.3	Geoturismo e o Planejamento Econômico e Sustentável.....	49
7	CONCLUSÃO.....	51
	REFERÊNCIAS .....	53
	APÊNDICE A- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR GEOCIENTÍFICO.....	56
	APÊNDICE B- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR CULTURAL.....	57
	APÊNDICE C- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR ESTÉTICO.....	58
	APÊNDICE D- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR DE USO.....	59
	APÊNDICE E- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR DE DEGRADAÇÃO ASSOCIADO.....	60
	APÊNDICE F- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR CONSERVAÇÃO.....	61
	ANEXO A – QUADRO DE CRITÉRIOS PARA CALCULAR O IAGTUR SEGUNDO A METODOLOGIA DE ZIEMANN (2016).....	62
	ANEXO B – QUADRO PARA CALCULAR O IAGTUR SEGUNDO A METODOLOGIA DE ZIEMANN (2016) (CONTINUAÇÃO).....	63
	ANEXO C – QUADRO PARA CALCULAR O IAGTUR SEGUNDO A METODOLOGIA DE ZIEMANN (2016) (CONTINUAÇÃO).....	64

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, a atividade turística intensificou-se no mundo, ganhando relevância do ponto de vista econômico e se diversificando quanto as suas formas de realização. As possibilidades postas pelo desenvolvimento dos meios de transportes e comunicação para a circulação de pessoas e, conseqüentemente, de turistas, favoreceu segmentos diversos, entre os quais, aquele voltado para o contato com a natureza e seus diferentes elementos do meio físico abiótico, o chamado geoturismo.

De acordo com o Ministério do Turismo, em 2019, o Brasil chegou a receber cerca de 6,3 milhões de turistas, a maior parte destes vindo de outros países, no entanto, é importante ressaltar a queda desses números no mundo inteiro nos anos de 2020 e 2021 em virtude do COVID-19, que de acordo com a OMS (2020) a SARS-Cov-2 mais conhecida como COVID-19 é um vírus com alta transmissibilidade, identificado na cidade de Wuhan, na China em 2019, espalhando-se para o mundo inteiro, causando milhares de morte, onde foi preciso suspender atividades que causassem aglomeração de pessoas, no Brasil até o mês de Outubro de 2021 mais de 600 mil pessoas já havia morrido em decorrência do vírus, por outro lado, os números de infecção e de morte tem baixado por causa do avanço da vacinação e muitas atividades estão voltando ao “novo normal”.

Alimentando estes fluxos, o geoturismo tem se destacado como um segmento que se apropria sustentavelmente da geodiversidade presente nos espaços com elementos geológicos e geomorfológicos que se tornam recursos para a visitação.

Desta forma, os pressupostos socioambientais do geoturismo o caracterizam como uma atividade com potencial para a valorização da geodiversidade, bem como do desenvolvimento local. Nessa perspectiva, quando os turistas optam pelo geoturismo, podem contribuir para a preservação dos elementos físico-naturais presentes nos espaços alvo da atividade e, ao mesmo tempo, contribuem para a geração de emprego e renda para as comunidades locais.

Entre os espaços com potencial para o desenvolvimento do geoturismo no Brasil, a Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano (APA do Cariri) criada pelo Decreto estadual 25. 083/2004 se destaca por apresentar potencialidade elevada para a prática geoturística. A área compreende um total de 18.560 hectares estendendo-

se por três municípios paraibanos pertencentes as Regiões Intermediária e Imediata de Campina Grande- PB, a saber: Boa Vista, Cabaceiras e São João do Cariri.

O decreto estadual assegura a preservação dos principalmente dos fatores bióticos (Flora e Fauna), garantindo por lei a preservação e o uso sustentável da área (PARÁIBA, 2004), dessa forma, o decreto tem como base a lei Federal nº 9.985, de 18 de junho de 2000, onde instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC) afim de estabelecer critérios e normas, bem como o gerenciamento de Unidades de Conservação, no território brasileiro, dividido em dois grupos a saber: unidades de conservação integral e unidade de conservação de uso sustentável.

Nesse sentido, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) criou em 2018 o projeto Geoparque Cariri, que apresentou 20 geosítios com potencial para atividade de geoturismo, sendo 13 na Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano (APA). Ao todo o projeto engloba os municípios de Cabaceiras, Boa Vista, São João do Cariri e Boqueirão-PB.

Diante disso, a APA Cariri é uma Unidade de Conservação de uso sustentável e tem se destacado pela geodiversidade local, no entanto, como acontece na maioria das UCs do Brasil, não há uma gestão efetiva, quanto ao uso do local, fazendo-se necessário um planejamento afim do uso de maneira sustentável e com menores riscos de degradação.

Partindo desse pressuposto, este estudo, tem como objetivo avaliar o potencial geoturístico da área de proteção Ambiental do Cariri Paraibano, com o intuito de desenvolver economicamente a área e garantir a geoconservação do local, por meio da metodologia proposta por Ziemann (2016) e adaptada por Ziemann e Figueiró (2017), onde os autores propõem uma avaliação que leva em consideração os valores geocientíficos, cultural, de uso, estético e de risco, por meio da fórmula:  $IAGtur = PGtur [VG (20\%) + VCult (20\%) + VEst (40\%) + VUso (20\%)] - RD [R (50\%) + C (50\%)]$ .

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

2.1.1 Avaliar o potencial geoturístico da Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano.

### **2.2 Objetivos Específicos**

2.2.1 Identificar e caracterizar todos os pontos de interesse geoturísticos;

2.2.2 Avaliar o desenvolvimento do geoturismo na APA do cariri;

2.2.3 Propor estratégias para o desenvolvimento local através do geoturismo.



### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Geodiversidade

O termo geodiversidade foi usado por Shaples, na Austrália em 1993, o emprego do conceito, estava voltado para uma perspectiva geral: “*the diversity of Earth features and systems*” (A diversidade de fatores e sistemas do planeta terra) (KUBALIKOVÁ, 2013). Já para Brilha (2005), o termo foi usado na conferência em Malven sobre conservação geológica e paisagística no Reino Unido, a definição da Royal Society of Nature conservation do Reino Unido é usada por vários autores e considera que a geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagem, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra.

Nesse sentido, geólogos e geomorfólogos passaram a descrever geodiversidade como sendo variedade abiótica na natureza (GRAY, 2004). De acordo com Azevedo (2007), a geodiversidade está relacionada as variedades de rochas, solos, e todos os processos que modelam a crosta terrestre.

Na ótica do Serviço Geológico do Brasil- SGB, o termo geodiversidade é aplicado ao estudo da natureza abiótica (meio físico), constituída por uma variedade de ambientes, composições, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico (CPRM, 2006).

Como nota-se, a CPRM/SGB está de acordo com Gray (2004), onde o autor atribui valor a geodiversidade como ferramenta para a conservação do meio físico que deve ser cuidado com respeito. Brilha (2005) interpretando Gray (2004) ressalva que o valor intrínseco é o mais subjetivo, pois há uma certa dificuldade em relação do homem e suas filosofias/religiões, pois muda de sociedade para sociedade a forma de encarar a geodiversidade, outro valor é o funcional, que não está ligado a conservação da natureza, mas I no valor *in situ* com caráter utilitário e II, com caráter mais de essencial para os sistemas físicos e ecológicos da Terra (BRILHA, 2005), além desses valores, Gray (2004) ainda destaca: valor econômico, cultural e científico educativo.

Levando em consideração a questão de conceito, há um debate em relação ao geodiversidade e a biodiversidade. Para Ollier (2012), o termo geodiversidade é uma tendência da atualidade acadêmica e que a biodiversidade está sendo reduzida e não valorizada. Por outro lado, Gray (2004) ressalta que a geodiversidade é tão importante quanto a biodiversidade, faz uma listagem de contribuições do uso do conceito para a preservação de uma diversidade de espécies de flora e fauna, porém, defende que a geologia precisa também ser levada em conta, para que tenha ações de conservação mais eficazes, pois a biogeografia defende a preservação da variedade biótica. Brilha (2005) compreende a biodiversidade como sendo condicionada pela geodiversidade, uma vez que, os organismos dependem das condições abióticas para sobreviver e que por isso também precisa ser preservada.

### **3.2 Geoconservação**

De acordo com Brilha (2005), o conceito de geoconservação é considerado recente, e com isso, alguns especialistas não chegaram a uma definição mais consensual, mesmo assim, autores como Gray (2004), Brilha (2005) e Mansur (2010) entre outros autores compreendem a geoconservação, segundo a definição de (Shaples, 2002). A geoconservação tem como objetivo conservar a diversidade natural de significativos aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solos, garantindo a manutenção da história e sua evolução. Além disso, Brilha (2005) ainda complementa ao conceito o uso de forma sustentável, a fim de preservar a geodiversidade, pois ela possui um valor intrínseco.

Segundo a concepção de Jorge e Guerra (2016), embora o conceito de geoconservação seja recente, em 1930 na França, já havia leis de proteção aos monumentos naturais, aos sítios geomorfológicos, entre outros movimentos protecionistas aos recursos naturais, segundo os autores, parte da Europa já tinha a geoconservação mais consolidada como no caso da Grã-Bretanha, Alemanha e Portugal. Para Brilha (2005) e Munhoz & Lobo (2018) as leis de proteção, são voltadas para os aspectos da biodiversidade, ou seja, dos fatores bióticos, sem uma ótica da geodiversidade como elemento importante.

De acordo com Munhoz e Lobo (2018) na Constituição Brasileira não possui o termo “geoconservação”, porém, em entre linhas alguns termos usados, garantem a

geoconservação a Constituição Federal do Brasil (1988) no artigo 216, ressalta o que é considerado patrimônio cultural, natural e imaterial, elencando cinco elementos que a compõe, porém apenas no inciso quinto que aborda elementos abióticos da paisagem, “ os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico” (BRASIL 1988, art. 216). Interpretando a constituição do Brasil, (MUNHOZ; LOBO, 2018 p. 28) discute:

Diante das situações verificadas, principalmente pelas fundamentações teóricas dos autores citados e da análise direta da própria legislação aplicável sobre o tema, constata-se que grande parte dos elementos da geodiversidade está indiretamente amparada pela legislação brasileira. Não foram encontradas leis específicas sobre o tema como um todo, sendo vários elementos da geodiversidade (como os recursos fossilíferos, por exemplo) tutelados de forma independente, por leis específicas.

Os autores após fazerem um levantamento de leis da Constituição do Brasil, chagam a conclusão de que de forma sutil a geoconservação da geodiversidade é assegurada pela lei, porém, podem ser encontradas brechas que podem deixar algumas vertentes livres por diferentes interpretações, levando em conta a generalização dos termos. Diante dessas condições, alguns especialistas têm proposto algumas ferramentas e sugestões de como enrijecimento das leis e aumentar a proteção da geodiversidade no mundo inteiro como proposto por Sharples (2002), Brilha (2005), (2018), Jorge & Guerra (2016), Gray (2004), Mansur (2010).

### **3.3 Geopatrimônio**

Gray (2004) afirma que em 1836 foi estabelecida a primeira reserva natural geológica do mundo, na Sieberngebirge, Alemanha, e a partir disso, outros países começaram a estabelecer algumas proteções voltadas as rochas e geoformas como na Suíça em 1870, EUA em 1872 e na Escócia. Levando em consideração que a geodiversidade não é renovável, a Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos-SIGEP (2008) afirma que a geodiversidade surge com o propósito de defender o patrimônio geológico, pois o mesmo são arquivos da história da Terra, cujo a definição está ligada as rochas, minerais e fósseis, nessa perspectiva, conceitual, outras subáreas.

Do ponto de vista do conceito, Azevedo (2007) compreende que patrimônio está relacionado a herança, de acordo com Jorge e Guerra (2016) refletindo o conceito de patrimônio geológico na perspectiva de Brilha, ressaltam que para o autor o conceito se refere ao conjunto de geossítios, que possuem um ou mais elementos da geodiversidade, em uma determinada área, que possua valor científico, cultural, pedagógico e turístico. Outras definições mostram que um conjunto de geossítios também pode ser denominado de patrimônio geomorfológico ou geomorfossítio (JORGE; GUERRA, 2016). Pereira (2006) atribui valor as geoformas, seja cultural, científico ou outros, para ele os geossítios sempre fizeram parte das atividades humanas, com isso, é de interesse geomorfológico.

Rodrigues e Fonseca (2008) argumentam que o termo patrimônio natural abiótico foi introduzido na bibliografia de forma comparativa com o conceito de biodiversidade, no entanto, o termo patrimônio abre margem para outras definições, como patrimônio geológico, morfológico entre outros, nesse sentido, para os autores, o termo geopatrimônio integra todos os campos científicos: geológico, geomorfológico, hidrológico, pedológico, ou quais quer outro campo científico que tenha objetos de estudo elementos da geodiversidade, desse modo, para idem(2008), geopatrimônio é:

O conceito de Geopatrimônio, como equivalente do termo inglês *Geoheritage*, tem de ser entendido como o conjunto de valores que representam a Geodiversidade do território. Será, assim, constituído por todo o conjunto de elementos naturais abióticos existentes à superfície da Terra (emersos ou submersos) que devem ser preservados devido ao seu valor patrimonial (RODRIGUES; FONSECA, 2008. p. 6).

Considerando os conceitos de cada campo científico, Rodrigues e Fonseca (2008) trabalham em uma vertente mais integralizado. No Brasil, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, juntamente com outros órgãos federais, estaduais e até mesmo municipais, são responsáveis pela gestão de sítios declarados paisagem natural Brasileira, entre eles são: Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos - Sigep, Agência Brasileira de Cooperação -ABC, Associação Brasileira de Estudos do Quaternário-ABEQUA, Companhia de Pesquisade Recursos Minerais-CPRM, Departamento Nacional de Produção Mineral- DNPM, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente de Recursos Naturais-Ibama, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, Instituto Chico Mendes de Conservação da

Biodiversidade-ICMBio, Petrobrás, Sociedade Brasileira de Espeleologia -SBE, Sociedade Brasileira de Geologia- SBG, Sub Bottom Profiler-SBP.

Nesse sentido, as leis brasileiras não asseguram a conservação da geodiversidade, o que leva o trabalho dos geógrafos, geomorfólogos e geólogos buscarem instrumentos de conservação para as feições abióticas da natureza, tal como a atividade de geoturismo, que apresenta um uso sustentável da diversidade abiótica.

### **3.4 Geoturismo**

Hose (1995) considera o Peak District United Kingdom, na Inglaterra o berço de práticas de geoturismo, onde havia visitas as cavernas e minas desde o século XVII, a definição só veio em 1995, onde Hose chamou geoturismo de “a provisão de serviços e facilidades interpretativas que permitem aos turistas adquirirem conhecimento e entendimento da geologia e geomorfologia de um sítio” (HOSE, 1995, p. 136). Em 2000 Hose redefiniu o conceito como sendo: Serviços e meios interpretativos que promovem o valor e os benefícios sociais de lugares com atrativos geológicos e geomorfológicos, assegurando sua conservação, para o uso de estudantes, turistas e outras pessoas com interesses recreativos e de ócio. (HOSE, 2000. p. 136).

Jorge e Guerra (2016) evidenciam alguns motivos pelos quais o conceito de geoturismo ainda suscita debates e divergências de pensamentos, por tratar-se de um conceito novo. Para a Embratur (2010) ecoturismo é a prática de turismo sustentável, o patrimônio natural e cultural, para Jorge e Guerra (2016) fica claro que o conceito de ecoturismo segundo a Embratur e pela definição da UNESCO 1972 que integram as feições geológicas, no entanto, para eles, é sabido que não prática, o que apenas levado em consideração é a flora e fauna, onde fica de lado a diversidade abiótica, Jorge e Guerra (2016) e Moreira (2014) estão de acordo com Brilha, (2005), onde o autor diz:

De um modo geral, até hoje o ecoturismo tem-se baseado, essencialmente, em aspectos relativos à biodiversidade dos destinos turísticos. Basta folhear os programas de agências de viagens com o rótulo de “eco...” para constatar que o principal apelo é o da biodiversidade. Porém, o geoturismo apresenta algumas vantagens relativamente ao ecoturismo “tradicional” (BRILHA, 2005. p. 124).

Brilha (2005) faz uma listagem de vantagens do geoturismo em relação ao ecoturismo, alguns dos itens são: não está dependente dos habitats da fauna, não está condicionado as estações do ano, pode promover o artesanato ligados a geodiversidade do local etc. Jorge e Guerra (2016) salienta que o geoturismo não é obrigatoriamente único e exclusivo da paisagem natural, pode ser desenvolvido em cenários urbanos, onde, mostram uma figura de construções a beira mar em Barmouth, país de Gales.

No que tange a importância científica do conceito, Moreira (2014) ressalta que o geoturismo não pode ser considerado um modismo, pois, apesar do termo ser considerado recente, existe diversos trabalhos sobre o termo, no mundo inteiro, Jorge e Guerra (2016) compreendem a importância da divulgação científica, por meios de trabalhos, pois, quanto mais for divulgado, mais chance de assegurar as atividades de geoturismo.

Jorge e Guerra (2016) ressaltam sobre os pontos negativos de áreas com atividades de geoturismo, ou seja, mesmo com atividades sustentáveis, os impactos negativos podem refletir na degradação da geodiversidade, o que leva a necessidade de um plano de manejo, pois é indispensável em um projeto de geoturismo.

## 4 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO OBJETO DE ESTUDO

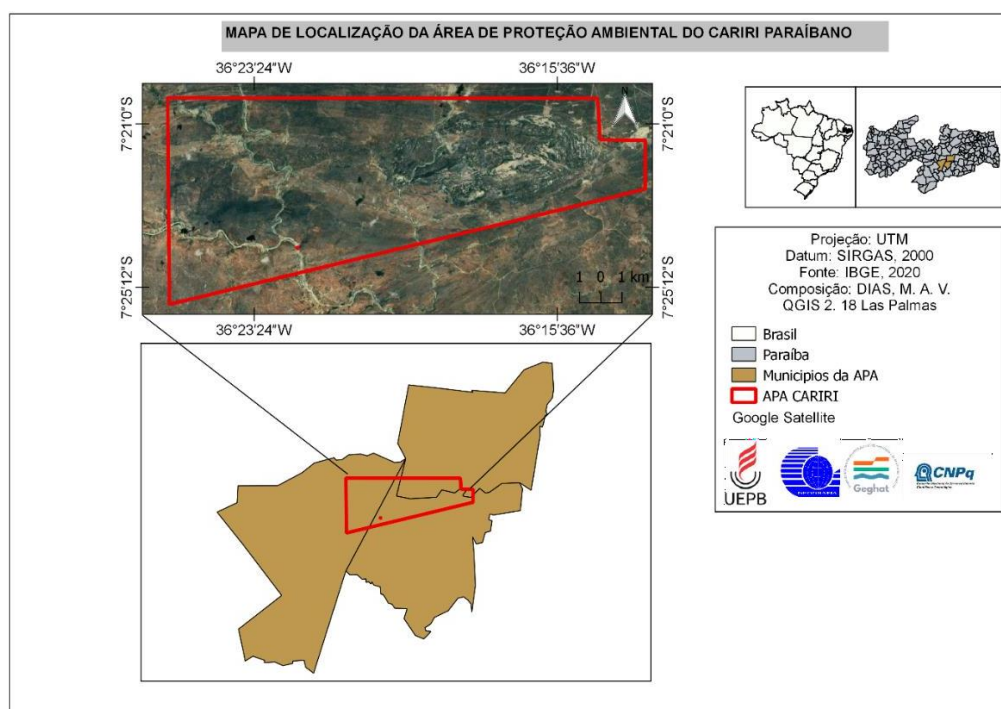
### 4.1 Aspectos Geográficos

O recorte da pesquisa compreende um total de 18.560 hectares de três municípios da região intermediária e imediata de Campina Grande (IBGE, 2017) na região Nordeste do Brasil a saber: Boa Vista, Cabaceiras e São João do Cariri. A principal via de acesso é a BR 230/PB, e a distância média dos municípios com a capital do estado da Paraíba (João Pessoa) é de 200 km. A área de estudo é definida pelas coordenadas geográficas Lat.: 7°21'00"S e 7°25'12"S, Long:36°15'36"W e 36°23'24"W. A Área de Proteção Ambiental do Cariri paraibano (APA), foi criada pelo Decreto Estadual nº 25.083-2004, pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba – SUDEMA, e fica na zona rural dos municípios (Figura 1).

O recorte da pesquisa está inserido no contexto do Planalto da Borborema, que é um escudo cristalino do Pré-Cambriano, que segundo Tavares e Ramos (2016) passou por diversos processos de aplainamento, quanto ao clima, Koppen classifica os municípios com aspectos fisionômicos do tipo “Bsh-árido”, já os critérios de Thornthwaite são do tipo “D” semiárido, o que caracteriza uma área com estágio inicial de aridez, de acordo com a AESA (2018) o município de Cabaceiras obteve uma média anual de precipitação de 333, 33 mm, nessa perspectiva, além dos baixos índices pluviométricos, pode-se destacar a irregularidade das chuvas, pois, como é característica da área, as precipitações são irregular e concentradas em pelo menos três meses do ano.

Dessa forma, diversos fatores como: climático, geomorfológico pedológico entre outros, condicionaram uma vegetação do tipo xerófila, arbustivas e plantas herbáceas, chamada de caatinga, o que corresponde a 70% da região Nordeste e 11 % do território brasileiro. Analisando o perfil da caatinga frente ao desmatamento, Castelletti *et al* (2003) ressaltam os equívocos na literatura, no que diz respeito a diversidade da flora e fauna, onde apontam que além da diversidade, a caatinga ainda é pouco explorada, evidenciando o alto grau de endemismo, de espécies vegetais e animais.

Figura 1- Mapa de Localização da APA



Elaborado pelo autor, 2021

#### 4.2 Aspectos Socioeconômicos

A população estimada do IBGE para os municípios em 2021, foi de 7. 218 hab em Boa Vista, Cabaceiras 5. 710 hab e São João do Cariri 4. 117 hab. O município de Boa Vista apresentou o maior Produto Interno Bruto (PIB) em 2018 um total de 22.414,02 milhões de reais, seguido por Cabaceiras 10.350,10 milhões de reais e São João do Cariri 10.376,35 milhões de reais, dessa forma, pode-se perceber o valor expressivo do PIB do município de Boa Vista, isso se dar pela produção (extração mineral) de bentonita, para Farias (2003) esse setor econômico é o mais importante do município.

Para Alcantara (2011) a maior parte dos Impostos sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) do município de Boa Vista, vinha dos impostos da atividade de extração, o que contabilizava 80% do ICMS. Farias (2003) destacou a relativa ocupação de Boa Vista no Ranking de arrecadação de ICMS, ocupando a 14° no estado da Paraíba.

Ainda assim, Dias e Xavier (Aceito para publicação) analisando o perfil socioeconômico da área, identificaram altos graus de concentração de renda e baixo



índice de Desenvolvimento Humano nos três municípios, apesar do significativo grau de progresso, ao analisar os anos de 1991 a 2010.

A principal atividade econômica dos três municípios é a agricultura familiar, sendo que, a maior parte dos pequenos agricultores não possuem máquinas, e não utilizam de técnicas como correção de solos, irrigação, que por sua vez, a ausência dessas técnicas limitam a produção. O perfil do produtor, é de agricultores com mais de 55 anos de idade, o que corresponde a mais de 40%, sendo 80% homens e 20 % mulheres (Dias e Xavier, Aceito para publicação).

### **4.3 Aspectos Geológicos e Geomorfológicos**

A APA está inserida na unidade geomorfológica chamada de província da Borborema, que é um escudo cristalino de 470 km de extensão, englobando parte dos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, segundo Tavares e Ramos (2016), o planalto passou por processos de aplainamento e apresenta características de um relevo irregular, nesse sentido, a APA está precisamente localizada no planalto da Borborema, com 400 média de metros de altura em relação ao nível médio do mar.

O Planalto é composto por rochas de diferentes graus de metamorfismo, que resultou em maciço arqueano proterozóicos gnáissico migmatíticos e algumas estruturas intrusivas do ciclo brasileiro. Para Lages *et al* (2018), houve também o soerguimento epirogenético e arqueamento de alguns Planalto da região Nordeste, como o Planalto da Borborema.

Partindo desse pressuposto, a APA também está inserida no contexto do Plúton Bravo, que é um corpo ígneo neoproterozoíca, composta por mozogranitos a granodioritos, que apresenta granulação grossa, além disso, apresenta um material (magma) misto, no corpo rochoso Lages *et al* (2013), para os autores, sua formação se deu com o resfriamento do magma a pelo menos 18 km de profundidade e com o processo de soerguimento do planalto da Borborema juntamente com outros fatores, endógenos e exógenos, proporcionou o afloramento do Plúton Bravo.

Diante disso, o que explica a variedade de feições como lajedos, *inselberg* e cristas isoladas entre outras feições são diversos processos de intemperismo em toda a área Lages *et al* (2013), o que leva a perceber a geodiversidade do local, que

apresenta singularidade em suas feições, aumentando, assim a necessidade de conservação.

## 5 METODOLOGIA

Com base nos objetivos, a metodologia foi dividida em 3 etapas, a saber: 1) Revisão bibliográfica; 2) Reconhecimento da área estudada; 3) Classificação dos Pontos de interesse por meio da IAGtur.

A primeira etapa, baseou-se em um levantamento bibliográfico, acerca dos principais autores que trabalham com os conceitos de Geodiversidade, Geoconservação, Geopatrimônio e Geoturismo, levando em consideração uma perspectiva holística e local. Nessa perspectiva, a pesquisa teve como referencial teórico as contribuições conceituais de: Sharples (2002) Hose (1995, 2000) Gray (2004) Brilha (2005, 2016) Jorge; Guerra (2016) Mansur (2018), além de trabalhos já realizados na área de estudo: Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano (APA) como: Xavier *et al* (2018) Nascimento *et al* (2018), Souza (2019) entre outros.

Optou-se em seguir os locais já identificados pela CPRM (2018), pois a Companhia já havia realizado pesquisas no local, e possuía conhecimento holístico do presente recorte espacial. Na Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano, onde foram identificados pela CPRM 13 geossítios que apresentam potencial geoturístico. Partindo dessa perspectiva, as visitas à área de estudo, possibilitou o reconhecimento da geodiversidade e uma análise sobre todo o contexto do geoparque Cariri, sobretudo a extensão da APA, um total de 18.560 hectares.

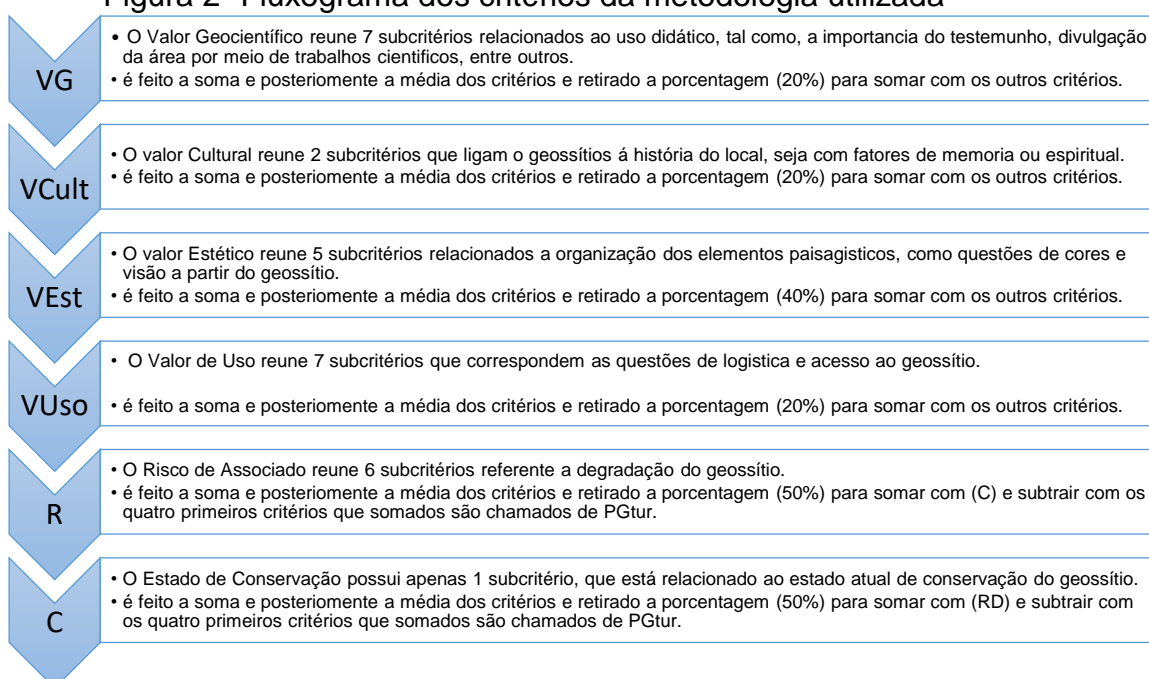
Para a realização da classificação do índice de aproveitamento geoturístico, usou-se a metodologia sugerida por Ziemann (2016) e Ziemann e Figueiró (2017), onde os autores fazem uma adaptação da metodologia de Ziemann (2016) no que diz respeito a quantificação do potencial geoturístico, que por sua vez, identifica o Índice de Aproveitamento Geoturístico (IAGtur), levando em consideração os fatores de risco de degradação (RD) mais o estado de conservação (C) da área.

Partindo desse pressuposto, a metodologia apresenta 4 critérios a saber: Valor Geocientífico (Vg), Valor Cultural (Vcult), Valor Estético (Vest) e Valor de Uso (Vuso), que por sua vez totalizam 21 subcritérios, como pode ser visto no anexo A e B, onde é atribuído valor em cada item na seguinte escala: ausência = 0, ruim = 1, moderado = 5 e bom = 10, da mesma forma também, é atribuído valor ao Risco de degradação (RD) e ao Estado de Conservação (C), por fim, soma a média de cada critério, e faz o cálculo da porcentagem sugerida na metodologia e por último aplica a fórmula: IAGtur

= PGtur [VG (20%) + VCult (20%) + VEst (40%) + VUso (20%)] – RD [R (50%) + C (50%)]. Os valores obtidos em cada critérios pode ser visto em (apêndice A,B,C,D,E,e F) bem como pode ser encontrado os parâmetros da qualificação de cada critério em (anexo A,B e C).

Partindo desse ponto de vista, a avaliação paramétrica evidencia o índice de aproveitamento geoturístico de uma determinada área, sendo considerados valores positivos para o aproveitamento e valores negativos para as áreas que precisam atenção quanto a degradação e conservação do local, bem como também, investimentos estruturais.

Figura 2- Fluxograma dos critérios da metodologia utilizada



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 Geossítios Definidos no Projeto Geoparque Cariri Paraibano (CPRM, 2018) com Aplicação do IAGtur

#### 6.1.1 Lajedo de Pai Mateus

O Lajedo do Pai Mateus (Figura 2), está localizado a 18,5 km da sede do município de Cabaceiras-PB, que por sua vez, é inserida na região imediata e intermediária de Campina Grande. A área é conhecida nacionalmente e internacionalmente pela geodiversidade, onde já foi cenário de filmes e minisséries brasileiras como: Alto da Compadida (1999) Onde Nascem os Fortes (2018) entre outros. O mar de bolas, como também é chamado, possui pinturas rupestres, pintadas pelos índios cariris, cerca de 12 mil anos atrás. Inserido no plúton Bravo na poção sul. O lajedode Pai Mateus, passou por diversos processos pedogenéticos, no qual, resultou nas condições de centenas de blocos esferoidal, formando uma área de matacões,alguns, com cavidades abobadadas, que servia de abrigo para os índios cariris (Lages *et al.* 2018).

Figura 3- Lajedo Pai de Pai Mateus



Fonte: XAVIER, Rafael. 2019. (Acervo Pessoal).

A elevação rochosa é um relevo residual, que resistiu ao intemperismo causado pelas chuvas e outras dinâmicas do clima, ao longo dos últimos anos geológicos, há 580 Ma (Lages *et al.* 2013), dessa forma, a área que compreende o Lajedo de Pai Mateus é de 1.300 m, cerca de 400 m de largura, podendo chegar a 50 de altura, é classificado do tipo *whaleback*, por apresentar semelhança de um dorso de baleia (Lages *et al.* 2018).

Como a área está inserida no contexto do Plúton Bravo, os blocos que se estende pelo pavimento do lajedo são formados pelo processo esferoidal, onde deixam-no no formato de blocos, abobadados, como por exemplo a pedra do capacete que pode ser vista na figura 2. Para a formação dos matacões deu-se:

Essas cavidades parecem ter sua origem nos processos intempéricos atuantes nas zonas vadasas e freáticas. Isso é corroborado pela ausência de *honeycombs*, pela presença de superfícies polidas a meia altura e no piso de alguns matacões e pelo fato das aberturas de matacões in situ estarem voltadas para oeste, direção esta oposta ao regime eólico estabelecido após a abertura do oceano Atlântico Sul nesta parte da Província Borborema (LAGES; NASCIMENTO; MARINHO; MEDEIROS, 2013. p. 108).

Com isso, nota-se um grau expressivo de geodiversidade e a importância de sua conservação, desse modo, foi aplicado o Índice de Aproveitamento Geoturístico afim de obter o índice do geossítio, analisando cada critério, onde foi obtido os valores, que indicaram índice positivo para o IAGtur.

Tabela 1- IAGtur do Lajedo de Pai Mateus

Geossítio	PG-RD	IAG
Lajedo de Pai Mateus	6,88 - 1,16	5,72

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Após a valoração de cada subcritério, e aplicado a fórmula, obteve-se o valor de aproveitamento geoturístico do lajedo de Pai Mateus, o que apresentou expressivo valor de aproveitamento, isso deu-se pelo fato do geossítio já possui uma estrutura para a atividade de turismo, bem como, a singularidade da paisagem apresentarem índices elevados, na valoração, além de outros critérios.

### 6.1.2 Lajedo da Salambaia

O lajedo Salambaia (Figura 3) está localizado na zona rural entre os municípios de Boa Vista e Cabaceiras, o nome do lajedo vem de uma bromélia cujo o nome científico é *Bromelia (Tillandsia recurvata)* pequena comum na região. No que se refere ao corpo granito, é o mais central do Plúton Bravo e o maior, sua extensão é de 3.000 m de comprimento, podendo chegar a 480 m de largura e 40 m de altura em média, desse lajedo, pode ser visto olajedo de Pai Mateus, Lajedo do Bravo, entre outros (Lages *et al.* 2018).

A estrutura é do tipo dorso de baleia (*whale Back*) não apresenta blocos ou matacões sobre o lajedo, toda via, pode ser visto em grande quantidade aos redores. Apresenta diversos graus de estágios de intemperismo e erosão, como por exemplo, as caneluras, que são formadas pelo intemperismo químico e erosão pluvial, além de outros fatores. Pode ser visto acúmulo de água em alguns locais, formando nos períodos de chuvas lagoas. (Lages *et al.* 2018).

Figura 4- Lajedo da Salambaia



Fonte: XAVIER, Rafael. 2019 (Acervo Pessoal).

Para Souza (2019) o Lajedo Salambaia possui grande potencial geoturístico, pois além da geodiversidade que pode ser percebida por meio das principais trilhas, a saber: trilha da Amélia, Muralha e Rupestre, uma variedade de geformas pode ser vista, formadas por diferentes tipos de processos ilustram a paisagem da Fazenda Salambaia. Em cada trilha, há pontos de interesse que podem ser lagos formado pelas rochas, pinturas rupestres feitas pelos índios cariris, e geformas com diferentes

nomes, dado pela população e proprietários da terra. Além das três principais, trilhas há outras que ainda não podem ser visitadas, pois são restritas apenas para comunidade científica para realização de pesquisas.

As três trilhas citadas são, até o momento, as únicas abertas aos visitantes, contudo, há outras com distâncias menores, resumidas a caminhadas simples até atrativos mais comuns próximos à casa sede da fazenda, como o Lajedo das Cabritas. Também há na propriedade algumas rotas que levam a atrativos momentaneamente indisponíveis para visitação turística, em virtude serem áreas potenciais para o desenvolvimento de pesquisas científicas de abordagens múltiplas, nos campos da Arqueologia e da Botânica, segundo foi informado pela proprietária, a exemplo da “Pedra dos 24” e do “Corredor” (SOUZA, 2019. p. 47).

Do ponto de vista estrutural, a fazenda Salambaia possui um projeto inicial de atividades de visitação, seja para fins recreativos, científicos ou qual outro tipo. A fazenda dispõe de uma restaurante, sendo que as atividades de turismo são durante o dia e não tem disponibilidade para dormir no local. Apesar disso, nota-se interesse da proprietária em desenvolver e aprimorar essas atividades e estrutura local, para atender as demandas de um geossítio com práticas turísticas (SOUZA, 2019. p. 47).

Diante dos levantamentos para esse geossítio e o reconhecimento da geodiversidade, foi aplicado a fórmula do IAGtur, onde foi identificado índice de aproveitamento geoturístico expressivo, como pode ser visto na tabela 2.

Tabela 2- IAGtur do Lajedo da Salambaia

Geossítio	PG-RD	IAG
Lajedo da Salambaia	5,35 -1,16	4,19

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Diante dos dados obtidos para o Lajedo da Salambaia, observou-se que o geossítio apresenta índice de aproveitamento geoturístico positivo e com valor expressivo quanto a valoração dos subcritérios, dessa forma, para esta área, pôde-se notar que a soma dos critérios (PGtur) evidencia o índice do local para a atividade de geoturismo.

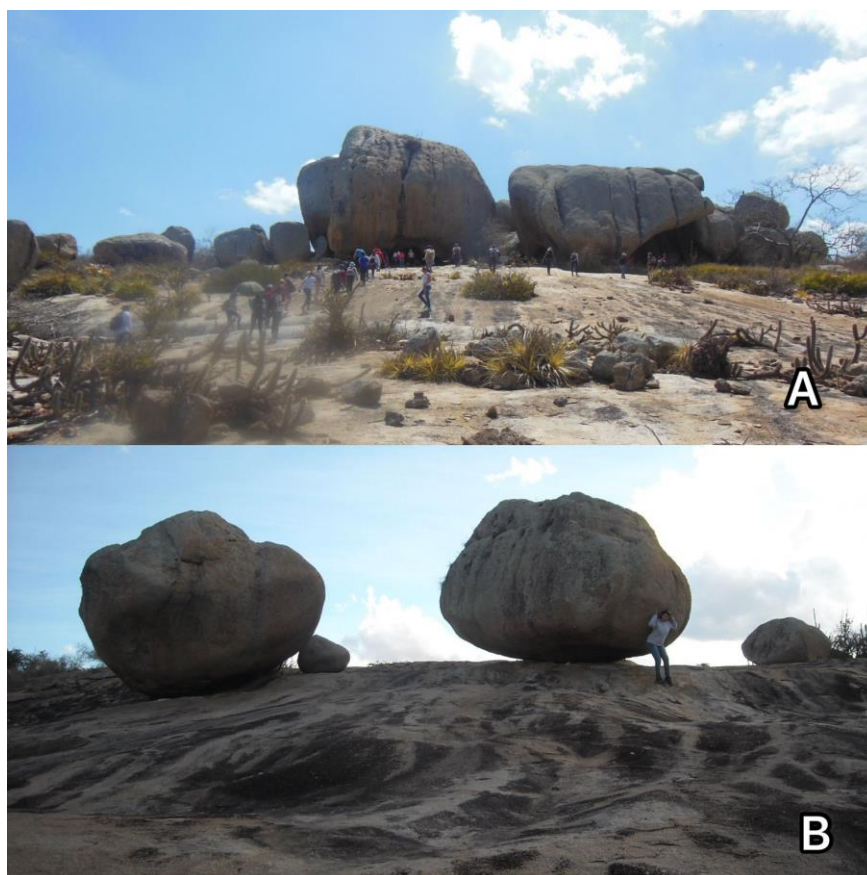
### 6.1.3 Lajedo do Bravo

Localizado na Zona rural do município de Boa Vista, o Lajedo do Bravo (Figura 5), é formado por diversas feições oriundas de processos técnicos- estruturais. Está



inserido a leste no plúton Bravo e apresenta uma variedade de geoformas, o qual, proporcionou uma geodiversidade na paisagem.

Figura 5- Lajedo do Bravo



Fonte: XAVIER, Rafael. 2019 (Acervo Pessoal).

De acordo com Lages *et al* (2018) o Lajedo do Bravo possui 260 m de comprimento, 130 de largura, em alguns pontos e 30 m de altura, em média. Como o geossítio faz parte do grande batólito, e por sua vez está no extremo leste, há uma zona de fraturas no sentido norte-sul, essas fraturas, foi resultado de alívio de pressão do granitoide. Possui variedade de blocos, matacões e geoformas que apresentam diferentes feições. O local além de possuir uma expressiva geodiversidade, ainda contempla elementos arqueológicos, proporcionada pelas pinturas rupestres dos índios cariris nos blocos e matacões, além de 12 geoformas com potencial para o geoturismo (NASCIMENTO; PEREIRA; SOUZA; XAVIER, 2019).

Dessa forma, após a aplicação da fórmula do IAGtur para o Lajedo do Bravo, obteve-se um índice bem expressivo para o aproveitamento geoturístico do geossítio como pode ser visto na tabela 3.

Tabela 3 IAGtur do Lajedo do Bravo

Geossítio	PG-RD	IAG
Lajedo do Bravo	6,35-1,16	5,19

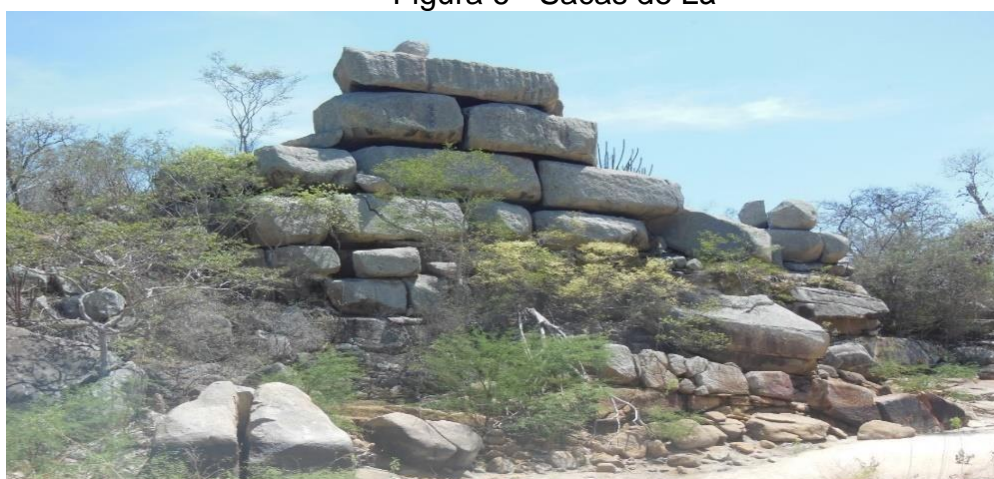
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O IAGtur do Lajedo do Bravo, deu-se valores altos nos subcritérios, para esse geossítio, o valor cultural foi expressivo, tendo em vista que o local, possui um cemitério indígena entre duas rochas, o que chama a atenção de turistas para a trilha que leva a essas feições.

#### 6.1.4 Sacas de Lã

No contexto do Plúton bravo, o geossítio Sacas de Lã (Figura 6), está localizado a 2 km do Lajedo de Pai Mateus, Zona rural do Município de Cabaceiras. A origem do nome, deu-se por meio da vivência popular e a feição geomorfológica, uma vez que, é semelhante a um empilhamento de sacos de lã, a área apresenta, grande potencial geoturístico e possui grande valor científico, cultural, arqueológico, entre outros.

Figura 6 - Sacas de Lã



Fonte: XAVIER, Rafael. 2015. (Acervo Pessoal).

De acordo com Lima *et al.* (2009), Sacas de Lã é considerado blocos poliédricos que por sua vez, são blocos amontoados, nesse sentido, Lages *et al.* (2013) afirmam que o amontoado de blocos possui cerca de 20 m de altura, e apresentam formas de

modo geral expressivo regular. No que concerne a formação dessa feição, os autores tecem:

O *castle koppie* Sacas de Lã é formado pela preservação do estágio inicial do diaclasamento de fraturas ortogonais fatiados pelas fraturas de alívio sub-horizontais geradas em dimensões regulares [...] O estágio de clima úmido e seus processos pedogenéticos associados, como o intemperismo químico, está bem representado por um matacão arredondado solitário que em cima este monólito e também por seu interior, onde se encontram grandes blocos vazados que permitem se rastejar sob os mesmos (LAGES; FERREIRA; MENESES; NASCIMENTO; FIALHO, 2018. p. 23).

Diante disso, o geossítio Sacas de Lã, possui uma singularidade na paisagem, pois além da feição, o Riacho Boa Vista, dá um aspecto exuberante na paisagem do Cariri paraibano e que por sua vez, tem grande potencial geoturístico, além disso, há pinturas rupestres em algumas rochas, marcas dos índios Cariris na região, aumentando o valor científico e cultural.

Nessa perspectiva, foi identificado um expressivo valor na geodiversidade do Sacas de Lã, onde foi aplicado a fórmula do IAGtur como pode ser visto na tabela 4.

Tabela 4- IAGtur do Sacas de Lã

Geossítio	PG-RD	IAG
Sacas de Lã	4,20-1,16	3,04

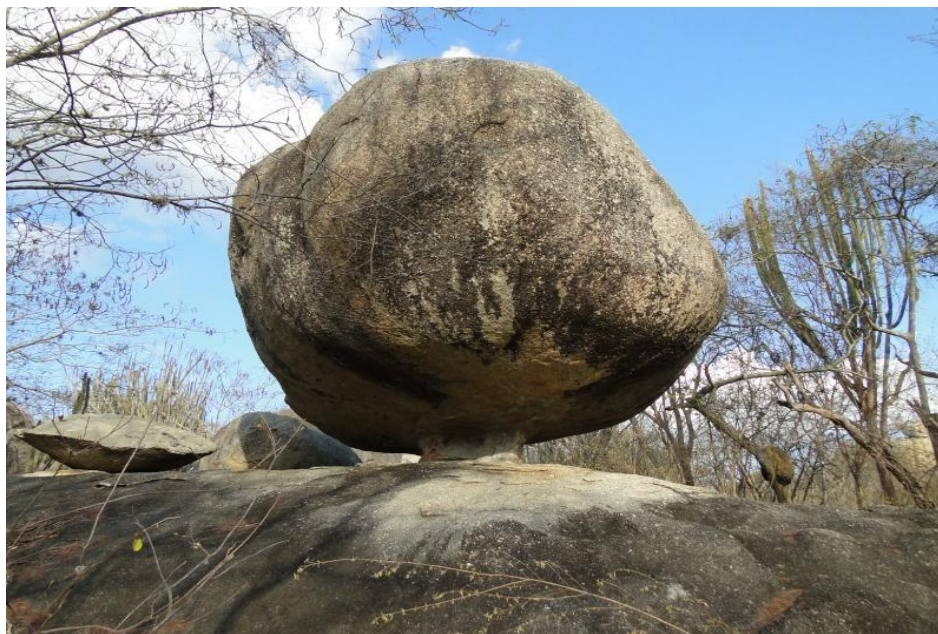
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O geossítio Sacas de Lã apresentou PGtur significativo, principalmente no valor geocientífico, pois o mesmo apresenta grande interesse científico, como testemunho de um relevo residual, como o mesmo pode ser caracterizado.

#### 6.1.5 Pedra do Cálice

O geossítio Pedra do Cálice (Figura 7), está localizado na zona rural do município de Cabaceiras. Aproximadamente 200 m de distância do Lajedo de Pai Mateus, o nome popularmente pedra do cálice, é devido a morfologia da rocha, que remete a um cálice, nesse sentido, como pode ser visto na figura 7 o bloco é esférico do tipo *boulder*, que devido a processos pedogenéticos, o manto foi erodido e o bloco foi exposto e conseqüentemente passando por intemperismo esferoidal até chegar na forma atual (Lages *et al.* 2018).

Figura 7- Pedra do Cálice



Fonte: CPRM, 2018. Disponível em <<https://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/ver/1326>>.

Com isso, foi aplicado a fórmula do Índice de Aproveitamento Geoturístico no geossítio pedra do Cálice, o que corresponde a valores baixos para o IAGtur, comparado com outros geossítios, como pode ser visto na tabela.

Tabela 5- IAGtur da Pedra do Cálice

<b>Geossítio</b>	<b>PG-RD</b>	<b>IAG</b>
<b>Pedra do Cálice</b>	1,90- 1,70	0,20

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Como pode ser visto na tabela 5, o geossítio apresentou IAGtur relativamente baixo, quando se compara com o Lajedo de Pai Mateus, Bravo entre outros, no entanto, a área ainda obteve valor positivo o que caracteriza índice de aproveitamento geoturístico para a área.

#### 6.1.6 Lajedo Manoel de Souza

O lajedo Manoel de Souza (Figura 8) está localizado na zona rural do município de Cabaceiras-PB, cerca de 18 km da sede do município. O nome é uma homenagem a um antigo morador de áreas próximas. Inserida no Plúton Bravo, sua localização é

ao noroeste do grande granitoides, que por sua vez, apresenta uma variedade de blocos de diferentes formas ao longo do lajedo.

Figura 8- Lajedo Manoel de Souza



Fonte: CPRM, 2018. Disponível em <  
<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/20244>>.

De acordo com *Lages et al* (2013), o lajedo possui 18.000 m<sup>2</sup> longitudinal, 300 m de comprimento, 90 de largura e 40 de altura, em média. Como é sabido, a população local, nomeiam os blocos de acordo a forma, diante disso, o segmento geoturístico, apresenta para os visitantes os nomes que os moradores dão, como por exemplo, a pedra do sapo, que de certa forma o bloco lembra a aparência de um anfíbio.

Além da geodiversidade, como pode ser visto na figura 7 há também uma variedade arqueológica de pinturas nos matacões, pinturas que datam a presença de índios cariris na região, nesse sentido, o valor, didático, cultural, científico é ainda mais valorada pelos visitantes. Podem ser identificados nos desenhos: sol, estrelas e até animais.

Diante da variedade de geofomas no geossítio Lajedo Manoel de Souza, foi aplicado do IAGtur o que possibilitou um valor de aproveitamento geoturístico expressivo, como pode ser visto na tabela 6.

Tabela 6- IAGtur no Lajedo Manoel de Souza

Geossítio	PG-RD	IAG
-----------	-------	-----

Lajedo Manoel de Souza	3,46- 1,16	2,30
------------------------	------------	------

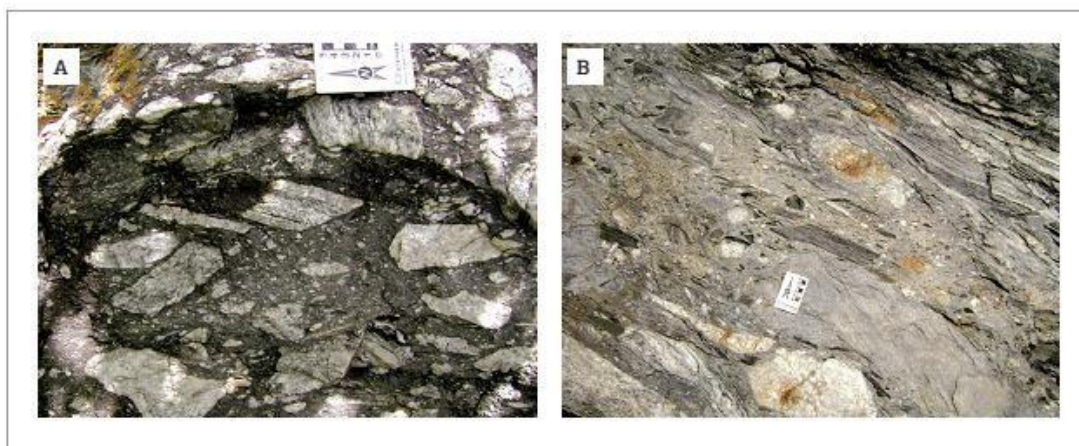
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Diante dos dados apresentados na tabela 6, pode-se perceber que o valor do IAGtur, foi expressivo, pela variedade de geoformas e valor expressivo no diz respeito ao valor cultural, devido as pinturas rupestres, além de outros critérios.

### 6.1.7 Brecha Magmática

Está localizado na zona rural do município de Cabaceiras, cerca de 16 km de distância da sede do município. É um afloramento que fica em direção ao lajedo de Pai Mateus (Figura 9), é composto por pontuais matacões e apresenta um valor didático científico muito alto. O nome Brecha Magmática, dar-se-á, pela diferença de magma em uma rocha, esse fenômeno pode ser visto em vários geossítio no contexto do Plúton Bravo (Lages *et al.* 2018).

Figura 9- Brecha Magmática



Fonte: CPRM, 2018. Disponível em < <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/20244>>.

A figura 9 apresenta uma rocha com misturas de magmas, para (Lages, 2013), os magmas são do tipo máfico e félsico, sendo o primeiro mais escuro, nesse sentido, entende-se que no momento de cristalização da rocha, um magma encontrou fraturas na rocha e instalou-se nelas, formando um corpo estranho, chamado de xenólito.

Esse estágio representa a fase onde um granito depois de formado os seus cristais, migra e tenta se alojar numa posição mais elevada da crosta terrestre. Ele é representado por um conjunto de brechas plutônicas de conduto com

matriz diorítica portando diversos xenólitos (rochas estranhas) da Suíte Cabaceiras, que evoluem para cataclasitos a milonitos de acordo com a viscosidade em contato com os granitoides. (LAGES; FERREIRA; MENESES; NASCIMENTO; FIALHO, 2018. p. 20).

Com isso, o local é apresentado como um recurso didático para pesquisadores de áreas afim, toda via, sua localização antecede o Lajedo PaiMateus e por isso, pode correr o risco de em casos de obras para melhorar o acesso ao lajedo, os matacões sejam de certa forma depredados.

Diante do que foi apresentado, foi aplicado a fórmula do IAGtur, no geossítio Brecha Magmática, e obteve negativos, como pode ser visto na tabela 7.

Tabela 7- IAGtur da Brecha Magmática

Geossítio	PG-RD	IAG
Brecha Magmática	2,19 – 3,16	-0,97

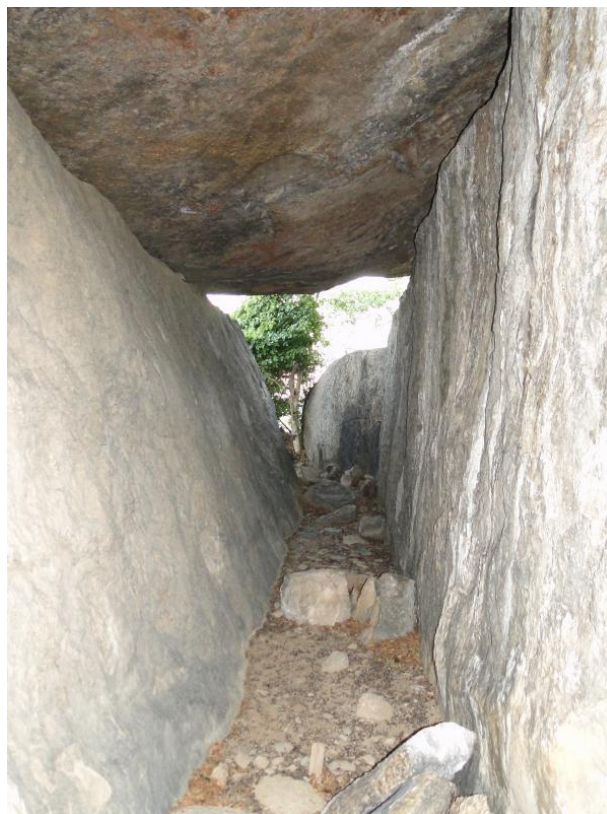
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Nessa perspectiva, como pôde ser visto na tabela 7, o geossítio, não apresentou índice positivo para o aproveitamento geoturístico, apesar do seu valor geocientífico ser expressivo para a comunidade acadêmica, não apresentou índice positivo, o que foi classificado entre os 13 pela CPRM (2018) com o índice mais baixo, em relação aos outros geossítios da APA.

#### 6.1.8 Pedra Oca

O geossítio Pedra Oca, está localizado na zona rural do município de Cabaceiras, cerca de 11 km da sede do município. O nome pedra oca, remete a forma pelo qual os blocos sujeitaram-se, por vários processos de intemperismo ao longo dos anos geológicos. Nesse sentido a figura 9 mostra um túnel formado pelas rochas com dimensões métricas de 1,5 m de largura, 2 m e 5 m de comprimento (Lages *et al.* 2018).

Figura 10- Pedra Oca



Fonte: CPRM, 2018. Disponível em  
<<https://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/ver/1330>>.

Os blocos possuem dimensões relativamente grandes, e deu-se a forma atual por meio de estresse térmico, chamado de termoclastia, que por sua vez, é um intemperismo do tipo físico que com as diferenças de temperaturas durante o dia e a noite, fazem com que a rocha delata e contraia, causando assim, rupturas, formando esse nesse caso, um túnel (Lages *et al.* 2018).

Desse modo, foi aplicado o IAGtur no geossítio Pedra Oca e a área apresentou valor relativamente baixo aos geossítios Pai Mateus, Bravo, Salambaia entre outros, desse modo, a tabela 8 apresenta o índice de aproveitamento geoturístico da Pedra Oca.

Tabela 8- IAGtur Pedra Oca

Geossítio	PG-RD	IAG
Pedra Oca	2,38 – 1,70	0,68

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.



Como já foi falado, o geossítio Pedra Oca apresentou índice relativamente baixo quando é comparado com outros geossítios da APA, no entanto, de acordo com a metodologia, o local possui potencial para o aproveitamento geoturístico, pois o mesmo obteve índice positivo.

#### 6.1.9 Tanques com Enclave de Diorito

O geossítio Taques de Enclaves de Diorito (Figuras 11 e 12) está localizado na zona rural do município de Cabaceiras-PB, a 17 km de distância da sede do município, em direção a Boa Vista. Como mostra a figura 6, a presença de dois magmas em diferentes estágios e composição, dando uma aparência distinta na rocha, além disso, pode ser visto, o lajedo com diferentes níveis de altura, que forma um tanque, nessa perspectiva, o nome do geossítio é chamado de Tanques de enclaves de diorito (Lages *et al*,2018).

Figura 11- Tanque com Enclave de Diorito (Período seco)



Fonte: XAVIER, Rafael. 2017. (Acervo Pessoal).

Figura 12- Tanques com Enclave de Diorito (período chuvoso)



Fonte: XAVIER, Rafael. 2019. (Acervo Pessoal).

A formação desses enclaves, pode ser explicada pela mistura mecânica de um magma já existe e solido, e a adição de um outro ainda não resfriado, o segundo, possui uma cor mais escura (*máfico*) e é menos resistente, por outro lado, o primeiro é mais claro (*félsico*) e mais resistente aos processos intempéricos, esse mecanismo, resulta em formação de marmitas, tanques e cacimbas, ou seja, o corpo menos resistente é erodido e o espaço outrora preenchido, se torna vazio (Lages *etal*,2018).

Da mesma forma, também, foi aplicado o IAGtur no geossítio Tanques com Enclave de Diorito, o que apresentou índice negativo, o que pode ser visto na tabela 9.

Tabela 9- IAGtur Tanques Com Enclave de Diorito

Geossítio	PG-RD	IAG
Tanques com Enclave de Diorito	2,67- 3,16	-0,49

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Como pôde ser visto na tabela 9, o geossítio apresentou índice de aproveitamento geoturístico negativo, apesar do valor geocientífico ser expressivo, mas na aplicação da fórmula a área, foi identificada com índice negativo para o IAGtur.

### 6.1.10 Mistura de Magmas

O geossítio Mistura de Magmas (Figura 13), está localizado na zona rural do município de Boa Vista-PB, cerca de 12 km da sede do município. Inserido na região mediata e intermediária de Campina Grande. Deu-se o nome de mistura de magmas pelo fato de os blocos de rochas apresentarem uma combinação de dois magmas, fundindo-se e gerando um terceiro magma que pode ser identificado com características híbridas.

Figura 13- Mistura de Magmas



Fonte: XAVIER, Rafael, 2019 (Acervo pessoal).

Para (Lages *et al*, 2018), esse evento de mistura de magma, ocorreu em 580 Ma, em 12 km de profundidade, que por meio da ascensão do Plúton Bravo e os intensos processos de intemperismo no solo, os blocos de rocha afloraram. As feições podem ser encontradas em outras áreas no contexto do Plúton Bravo.

Da mesma forma, também, foi aplicado o IAGtur no geossítio Mistura de Magmas, o que apresentou índice negativo, o que pode ser visto na tabela 10.

Tabela 10- IAGtur Mistura de Magmas

Geossítio	PG-RD	IAG
Mistura de Magmas	2,67- 3,16	-0,49

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Como pôde ser visto na tabela 10, o geossítio apresentou índice de aproveitamento geoturístico negativo, apesar do valor geocientífico ser expressivo, mas na aplicação da fórmula a área, foi identificada com índice negativo para o IAGtur.

#### 6.1.11 Muralha do Cariri

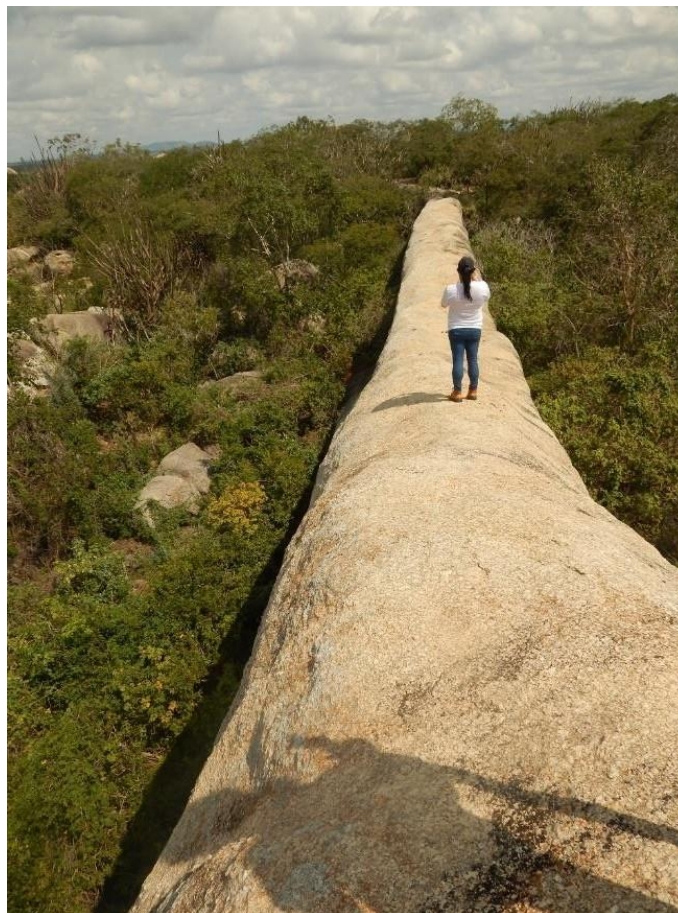
O geossítio Muralha do Cariri, está localizado na zona rural do município de Boa Vista, cerca de 12,6 km de distância da sede do município. Nomeou-se de Muralha, porque é um corpo granítico de 100 m de comprimento, 3 m de largura e 5 m de altura, destacando-se na paisagem, despertando no visitante a curiosidade de subir e fazer um passeio na Muralha (Lages *et al*,2018) (Figuras 14 e 15).

Figura 14- Muralha do Cariri (período seco)



Fonte: XAVIER, Rafael, 2019 (Acervo pessoal).

Figura 15- Muralha do Cariri (período chuvoso)



Fonte: XAVIER, Rafael, 2019 (Acervo pessoal).

Está inserido na porção leste do Plúton Bravo, onde houve grande esforço no momento de ascensão do corpo granito, gerando uma zona de cisalhamento e no momento de alívio de tensão, casou fraturas no sentido norte-sul. Pela altura do paredão, pode ser visto blocos e matacões no entrono, causado pelo estressetérmico do tipo termoclastia.

Diante da variedade de geofomas no geossítio Muralha do Cariri, foi aplicado do IAGtur o que possibilitou um valor de aproveitamento geoturístico expressivo, como pode ser visto na tabela 11.

Tabela 11- IAGtur Muralha do Cariri

Geossítio	PG-RD	IAG
Muralha do Cariri	5,20-1,70	3,50

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O geossítio Sacas de Lã apresentou PGtur significativo, principalmente no valor geocientífico, pois o mesmo apresenta grande interesse científico, como testemunho de um relevo residual, como o mesmo pode ser caracterizado.

#### 6.1.12 Lagoa do Cunhã

O geossítio Lagoa do Cunhã (Figura 16), está localizado na zona rural do município de Boa Vista, cerca de 19,7 km de distância da sede do município. O corpo granito possui 270 m de comprimento, podendo chegar à largura máxima de 170 m e em média 15 m de altura, nesse sentido, uma das características é a formação de lagoa nos períodos de chuvas na região, uma vez que a largura e os diferentes níveis de altura permitem um acúmulo de água (Lages *et al*,2018).

Figura 16- Lagoa do Cunhã



Fonte: XAVIER, Rafael, 2019 (Acervo pessoal).

No pavimento, pode ser visto uma coloração a laranjada, isso dar-se-á, pela presença de líquens, que por sua vez, contribuem para o desgaste químico da rocha. Com os intensos processos pedogenéticos, que formam os saprolitos que são removidos por meio dos dinâmicas do clima semiárido. Pode ser visto blocos com pinturas rupestres dos índios pré-históricos.

Diante da variedade de geofomas no geossítio Lagoa do Cunhã, foi aplicado do IAGtur o que possibilitou um valor de aproveitamento geoturístico expressivo, como pode ser visto na tabela 12.

Tabela 12- IAGtur Lagoa do Cunhã

Geossítio	PG-RD	IAG
Lagoa do Cunhã	3,92-1,16	2,76

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Diante dos dados obtidos para a Lagoa do Cunhã, observou-se que o geossítio apresenta índice de aproveitamento geoturístico positivo e com valor expressivo quanto a valoração dos subcritérios, dessa forma, para esta área, pôde-se notar que a soma dos critérios (PGtur) evidencia o índice do local para a atividade de geoturismo.

#### 6.1.13 Cânion do Rio Soledade

O Cânion Rio Soledade (Figura 17), está localizado na zona rural do município de São João do Cariri, que faz parte da região mediata e intermediária de Campina Grande. Inserido na APA Cariri, o geossítio fica ao oeste da área de proteção. Sua formação, deu-se pela escavação da rocha migmatíticas metamórficas, onde o Rio Soledade em tempos de chuva faz o seu percurso ali, atualmente, o Rio faz seu trajeto entre as rochas, e forma lagos, sobre a composição das rochas os autores tecem:

O Cânion do Rio Soledade foi escavado em rochas migmatíticas da Suíte Metamórfica Cabaceiras do Complexo Floresta, constituída por gnaisses bandados migmatíticos, augen gnaisses, anfíbolitos e rochas metamáficas indiferenciadas; biotita ± anfíbólio ortognaisses migmatíticos, granoblástos finos a médios, cinza (por vezes bandados), apresentando mesossomas com composição monzogranítica a granodiorítica, podendo conter granada no leucossoma. Metaluminoso a peraluminoso, calcioalcalino de média a alto K (LAGES; FERREIRA; MENESES; NASCIMENTO; FIALHO, 2018. p. 20).

A presença de marmitas, formadas por magmas em diferentes níveis de resfriamento e composição, o que causou diferentes tipos de rocha metamórfica nessa área, com os processos intempéricos o material menos resistente é erodido, onde o vazio em rocha metamórfica é chamado de marmita.

Figura 17- Cânion do Rio Soledade



Fonte: XAVIER, Rafael, 2019 (Acervo pessoal).

Diante da variedade de geofomas no geossítio Cânion do Rio Soledade, foi aplicado do IAGtur o que possibilitou um valor de aproveitamento geoturístico expressivo, como pode ser visto na tabela 13.

Tabela 13- IAGtur Cânion do Rio Soledade

Geossítio	PG-RD	IAG
Cânion do Rio Soledade	3,92-1,16	2,76

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Diante dos dados obtidos para a Lagoa do Cunhã, observou-se que o geossítio apresenta índice de aproveitamento geoturístico positivo e com valor expressivo quanto a valoração dos subcritérios, dessa forma, para esta área, pôde-se notar que a soma dos critérios (PGtur) evidencia o índice do local para a atividade de geoturismo.

## 6.2 Visão Geral do IAGtur aplicado a APA

Diante da avaliação qualitativa e quantitativa dos pontos 13 pontos de interesse geoturístico, pôde-se perceber que pelo menos 10 pontos apresentaram valores positivos (Figura 18), onde foi identificado valores expressivos de alto grau em pelo menos 8 pontos, a saber: Lajedo do Pai Mateus (IAGtur: 5,72), Lajedo da Salambaia (IAGtur: 4,19), Lajedo do Bravo (IAGtur: 519), Sacas de Lã (IAGtur: 3,04), Lagoa do



Cunhã (IAGtur: 2,76), Cânion do Rio Soledade (IAGtur: 2,76) e Lajedo Manoel de Souza (IAGtur: 2,30).

Para os geossítios Pedra Oca (IAGtur: 0,68) e Pedra do Cálice (IAGtur: 0,20) que apresentaram potencial baixo, de acordo com a metodologia, esses pontos ainda possuem potencial geoturístico, por outro lado, os geossítios Brecha Magmática, Tanques com Enclaves de Diorito e Mistura de Magmas apresentaram índice negativos, o que caracteriza que os pontos não possuem potencial para serem aproveitados para atividade de turismo, os valores do IAGtur foram: (IAGtur: -0,97), (IAGtur: -0,49) e (IAGtur: -0,49) respectivamente.

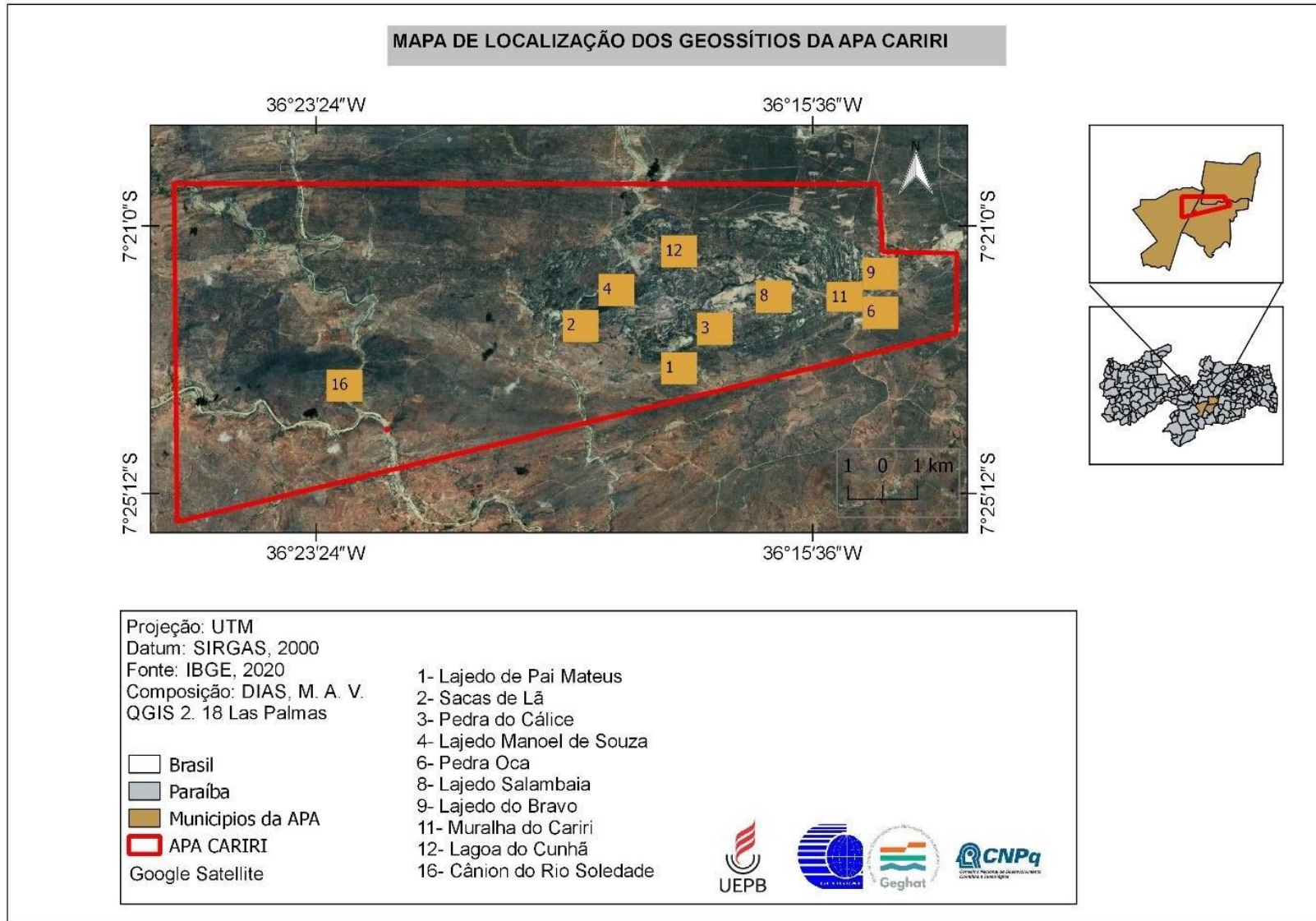
Tabela 14- IAGtur dos 13 geossítios

<b>Geossítio</b>	<b>PG-RD</b>	<b>IAG</b>
Lajedo de Pai Mateus	6,88 - 1,16	5,72
Lajedo do Bravo	6,35-1,16	5,19
Lajedo da Salambaia	5,35 -1,16	4,19
Muralha do Cariri	5,20-1,70	3,50
Sacas de Lã	4,20-1,16	3,04
Lagoa da Cunhã	3,92-1,16	2,76
Cânion do Rio Soledade	3,92-1,16	2,76
Lajedo Manoel de Souza	3,46-1,16	2,30
Pedra Oca	2,38-1,70	0,68
Pedra do Cálice	1,90-1,70	0,20
Tanques com Enclaves de Diorito	2,67-3,16	-0,49
Mistura de Magmas	2,67-3,16	-0,49
Brecha Magmática	2,19-3,16	-0,97

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Nessa ótica, a tabela 14 mostra o ranking dos 13 geossítios e seus respectivos IAG de forma decrescente, o que facilita a visualização de todos os pontos de interesse, partindo desse pressuposto, a figura 18 apresenta o mapa com a localização dos 10 geossítios classificados com índices positivos para o aproveitamento geoturístico.

Figura 18-Mapa de Localização dos geossítios classificados com índice positivo para IAG



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

### 6.3 Geoturismo e o Planejamento Econômico e Sustentável

Ziemann e Figueiró (2017) argumentam que o planejamento feito de forma adequada auxilia no desenvolvimento do local onde o geossítio está inserido, como foi o caso do Geoparque Quarta Colônia, no Centro-oriental Rio-Grandense, para os autores é importante desenvolver estratégias que atendam às necessidades de cada ambiente, ou seja, cada geossítio possui singularidades e precisam ser colocadas em evidência, nos planos de uso.

Por outro lado, quando não há um planejamento adequado para a área os impactos negativos sobre o geossítios poderá causar pecas ou degradação da geodiversidade, causando o efeito inversos da proposta do geoturismo, com isso, Jorge e Guerra (2016) tecem a respeito da importância de levar em consideração quais impactos negativos poderá causar no local.

Para Moreira (2014) o plano de manejo adequado precisa conter: um inventário da área escolhida, onde é feito todo o levantamento do local de interesse, posteriormente deve traçar e definir metas e objetivos, além de conter como será desenvolvido as ações planejadas e por fim, o gerenciamento e fiscalizações, onde deve monitorar se cada ação está ocorrendo da forma planejada.

Araújo (2005) evidencia que um instrumento importante para o planejamento geoturístico é interpretação da natureza, ou seja, como será passado para os turistas o conhecimento científico, essa discussão também é feita por Gordan *et al* (2004) onde os autores argumentam sobre a necessidade de transformar a linguagem científica mais acessível e de fácil compreensão.

Além dessas questões, Rocha e Nascimento (2007) analisando o geoturismo no Parque Estadual do Pico do Cabugi, no estado do Rio Grande do Norte, encontrou lixos e outras formas de depredação, o que ressaltaram a ausência de educação ambiental, sobretudo dos turistas que foram visitar a área.

Para Moura-Fé (2015) esse segmento geoturístico além de possuir importância para o âmbito científico e educacional, pode gerar empregos para a comunidade e desenvolver a área, tento em vista a crescente procura por um turismo sustentável, além disso, o autor enfatiza as questões de logísticas, atribuindo ao poder público uma intervenção em fatores que contribuem para o aumento de visitasões.

Nesse sentido, Silva *et al* (2021) argumenta acerca da necessidade de catalogação das áreas que apresentam potencial geoturístico, e que esses inventários apresentem o máximo de informações do local, se já possui atividade de turismo bem como, dados sobre a geodiversidade da área. Nesse sentido, o Geoparque Cariri (proposta da CPRM 2018) possui diversas discussões científicas sobre a área, Souza (2019) apresenta o Lajedo da Salambaia como um geossítio que apresenta um geoturismo ainda esporádico, mas com grande aptidão para essa atividade.

Para além da Salambaia, pode-se citar as contribuições de Pereira *et al* (2020) onde os autores fazem um mapeamento das trilhas do Lajedo do Bravo, onde identificaram o grau de dificuldade de cada trilha, classificando-as como fácil, ou seja, as condições do ambiente favorecem um turismo de fácil acesso as geoformas, além disso, ressaltam a necessidade de sinalização para auxiliar os turistas nas visitas. Nascimento (2019) enfatiza a geodiversidade do Lajedo da Salambaia e do Bravo, fazendo uma valoração quanto aos valores da área, onde reflete a expressiva importância dos geossítos, bem como a necessidade da conservação dos fatores abióticos.

Como o Brasil é um país com uma extensão territorial grande, possui diversas áreas com potencial geoturístico, no entanto, precisa de catalogação e divulgação das mesmas, de acordo com a Nascimento (2008) no Brasil, alguns setores já possui uma atividade de geoturismo em áreas como: Cataratas de Iguaçu (PR) Pão de Açúcar (RJ) Gruta de Ubajara (CE), Serra Capivara (PI), Chapada Diamantina (BA) entre outros, segundo o autor, esses locais já possui umas ações implementadas nesse segmento.

Diante dessas constatações, os trabalhos científicos e os meios de comunicação possuem grande força para divulgação da geodiversidade, sobretudo a internet, para Nascimento (2008) a sociedade brasileira ainda é pouco sensível ao patrimônio geológico, o que leva a um trabalho ainda maior, no que se refere ao reconhecimento da sociedade sobre o geoturismo como atividade de recreação e serviços de interpretações dos fatores abióticos da natureza.

## 7 CONCLUSÃO

A Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano - APA, inserida na região imediata e intermediária de Campina Grande, é um polígono que abrange os municípios de Boa Vista, Cabaceiras e São João do Cariri, apresentou expressivo valor para atividade de aproveitamento geoturístico, que são serviços que promovem a interpretações de lugares com atrativos geomorfológicos e geológicos (HOSE, 2000. p. 136).

De acordo com o que foi visto, entende-se que os pontos que mais apresentaram potencial geoturístico foram áreas que obtiveram na classificação os valores geocientífico, cultural, estético e de uso (PGtur) altos e baixo índice de degradação (DR), visto que, a metodologia propôs a subtração do que pode levar a degradação da área.

Diante dessas constatações, entende-se que a área precisa de um plano estratégico para desenvolver economicamente a área onde está inserida a APA. Foi visto que a atividade de geoturismo intensifica o fluxo de visitas e conseqüentemente a necessidade de ofertas de serviços básicos, como guias, setor alimentício, hospedagem entre outros, o que leva a comunidade de renda.

Entende-se que um geoturismo aplicado da maneira correta, atendendo as necessidades de conservação da geodiversidade, tal como a necessidade do consumidor, potencializará a área, por outro lado, se o planejamento não for executado da maneira correta, poderá aumentar a degradação da diversidade.

Com isso, o planejamento deve conter informações de toda a área, que apresente potencial geoturístico, ou seja, deve-se ter conhecimento da área, além de traçar metas e objetivos, designar como serão alcançadas e desenvolver um monitoramento de cada etapa estabelecida do planejamento.

Foi identificado que um dos fatores que inviabiliza o aumento do fluxo de pessoas nos geossítios da APA, são as questões logísticas de condução, uma vez que, as estradas vicinais que ligam os lajedos aos respectivos municípios que estão inseridos precisam ser asfaltadas, além disso, deve ocorrer uma divulgação por meio de trabalhos científicos, uma vez que, os inventários apresentam informações das áreas de interesse e conseqüentemente uma valorização do local, além disso é necessário investimento na divulgação da APA, de forma que alcance o maior percentual de pessoas, sejam por meio de canais de TVs, rádios, e quais quer meio de divulgação

em massa, como a internet e o vasto campo de pessoas que utilizam-na o que trará visibilidade para a geodiversidade das áreas com potencial.

Sendo assim, entende-se a necessidade da participação do poder público, tanto no investimento na área, como também, no enrijecimento das leis e fiscalizações dessas Unidades de Conservação, sobre tudo a Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano, que apresentou índice expressivo para atividade de geoturismo, um segmento sustentável e com potencial para desenvolver economicamente a região do Cariri Paraibano.

## REFERÊNCIAS

AB' SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ARAÚJO, E. L. S. **Geoturismo**: conceptualização, implementação e exemplo de aplicação ao Vale do Rio Douro no Setor Porto-Pinhão. 2005. 219 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente). Escola de Ciências, Universidade do Minho, Guimarães - Portugal. 2005.

BENTO, L. C. M. e RODRIGUES, S.C. **Geoturismo como instrumento em prol da divulgação, valorização e conservação do patrimônio natural abiótico** – uma reflexão teórica. Revista Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas, Campinas-SP, v. 2, n. 3, p. 55-65, 2010.

Brasil. **Ministério do Turismo. Ecoturismo**: orientações básicas. / Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. 2. ed. – Brasília: Ministério do Turismo, 2010.

BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. 190 p. São Paulo: Palimage, 2005.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa geodiversidade do Brasil**. 68 p. Brasília: CPRM, 2006.

DIAS, M. A.V.: XAVIER, R.A. **Zoneamento Ambiental**: Estratégia para o Desenvolvimento Regional e Sustentável na Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano. XXVII ENIC: Papel da Ciência e Tecnologia na Pandemia. (Aceito para Publicação).

Fórum de Desenvolvimento Sustentável do Território do Cariri - **Perfil do Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável** - Território do - PB – Abril 2005– Registros da versão preliminar.

Gordon, J. E.; Brazier, V. & MacFadyen, C. C. – **Reading the landscapes of Scotland**: raising earth heritage awareness and enjoyment. In: Natural and Cultural Landscapes - The Geological Foundation, M.A. Parkes (Ed.), Dublin, Royal Irish Academy, pp. 229-234. 2004.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 434 p. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd., 2004.

HOSE, T. A. **Selling the story of Britain's Stone**. Environmental Interpretation, v. 10, n. 2, p. 16-17, 1995.

HOSE, T. A. **Towards a history of geotourism: definitions, antecedentes and the future**. In: BUREK, C. V.; PROSSER, C. D. (Ed.). The history of

geoconservation. (Special Publications) p. 37-60. London: The Geological Society of London, 2008.

IBGE, **Cidades** Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em 10/06/2020.

JORGE, Maria do Carmo Oliveira; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: Conceitos, Teorias e Métodos.** Rio de Janeiro, Espaço Aberto, PGG - UFRJ, v. 6, n.1, p. 151-174, 2016. Disponível em: . Acesso em: 10 abril. 2021>.

LAGES, G.A.; MARINHO, M. S.; NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, V. C. de; DANTAS, E. L. & FIALHO, D. **Mar de Bolas do Lajedo do Pai Mateus, Cabaceiras, PB: Campo de matações graníticos gigantes e registros rupestres de civilização pré-colombiana. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil,** 2013.

CORRÊA, A.C. **Megageomorfologia e morfoestrutura do planalto da Borborema.** Revista do Instituto Geológico, São Paulo, 31 (1/2), 35-52, 2010.

SOUZA, Nadson Ricardo Leite de. **Avaliação do potencial geoturístico** da Fazenda Salambaia [manuscrito] : bases para o geoturismo e a conservação do patrimônio geomorfológico do Cariri Paraibano / Nadson Ricardo Leite de Souza. - 2019.

MANSUR, K. L. **Patrimônio geológico, geoturismo e Geoconservação:** uma abordagem da geodiversidade pela vertente geológica. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (orgs.) Geoturismo, geodiversidade e geoconservação: abordagens geográficas e geológicas. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

Moreira, Jasmine Cardozo M838g **Geoturismo e interpretação ambiental** Jasmine Cardozo Moreira. 1. ed. rev. atual. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014.

MUNHOZ, E. A. P.; LOBO H. A. S. **Proteção e Conservação da Geodiversidade na Legislação Brasileira.** Revista Geonomos. v. 26, p. 21-30. Instituto de Geociências da UFMG. Belo Horizonte, 2018.

XAVIER, R.A.; NASCIMENTO, M. E. S.; PEREIRA, T. F. SOUZA, N. R. L.; FIALHO, D. A. **Valoração do Patrimônio geomorfológico** do Lajedo do Bravo, Região Semiárida da Paraíba. In: XII Simpósio Nacional de Geomorfologia. Anais [...]. Crato: Universidade Regional do Cariri, 2018. Disponível em: . Acesso em: 17 nov. 2019.

RODRIGUES, M. L.; FONSECA, A. **A VALORIZAÇÃO DE GEOPATROMONIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE ÁREAS RUAIS.** Disponível em: <[http://www.sper.pt/oldsite/actas7cier/PFD/Tema%20II/2\\_14.pdf](http://www.sper.pt/oldsite/actas7cier/PFD/Tema%20II/2_14.pdf)> Acesso em 10/04/2021.



ROCHA, J. C. A. D. e NASCIMENTO, M. A. L. **O Pico do Cabugi como produto ecoturístico e geoturístico no Rio Grande do Norte.** Revista Global Tourism, v. 3, n. 2, 22 p., 2007.

SHARPLES, C. **Concepts and Principles of Geoconservation.** Tasmanian Parks & Wildlife Service, 2002.

KUBALIKOVÁ, L. **Geomorphosite assessment for geotourism purposes.** Czech Journal of Tourism, v. 2, n. 2, p. 80-104, 2013.

OLLIER, C. **Problems of geotourism and geodiversity.** Quaestiones Geographicae, v. 31, n. 3, p. 57-61, 2012.

Ziemann, D. R. (2016). **Estratégias de geoconservação para a proposta do Geoparque Quarta Colônia-RS.** Dissertação de mestrado (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Santa Maria. 2016.

Ziemann, D. R., Figueiró, A. S. **Avaliação do Potencial Geoturístico no Território da Proposta Geoparque Quarta Colônia.** Revista do Departamento de Geografia (USP). (34), 137-149. 2017.

**APÊNDICE A- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR  
GEOCIENTÍFICO**

<b>Geossítios</b>	<b>GV1</b>	<b>VG2</b>	<b>VG3</b>	<b>VG4</b>	<b>VG5</b>	<b>VG6</b>	<b>VG7</b>	<b>Média</b>	<b>20%</b>
Lajedo de Pai Mateus	10	10	10	10	10	10	5	9,28	1,85
Lajedo da Salambaia	5	5	5	5	10	5	5	5,71	1,14
Lajedo do Bravo	5	5	5	5	10	5	5	5,71	1,14
Sacas de Lã	5	10	5	10	10	5	5	7,14	1,42
Pedra do Cálice	0	1	1	5	5	5	5	3,14	0,62
Lajedo Manoel de Souza	0	1	1	5	5	5	5	3,14	0,62
Brecha Magmática	5	1	1	5	10	5	5	4,57	0,91
Pedra Oca	0	1	1	5	5	5	5	3,14	0,62
Tanques com Enclaves de Diorito	5	1	1	5	10	5	5	4,57	0,91
Mistura de Magmas	5	1	1	5	10	5	5	4,57	0,91
Muralha do Cariri	5	10	5	10	10	5	5	7,14	1,42
Lagoa do Cunhã	5	5	5	5	10	5	5	5,71	1,14
Cânion do Rio Soledade	5	5	5	5	10	5	5	5,71	1,14

## APÊNDICE B- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR CULTURAL

<b>Geossítios</b>	<b>Veul1</b>	<b>Veult2</b>	<b>Média</b>	<b>20%</b>
Lajedo de Pai Mateus	10	5	7,5	1,5
Lajedo da Salambaia	10	0	2	1
Lajedo do Bravo	10	10	10	2
Sacas de Lã	0	0	0	0
Pedra do Cálice	0	0	0	0
Lajedo Manoel de Souza	10	0	2	1
Brecha Magmática	0	0	0	0
Pedra Oca	0	0	0	0
Tanques com Enclaves de Diorito	0	0	0	0
Mistura de Magmas	0	0	0	0
Muralha do Cariri	10	0	2	1
Lagoa do Cunhã	0	0	0	0
Cânion do Rio Soledade	0	0	0	0

## APÊNDICE C- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR ESTÉTICO

<b>Geossítios</b>	<b>Vest1</b>	<b>Vest2</b>	<b>Vest3</b>	<b>Vest4</b>	<b>Vest5</b>	<b>Média</b>	<b>40%</b>
Lajedo de Pai Mateus	10	5	5	1	5	10,4	2,08
Lajedo da Salambaia	1	5	5	1	10	4,4	1,76
Lajedo do Bravo	1	5	5	1	10	4,4	1,76
Sacas de Lã	1	5	5	1	10	4,4	1,76
Pedra do Cálice	1	5	5	1	1	2,4	0,48
Lajedo Manoel de Souza	1	5	5	1	10	4,4	1,76
Brecha Magmática	1	5	5	1	1	2,4	0,48
Pedra Oca	1	10	5	1	5	2,42	0,96
Tanques com Enclaves de Diorito	1	10	5	1	5	2,42	0,96
Mistura de Magmas	1	10	5	1	5	2,42	0,96
Muralha do Cariri	1	5	5	1	10	4,4	1,76
Lagoa do Cunhã	1	5	5	1	10	4,4	1,76
Cânion do Rio Soledade	1	5	5	1	10	4,4	1,76

## APÊNDICE D- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR DE USO

<b>Geossítios</b>	<b>Vuso1</b>	<b>Vuso2</b>	<b>Vuso3</b>	<b>Vuso4</b>	<b>Vuso5</b>	<b>Vuso6</b>	<b>Vuso7</b>	<b>Média</b>	<b>20%</b>
Lajedo de Pai Mateus	5	1	10	10	10	5	10	7,28	1,45
Lajedo da Salambaia	5	1	10	10	10	5	10	7,28	1,45
Lajedo do Bravo	5	1	10	10	10	5	10	7,28	1,45
Sacas de Lã	5	1	5	5	5	5	10	5,14	1,02
Pedra do Cálice	5	1	5	1	1	5	10	4	0,8
Lajedo Manoel de Souza	5	1	5	1	1	5	10	4	0,8
Brecha Magmática	5	1	5	1	1	5	10	4	0,8
Pedra Oca	5	1	5	1	1	5	10	4	0,8
Tanques com Enclaves de Diorito	5	1	5	1	1	5	10	4	0,8
Mistura de Magmas	5	1	5	1	1	5	10	4	0,8
Muralha do Cariri	5	1	5	5	5	5	10	5,14	1,02
Lagoa do Cunhã	5	1	5	5	5	5	10	5,14	1,02
Cânion do Rio Soledade	5	1	5	5	5	5	10	5,14	1,02

**APÊNDICE E- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR DE  
DEGRADAÇÃO ASSOCIADO**

<b>Geossítios</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>R6</b>	<b>Média</b>	<b>50%</b>
Lajedo de Pai Mateus	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66
Lajedo da Salambaia	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66
Lajedo do Bravo	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66
Sacas de Lã	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66
Pedra do Cálice	5	1	0	5	1	0	2,4	1,2
Lajedo Manoel de Souza	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66
Brecha Magmática	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66
Pedra Oca	5	1	0	5	1	0	2,4	1,2
Tanques com Enclaves de Diorito	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66
Mistura de Magmas	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66
Muralha do Cariri	5	1	0	5	1	0	2,4	1,2
Lagoa do Cunhã	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66
Cânion do Rio Soledade	1	1	0	5	1	0	1,33	0,66

**APÊNDICE F- TABELA DOS VALORES REFERENTE AO VALOR  
CONSERVAÇÃO**

<b>Geossítios</b>	<b>C1</b>	<b>Média</b>	<b>50%</b>
Lajedo de Pai Mateus	1	1	0,5
Lajedo da Salambaia	1	1	0,5
Lajedo do Bravo	1	1	0,5
Sacas de Lã	1	1	0,5
Pedra do Cálice	1	1	0,5
Lajedo Manoel de Souza	5	5	2,5
Brecha Magmática	1	1	0,5
Pedra Oca	5	5	2,5
Tanques com Enclaves de Diorito	5	5	2,5
Mistura de Magmas	1	1	0,5
Muralha do Cariri	1	1	0,5
Lagoa do Cunhã	1	1	0,5
Cânion do Rio Soledade	1	1	0,5

## ANEXO A – QUADRO DE CRITERIOS PARA CALCULAR O IAGTUR SEDUNDO A METODOLOGIA DE ZIEMANN (2016)

**Quadro 1:** Categorias, critérios, subcritérios e parâmetros envolvidos na quantificação do Valor Geocientífico de determinado geossítio Fonte: ZIEMANN (2016).

Potencial Geoturístico			Descrição	0	1 (Ruim)	5 (Moderado)	10 (Bom)
Valor Geocientífico	VG1	Local tipo	Indicativo do geossítio ser considerado como referência na sua categoria para a área de estudo	Geossítio não é reconhecido	Geossítio é reconhecido como local-tipo secundário	Geossítio é reconhecido como local-tipo na área de estudo	Geossítio é reconhecido como local-tipo em nível estadual ou nacional
	VG2	Raridade	Importância do local em termos de ocorrência na área de estudo	Existem mais de 10 exemplos na área de estudo	Existem de 5 a 10 exemplos na área de estudo	Existem de 2 a 4 exemplos na área de estudo	Só existe um exemplo na área de estudo
	VG3	Grau de conhecimento científico	Expressa a quantidade de informações científicas publicadas em relação ao geossítio	Nenhum trabalho publicado em relação ao geossítio	Apenas trabalhos para congressos publicados	Pelo menos uma tese/dissertação ou um artigo publicado em revista internacional ou nacional	Mais de uma tese/dissertação e mais de um artigo publicado em revista internacional
	VG4	Integridade	Refere-se ao nível de integridade (conservação) de todos elementos geopatrimoniais presentes no geossítio	O geossítio está muito deteriorado e sem possibilidade de recuperação	O geossítio está deteriorado, mas permite observação de alguns elementos geopatrimoniais e está sem possibilidade de recuperação	O geossítio está deteriorado, mas apresenta possibilidade de intervenção	O geossítio está sem qualquer deterioração e sem necessidade de recuperação
	VG5	Relevância didática	Indicativo do potencial do geossítio ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade do uso para o ensino de alunos da Educação Básica ou aulas práticas universitárias	Sem relevância didática	O local pode ser utilizado para o ensino, porém existem locais que expressam de melhor forma o processo da geodiversidade	O local pode ser utilizado para público específico universitário	O local pode ser facilmente utilizado para vários níveis de ensino
	VG6	Associação de elementos	Associação de outros valores da biodiversidade ao geossítio (visualizados no local ou a partir do local)	Não há ocorrência de outros valores da biodiversidade	Ocorrência de outros valores da biodiversidade a menos de 10 km de distância do geossítio	Ocorrência de diversos valores da biodiversidade a menos de 5 km de distância do geossítio	Ocorrência de diversos valores da biodiversidade a menos de 1 km de distância do geossítio
	VG7	Acessibilidade	Indicativo das condições de acesso ao local	O geossítio está localizado a menos de 100m de estrada asfaltada	O geossítio está localizado a menos de 200m de estrada asfaltada	O geossítio possui acesso restrito a estrada vicinal com acesso por ônibus	O geossítio possui acesso por trilhas e veículos tradicionais



## ANEXO B – QUADRO DE CRITERIOS PARA CALCULAR O IAGTUR SEDUNDO A METODOLOGIA DE ZIEMANN (2016) (CONTINUAÇÃO)

**Quadro 2:** Categoria, critérios, subcritérios e parâmetros envolvidos na quantificação do valor cultural, estético e de uso de determinado geossítio. Fonte: ZIEMANN (2016).

Potencial Geoturístico	Descrição	0	1 (Ruim)	5 (Moderado)	10 (Bom)	
Valor cultural	Vcult1 <b>Valor de memória</b>	Corresponde à ligação do geossítio com a história local, por exemplo, nome ou local, possui algum mito ou lenda ou serve de referência para a localização	O geossítio não apresenta uma ligação considerável com a história local	O geossítio apresenta uma relação sutil com a história local, servindo apenas como referência para a região	O geossítio apresenta ligação direta com a história local, sendo utilizado para nomear. OU como referência importante para a região OU possui algum mito/lenda associado	O geossítio apresenta ligação direta com a história local, sendo utilizado para nomear E como referência para a região E possui algum mito/lenda associado
	Vcult2 <b>Valor espiritual</b>	Refere-se à religiosidade envolvida com o geossítio	O geossítio não possui associação religiosa	O geossítio já foi utilizado para atividades religiosas, mas devido a suas condições de conservação não pode mais ser utilizado sem alguma intervenção	O geossítio é utilizado esporadicamente para atividades religiosas, mas não é esta sua principal função	O geossítio é utilizado por muitos anos e com frequência como ponto de peregrinação ou para atividades religiosas
Valor estético	Vest1 <b>Coerência</b>	Diz respeito às características da organização dos elementos paisagísticos (em relação ao relevo, vegetação, massas de água, e uso do solo); não por serem exatamente iguais, mas por apresentarem um padrão específico que se repete e diferencia aquela unidade.	O geossítio não apresenta nenhuma coerência	O geossítio apresenta um baixo grau de coerência	O geossítio apresenta um moderado grau de coerência	O geossítio apresenta um alto grau de coerência
	Vest2 <b>Complexidade</b>	Corresponde à diversidade, à variedade paisagística de um local, podendo ser expressa pelo efeito paisagístico causado pelos elementos naturais como contraste da topografia, a água, a vegetação, etc.	O geossítio apresenta-se extremamente homogêneo quanto à composição de elementos	O geossítio apresenta um baixo grau de complexidade	O geossítio apresenta um moderado grau de complexidade	O geossítio apresenta um alto grau de complexidade
	Vest3 <b>Legibilidade</b>	Corresponde à organização das formas percebidas na paisagem, as partes que podem ser reconhecidas (letríveis) e organizadas apresentam maior grau de valor para a mente humana	O geossítio apresenta uma baixíssima legibilidade	O geossítio apresenta um baixo grau de legibilidade	O geossítio apresenta um moderado grau de legibilidade	O geossítio apresenta um alto grau de legibilidade
	Vest4 <b>Cores</b>	Valores e preferências correspondem à interpretação que se dá às cores em cada cena. A homogeneidade de cores diminui o caráter de satisfação visual da paisagem do ponto de vista interpretativo enquanto que a maior diversidade de cores aumenta esse caráter (visualmente).	Paisagem com um elevado grau de homogeneidade quanto à variação de cores, passando a ideia de local monocromático	Paisagem com a predominância de uma cor em relação às outras	Paisagem apresenta cores em proporções equivalentes em sua composição	Paisagem com grande diversidade de cores e contrastes
	Vest5 <b>Bacia visual</b>	Locais que proporcionam alto grau de visibilidade do entorno apresentam avaliações mais positivas	O local apresenta um baixo grau de visibilidade, pois permite a observação somente dos elementos do geossítio	O local apresenta um certo grau de visibilidade, permitindo a observação de alguns elementos além do geossítio	O local apresenta um razoável grau de visibilidade do entorno, possibilitando a observação de pequenas distâncias a partir do geossítio	O local apresenta um alto grau de visibilidade do entorno, possibilitando a observação de grandes distâncias a partir do geossítio
Valor de uso	Vuso1 <b>Acessibilidade</b>	Indicativo das condições de acesso ao local	O geossítio possui acesso apenas por trilhas e veículos tradicionais	O geossítio possui acesso restrito à estrada vicinal, porém, garantindo a chegada por ônibus	O geossítio está localizado a menos de 200m de estrada asfaltada	O geossítio está localizado a menos de 100m de estrada asfaltada
	Vuso2 <b>Potencial interpretativo</b>	Relacionado com a capacidade dos elementos presentes no geossítio serem compreendidos por pessoas sem conhecimento geológico	O público necessita ter conhecimento geológico sólido para compreender os elementos	O público necessita ter conhecimento básico quanto à geologia para compreender os elementos	O geossítio necessita ter um mínimo de conhecimento geológico para compreender os elementos	O geossítio apresenta elementos geológicos de uma forma muito clara e expressiva para todo o tipo de público
	Vuso3 <b>Valor adicional associado</b>	Refere-se a utilização do local para atividades recreativas como esportes de aventura	O geossítio não apresenta possibilidade de utilização para fins recreativos	O geossítio pode vir a ser utilizado para atividades recreativas caso ocorram intervenções na área	O geossítio necessita de recuperação na infraestrutura para voltar a ser utilizado para fins recreativos	O geossítio já é utilizado para práticas recreativas
	Vuso4 <b>Serviços de interpretação</b>	Corresponde a presença de centros interpretativos ou locais que disponibilizam informações acerca do geopatrimônio nas proximidades do geossítio	Não há centro interpretativo ou local com esta função nas proximidades	Há um centro interpretativo ou local com a mesma função a alguns quilômetros	Há um centro interpretativo ou local com a mesma função a menos de 500m do geossítio	Há um centro interpretativo ou local com a mesma função a menos de 100m do geossítio
	Vuso5 <b>Serviços básicos</b>	Relacionado à presença de locais que realizam a venda de suprimentos básicos como água e alimentos nas proximidades do geossítio	Não há nenhum local que realize venda de suprimentos básicos	Há um local que realiza a venda de suprimentos básicos a menos de 5Km do geossítio	Há um local que realiza a venda de suprimentos básicos a menos de 2Km do geossítio	Há um local que realiza a venda de suprimentos básicos a menos de 500m do geossítio
	Vuso6 <b>Infraestrutura</b>	Indicativo da presença de infraestrutura que facilite ou sirva de apoio para a utilização do local (equipamentos primários como escadas, trapiches para mirantes, grades de proteção)	Geossítio sem infraestrutura	Geossítio com infraestrutura rudimentar e sem boas condições de uso	Geossítio com infraestrutura mas nem todos equipamentos primários estão em boas condições de uso	Geossítio com infraestrutura e com equipamentos primários em boas condições de uso
	Vuso7 <b>Logística</b>	Indicativo da presença de locais para hospedagem, alimentação e serviços de saúde com capacidade global nas proximidades do geossítio	Hospedagem e restaurantes para grupos de 30 pessoas a mais de 20 Km de distância do geossítio	Hospedagem e restaurantes para grupos de 30 pessoas a menos de 20 km de distância do geossítio	Hospedagem e restaurantes para grupos de 30 pessoas a menos de 15 km de distância do geossítio	Hospedagem e restaurantes para grupos de 50 pessoas a menos de 10 km de distância do geossítio

**ANEXO C – QUADRO DE CRITERIOS PARA CALCULAR O IAGTUR SEDUNDO A METODOLOGIA DE ZIEMANN (2016)  
(CONTINUAÇÃO)**

**Quadro 3:** Critérios, sub-critérios e parâmetros envolvidos na quantificação do risco de degradação de determinado geossítio Fonte: ZIEMANN (2016).

Risco de Degradação		Descrição	0	1 (Bom)	5 (Moderado)	10 (Ruim)	
Risco associado	R1	<b>Vulnerabilidade natural</b>	Refere-se à vulnerabilidade do geossítio face à ocorrência de processos naturais atuantes no local, que podem afetá-lo	Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais	Baixa vulnerabilidade natural, porém em escala que não compromete os aspectos relevantes do local	Apresenta alguma vulnerabilidade, porém tais transformações podem ser mitigadas através de medidas simples	Elevada vulnerabilidade decorrente da atividade de processos naturais
	R2	<b>Fragilidade</b>	Potencial de destruição do geossítio dentro da escala humana de tempo, ligado às suas características estruturais intrínsecas.	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc, são dificilmente afetados	Grandes estruturas geológicas que só podem ser afetadas por grandes processos naturais, porém a possibilidade de sua destruição é considerada pouco provável	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas, com algum grau de fragilidade que podem ser destruídas por pequenos processos naturais ou humanos	Aspectos de dimensão métrica, com elevado grau de fragilidade e que podem ser destruídos por pequenos processos naturais ou humanos
	R3	<b>Regime de propriedade</b>	Refere-se à proteção legal que o geossítio pode estar submetido e às condições de acesso (em relação ao controle de visitas)	Geossítio localizado em uma área com proteção legal e controle de acesso	Geossítio localizado em uma área com proteção legal, mas nenhum controle de acesso	Geossítio localizado em uma área sem proteção legal, mas com controle de acesso	Geossítio localizado em uma área sem proteção legal e sem controle de acesso
	R4	<b>Vulnerabilidade antrópica</b>	Risco de degradação causado pelas atividades humanas que afetam diretamente o geossítio	Geossítio localizado em área com difícil acesso e fiscalização	Geossítio localizado em área com difícil acesso mas sem controle	Geossítio localizado em área pouco acessível, mas propícia à exploração econômica e coleta de materiais	Geossítio localizado em área acessível e propícia à exploração econômica e coleta de materiais, sem controle de acesso
	R5	<b>Uso atual</b>	Indica as condições atuais de utilização do geossítio, em relação à visitação	O geossítio não possui uso ligado à visitação (turística ou didática)	O geossítio possui alguma taxa de visitação, porém incipiente	O geossítio possui uma taxa de visitação em períodos esporádicos	O geossítio possui um alta taxa de visitação durante todo ano
	R6	<b>Proximidade de áreas/atividades com potencial para causar degradação</b>	Indicativo da proximidade do geossítio com alguma área que possa causar degradação	Geossítio não está próximo a alguma potencial área/atividade degradante	Geossítio localizado a menos de 500m de uma potencial área/atividade degradante	Geossítio localizado a menos de 200m de uma potencial área/atividade degradante	Geossítio localizado a menos de 50m de uma potencial área/atividade degradante
Estado de conservação	C1	<b>Situação atual</b>	Relacionado ao atual estado de conservação do geossítio e à existência ou inexistência de gestão	O local está conservado e possui medidas de gestão	O local é utilizado e possui poucos problemas que podem ser facilmente mitigáveis mediante medidas simples de intervenção	O local é utilizado e apresenta alguns problemas que podem ser mitigados mediante medidas moderadas de intervenção	O local encontra-se em total estado de abandono, possui muitos problemas de conservação, com muitos danos permanentes