



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

ANDREZA CAROLINE DIAS FIGUERÊDO

**QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DO AGRESTE
MERIDIONAL DA PARAÍBA - BRASIL**

Recife
2021

ANDREZA CAROLINE DIAS FIGUERÊDO

**QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DO AGRESTE
MERIDIONAL DA PARAÍBA - BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Geociências.

Área de concentração: Geologia Sedimentar e Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Gorki Mariano

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Thaís de Oliveira Guimarães

Recife
2021

Catálogo na fonte:
Bibliotecário Josias Machado, CRB-4 / 1690

F475q Figuerêdo, Andreza Caroline Dias.
 Quantificação e qualificação da geodiversidade do agreste meridional da
 Paraíba - Brasil / Andreza Caroline Dias Figuerêdo. – 2021.
 124 f.: il., figs., tabs., abrev. e sigl.

 Orientador: Prof. Dr. Gorki Mariano.
 Coorientadora: Prof.^a Dra. Thaís de Oliveira Guimarães.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
 Programa de Pós-Graduação em Geociências, Recife, 2021.
 Inclui referências.

 1. Geociências. 2. Geossítios. 3. Sítios de geodiversidade. 4.
 Inventariação. 5. Quantificação. 6. Geopatrimônio. I. Mariano, Gorki
 (Orientador). II. Guimarães, Thaísde Oliveira (Coorientadora). III. Título.

UFPE

551 CDD (22. ed.)

BCTG/2022-94

ANDREZA CAROLINE DIAS FIGUERÊDO

**QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DO AGRESTE
MERIDIONAL DA PARAÍBA - BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Geociências. Área de Concentração: Geologia Sedimentar e Ambiental.

Aprovada em: 02/12/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gorki Mariano (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Paula Andrea Sucerquia Rendón (Examinadora Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Marcelo Martins de Moura-Fé (Examinador Externo)
Universidade Regional do Cariri

Dedico este trabalho a minha família, especialmente aos meus pais e aos grandes amigos que me auxiliaram durante toda a construção social e acadêmica. Assim como também aos principais orientadores da minha vida.

De forma geral, dedico a todos que vêm na educação um subsídio de construção moral e cívica e que mesmo com todas as dificuldades não desistem de realizar seus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Obrigada a minha família por todo investimento educacional que me foi ofertado, em especial a meus pais que desde a infância sempre me apoiaram e incentivaram para o desenvolvimento acadêmico apesar das dificuldades. Agradeço a minha prima Vitória por ser minha fortaleza desde os processos seletivos. Aos meus amigos que juntos comigo sempre buscaram as melhores formações, assim como também aos guias locais que possibilitaram o desenvolvimento das visitas de campo dos sítios inventariados e quantificados.

Agradeço a **Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)**, pelas experiências vivenciadas, com ênfase ao **Departamento de Pós-graduação em Geociências (PPGEOC)**, que durante esses anos foi de grandiosa importância para minha formação acadêmica e profissional. À **CAPES** pelo apoio financeiro e fundamental para realização dos campos e manutenção da formação acadêmica.

Também a meus orientadores, prof. Dr. Gorki Mariano, que brilhantemente conduziu a construção acadêmica geocientífica da produção e também à prof.^a Dr.^a Thais de Oliveira Guimarães, minha grande referência desde o final da graduação e que caminhou junto comigo durante todo esse processo, com apoio, paciência e companheirismo. Minha eterna admiração e respeito por vocês!

Por fim, agradeço a Deus por me possibilitar concluir mais uma etapa da minha vida com êxito, sendo luz para os momentos de maiores necessidades!

RESUMO

O trabalho foi desenvolvido no Agreste Meridional do estado da Paraíba numa área de 274km², abrangendo então 5 municípios, sendo eles: Natuba (PB), Salgado de São Félix (PB), Mogeiro (PB), Ingá (PB) e Itatuba (PB). O objetivo principal foi realizar o levantamento da geodiversidade e dos aspectos culturais e sociais associados, bem como a avaliação das geofformas que se destacam na região como propostas de geossítios e sítios de geodiversidade. A área analisada está inserida nos complexos Salgadinho, Floresta e Sertânia de idade paleoproterozóica, assim como também em intrusões graníticas de idade neoproterozóica. A pesquisa consiste em exploratória e estudo de caso, esteve respaldada em levantamento bibliográfico, visita de campo e seleção dos sítios, tendo embasamento nas metodologias de Inventariação, valores da geodiversidade, enquadramento dos geossítios em *frameworks* e quantificação. Foram inventariados e quantificados 05 geossítios e 04 sítios de geodiversidade que se destacam por suas características geológicas, litológicas, assim como também por seu potencial histórico, arqueológico e científico. Por fim, foi realizado o registro no GEOSSIT/CPRM, com as propostas de geossítio e sítios de geodiversidade para as áreas inventariadas e valorização do geopatrimônio da região estudada, assim como também sugestões de geoeducação e geoconservação sobre a necessidade de reconhecimento do potencial geocientífico regional.

Palavras chave: Geossítios; sítios de geodiversidade; inventariação; quantificação; geopatrimônio.

ABSTRACT

The work was developed in the Agreste Meridional region of the state of Paraíba, covering an area of 274km², encompassing 5 municipalities in that region, are they: Natuba (PB), Salgado de São Félix (PB), Mogeiro (PB), Ingá (PB), Itatuba (PB). The main objective was to survey the geodiversity and the associated cultural and social aspects, as well as the assessment of geoforms that stand out in the region as proposals for geosites and geodiversity sites. The analyzed spatial cutout is inserted in the Salgadinho, Floresta and Sertânia complexes of Paleoproterozoic age, as well as in indiscriminate granitic intrusions of Neoproterozoic age. The research consists of exploratory and case study, was supported by a bibliographic survey, field work and selection of geosites, based on the Inventory methodologies, the geodiversity values, framing of geosites in frameworks and quantification. Five geosites and four geodiversity sites were inventoried and quantified, which stand out for their geological and lithological characteristics, as well as for their historical, archeological and scientific potentials. Finally, the registration in GEOSIT/CPRM was carried out, with proposals for geosites and geodiversity sites for the the inventoried areas and valorization of the geopatrimony of the studied region, as well as suggestions o for geoeducation and geoconservation on the need to recognize the regional geoscientific potential.

Keywords: Geosites; geodiversity sites; inventory; quantification; geoheritage.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Localização dos municípios catalogados do Agreste Meridional da Paraíba	20
Figura 2 –	Localização do Agreste Meridional do estado da Paraíba, incluindo os geossítios e sítios de geodiversidade catalogados	21
Figura 3 –	Mapa do Porto e do rio Paraíba	23
Figura 4 –	Localização do município de Ingá	24
Figura 5 –	Estação de Gameleira, Mogeiro.	25
Figura 6 –	Etapas necessárias para geoconservação de geossítios	27
Figura 7 -	Domínios geomorfológicos. (CR) cristas residuais; (RC) rampas de colúvio; Planície fluvial do Rio Paraíba	34
Figura 8 -	Regiões geográficas segundo limites estaduais do estado da Paraíba.	35
Figura 9 -	Localização do reservatório de Acauã, na bacia hidrográfica do rio Paraíba.	36
Figura 10 -	Hidrografia com os principais cursos d'água da bacia do Rio Paraíba.	36
Figura 11 -	Detalhes das gravações na Pedra do Ingá.	37
Figura 12 -	Pintura rupestre na Pedra Pintada (G1) alinhada a um dique pegmatítico.	38
Figura 13 -	Localização na Folha Surubim da área inventariada pertencente ao Complexo Salgadinho, possuindo então 03 geossítios e 01 sítio de geodiversidade.	39
Figura 14 -	Suíte Intrusiva Dona Inês que aflora no Complexo Floresta, representada na Folha Campina Grande, possuindo então 02 geossítios e 03 sítios de geodiversidade.	40
Figura 15 -	Mapa da geologia local dos municípios com os sítios inventariados no recorte delimitado	41
Figura 16 -	Imagem gamespectometria do canal de Tório sobreposto ao Complexo Salgadinho, com coloração roxa azulada.	42
Figura 17 -	Dados da geocronologia do Complexo Floresta	43
Figura 18 -	Granitóide leucocrático com coloração amarelada, granulação fina a média presente no complexo Sertânia, Pedra do Ingá (G4).	44
Figura 19 -	Mapa de localização dos geossítios e sítios de geodiversidade.	46

Figura 20 -	Geossítio Pedra Pintada (G1). (A) Pintura rupestre com feições de fauna na rocha. (B) Escala da dimensão de figuras rupestres com feições de fauna na rocha. (C) Granulação fina à média visíveis na rocha. (D) Dique pegmatítico presente na rocha.	47
Figura 21 -	Geossítio Pedra do Bico (G2). Granito, composição sienogranítica a granodiorítica, constituídos por microclina, plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita. (A) Visão da Pedra do Bico e sua coloração esbranquiçada como característica do Complexo Salgadinho. (B) Capela construída na Pedra do Bico em referência à crença da região. (C) Rocha de granulação fina à média. (D) Visão panorâmica do domínio geomorfológico com vale e mares de morros.	48
Figura 22 -	Geossítio Pedra do Bico (G2). Granito, composição sienogranítica a granodiorítica, constituídos por microclina, plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita. (A) Depredação no afloramento do geossítio. (B) Visão panorâmica do domínio geomorfológico com vale e rampas de colúvio. (C) Espécie neotropical <i>Lobeza medina</i> , indicador da biodiversidade faunística local. (D) Domínio hidrográfico do Rio Paraíba.	49
Figura 23 -	Geossítio Pedra do Navio (G3). Granito, composição sienogranítica a granodiorítica, constituídos por microclina, plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita. (A) Caneluras visíveis na rocha provenientes da erosão diferencial. (B) ‘‘Cacimbas’’ presentes no afloramento como consequência da erosão diferencial. (C) Granulação fina à média visíveis na rocha, junto a coloração rósea, características do Complexo Salgadinho. (D) Botânica agrestina no afloramento rochoso do G3	50
Figura 24-	Sítio de geodiversidade Pedra da Base (SG1). (A) Escala do marco de base militar proveniente da Segunda Guerra Mundial. (B) Visão da Pedra da Base (SG1). (C) Testemunho do Norte geográfico utilizado pela base militar durante a Segunda Guerra Mundial. (D) Visão panorâmica da Pedra da Base para os domínios geomorfológicos locais e cidades circunvinhas.	51

Figura 25 -	Sítio de Geodiversidade Poço do Sapateiro (SG3). (A) Rio Ingá onde o sítio está localizado e suas feições decorrentes da erosão fluvial. (B) Picoteamento pontilhado encontrando no Poço do Sapateiro. (C) Itacoatira de provável representação humana da época encontrado no painel do Poço do Sapateiro. (D) Marcas das lâminas d'água encontradas em cacimbas do rio Ingá mostrando a influência hídrica local.	52
Figura 26 -	Desenho esquemático do painel do sítio de geodiversidade Poço do Sapateiro.	53
Figura 27 -	Geossítio Pedra do Ingá (G4). (A) Pedra do Ingá como referência em segundo plano. (B) Provável representação zoomorfo na Pedra do Ingá. (C) Gravuras cosmogênicas que representam astros no geossítio Pedra do Ingá. (D) Granitóide leucocráticos com coloração amarelada, granulação fina a média.	54
Figura 28 -	(A) Parte do leito do rio Ingá e sua ação fluvial nas rochas em seu leito. (B) Cacimba de 1 metro de comprimento, originada pela ação fluvial podendo ver em suas laterais as lâminas ou marcas d'água. (C) Museu com acervos referentes a megafauna, assim como também aos habitantes indígenas da região. (D) Geoprodutos que são comercializados no geossítio como forma de divulgação e valorização do geopatrimônio.	54
Figura 29 -	Pedra dos Batentes I (SG3) (A) Placa informativa indicando o caminho para os sítios arqueológicos Pedra dos Batentes e Pedra Lajes. (B) Vegetação característica de agreste, possível ser observada pelas condições topográficas locais. (C) Picoteamento na Pedra dos Batentes I em pequeno afloramento equigranular médio a fino. (D) Picoteamento na Pedra dos Batentes I, junto a registro de lâminas d'água em período de cheia do rio Surrão.	55
Figura 30 -	Pedra dos Batentes II (SG4) (A) Rio Surrão em seu leito intermitente. (B) Pedra dos Batentes II sem nitidez das gravuras devido a ação fluvial. (C) Picoteamento na Pedra dos Batentes II. (D) Picoteamento na Pedra dos Batentes II.	56
Figura 31 -	Desenho esquemático do painel do sítio de geodiversidade Pedra	57

	dos Batentes. Fonte: Santos, 2015	
Figura 32 -	Geossítio Lajes (G5) (A) Painel principal do Geossítio Lajes. (B) Dique pegmatítico presente na rocha peraluminosas do geossítio Lajes. (C) Aspectos cosmogênicos evidenciados no geossítio Lajes. (D) Picoteamento junto a gravuras antropomorfas no geossítio Lajes.	58
Figura 33 -	Desenho esquemático do painel do geossítio Pedra Lajes.	58
Figura 34 -	Sítios na categoria de <i>frameworks</i> Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010)	60
Figura 35 -	Valores da Geodiversidade segundo Gray (2004) para os geossítios do Agreste Meridional da Paraíba	62
Figura 36 -	Página do GEOSSIT na ferramenta de cadastro da plataforma	80
Figura 37 -	Cadastro final das propostas de geossítios no GEOSSIT/CPRM	80
Figura 38 -	Divulgação dos geossítios e sítios de geodiversidade na plataforma GEOSSIT/CPRM	81
Figura 39 -	Pedra Pintada, mostrando dificuldade de acesso e a necessidade de obras estruturadoras (G1).	83
Figura 40 -	Base da Pedra do Bico (G2) com pichações em ato de violação ao geopatrimônio, fato decorrente do fácil acesso ao local e ausência de controle de visitação.	84
Figura 41 -	Acesso a Pedra do Navio (G3), com ausência de segurança e má infraestrutura.	85
Figura 42 -	Fácil acesso à Pedra da Base (SG1) por sua localização às margens de estrada municipal.	86
Figura 43 -	Rio Ingá onde o Poço do Sapateiro (SG3) está inserido e no qual sofre devido a erosão fluvial que degrada o painel principal das Itacoatiaras.	87
Figura 44 -	Segurança e Acessibilidade na Pedra do Ingá (G4), ofertando as visitantes boas condições para conhecimento do local.	88
Figura 45 -	Único painel informativo para trilha à Pedra dos Batentes (SG3 e SG4) e Pedra Lajes (G5)	89
Figura 46 -	O difícil acesso à Pedra dos Batentes (SG4) que ocorre através do intermitente rio Surrão, afluente do rio Ingá	90

Figura 47 -	Pichações no painel principal da Pedra Lajes (G5) impactando o patrimônio geológico.	91
Figura 48 -	Museu da Pedra do Ingá (G4) com peças pertencentes a megafauna predominante no Agreste Meridional da Paraíba.	92
Figura 49 -	Representação do Gliptodonte (tatu gigante) que habitava o Agreste Meridional da Paraíba.	92
Figura 50 -	Trilha demarcada na área complexa I	93
Figura 51 -	Elementos encontrados na trilha demarcada na área complexa I. (A) Trilha em direção a Pedra do Bico (G2). (B) Tanque encontrado na trilha em direção a Pedra do Bico (G2). (C) Facheiro, característica da vegetação de caatinga. (D) Imagem através de drone da Pedra do Navio (G3).	94
Figura 52 -	Trilha demarcada na área complexa II	95
Figura 53 -	Elementos encontrados na trilha demarcada na área complexa II. (A) Cacimbas que se destacam no rio Ingá, nas mediações da Pedra do Ingá (G4). (B) Pedra do Ingá (G4). (C) Facheiro, característica da vegetação de caatinga. (D) Casa de representação histórica na trilha de Batentes I, Batentes II e Pedra Lajes, cujo provavelmente serviu de abrigo para cangaceiros do bando de Antônio Silvino, grupo que se destacava na região.	95
Figura 54 -	Exemplo de cartilha informativa como divulgação do potencial geocientífico do agreste meridional da Paraíba.	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Dados socioeconômicos (IBGE, 2010)	22
Tabela 2 –	Quantificação do patrimônio geológico do agreste meridional da Paraíba – Método de Brilha (2005)	65
Tabela 3 –	Quantificação do valor científico (Ic), didático (Id) e turístico (It) dos geossítios – Agreste meridional da Paraíba (Brasil) – Método de Gacia-Cortés & Carcavilla Urquí (2009)	67
Tabela 4 -	Quantificação patrimônio geológico do agreste meridional da Paraíba (Brasil) - Brilha (2015)	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Valor científico da Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4) e Pedra Lajes (G5).	70
Gráfico 2 –	Potencial de uso educacional do patrimônio geológico da Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4), Pedra Lajes (G5), Pedra da Base (SG1), Poço do Sapateiro (SG2), Pedra dos Batentes I (SG3) e Pedra dos Batentes II (SG4).	72
Gráfico 3 –	Potencial de uso turístico do patrimônio geológico da Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4), Pedra Lajes (G5), Pedra da Base (SG1), Poço do Sapateiro (SG2), Pedra dos Batentes I (SG3) e Pedra dos Batentes II (SG4).	73
Gráfico 4 -	Risco de degradação da Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4), Pedra Lajes (G5), Pedra da Base (SG1), Poço do Sapateiro (SG2), Pedra dos Batentes I (SG3) e Pedra dos Batentes II (SG4).	74
Gráfico 5 -	Gráfico da quantificação do patrimônio geológico do Agreste Meridional da Paraíba segundo Brilha (2005).	75
Gráfico 6 -	Gráfico do Valor científico, didático e turístico dos geossítios do Agreste Meridional da Paraíba – García Cortés & Carcavilla (2009).	77
Gráfico 7 -	Gráfico da quantificação do patrimônio geológico do Agreste Meridional da Paraíba segundo Brilha (2015).	78

LISTA DE ABREVIATURAS

CPRM	Serviço Geológico do Brasil
GEOSSIT	Sistema de Cadastro e Quantificação de geossítios e sítios de geodiversidade
G	Geossítio
SG	Sítio de geodiversidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PB	Paraíba
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 OBJETIVOS	19
1.2 LOCALIZAÇÃO	20
1.3 ASPECTOS HISTÓRICOS E SOCIOECONÔMICOS.....	22
2 METODOLOGIA	26
2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	27
2.2 TRABALHO DE CAMPO E SELEÇÃO DE GEOSSÍTIOS E SÍTIOS DE GEODIVERSIDADE.....	28
2.3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE QUALITATIVA	28
2.4 ANÁLISE QUANTITATIVA E CRIAÇÃO DO RANKING DE VALORES E ESPECIFICIDADES.....	28
3 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS E ELEMENTOS DA GEODIVERSIDADE	30
3.1 GEODIVERSIDADE.....	30
3.2 GEODIVERSIDADE DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA.....	32
3.3 GEOLOGIA	33
3.4 GEOMORFOLOGIA	34
3.5 HIDROGRAFIA	35
3.6 ARQUEOLOGIA.....	37
3.7 PEDOLOGIA.....	38
4 ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO	39
4.1 GEOLOGIA REGIONAL.....	40
4.1.1 Complexo Salgadinho	41
4.1.2 Complexo Floresta.....	42
4.1.3 Complexo Sertânia.....	43
5 INVENTARIAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA..	45
5.1 METODOLOGIA DE INVENTARIAÇÃO	45
5.1.1 Caracterização dos geossítios inventariados.....	46
5.1.2 Pedra Pintada (G1 - 7°28'13''S/ 35°32'22''W)	47
5.1.3 Pedra do Bico (G2 - 7°28'01''S/35°31'33''W).....	48
5.1.4 Pedra do Navio (G3 - 7°27'56.33''S/35°31'31.26''W).....	49
5.1.5 Pedra da Base (SG1 - 7°27'15.4''S/35°26'51.6''W)	50
5.1.7 Pedra do Ingá (G4 – 7°13'29.4''S/35°35'52.6''W)	53
5.1.8 Pedra dos Batentes I (SG3 – 7°20'49.73''S/35°9'10.88'' W)	55
5.1.9 Pedra dos Batentes II (SG4 – 7°20'52.86''S/35°39'17.19''W)	56
5.1.10 Pedra Lajes (G5 – 7°20'47.8'' S/35°39'23.9'' W)	57
5.2 METODOLOGIAS APLICADAS.....	59
5.2.1 Tipologia.....	59

5.2.2 Tipologia Valores da Geodiversidade.....	60
5.3 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO INVENTÁRIO	62
6 METODOLOGIA DE QUANTIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA	64
6.1 MÉTODOS DE QUANTIFICAÇÃO	64
6.1.2 Método de Brilha (2005)	64
6.1.3 Método de García-Cortés & Urquí (2009)	66
6.1.4 Método de Brilha (2015)	68
6.2 VALOR CIENTÍFICO	70
6.3 POTENCIAL DE USO EDUCACIONAL.....	71
6.4 POTENCIAL DE USO TURÍSTICO	72
6.5 RISCO DE DEGRADAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO	73
6.6 VALORES GERAIS DAS QUANTIFICAÇÕES	75
6.7 REGISTRO FINAL NO GEOSSIT/CPRM	79
7 ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA OS GEOSSÍTIOS DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA	82
7.1 PROPOSTAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA OS GEOSSÍTIOS DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA	82
7.1.1 Pedra Pintada (G1).....	82
7.1.2 Pedra do Bico (G2)	83
7.1.3 Pedra do Navio (G3).....	84
7.1.4 Pedra da Base (SG1)	85
7.1.5 Poço do Sapateiro (SG2).....	86
7.1.6 Pedra do Ingá (G4).....	87
7.1.7 Pedra dos Batentes I (SG3).....	88
7.1.8 Pedra dos Batentes II (SG4)	89
7.1.9 Pedra das Lajes (G5).....	90
7.2 GEOEDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO DAS GEOCIÊNCIAS	91
CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFERÊNCIAS	100
ANEXO A - MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS	105

1 INTRODUÇÃO

O estudo sobre a geodiversidade é uma discussão recente, que tomou proporções maiores no final do século XX, tido como essencial no desencadear das postulações geocientíficas. Historicamente o termo geodiversidade foi criado na Inglaterra, para designar o meio abiótico (Gray, 2004). Porém, suas ideias já vinham sendo discutidas décadas antes, onde em 1940, Federico Alberto utilizou o termo de geodiversidade para diferenciação de superfícies terrestres. Daí então, a discussão e aprimoramento do termo técnico, científico e métodos de avaliação começam a se estruturar pelo Planeta.

O conceito possui amplas discussões e conotações, Gray (2004) destaca os aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e mineralógicos. Kozlowski (2004) salienta também que a geodiversidade consiste na variedade terrestre existente, sendo elas: aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológico, hídrico, processos endógenos e exógenos, acrescentando ainda as relações antrópicas em seu processo de formação.

Serrano & Ruiz-Flaño (2007), ainda acrescentam termos ao que Kozlowski tinha mencionado, como a abrangência em ambientes terrestres, mares e oceanos, que atuam de forma conjunta e também pertencem ao meio contribuinte da geodiversidade. É importante salientar que são inúmeras as conceituações quanto ao conceito de geodiversidade, que deve ocorrer com muita cautela para que não se perca o objetivo principal de seu estudo. Também se torna importante desassociar a presunção análoga de que a geodiversidade é a mesma coisa que geoconservação, pois se constituem processos distintos.

A porção sul do agreste paraibano brasileiro, geograficamente chamada de agreste meridional, está localizada entre as regiões geográficas dos Cariris da Paraíba, brejo e tabuleiros litorâneos. Apresenta dinamismo se destacando quanto as feições geológicas, litológicas, biodiversidade e aspectos socioculturais, consistindo numa área de transição de domínios morfoclimáticos. Diante da análise bibliográfica e dos fatores abióticos, emerge como possibilidade em decorrência do potencial da geodiversidade presente na região. Para tanto, foram analisadas as geoformas presentes na área, afim de catalogá-las e propor novos geossítios e sítios de geodiversidade para o estado da Paraíba. A área de estudo contém 274km², abrangendo 5 municípios onde foram catalogados 05 geossítios e 04 sítios de geodiversidade, sendo eles: Pedra Pintada, Pedra do Bico, Pedra do Navio, Pedra da Base, Poço do Sapateiro,

Pedra do Ingá, Pedra dos Batentes I, Pedra dos Batentes II e Pedra Lajes; baseando-se nas suas geoformas, emergindo na pesquisa com suas respectivas tipologias (Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez, 2010).

Frente ao levantamento de geossítios e sítios de geodiversidade, inventariação e quantificação, foram propostas por fim as estratégias de geoconservação e valorização do geopatrimônio, assim como a divulgação das geociências voltada para a prática da geoeducação na área, que surge como possibilidade de propagação dos conceitos científicos. Salienta-se a proposta final de desenvolvimento territorial sustentável, buscando o equilíbrio natural, social, acadêmico e patrimonial.

1.1 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo principal realizar o levantamento da geodiversidade e dos aspectos culturais e sociais associados, bem como a avaliação das geoformas que se destacam na região como propostas de geossítios e sítios de geodiversidade.

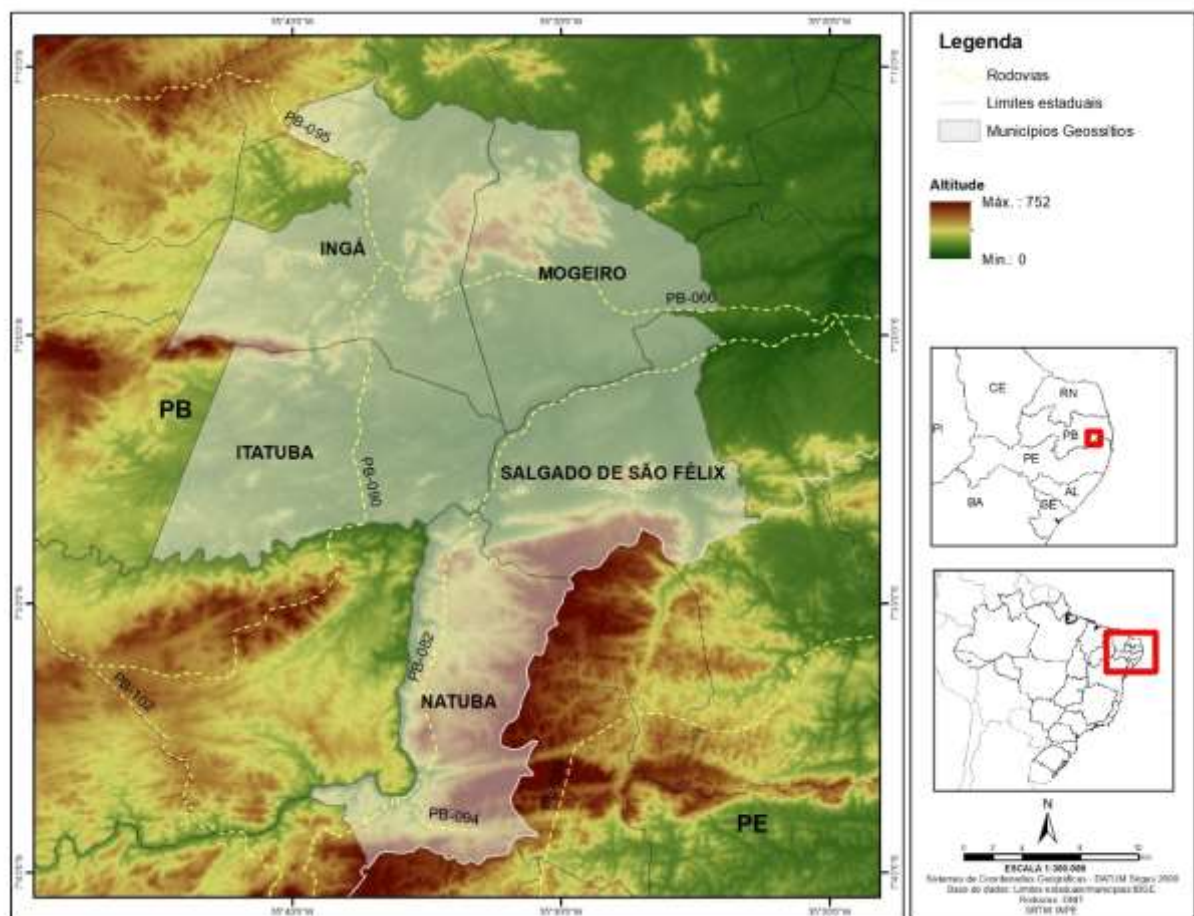
Os objetivos específicos consistem em:

- Levantar os aspectos fisiográficos e elementos da geodiversidade da área de estudo;
- Apresentar o enquadramento geológico regional;
- Realizar a inventariação dos geossítios e sítios de geodiversidade do agreste meridional da Paraíba;
- Desenvolver uma discussão prévia das metodologias de qualificação e a subjetividade no que concerne aos aspectos da geodiversidade;
- Quantificar os geossítios e sítios de geodiversidade do agreste meridional da Paraíba e consolidar a objetividade da metodologia na obtenção de dados geocientíficos;
- Propor estratégias de geoconservação partindo dos índices de riscos de degradação na região;
- Ressaltar a possibilidade de geoeducação e divulgação das geociências na área inventariada;
- Concretizar o potencial de geodiversidade no agreste meridional paraibano e a necessidade de divulgação das geociências como ferramenta imprescindível ao conhecimento social.

1.2 LOCALIZAÇÃO

O recorte espacial analisado possui 274km², está localizado no Agreste Meridional paraibano e abrange 5 municípios que se destacam localmente e nacionalmente diante os elementos da geodiversidade presentes. Os municípios selecionados para inventariação e quantificação foram: Salgado de São Félix (PB), Natuba (PB), Itatuba (PB), Ingá (PB) e Mogeiro (PB); onde todos possuem suas peculiaridades, porém no que tange a geodiversidade são grandes elementos exponenciais de construção geocientífica regional. (Figura 1).

Figura 1 - Localização dos municípios catalogados do Agreste Meridional da Paraíba

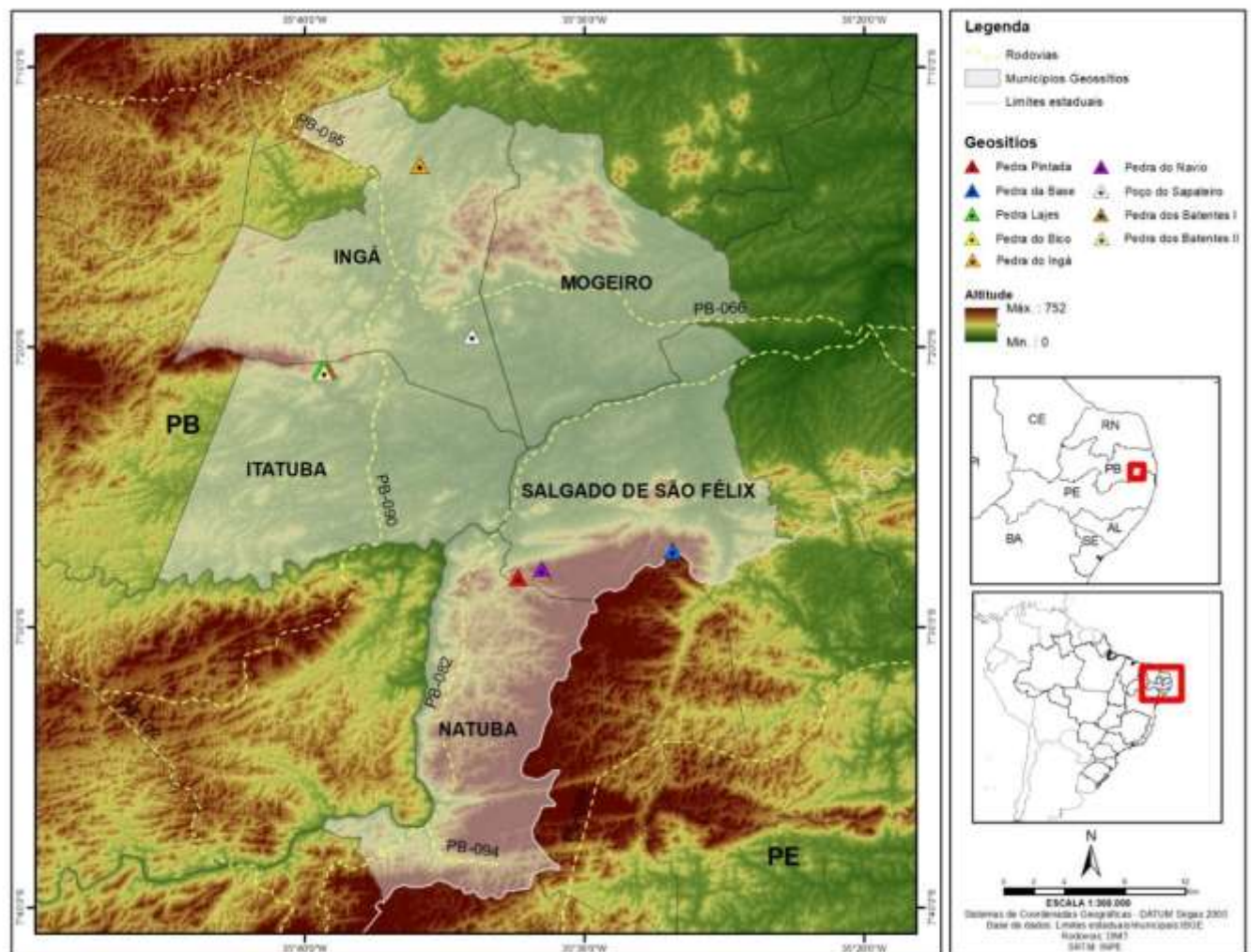


Dessa forma, detém características únicas na região, apontando então com sítios inovadores não reconhecidos academicamente ainda e outros que já possuem sua importância geocientífica, porém que ganha mais um reforço com a proposta de geossítio e sítio de geodiversidade.

O acesso aos geossítios e sítios de geodiversidade ocorre por rodovias que tem sentido

SE-N e E-W, tanto pela PE-089, PB- 082, PB – 090, BR - 408. Pela PE – 089, é possível passar pelo limite estadual Pernambuco/Paraíba, através do município de Macaparana ou Itabaiana, indo em direção a geoforma da Pedra da Base, que constitui respectivamente como seção e área no trabalho realizado. Pela PB – 082, é possível ir no sentido do município de Salgado de São Félix, onde estão localizadas a Pedra do Bico e Pedra do Navio. (Figura 2)

Figura 2 - Localização do Agreste Meridional do estado da Paraíba, incluindo os geossítios e sítios de geodiversidade catalogados.



Fonte: IBGE adaptado pela autora, 2021.

Para encontrar a Pedra Pintada, segue-se a PB – 082, município de Natuba, podendo encontrar as pinturas rupestres presentes nesse afloramento. Seguindo pela PB – 090, vai à encontro dos municípios de Itatuba que possui a Pedra Lajes, Pedra dos Batentes I e Pedra dos Batentes II; e também é possível chegar à Ingá com a imponente Pedra do Ingá, como referência quanto a sítio arqueológico. Para encontrar o Poço do Sapateiro, segue-se pela BR – 408,

localizada assim no município de Mogeiro.

1.3 ASPECTOS HISTÓRICOS E SOCIOECONÔMICOS

Como o recorte espacial está inserido na mesorregião do Agreste paraibano e microrregião de Itabaiana, o levantamento demográfico foi realizado nos limites onde as geoformas possuem relações fronteiriças no estado paraibano e pernambucano, sendo eles: Salgado de São Félix (PB), Natuba (PB), Itatuba (PB), Ingá (PB) e Mogeiro (PB). (Tabela.1)

Tabela 1 - Dados socioeconômicos (IBGE, 2010)

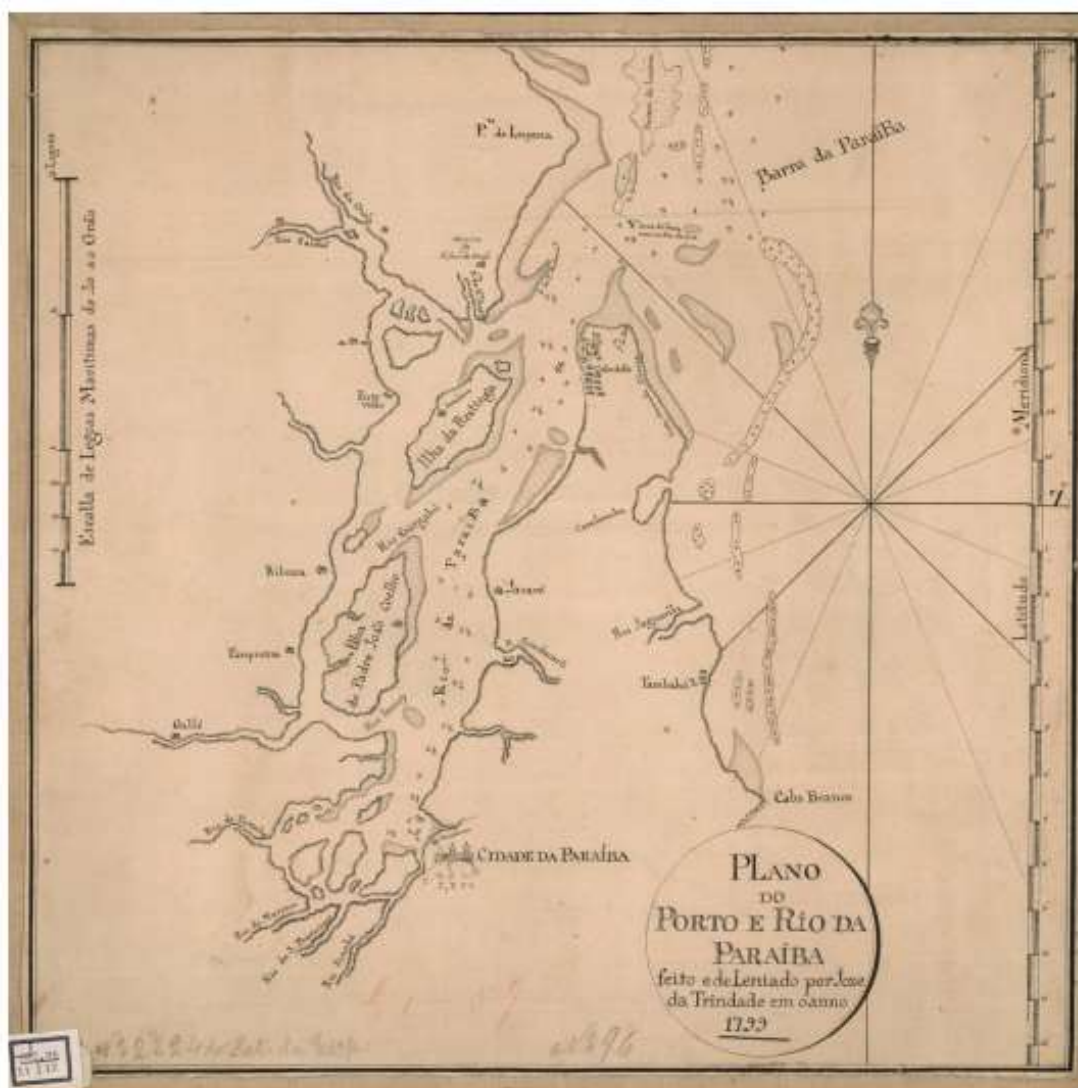
Municípios	População Censo (2010)	População estimada (2020)	Área Km ²	Densidade demográfica Hab./Km ²	IDHM
Salgado de São Félix	11.976	12.131	204,079	59,33	0,568
Natuba (PB)	10.566	10.451	202, 173	51,53	0,541
Itatuba (PB)	10.201	11.016	251, 749	41,77	0,562
Ingá (PB)	18.180	18.144	262,179	63,13	0,592
Mogeiro (PB)	12.491	13.261	214,093	64,41	0,574

Fonte: IBGE adaptado pela autora, 2021.

Os municípios ¹do Agreste Meridional paraibano possuem forte relação com o período de colonização do Brasil, chegada dos portugueses, produção canavieira, pecuária extensiva e ocupação às margens dos rios. O rio de maior destaque no estado é o rio Paraíba, que também se apresenta no agreste da região, com extrema importância histórica de povoamento e desenvolvimento econômico do estado. Porém, seus afluentes também foram fundamentais no processo de ocupação geográfica dessa região. (Figura 3)

¹ <https://cidades.ibge.gov.br/>

Figura 3 - Mapa do Porto e do rio Paraíba.



Fonte: Carta Náutica do Porto de Cabedelo (BRASIL, 1996)

Cada município inventariado possui um contexto histórico de formação e ocupação territorial, levando em destaque os avanços que ocorreram durante o tempo que influenciaram diretamente na construção socioeconômica dessa região. O grande destaque econômico atual consiste na produção agrícola, pecuária extensiva e poucas vezes a existência do turismo, tendo como grande destaque nesse setor o município de Ingá, também localizado nessa região e que por sua infraestrutura e divulgação tem maior fluxo de visitantes que desejam conhecer as gravuras rupestres presentes nos sítios inventariados.

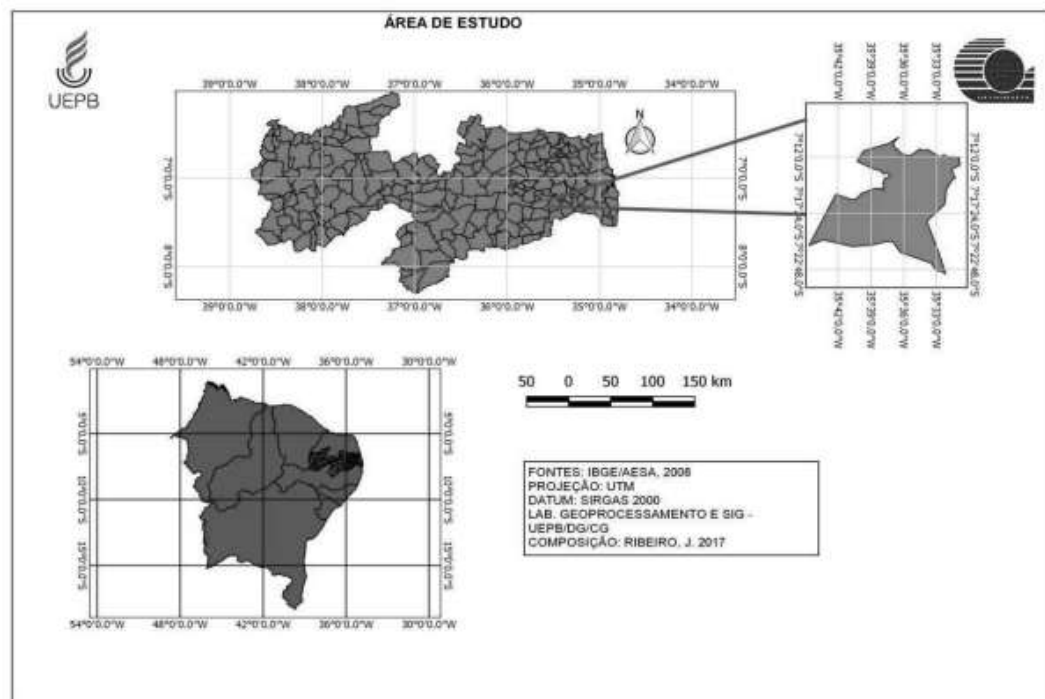
O município de Salgado de São Félix intensificou seu processo de ocupação durante o século XVIII, devido a chegada dos jesuítas que tinham como objetivo catequizar a região. A influência europeia é tão presente que tem na sua história o nome do município relacionado a

chegada de São Félix de Cantalice. Silva (2014) menciona que o município de Natuba também possui datações atreladas a chegada das missões da igreja católica. Sua formação demográfica ocorre às margens do rio Paraíba durante o século XIX, salientando a importância do rio para os índices de povoamento local.

Itatuba é tida como município de construção recente. Tem seu contexto histórico ligado também a confluências hídricas, no caso associada à Cachoeira das Cebolas. Souza (2015) afirma que Itatuba pertencia à Ingá, como maior distrito da época e possui sua emancipação política em 1961. Salienta-se além disso a existência da Serra Velha, com protuberância de afloramentos rochosos que denotam geoformas, relações místicas e visitas turísticas.

O município de Ingá está localizado na região do semiárido do estado da Paraíba, cerca de 84,4 Km da capital, João Pessoa. Ingá está inserido na Mesorregião do Agreste Paraibano e na Microrregião de Itabaiana. (Figura 4) Do ponto de vista fisiográfico/geomorfológico o município está presente na Depressão Sertaneja em uma área marcada por um relevo suave-ondulado, com ocorrência de vales estreitos e vertentes dissecadas (MASCARENHAS et al., 2005). Ribeiro (2018), salienta a quantidade significativa da árvore ingazeiro, termo que dá nome ao município.

Figura 4 - Localização do município de Ingá.



Fonte: Ribeiro, 2018.

A cidade de Mogéiro, também localizada no Agreste Meridional paraibano, foi habitada inicialmente por índios Cariris, que disputavam territórios no agreste, Borborema e sertão da Paraíba. Em 1758, Manoel Pereira de Carvalho recebeu a província onde inicia-se todo o seu processo de formação, historicamente estritamente ligada a relações comerciais. Porém, salienta-se também durante o século XX a instalações de redes ferroviárias que ficaram registradas no tempo, a exemplo da estação de Gameleira. (Figura 5)

Figura 5 - Estação de Gameleira, Mogéiro.



Fonte: Jônatas Rodrigues Pereira; Alexandre Ferreira Guias Levi, 1932-84; Guia Geral das Estradas de Ferro do Brasil, 1960

2 METODOLOGIA

O presente trabalho está respaldado em etapas de pesquisa que culminaram nos resultados e perspectivas esperadas após práticas científicas, utilizando-se de uma pesquisa exploratória e estudo de caso, tendo como *locus* o Agreste Meridional do estado da Paraíba. Consiste numa pesquisa de abordagem metodológica que se divide em etapas, sendo elas: levantamento bibliográfico, Inventariação utilizando a ficha do ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) (Anexo I), valores da geodiversidade apresentados por Gray (2004), enquadramento dos geossítios em *frameworks* (Fuentes-Gutiérrez & Fernández-Martínez, 2010) e quantificação (Brilha, 2005; Garcia-Cortés e Carcavilla Urqui (2009) e Brilha (2015)). Por fim, foi realizado o registro no GEOSIT/CPRM, plataforma na qual foram lançados os dados resultantes da inventariação e quantificação, com objetivo de proposta de geossítios e sítios de geodiversidade, assim como também da necessidade de geoconservação na área.

A delimitação da área resulta da abundância de afloramentos rochosos e necessidade de valorização do patrimônio geológico predominante na região. Dessa forma, foram definidos 05 geossítios e 04 sítios de geodiversidade, sendo eles: Pedra Pintada, Pedra do Bico, Pedra do Navio, Pedra da Base, Poço do sapateiro, Pedra do Ingá, Pedra dos Batentes I, Pedra dos Batentes II e Pedra Lajes. Destacam-se como objetivos de seleção desses sítios:

- i. Os fundamentos geológicos e geomorfológicos presentes nas áreas;
- ii. Os potenciais geoturísticos existentes em alguns sítios;
- iii. Benefícios proporcionados ao desenvolvimento da geoeducação local;
- iv. Possibilidade de divulgação das geociências;
- v. Promoção e valorização da comunidade local;
- vi. Necessidade da geoconservação no recorte analisado.

Salienta-se que toda a produção está baseada em discussões contemporâneas quanto à geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação e geoeducação; que se tornam elementos primordiais para o manejo de áreas com propostas de geossítios e sítios de geodiversidade. Nascimento *et al.* (2008) ainda apontam a ideal relação desde os processos de inventariação até o monitoramento local. (Figura 6)

Figura 6 - Etapas necessárias para geoconservação de geossítios.



Fonte: Nascimento et al. (2008)

2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

O levantamento bibliográfico foi realizado através de etapas geocientíficas, possuindo como descritores essências à pesquisa: geossítios, inventariação, geopatrimônio, quantificação, qualificação, geoeducação e geoconservação. Destaca-se também o uso de recursos digitais como repositórios nacionais e internacionais, museus, litotecas, artigos e produções acadêmicas, onde o recorte temporal de buscas esteve pautado em produções literárias de meados da década de 1990 à 2020. Além de participações em eventos nacionais e internacionais com abordagens relevantes à pesquisa, no contexto do estado paraibano como também da discussão sobre geodiversidade.

Para o levantamento e produção cartográfica foram utilizadas como bases mapas geológicos na escala 1:100.000 e através do mapa da geodiversidade dos estados de Pernambuco e Paraíba através do banco de dados da CPRM. As folhas geológicas utilizadas foram de Sapé, Campina Grande, Limoeiro e Surubim, na escala de 1:100.000.

2.2 TRABALHO DE CAMPO E SELEÇÃO DE GEOSSÍTIOS E SÍTIOS DE GEODIVERSIDADE

O trabalho de campo e seleção dos geossítios e sítios de geodiversidade ocorreu partindo dos *locus* de maior predomínio de geodiversidade local e que possibilitam a divulgação das geociências e necessitam de práticas de geoconservação. Foram realizadas 3 etapas de campo desde a idealização de projeto para essa área, com visitas técnicas em 2019, setembro de 2020 e dezembro de 2020, onde após as análises iniciais, georreferenciamento, registros fotográficos, geoprocessamento, deu-se o uso de fichas de inventariação para cada sítio estudado.

A Inventariação foi realizada através da ficha de inventário proposta pela PROGeo e IGME (Instituto Geológico Mineiro da Espanha), tem como subsídio a caracterização de sítios e inferência com a área trabalhada, baseada na consulta de referências bibliográficas e espaços relativamente mais importantes. Coloca-se em análise também o interesse científico, pedagógico e turístico da área; utilizando essa ferramenta obtendo uma base de dados que foram imprescindíveis à pesquisa.

2.3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE QUALITATIVA

A pontuação da geodiversidade caracteriza-se como uma atividade complexa, visto que irá valorar áreas naturais. Dessa forma, Gray (2004) propõe os valores da geodiversidade, onde cada geossítio e sítio de geodiversidade é classificado em *ranking* de acordo com suas peculiaridades em: baixo, alto e médio, potencial; sendo analisado diante: uso intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional e científico/educativo.

A análise qualitativa envolveu a classificação dos geossítios e sítios de geodiversidade que teve como embasamento a tipologia de Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010), onde define essas áreas de acordo com os tamanhos e complexidades dos respectivos recortes. A classificação fica disposta da seguinte forma: pontos, seções, mirantes, área e área complexa. Os parâmetros resultantes dessa avaliação são apresentados em representação cartográfica de geoprocessamento com a localização de cada sítio.

2.4 ANÁLISE QUANTITATIVA E CRIAÇÃO DO RANKING DE VALORES E ESPECIFICIDADES

A quantificação foi obtida com base em Brilha (2005); Garcia-Cortés e Carcavilla Urqui

(2009) e Brilha (2015). Brilha (2005) aponta três critérios para quantificação de sítios, sendo eles: Valor íntinseco (A), uso do potencial (B) e necessidade de proteção dos geossítios (C); possuindo 22 itens de análise para quantificação, numa escala de 1 a 5. A fórmula utilizada para geossítios de âmbito regional ou local, é: $Q = A + B + C$; onde Q corresponde a quantificação final da relevância do geossítio; e foi justamente selecionada essa fórmula diante a conjuntura da geodiversidade local e seus parâmetros geocientíficos.

García – Córtez & Urquí (2009) propuseram a quantificação em lugares de interesse geológico, com as seguintes categorias: científico, didático e turístico/recreativo; baseado em 28 parâmetros, agrupados em 5 classes, onde os valores variam de 0 a 4. Tais valores são multiplicados pelo peso determinado de cada parâmetro, sendo o resultado a soma de todos os pontos multiplicados pelos pesos. A escala correspondente aos valores aponta que: os valores com mais de 200 pontos são classificados de interesse alto, os que variam entre 101 e 200 são de interesse médio, abaixo de 101 são classificados em geossítios de interesse baixo.

A quantificação proposta por Brilha (2015), é considerada um marco diante a nova classificação, onde agora emerge a discussão entre geossítios e sítios de geodiversidade. Nesse método também aparecem novamente os valores científicos dividido num quantitativo maior, sendo 32 critérios diante 4 valores: científico, educacional, turístico e risco de degradação. Os geossítios serão classificados em 1 à 4 pontos, de acordo com os indicadores para cada critério.

Por fim, o registro no GEOSIT/CPRM – Serviço Geológico do Brasil, plataforma responsável pela catalogação de geossítios utilizando a proposta de Brilha (2005). Nessa plataforma foi realizado o cadastro, preenchimento de dados geográficos e por fim quantificados diante toda a metodologia abordada nos textos acima, com valores científicos, risco de degradação e potencial uso educativo/turístico. Ao final é ofertado uma classificação em: sítio de valor local/regional, nacional ou internacional; e ainda recomendações quanto a necessidade de proteção, atividades didáticas, turísticas e científicas; atingindo uma das propostas finais do trabalho que consiste justamente nos métodos de geoconservação para as áreas inventariadas e quantificadas.

3 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS E ELEMENTOS DA GEODIVERSIDADE

A discussão quanto à geodiversidade caracteriza-se como recente, todavia os conceitos e postulações acerca da biodiversidade tem registros mais antigos. Gray (2004) apresentou a geodiversidade como à junção dos aspectos do meio abiótico. Dessa forma, é imprescindível salientar a importância dos elementos locais, com destaques para os abióticos, no que tange o desempenho das condições ecossistêmicas.

Nascimento et al. (2015) afirmam que a geodiversidade representa os aspectos inanimados do Planeta, que vai além, de apenas ligações geológicas, mas compreende todo e qualquer processo que ocorre naturalmente na atualidade. Mediante isso é possível denotar que todos os elementos pertencentes à natureza global terrestre possuem funções nos recortes espaciais inseridos e é devido à essa realidade que se intensifica a necessidade de conservação desses recursos.

Partindo do pressuposto discutido, os elementos da geodiversidade correspondem inicialmente aos elementos mineralógicos, geológicos, geomorfológicos, hidrográficos, pedológicos, bem como seus processos e dinâmicas. O Agreste Meridional paraibano possui contrastes plausíveis fisiográficos, que variam desde condições morfológicas até espécies florísticas e faunísticas existentes na região. Assim, sua catalogação é primordial para caracterização da geodiversidade local e propostas de geoconservação e geomanejo.

3.1 GEODIVERSIDADE

Como já mencionado, a discussão em torno da geodiversidade ainda é recente e seus conceitos acadêmicos seguem sendo debatidos nas produções científicas. Sharples (1993) utilizou o termo inicialmente para estudos geológicos e geomorfológicos, sendo assim apresentava-se ainda associado a Geografia, por isso torna-se importante realizar um resgate histórico dos avanços das bases conceituais de geodiversidade. Para tanto, Gray (2004) destacou que a geodiversidade corresponde aos aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológico e mineral, ou seja, os elementos abióticos da Terra.

Kozlowski (2004) salienta também que a geodiversidade consiste na variedade terrestre existente, sendo elas: aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológico, hídrico, processos endógenos e exógenos, acrescentando ainda as relações antrópicas em seu processo de formação. Mediante as postulações da geodiversidade, Stanley (2000) iniciou o processo de

reconhecimento e necessidade de geoconservação, atrelado à ideais de sustentabilidade para gerações futuras.

Brilha (2005) apresentou o patrimônio geológico como parte essencial da geodiversidade, sendo determinante na evolução social, com referências da antiguidade até os dias atuais. O Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2006), aborda que a geodiversidade refere-se à variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem à natureza abiótica (meio físico), tendo valores intrínseco, cultural, estético, econômico, científico, educativo e turístico.

Os estudos de geodiversidade começaram a evoluir e com isso surgiram novos conceitos que inferem na abordagem dos elementos biológicos, abióticos em extrema ligação com o cotidiano social, pelo fato desses elementos estarem completamente inseridos nos ecossistemas terrestres. Liccardo *et al.* (2008), afirmam que a geodiversidade possui proximidades com a biodiversidade, visto que uma corresponde à evolução biológica, enquanto a geodiversidade refere-se a todo os elementos terrestres, como consequência da evolução terrestre em escala geológica. Trata-se do substrato para a biodiversidade.

Pereira (2016) trata que a geodiversidade consiste nos elementos abióticos da natureza, materializados na forma de relevos (conjunto de geoformas), rochas, minerais, fósseis e solos, que tem sua origem a partir de variadas interações, sendo elas internas e externas. Santos (2016) afirma que a aplicação do conceito possui relação com a distribuição espacial, sendo assim possível realizar que essa geodiversidade baseando-se em sua distribuição espacial, possibilitando então a prática da quantificação desses elementos naturais e sua discussão.

Brocx & Semeniuk (2020) defendem que geodiversidade e o geopatrimônio são completamente equivalentes, porém essa geodiversidade não é a espinha dorsal do geopatrimônio e geoconservação, e que ela corresponde a um conjunto de características locais. Reforçando sua emblemática caracterização quanto à geodiversidade abordada anos antes, onde afirma que corresponde à toda variedade natural (diversidade) de características geológicas (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicas (formas de relevo, topografia, processos físicos), pedológicas e hidrológicas. Inclui suas assembleias, estruturas, sistemas e contribuições para paisagens” (Gray, 2013).

Ruchkys (2018) afirma que o geo (diversidade, patrimônio, conservação e turismo) tem

uma relação sistêmica com a Terra, ainda que associado à diversidade abiótica da natureza. Dessa forma, possibilitou a ampla conotação a termos relacionados a conservação, patrimônio, educação e manejo. Sendo assim, o prefixo ‘geo’ auxilia na inserção integral dos elementos naturais, permitindo melhor compreensão do que seria geodiversidade, que compreende justamente a todos esses elementos existentes e abordados pelo ‘geo’ indexado à palavras de geoconservação, geopatrimônio e geoeducação.

Diante dos aspectos conceituais abordados, o Agreste Meridional da Paraíba emerge como possibilidade de estudo considerando-se as potencialidades presentes na sua delimitação territorial relacionados a geodiversidade. Sendo essencial então os princípios para catalogação local sendo eles: inventariação, valoração, quantificação e propostas de geossítios e sítio de geodiversidade, assim como também medidas de geoconservação à essas configurações agrestinas.

3.2 GEODIVERSIDADE DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA

A geodiversidade do agreste paraibano destaca-se por estar inserida no chamado Cariri Paraibano e agreste acaatingado (Francisco, 2010). Caracteriza-se por uma vegetação que representa área de transição entre a mata com o baixo e alto sertão do estado. Os elementos abióticos tornam-se notórios, como consequência da localização, altimetria e variações dos aspectos fisiográficos e naturais, tomando como exemplo as feições geomorfológicas desde pediplanos à mares de morros de zonas úmidas.

Destaca-se também além da predominância geomorfológica, as feições de rasa deposição estratigráfica pedológica, a presença de canais fluviais com alta importância para os processos erosivos e deposicionais, como o grande rio Paraíba em seu médio curso. Evidencia-se também o valioso acervo paleontológico e arqueológico local, que possibilita o desenvolvimento das geociências e práticas didáticas de ensino e aprendizagem.

Enfatiza-se também que essa área contemplou um conjunto de eventos do rifteamento (Cretácio inferior) continental que promoveu a fragmentação do Gondwana e a abertura do Atlântico Sul, representando um testemunho essencial paleogeográfico que reconta a sucessão geológica da Terra. No Neocomiano teve início a fase rifte propriamente dito, ocorrendo o primeiro pulso tectônico a sul do Lineamento de Pernambuco, e nas bacias de Iguatu, Rio do Peixe e Potiguar, a norte do Lineamento da Paraíba, desenvolveram-se grábens e meio-grábens

com sedimentação continental sintectônica marcada pela presença de fanglomerados adjacentes às bordas de falha e assoreamento longitudinal dos lagos por sistemas fluviais (ASSINE, 1994).

Dessa forma, paleogeograficamente essa região pode além de tudo ter contribuído também para a sedimentação em bacias circunvizinhas, visto que constituía-se de uma área de maior elevação entre os Lineamentos Paraíba e Pernambuco com grábens e meio-grábens, sendo determinante para canais e representação da cronoestratigrafia regional.

3.3 GEOLOGIA

A área pesquisada está localizada no Agreste Meridional da Paraíba envolvendo três complexos: Salgadinho, Floresta e Sertânia; possuindo idade paleoproterozóica. O Complexo Salgadinho possui idade U-Pb de 2065 ± 13 Ma (Neves, 2017), foi descrito como uma unidade metaplutônica de provável idade paleoproterozóica por Bizzi et al. (2003). A litologia compreende anfibólio-biotita-magnetita, ortogneisses bandados, migmatizados, de coloração cinza a rósea, granulação fina a média, apresentando composição granítica, granodiorítica e tonalítica. Localmente, apresenta lentes de anfibolito, metagrabos, metadioritos e quartzo monzodioritos (ocasionalmente boudinados) (CPRM/GeoBank, 2002).

Destaca-se também o predomínio de gnaisses ortoderivados, contendo feições migmatíticas, a existência de platôs, degrais estruturais e terraços erosivos. Granitóides indefinidos possuindo anisotropia textural, apresentando desconformidades geomecânicas e concentração de minerais micáceos.

O Complexo Floresta é composto por ortogneisses de composição granítica, tonalítica e granodiorítica possui idade U-Pb de $\approx 2,04$ Ga e $\approx 1,99$ Ga (Neves, 2017) com hornblenda como principal fase máfica, além de porções migmatizados dobradas e flebíticas com expressivos mobilizados quartzo-feldspáticos. Os gnaisses são formados por quartzo, plagioclásio, feldspato potássico, hornblenda e biotita (Santos, 2012). O Complexo Floresta é constituído por metaplutônicas de fácies metamórfica anfibolito alto, podendo ter atingido a granulitização e pré-migmatização, conforme paragêneses (Santos, 1977).

O complexo Sertânia compreende uma sequência supracrustal de idade 2,2-2,0 Ga (Neves, 2017) com uma contribuição vulcânica subordinada, metamorfozada na facies anfibolito alto (Santos, 1977). Santos et al. (2004) ressalta que esse complexo corresponde a uma

sequência metassedimentar com pequena contribuição metavulcânica, de facies anfibolito, sendo reconhecido um evento contraccional Dn, gerador de zonas de cisalhamento proporcionando metamorfismo de fácies anfibolito alto e sheets de granitos leucocráticos.

3.4 GEOMORFOLOGIA

A área de estudo possui cotas topográficas que variam entre 100m e 600m. Apresenta também superfícies planares degradadas, platôs, inselbergs, domínio de morros e serras baixas dissecadas. A geomorfologia da área favorece a formação de extraordinários mirantes provenientes das elevações locais, permitindo contemplar a variedade geomorfológica da área. (Figura 7)

Os geossítios e sítios de geodiversidade inventariados contrastam em morfogêneses suaves e aplainados, até as variações de elevações provenientes de domínio metamórficos a exemplo do mirante Pedra do Navio (G3). O caráter granítico dos corpos intrusivos da Borborema geralmente forma relevos residuais isolados que se elevam sobre a superfície geral do planalto, de forma geral, esculpida em rochas xistosas ou gnáissicas das faixas de dobramentos e complexos metamórficos paleoproterozóicos, respectivamente (CORRÊA et al., 2010).

Figura 7 - Domínios geomorfológicos. (CR) cristas residuais; (RC) rampas de colúvio; Planície fluvial do Rio Paraíba



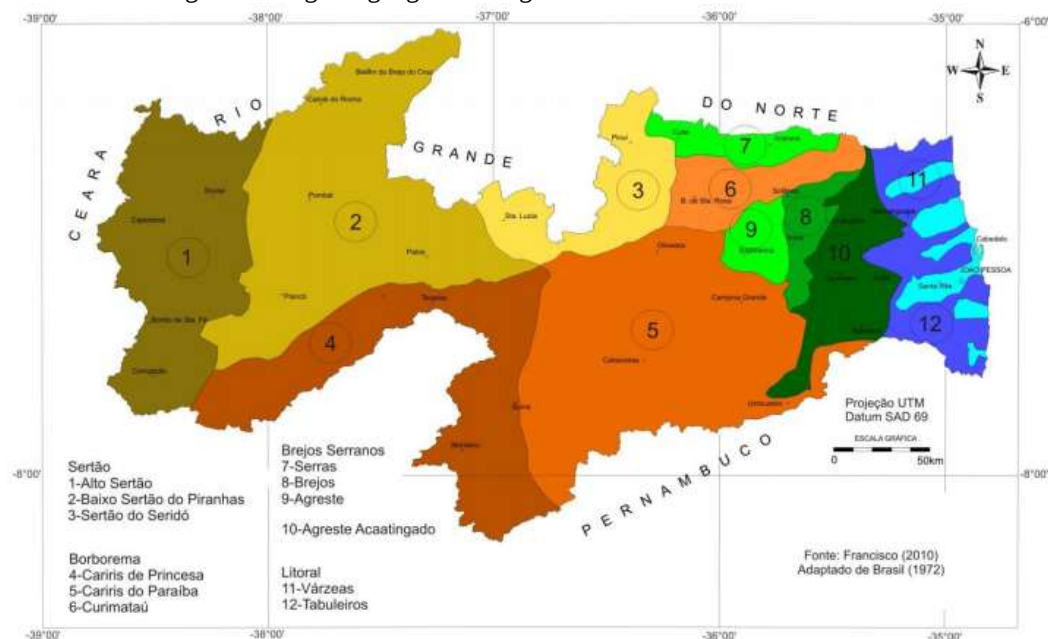
Fonte: Autora, 2020.

Ressalta-se também a caracterização das regiões geográficas baseadas nessas feições

naturais, onde o recorte espacial analisado está inserido no Cariri paraibano e agreste acaatingado. (Figura 8) Agreste acaatingado se constitui como uma região geográfica com características de clima semiárido que se inicia na área da Planície Atlântica, devido à depressão formada pela dissecação dos rios Paraíba e Mamanguape (Francisco et al., 2015).

Sendo assim, é possível afirmar que a região inventariada consiste numa área de transição entre aspectos biogeográficos, contrastando então entre mata paraibana e Borborema, que repercutem no dinamismo morfológico predominante na área. As elevações de até 600m no recorte espacial, somam como grandes elementos morfogenéticos que atuam com dinamismo geomorfológico e geológico, proporcionando assim elevado índice de diversidade e que juntos com as áreas planares degradadas e serras baixas dissecadas, formam elementos essenciais a abordagem científica das geociências.

Figura 8 - Regiões geográficas segundo limites estaduais do estado da Paraíba.



Fonte: Francisco et al., 2015.

3.5 HIDROGRAFIA

A área de estudo está localizada na Bacia do Rio Paraíba com seus tributários. O Rio Paraíba é extremamente importante para o estado, sendo considerada a segunda maior bacia hidrográfica, abrange mais de 20.055 km² e 85 municípios paraibanos. Foram construídos ao longo do seu curso equipamentos de abastecimento social, como açudes e barragens, a exemplo do reservatório Acauã, localizado no município de Itatuba, que inclui um dos pontos selecionados para proposta de inventariação e geossítio. (Figura 9)

Os seus principais cursos d'água são: Paraíba, Taperoá, Umbuzeiro, Boa Vista, Ingá e Sucuru, que encontram o rio principal e segue até desaguar no oceano, levando grande aporte sedimentológico e contribuindo para a ciclo da geomorfologia costeira, com deposição dos sedimentos levados pelos cursos hídricos. (Figura 10)

Figura 9 - Localização do reservatório de Acauã, na bacia hidrográfica do rio Paraíba.



Fonte: AESA, 2006.

Figura 10 - Hidrografia com os principais cursos d'água da bacia do Rio Paraíba.



Fonte: Marcuzzo et al. (2012)

3.6 ARQUEOLOGIA

A região possui grande potencial arqueológico, com gravuras rupestres em baixo relevo da tradição itacoatiara e pinturas rupestres da tradição Nordeste até então inéditas. Sobre as gravuras itacoatiaras, Machado (2012) ressalta que a origem das inscrições é ainda desconhecida, mas afirma possuir relação com atividades culturais indígenas que habitaram a região. Já Santos (2015) afirma que as inscrições são aperfeiçoadas, com sinais ambíguos, formando um conjunto rupestre de sulcos largos, profundos e muito bem polidos. (Figura 11)

Figura 11 - Detalhes das gravações na Pedra do Ingá.



Fonte: Autora, 2020.

As pinturas rupestres estão localizadas na Pedra Pintada, primeiro sítio da inventariação. Localizada no complexo salgadinho, possui uma série de pinturas inéditas. Dessa forma, esse trabalho se torna pioneiro em apresentar as pinturas rupestres que estão localizadas no Agreste Meridional paraibano. Essas pinturas parecem retratar animais existentes na região e provavelmente também foi realizada por povos antigos que habitaram o local. (Figura 12)

A catalogação e conservação desse geossítio emana como carácter imprescindível na produção, visto que possui altíssimo potencial científico, didático e arqueológico; e que é um mecanismo de grande potencial para divulgação das geociências. Mediante isso, torna-se pública a mais nova descoberta na Paraíba e o quanto ela pode contribuir arqueologicamente para compreensão da história de povoamento do nordeste brasileiro e produções realizadas pelas primeiras populações nativas do país.

Figura 12 - Pintura rupestre de provável tradição indígena na Pedra Pintada (G1) alinhada a um dique pegmatítico.



Fonte: Autora, 2020.

3.7 PEDOLOGIA

O recorte espacial analisado está inserido numa região de dinamismo climático, por consistir numa área de transição entre mata paraibana e a mesorregião da Borborema. Dessa forma, proporciona influências no meio físico através do intemperismo, possibilitando a inferência de diagnósticos distintos quanto ao teor pedológico local.

A região caracteriza-se pela predominância de solos argilo-siltico-arenoso, com elevado potencial de erosão, pobre em nutrientes, rasos e fraturados. De uma forma geral os solos predominantes são os Luvisolos crômicos, Neossolos Litólicos, Planossolos Solódicos, Neossolos Regolíticos Distróficos e Eutróficos distribuídos pela região do sertão e nos cariris (Francisco, 2010).

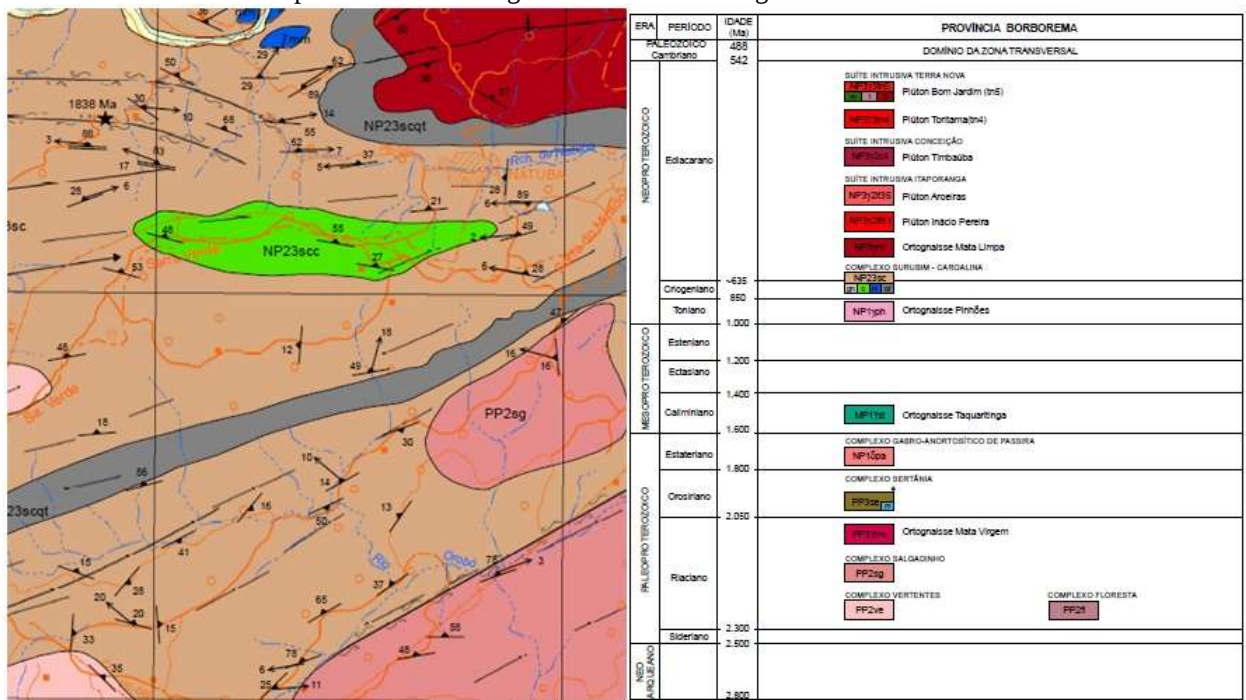
Nas superfícies suaves onduladas a onduladas, ocorrem os planossolos, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os Podzólicos, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta. Nas elevações ocorrem os solos litólicos, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos vales dos rios e riachos, ocorrem os planossolos, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais (CPRM, 2005).

4 ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A região está inserida em 3 complexos, sendo eles: Complexos Salgadinho, Floresta e Sertânia; todos de idade paleoproterozóica, além da suíte intrusiva Dona Inês, que intrute do Complexo Floresta e pertence a era neoproterozóica. O complexo Salgadinho está localizado na Folha Surubim (M SB.25-Y-C-IV) escala 1:100.000 (Brasiliniano et. al., 2021) nos estados da Paraíba e Pernambuco. (Figura 13).

Inseridas no contexto geodinâmico na porção leste da do Domínio da Zona Transversal, situado entre as zonas de cisalhamento Patos e Pernambuco, Província Borborema, Nordeste do Brasil. Ortognaisses presentes na área são bastante semelhantes do ponto de vista petrográfico, texturalmente e quimicamente (Santos, 1995; Brito Neves et al., 2001; Neves et al., 2006).

Figura 13 - Localização na Folha Surubim da área inventariada pertencente ao Complexo Salgadinho, possuindo então 03 geossítios e 01 sítio de geodiversidade.



Fonte: Autora, 2021. Adaptada da folha geológica de Surubim (SB.25-Y-C-IV), na escala de 1:100.000.

De acordo com Bezerra (2018), o complexo Floresta consiste em gnaiss de composição granítica à diorítica, coloração cinza e granulação de fina à média, com fácies máficas, composição monzogranítica e textura localmente milonitizados. Em contraste as afirmações de idade paleoproterozóica, Lima *et al.* (1985) (*apud* Santos, 1995) definem como um conjunto de

rochas metaplutônicas de composição intermediária a básica e idade Arqueana. Santos (2012) reforça ainda que o Complexo Floresta possui bandamento gnáissico composicional, com estruturas dobradas complexas, relacionadas migmatitização, apresentando também, dobras intrafoliais. A suíte intrusiva Dona Inês aflora no complexo Floresta e consiste em pequenos corpos de leucogranitos e monzogranitos, equigranulares ou microporfíricos, com textura média a fina. (Figura 14) São constituídos essencialmente por plagioclásio (oligoclásio), microclina e quartzo, tendo biotita como principal mineral máfico (CPRM, 2015).

Figura 14 - Suíte Intrusiva Dona Inês que aflora no Complexo Floresta, representada na Folha Campina Grande, possuindo então 02 geossítios e 03 sítios de geodiversidade.



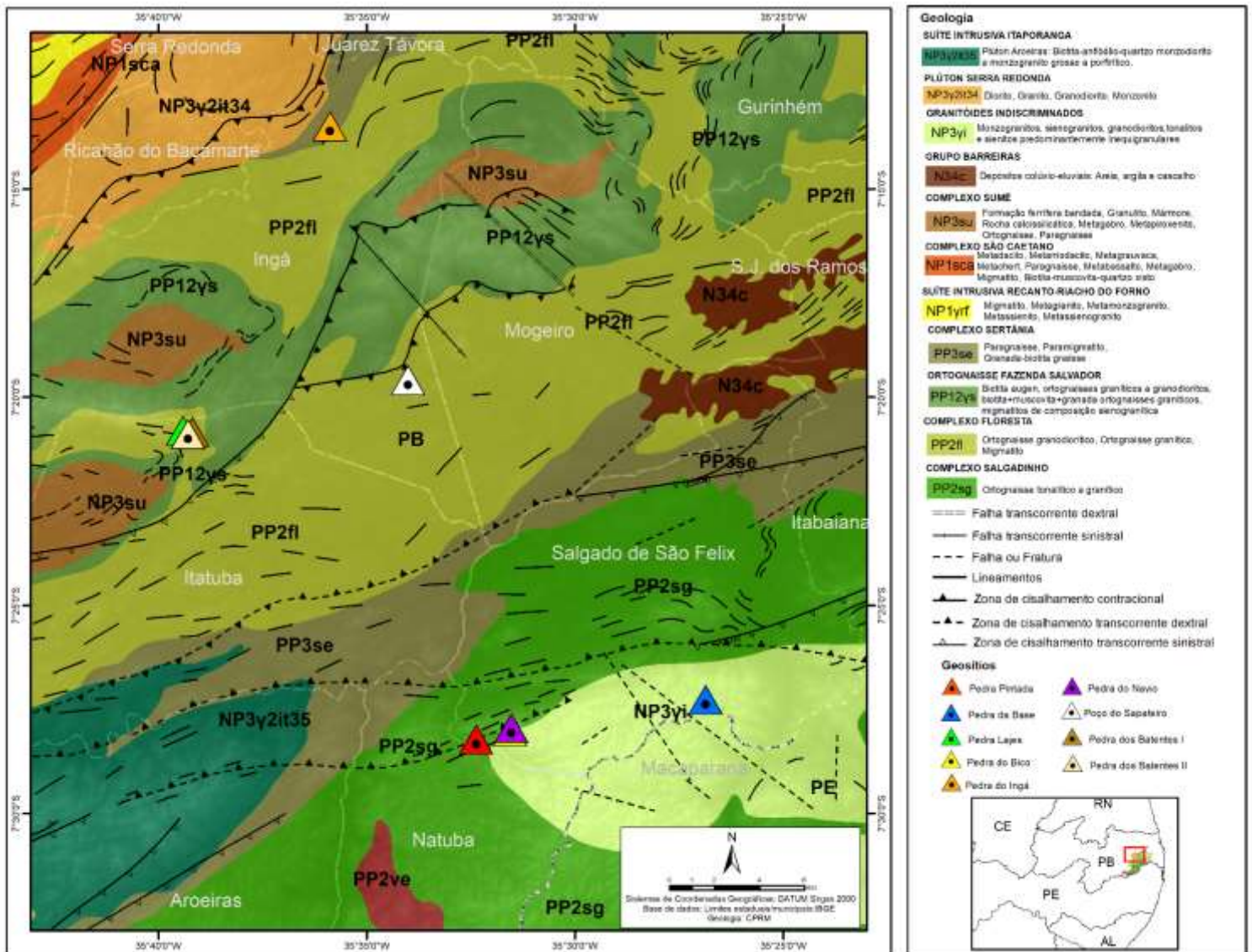
Fonte: Autora, 2021. Adaptada da folha geológica de Campina Grande (SB.25-Y-C-I), na escala de 1:100.000.

Enquanto o complexo Sertânia corresponde a xistos e paragneisses, com ocorrência de mármore, quartzitos e rochas calciossilicáticas. Representa o domínio metassedimentar, correspondendo a uma associação de xistos e paragneisses com duas micas, granada e sillimanita, com rara contribuição vulcânica na área de estudo. As rochas deste complexo podem ocorrer ainda migmatizadas, aparecendo como migmatitos estromáticos, dobrados e nebulíticos. A principal associação mineral é composta por quartzo + plagioclásio + feldspato potássico + biotita + muscovita + sillimanita (Santos, 2012).

4.1 GEOLOGIA REGIONAL

O complexo Floresta abrange a maior área dos geossítios e sítios de geodiversidade inventariados, em segundo lugar o complexo Salgadinho e numa menor dimensão na área de estudo está o complexo Sertânia, seguido de granitoides indiscriminados. (Figura 15)

Figura 15 - Mapa da geologia local dos municípios com os sítios inventariados no recorte delimitado.



Fonte: Autora, 2021. Baseada nas folhas geológicas de Sapé, Campina Grande, Limoeiro e Surubim, na escala de 1:100.000.

4.1.1 Complexo Salgadinho

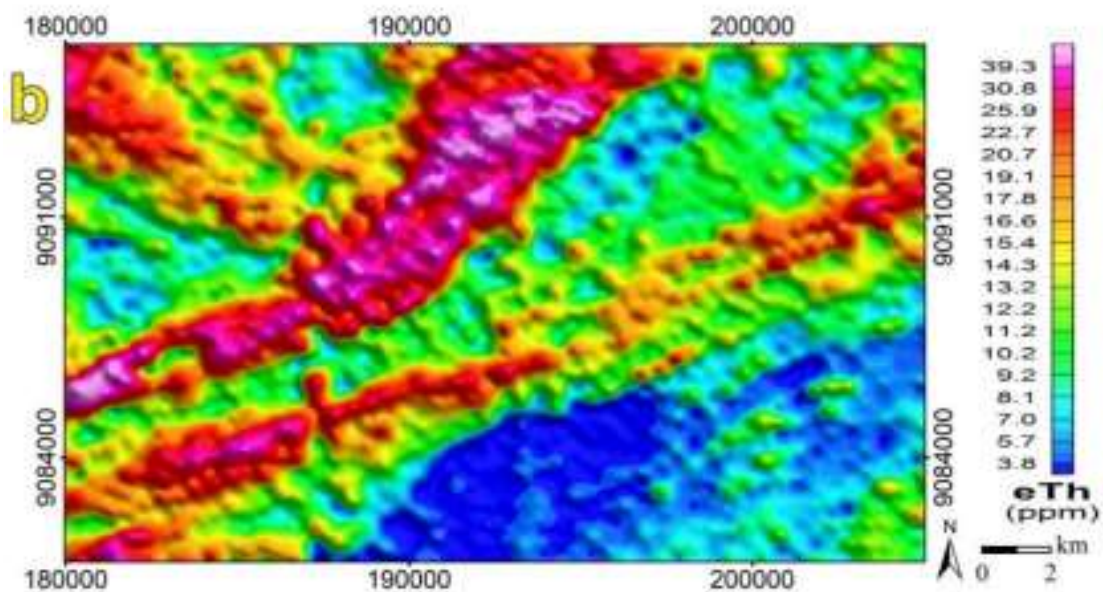
O Complexo Salgadinho possui 03 geossítios e 01 sítio de geodiversidade e está inserido na Folha Surubim. Ortognaisses presentes deste complexo são bastante semelhantes na petrografia, texturalmente e quimicamente com gnaisses de idade paleoproterozóica presentes no embasamento do domínio central da Província Borborema (Santos, 1995; Brito Neves et al., 2001; Neves et al., 2006).

Brasilino (2011) descreve hornblenda-biotita ortognaisses migmatíticos de composição sienogranítica a granodiorítica e alguns termos tonalíticos, com textura equigranular, a

granulação varia de média a grossa em contraste com a coloração alterando de cinza esbranquiçada a rósea. É importante frisar a presença de leucossomas, além do caráter cálcio-alcalino e influência peraluminosa. Destaca-se também rochas geradas no arco vulcânico, com participação de materiais crustais.

Neves et al. (2015) reafirmam que o complexo Salgadinho consiste em anfibólio-biotitaortognaisses com magnetita, migmatizado, de granulação média a grossa, com composição granodiorítica a sienogranítica. França et al. (2018) apresenta a partir de gamaespectrometria o complexo Salgadinho possuindo coloração roxa azulada delimitado utilizando-se o canal do Th, confirmando a presença de granitos nesse complexo ou metamorfoses ricas em Tório. (Figura 16)

Figura 16 - Imagem gamespectrometria do canal de Tório sobreposto ao Complexo Salgadinho, com coloração roxa azulada.



Fonte: França et al. (2018)

4.1.2 Complexo Floresta

O Complexo Floresta apresenta a maior quantidade de geossítios e sítios de geodiversidade inventariados, localizada na porção E-SW e presença de fácies metamórficas de anfibolito e idade paleoproterozóica. Ortognaisses quartzo-dioríticos, tonalíticos e granodioríticos, com biotita e/ou anfibólio; granulitos e migmatitos, incluindo metagabros,

metadioritos, magnetita-grünerita xistos, grafita xistos, biotita xistos, calcários/mármore, rochas calcissilicáticas e gonditos (Lima *et al.*, 1985).

Ainda de acordo com Lima *et al.* (1985), as metaplutônicas foram soerguidas durante a orogênese Cariris Velhos, dando assim a sequência metavulcano-sedimentar e metassedimentos encontrados no complexo Sertânia. Santos (1995), reforça a idade paleoproterozoica e a sua predominância na porção ao norte do lineamento Pernambuco, entrada assim no locus de estudo, composta por ortognaisses anfibolíticos, anfibolíticos-biotíticos, quartzodioríticos e tonalíticos, parcialmente migmatizados, de alto grau metamórfico, principalmente fácies anfibolito alto, mas com regiões apresentando fácies granulito. (Figura 17)

Figura 17 - Dados da geocronologia do Complexo Floresta.

Autor	Lima (1985)	Santos (1995)	Melo <i>et al.</i> (2002)	Santos <i>et al.</i> (2004)
Idade	2.700±100Ma	2115 ± 30 Ma	1) 2.440 ± 18 Ma 2) 2010±32 Ma	1) 2.016 ± 27 Ma 2) 2008± 21 Ma
Método	Rb/Sr	U/Pb zircão	U/Pb zircão	U/Pb zircão
Rocha	Metaplutônicas	Metatonalitos	1) Metatonalitos 2) Metagranitos	Metaplutônicas
Era	Neoarqueana	Paleoproterozoica	Paleoproterozoica	Paleoproterozoica
Autor	Santos (2012)		Santos <i>et al.</i> (2017)	
Idade	1) 2040 ± 63Ma (metamorfismo) 2) 2373 ± 74 Ma (cristalização)		1) 2103.8 ± 9.3 Ma (cristalização) 2) 2.098 ± 18 Ma (cristalização)	
Método	U-Pb Zircão		U-Pb Zircão	
Rocha	Ortognaisses granodioritos bandados		1) Metadiorito e 2) Metatonalito	
Era	Paleoproterozoica		Paleoproterozoica	

Fonte: Bezerra (2018)

4.1.3 Complexo Sertânia

Localizado na porção NW e N do recorte espacial analisado, apresenta-se nas mediações da Suíte Intrusiva Dona Inês, compreende uma sequência supracrustal de natureza sedimentar com uma contribuição vulcânica subordinada, metamorfizada na facies anfibolito alto (Santos, 1977).

Santos *et al.* (2004) ressaltam que esse complexo corresponde a uma sequência metassedimentar com pequena contribuição metavulcânica, de facies anfibolito, sendo reconhecido um evento contracional Dn, gerador de zonas de cisalhamento proporcionando

metamorfismo de fácies anfibolito alto e sheets de granitos leucocráticos.

Para Brito Neves (1995) o Complexo Sertânia possui rochas migmatizadas, e que se destacam meta-tufos e metagrauvacas e rochas vulcânicas de composição dacítica, incluindo alguns derrames, rochas de caráter peraluminoso, com algumas intercalações locais de calcários. Partindo da análise técnica de sítios inventariados, há a presença de afloramentos de pequeno porte, de granitóides leucocráticos com coloração amarelada, granulação fina a média. (Figura 18)

Figura 18 - Granitóide leucocrático com coloração amarelada, granulação fina a média presente no complexo Sertânia, Pedra do Ingá (G4).



Fonte: Autora, 2020.

5 INVENTARIAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA

A inventariação é a principal ferramenta para promover o manejo e caracterização das áreas, principalmente aquela que apresentam valor superlativo. Ela é imprescindível para apresentar as características físicas, culturais e socioeconômicas da região delimitada. Seu diagnóstico é realizado através de métodos somatórios que representam o valor de um determinado recorte espacial. Guimarães (2016) afirma que o inventário possibilita análises qualitativas e quantitativas de elementos presentes no patrimônio geológico.

5.1 METODOLOGIA DE INVENTARIAÇÃO

Para elaboração de um inventário algumas etapas são essenciais, a primeira delas consiste na localização e no recorte espacial da área a ser inventariada, na visita de campo para levantamento das informações. Nesse processo de visita técnica existe, entre outras, a ficha realizada pelo ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico), que é referência mundial na catalogação de áreas, utilizada também pelo IGME (Instituto Mineiro Geológico). Mediante o processo de inventariação é necessário realizar a quantificação que consiste em realizar uma pontuação específica das áreas inventariadas, baseadas em alguns critérios específicos, como: científico, didático e cultural.

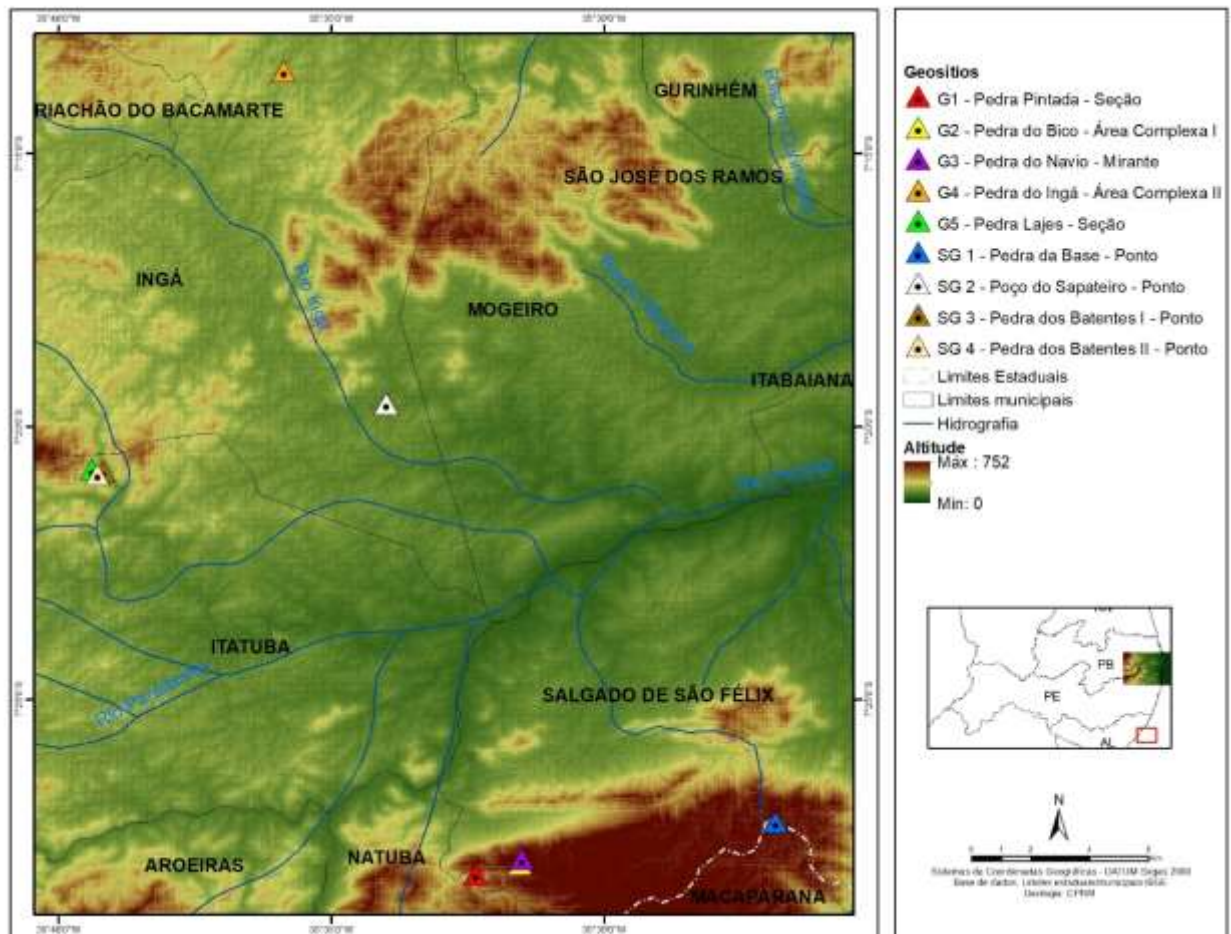
A inventariação é o primeiro passo para o desenvolvimento de uma estratégia de geoconservação, mostrando-se como ferramenta essencial para identificar, selecionar e caracterizar os elementos representativos da geodiversidade dignos de proteção (Lima, 2008). A prática de inventários ainda é recente, tendo sua primeira produção em 1977 na Grã-Bretanha e durante as últimas décadas seu crescimento tem sido elemento fundamental para catalogação de áreas e manejos de geoconservação.

A definição clara do objetivo do inventário é essencial para a seleção do método correto para se identificar os possíveis sítios. Para a definição precisa do valor dos sítios a serem inventariados é particularmente importante a seleção dos critérios que devem ser utilizados para a escolha do local (Brilha, 2015). Dessa forma, os critérios estabelecidos são fundamentais para compreensão e valorização do potencial dos sítios e a prática da inventariação apresenta os elementos que se destacam no recorte espacial, sendo dessa forma a primeira etapa para a produção científica de algum material.

5.1.1 Caracterização dos geossítios inventariados

A delimitação do recorte analisado está localizada no Agreste Meridional da Paraíba e foram 9 sítios inventariados, distribuídos em duas áreas complexas. Salienta-se também que os sítios foram definidos de acordo com a nova proposta de Brilha (2015), separando-os em geossítios (G) e sítios de geodiversidade (SG), assim como também estão justapostos em duas áreas complexas que se destacam na região, dividindo assim em: i) área complexa I e ii) área complexa II. Os sítios correspondentes à área complexa I são: Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra da Base (SG1). Enquanto os sítios referentes à área complexa II são: Poço do Sapateiro (SG2), Pedra do Ingá (G4), Pedra dos Batentes I (SG3), Pedra dos Batentes II (SG4), Pedra Lajes (G5). (Figura 19) A inventariação foi realizada através da ficha do ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e IGME (Instituto Geológico Minero de Espanha), que está disponível em Anexos I.

Figura 19 – Mapa de localização dos geossítios e sítios de geodiversidade



5.1.2 Pedra Pintada (G1 - 7°28'13''S/ 35°32'22''W)

O sítio é composto por ortognaisses com pinturas rupestres, inserido no Complexo Salgadinho. Formados por ortognaisse bandados e migmatíticos, granulação fina a média. Também é notório a presença de leucossomas podendo assemelhar-se também a diques graníticos. O grande destaque desse geossítio consiste nas pinturas que se apresentam com unicidade na região e possuem extrema importância quanto ao teor científico e didático, sendo passível de análise e aprofundamento no seu conteúdo. Essas figuras representam a fauna predominante na região e foram realizadas por habitantes há séculos. (Figura 20)

Figura 20 - Geossítio Pedra Pintada (G1). (A) Pintura rupestre com feições de fauna na rocha. (B) Escala da dimensão de figuras rupestres com feições de fauna na rocha. (C) Granulação fina à média visíveis na rocha. (D) Dique pegmatítico presente na rocha.



Fonte: Autora, 2020.

Outro fator importante desse geossítio é o difícil acesso ao afloramento, o que dificulta intervenções antrópicas. Destaca-se também o domínio agrestino paraibano no recorte espacial analisado, com feições de transição, rios afluentes temporários e vegetação com características da caatinga, sendo então sub-caducifólias. Este geossítio está apresentado e descrito neste trabalho, trata-se de uma proposta inovadora e passível de conhecimento internacional.

5.1.3 Pedra do Bico (G2 - 7°28'01''S/35°31'33''W)

Inserida no distrito de Pirauá, consiste num granito que intrude no Complexo Salgadinho, a rocha apresenta coloração cinza a rósea, granulação fina a média, com minerais visíveis a olho nu. Esse geossítio destaca-se, também, por apresentar a erosão diferencial, dando origem a cancelas e ocorrência de líquens nas feições monzograníticas. Outro grande destaque desse sítio consiste no caráter cultural da área, com adorações religiosas que incentivam o fluxo de visitas na área, assim como a movimentação econômica na região em torno da crença ao Santo Antônio. (Figura 21)

Figura 21 - Geossítio Pedra do Bico (G2). Granito, composição sienogranítica a granodiorítica, constituídos por microclina, plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita. (A) Visão da Pedra do Bico e sua coloração esbranquiçada como característica do Complexo Salgadinho. (B) Capela construída na Pedra do Bico em referência à crença da região. (C) Rocha de granulação fina à média. (D) Visão panorâmica do domínio geomorfológico com vale e mares de morros.



Fonte: Autora, 2020.

Salienta-se também que esse geossítio envolve os demais (Pedra Pintada, Pedra do Navio e Pedra da Base), sendo considerado então área complexa segundo a classificação de Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010). Trata-se de um sítio de grande atividade turística, com impactos diretos no estado de conservação da área que já vem sendo bastante degradada e impactada por ações antrópicas. Esse geossítio também oferece visão privilegiada para os domínios geomorfológicos locais, biodiversidade e hidrografia, com rio Paraíba em seu curso médio, represado pela Barragem de Acauã. (Figura 22).

Figura 22 - Geossítio Pedra do Bico (G2). Granito, composição sienogranítica a granodiorítica, constituídos por microclina, plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita. (A) Depredação no afloramento do geossítio. (B) Visão panorâmica do domínio geomorfológico com vale e rampas de colúvio. (C) Espécie neotropical *Lobeza medina*, indicador da biodiversidade faunística local. (D) Domínio hidrográfico do Rio Paraíba.



Fonte: Autora, 2020.

5.1.4 Pedra do Navio (G3 - 7°27'56.33''S/35°31'31.26''W)

Também localizada no distrito de Pirauá, dentro do Complexo Salgadinho e inserida nas mediações da Pedra do Bico (G2). Apresenta coloração cinza a rósea, granulação fina a média, com minerais visíveis a olho nu. Porém, a erosão diferencial nessa rocha é mais visível, dando origem a caneluras e “cacimbas”. Também possui a presença de líquens visíveis nas feições monzograníticas, possibilitando a resiliência de espécies botânicas agrestinas. (Figura 23)

Por estar localizada nas proximidades da Pedra do Bico (G2), há maior predomínio de visitas turísticas e movimentações econômicas, decorrente da relação espiritual presente no geossítio ao lado. Tal cenário, acelera os impactos ambientais também nesse afloramento. Destaca-se por possuir visão privilegiada de cidades do agreste paraibano, assim como também das feições geomorfológicas do agreste em contraste com o domínio de mata úmida local, com base nessa característica, foi classificado como geossítio de tipologia mirante segundo a classificação de Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010).

Figura 23 - Geossítio Pedra do Navio (G3). Granito, composição sienogranítica a granodiorítica, constituídos por microclina, plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita. (A) Caneluras visíveis na rocha provenientes da erosão diferencial. (B) “Cacimbas” presentes no afloramento como consequência da erosão diferencial. (C) Granulação fina à média visíveis na rocha, junto a coloração rósea, características do Complexo Salgadinho. (D) Botânica agrestina no afloramento rochoso do G3.



Fonte: Autora, 2020.

5.1.5 Pedra da Base (SG1 - 7°27'15.4''S/35°26'51.6''W)

Localizada no distrito de Boa Vista e pertencente aos granitoides indiscriminados, composta por rochas metamáficas e gnaisses anfibolítico. O sítio apresenta semelhanças litológicas com os demais geossítios com minerais visíveis, assim como também a presença da erosão diferencial, que permitiu “cacimbas” na rocha. Todavia, o grande destaque desse sítio de geodiversidade consiste no valor histórico, uma vez que possui uma base militar instalada durante o período da Segunda Guerra Mundial, onde no topo do afloramento ainda possui um marco em testemunho. (Figura 24)

Campos (1999) afirma que havia o temor de que invadissem o Nordeste a partir de Dakar ou do arquipélago dos Açores, com isso foi necessário criar estratégias de proteção desse litoral, o que o fez construir instalações de bases para realizar essa fiscalização. Uma dessas bases corresponde a esse sítio, até então desconhecido por várias pessoas, porém com suas iniciais de identificação no testemunho, o que faz com que nomeie o afloramento de “Pedra da Base”.

Figura 24 - Sítio de geodiversidade Pedra da Base (SG1). (A) Escala do marco de base militar proveniente da Segunda Guerra Mundial. (B) Visão da Pedra da Base (SG1). (C) Testemunho do Norte geográfico utilizado pela base militar durante a Segunda Guerra Mundial. (D) Visão panorâmica da Pedra da Base para os domínios geomorfológicos locais e cidades circunvinhas.



Fonte: Autora, 2020.

Outra característica também presente neste sítio de geodiversidade é a visão panorâmica para vários municípios do estado da Paraíba e Pernambuco, assim como também das regiões litorâneas do Rio Grande do Norte-Paraíba-Pernambuco, que correspondia justamente ao grande objetivo da missão, proteger o solo brasileiro partindo de visões privilegiadas.

5.1.6 Poço do Sapateiro (SG2 – 7°19'35.4"S/35°33'69.2"W)

O sítio está localizado na divisa entre os municípios de Mogeiro e Ingá, num recorte chamado Acaraí. Inserido no Complexo Floresta, segue as feições litológicas quanto a rochas migmatizadas, afloramentos de pequeno porte e sendo possível encontrar também feições com coloração amarelada. Esse sítio está situado no rio Ingá, curso hídrico de extrema influência na região e nele é possível encontrar as gravuras rupestres conhecidas como: Itacoatias²; sendo então o primeiro ponto de inventariação no

² Itacoatias correspondem à gravuras rupestres que apresentem as mesmas características (ou não), de confecção dos petróglifos em baixo relevo, tem como característica marcante o fato de ser encontrado no leito dos rios, em caldeirões, lagoas etc., em diversos estados do Brasil e em todo o planeta. (SANTOS, 2014)

complexo Floresta.

As gravuras encontradas nessa região são representações referentes a comunidades indígenas que habitavam o local é possível observar algumas no Poço do Sapateiro, fato bastante comum, pois essas populações indígenas tinham como característica utilizar os leitos dos rios para suas produções pela intrínseca necessidade de água. As gravuras eram realizadas por picoteamento e poderiam representar o cotidiano dessas populações com crenças, pessoas, caça e animais da época. Vale ressaltar também que esse sítio possui baixa altitude, sendo ela 120m, fato decorrente de está inserido em canal fluvial do rio Ingá, que conseqüentemente tem seu curso geomorfologicamente mais rebaixado que as áreas do entorno, como os terraços fluviais. (Figura 25)

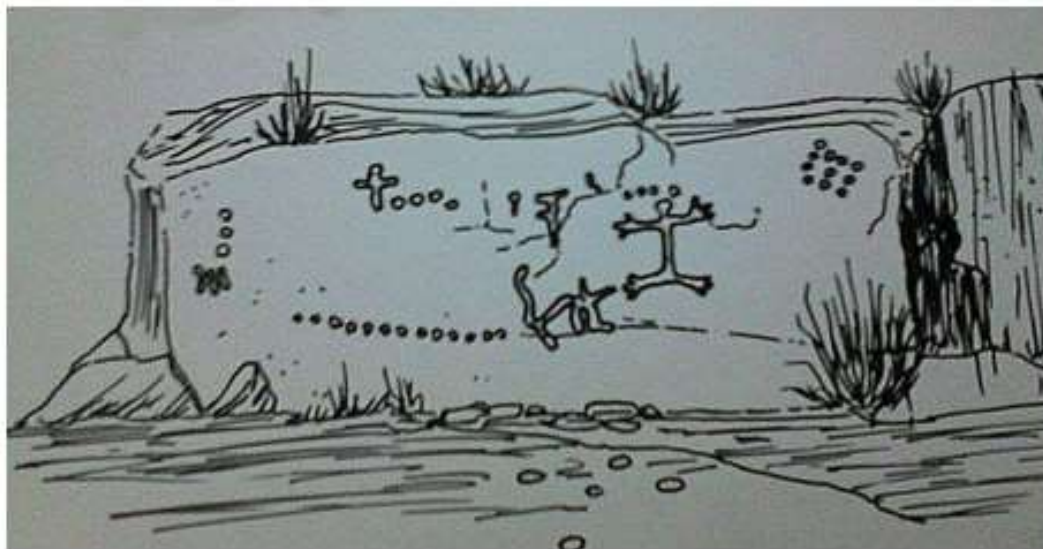
Figura 25 - Sítio de Geodiversidade Poço do Sapateiro (SG3). (A) Rio Ingá onde o sítio está localizado apresenta feições decorrentes da erosão fluvial com formação de marmitas gigantes. (B) Picoteamento pontilhado encontrando no Poço do Sapateiro. (C) Itacoatira de provável representação humana encontrada no painel do Poço do Sapateiro. (D) Marcas das lâminas d'água encontradas em cacimbas do rio Ingá mostrando a influência hídrica local.



Fonte: Autora, 2020.

Por estar localizada em cursos hídricos o grande risco das gravuras (Itacoatiras) consiste na ação de água que ao longo dos anos vai removendo os painéis rupestres das rochas. Dessa forma, mecanismos de conservação para esses ambientes são imprescindíveis e devido a perda da legibilidade das feições essas gravuras são produzidas em desenhos esquemáticos. (Figura 26)

Figura 26 - Desenho esquemático do painel do sítio de geodiversidade Poço do Sapateiro.



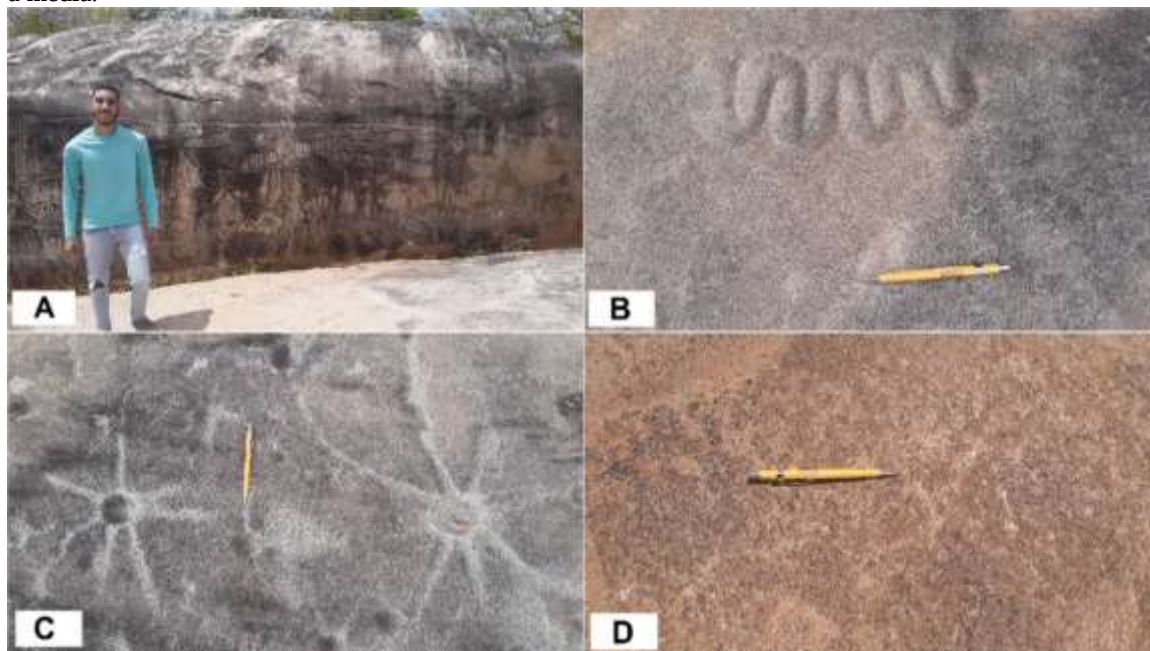
Fonte: Santos, 2015.

5.1.7 Pedra do Ingá (G4 – 7°13'29.4"S/35°35'52.6"W)

Localizada em um corpo granítico do tipo Dona Inês, presente na folha Campina Grande, intrude no Complexo Floresta, caracterizando-se por pequenos corpos de leucogranitos e monzogranitos, equigranulares ou microporfiríticos, com textura média a fina e xenólitos encaixantes. Diferente do geossítio supracitado, a Pedra do Ingá consiste no afloramento de maior difusão dentre as geoformas do Agreste Meridional parabaino. Também localizada no leito do Rio Ingá apresenta topografia de 128 m, considerada baixa por estar geomorfologicamente localizada ao longo do curso de rio. Sua dimensão é de maior proporção e apresenta variadas itacoatiaras em ótimo estado de visualização e compreensão. Possui maior relevância científica, cultural e histórica, e suas gravuras como de costume acredita-se corresponder ao cotidiano vivenciado por essas populações indígenas, sendo elas capsulares agrupados e dispersos, zoomorfos, cosmogônicos e antropomorfos. (Figura 27)

O rio Ingá no qual a Pedra está inserida, possui influência da ação fluvial, originando cacimbas que variam de profundidade, deixando assim várias feições nas rochas do curso hídrico. Esse geossítio dentro da pesquisa é o que atende a praticamente todos os requisitos adotados nas metodologias possuindo: segurança, acessibilidade, guias preparados (ainda poucos), museu contendo fósseis da megafauna, geoprodutos, divulgação a nível internacional e valorização dentro do próprio município, colocando-o assim como unanimidade dentro da pesquisa. (Figura 28)

Figura 27 - Geossítio Pedra do Ingá (G4). (A) Pedra do Ingá como referência em segundo plano. (B) Provável representação zoomorfo na Pedra do Ingá. (C) Gravuras cosmogênicas que representam astros no geossítio Pedra do Ingá. (D) Pequeno afloramento leucocrático com coloração amarelada, granulação fina a média.



Fonte: Autora, 2020.

Figura 28 - (A) Parte do leito do rio Ingá mostrando a grande quantidade de marmitas gigantes de formatos variáveis, formada pela ação fluvial nas rochas em seu leito. (B) Cacimba de 1 metro de profundidade, originada pela ação fluvial podendo ver em suas laterais as lâminas ou marcas d'água. (C) Museu com acervos referentes a megafauna, assim como também aos habitantes indígenas da região. (D) Geoprodutos que são comercializados no geossítio como forma de divulgação e valorização do geopatrimônio.

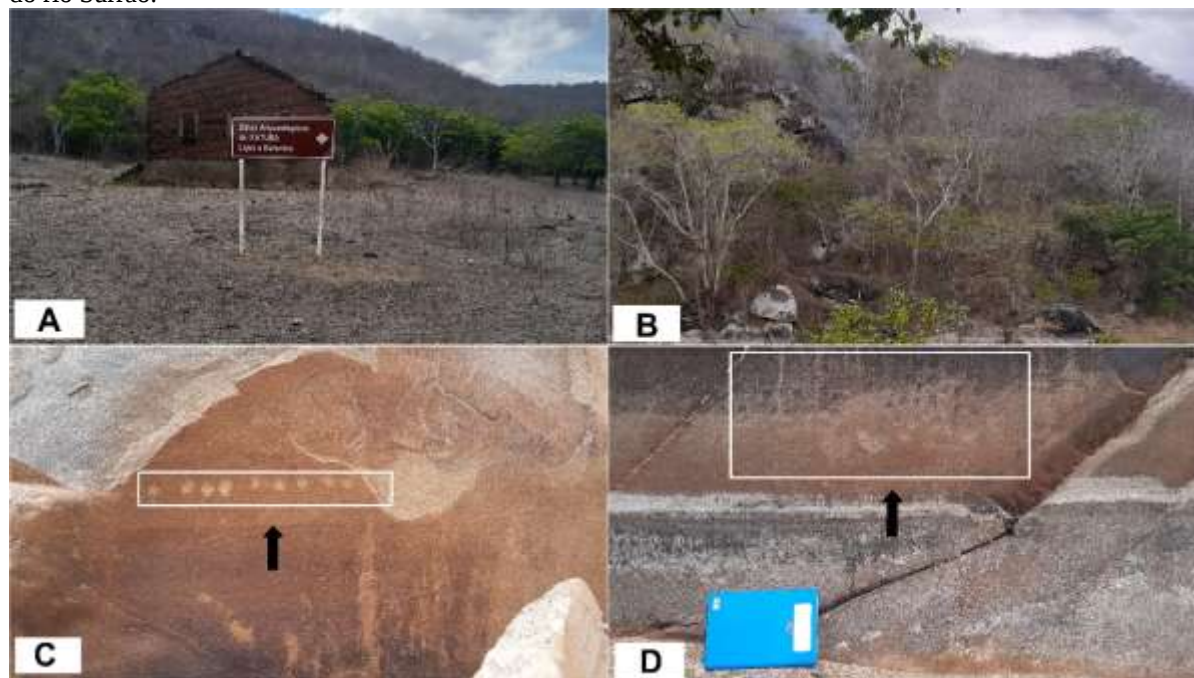


Fonte: Autora, 2020.

5.1.8 Pedra dos Batentes I (SG3 – 7°20'49.73''S/35°9'10.88'' W)

A Pedra dos Batentes I também foi classificada como sítio de geodiversidade em decorrência de seu menor grau de cientificidade. Contudo, apresenta outras características abióticas, culturais e arqueológicas. Está inserida no complexo Floresta, com afloramentos de pequeno porte, ortognaisse granítico localmente migmatizado. Apresenta localização de fácil acesso e devido a topografia baixa do recorte espacial, é possível observar nos degraus pedológicos de encostas a vegetação característica de agreste. (Figura 29) Também contém uma placa durante seu percurso informando o caminho a ser seguido até a Pedra dos Batentes e Pedra Lajes.

Figura 29 - Pedra dos Batentes I (SG3) (A) Placa informativa indicando o caminho para os sítios arqueológicos Pedra dos Batentes e Pedra Lajes. (B) Vegetação característica de agreste, possível ser observada pelas condições topográficas locais. (C) Picoteamento na Pedra dos Batentes I em pequeno afloramento de granito equigranular médio a fino. (D) Picoteamento na Pedra dos Batentes I, junto a registro de lâminas d'água em período de cheia do rio Surrão.



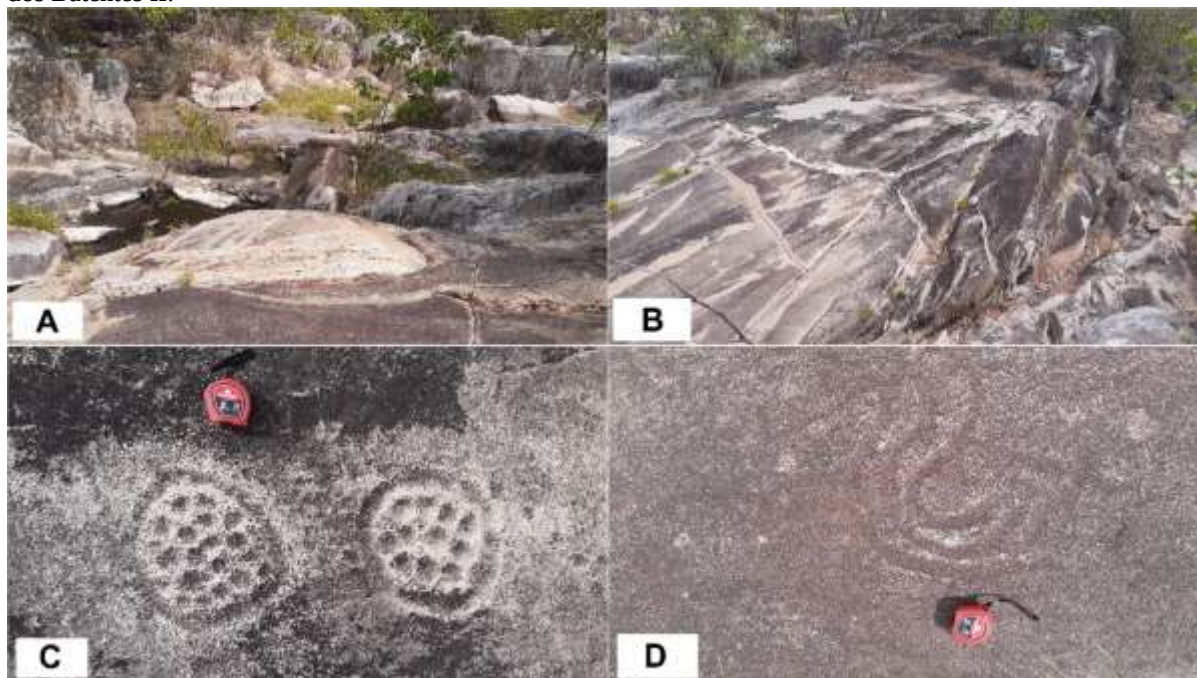
Fonte: Autora, 2002.

Assim como as demais rochas pertencentes a esse complexo, a Pedra dos Batentes apresenta registros arqueológicos de picoteamento, raspagem e polimento. Testemunhos estes que ficam vulneráveis a ações hídricas devido ao fluxo fluvial local em período de cheia. Nela é possível encontrar representações capsulares, zoomorfos e cosmogônicos, em cerca de 10m de comprimento de afloramento rochoso, também produzido por indígenas que habitaram o local.

5.1.9 Pedra dos Batentes II (SG4 – 7°20'52.86''S/35°39'17.19''W)

Classificado como sítio de geodiversidade, também pertence ao Complexo Floresta, com afloramentos de pequeno porte, ortogneisse granítico e migmatito. A Pedra dos Batentes está localizada no leito intermitente do Rio Surrão, afluente do rio Ingá, à 129 m de altitude. Por ser intermitente o rio possui momentos de vazão quando ocorre precipitação pluviométrica na região e períodos de estiagem, podendo assim visualizar as gravuras nela cravadas. Também produzido por picoteamento, possui capsulares, aspectos zoomórficos, cosmogênicos e antropomórficos. (Figura 30).

Figura 30 - Pedra dos Batentes II (SG4) (A) Rio Surrão em seu leito intermitente. (B) Pedra dos Batentes II sem nitidez das gravuras devido a ação fluvial. (C) Picoteamento na Pedra dos Batentes II. (D) Picoteamento na Pedra dos Batentes II.



Fonte: Autora, 2020.

Assim como no sítio Poço do Sapateiro, os regimes fluviais influenciam diretamente na observação das gravuras, visto que a ação do rio acaba por deteriorar em períodos de vazão o painel de 10m, por isso a necessidade de estratégias de conservação. (Figura 31)

Figura 31 - Desenho esquemático do painel do sítio de geodiversidade Pedra dos Batentes.



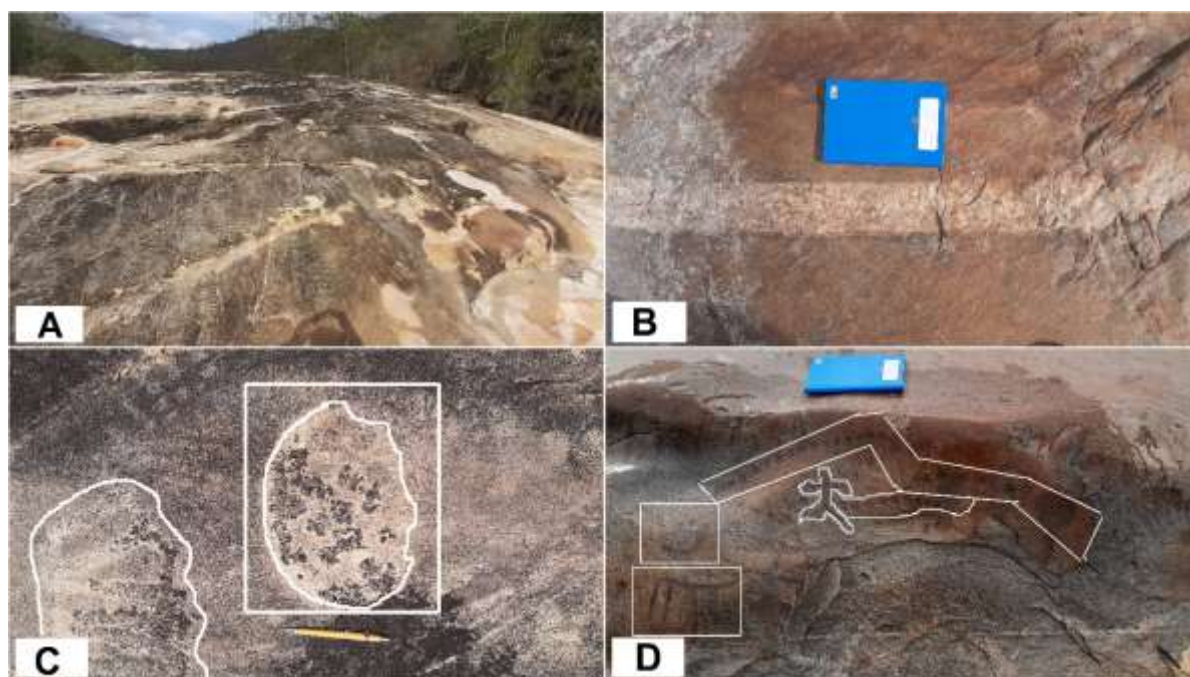
Fonte: Santos, 2015.

5.1.10 Pedra Lajes (G5 – 7°20'47.8" S/35°39'23.9" W)

Assim como as demais geoformas do Complexo II, o geossítio da Pedra Lajes está inserido também no Complexo Floresta, com afloramentos de pequeno porte, ortognaisse granítico localmente migmatizado. O nome Lajes decorre por estar contida num lajedo e possui 100m de comprimento, é de propriedade privada e está à 268m de altitude. Assim, compreende o sítio de maior altimetria da área complexa II. As gravuras encontradas nesse sítio correspondem a: capsulares, zoomorfos e cosmogônicos.

Devido ao difícil acesso e mediana visitação da comunidade local para atividades de lazer, o geossítio sofre com problemas quanto a conservação e uso direto do seu recurso geocientífico. (Figura 32) O afloramento possui agentes externos que influenciam diretamente no padrão de observação das gravuras, assim os desenhos esquemáticos seguem sendo um auxílio na compreensão da arte indígena realizada ali. (Figura 33)

Figura 32 - Geossítio Lajes (G5) (A) Painel principal do Geossítio Lajes. (B) Dique pegmatítico presente na rocha peraluminosas do geossítio Lajes. (C) Aspectos cosmogênicos evidenciados no geossítio Lajes. (D) Picoteamento junto a gravuras antropomorfas no geossítio Lajes.



Fonte: Autora, 2020.

Figura 33 - Desenho esquemático do painel do geossítio Pedra Lajes.



Fonte: Santos, 2015.

5.2 METODOLOGIAS APLICADAS

Para o trabalho foram selecionados 9 afloramentos a fim de discutí-los e como colocá-los como 05 geossítios e 04 sítios de geodiversidade mediante a classificação proposta por Brilha (2015). As avaliações sobre esses sítios foram realizadas através da ficha do ProGEO e Instituto Geológico Mineiro, onde obtem-se informações quanto aos elementos físicos e socioculturais da área. Porém, afim de discutir de forma subjetiva os valores desses *locus* foi selecionada duas metodologias qualitativas que tem como pretensão representar e apresentar o valor desses ambientes inventariados.

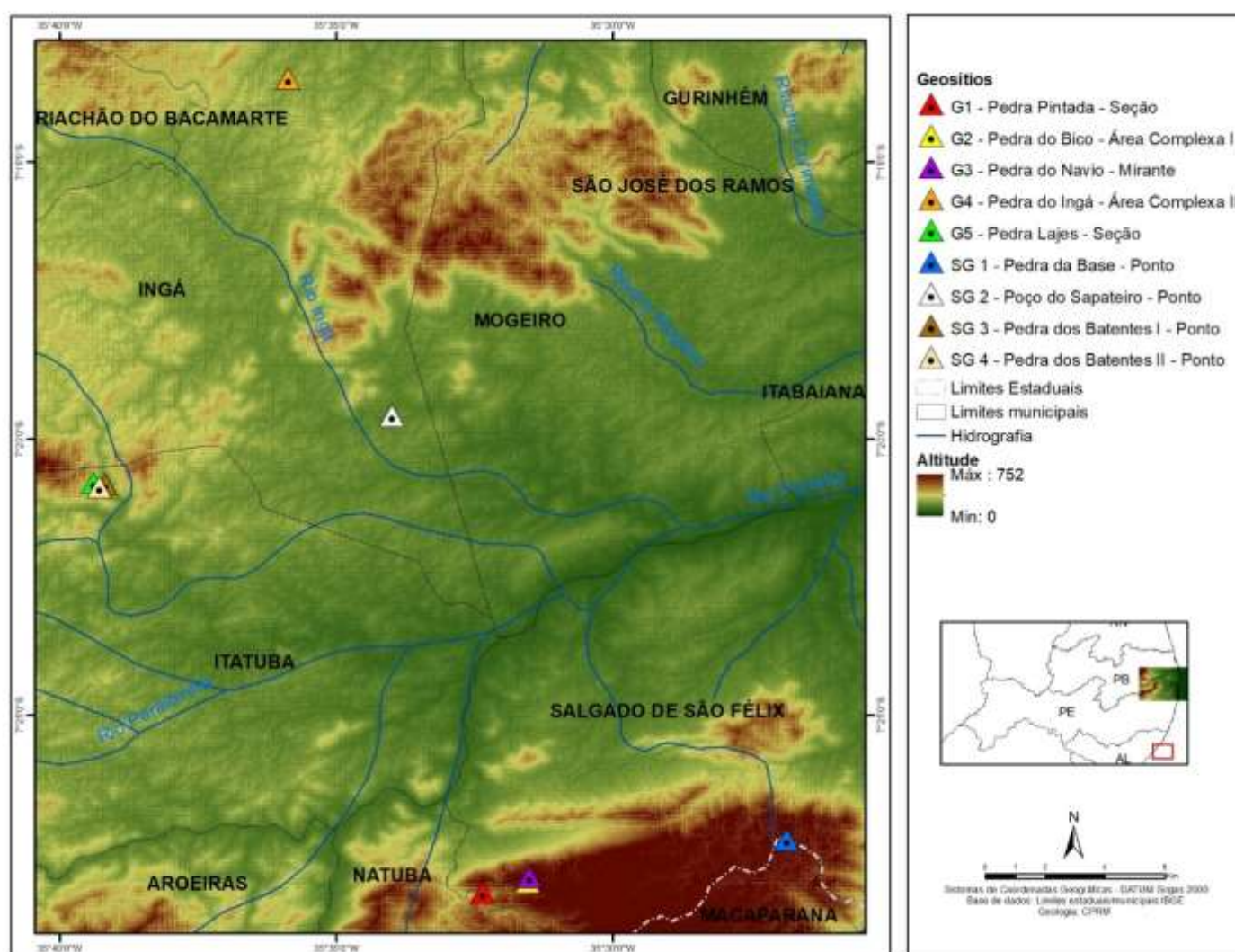
5.2.1 Tipologia

Os sítios foram catalogados e inseridos na categoria de *frameworks* Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010), onde cada sítio foi classificado de acordo com a tipologia, classificados como: pontos, seções, mirantes, área e área complexa. Os parâmetros resultantes dessa avaliação são apresentados durante a pesquisa em representação cartográfica de geoprocessamento, com a localização de cada recorte em específico. (Figura 34)

Sendo assim, os sítios classificados em pontos foi a Pedra da Base, por possuir características de pequena dimensão quando comparado aos demais sítios, independentemente do acervo didático que esse afloramento possui. Os outros pontos também foram: Poço do Sapateiro, Pedra dos Batentes I e Pedra dos Batentes II, em decorrência do local-tipo, diversidade, raridade e extensão. Dois sítios foram pontuados como seções, sendo eles: Pedra Pintada e Pedra Lajes, por possuírem características em sequência de menores afloramentos rochosos.

A Pedra do Navio, grande afloramento rochoso que possibilita visão privilegiada do Agreste Meridional da Paraíba foi classificado como mirante, visto que detém um observatório fundamental aos requisitos da pesquisa. A Pedra do Bico e Pedra do Ingá emergem como as duas áreas complexas, pois abarcam todos os demais elementos mencionados na pesquisa em localizações distintas, a Pedra do Bico está localizada no eixo S e Pedra do Ingá na porção NW.

Figura 34 - Sítios na categoria de *frameworks* Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010)



Fonte: IBGE adaptado pela autora, 2021.

5.2.2 Tipologia Valores da Geodiversidade

Após a classificação dos geossítios em tipologias (*frameworks*), foi aplicada a proposta de Gray (2004) a partir dos valores da geodiversidade, onde os geossítios foram classificados em *ranking*: baixo, médio e alto potencial. A proposta destaca os valores associados a geodiversidade, sendo eles: uso intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional e científico/educativo. (Figura 35) Nesse sentido, para definir o valor de cada sítio respaldou-se na estrutura da geodiversidade local, utilizando como parâmetro os aspectos abióticos, sociais, culturais, históricos, econômicos e educacionais. Sendo os critérios então estabelecidos em: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional e científico/educativo.

Dessa forma, quanto ao caráter intrínseco apontam com alto grau a Pedra do Bico, Pedra do Navio e Pedra do Ingá, corroborando justamente com a proposta de geossítio

mediante o potencial científico local. Quanto a valor cultural, todas possuem valor alto, visto que a região tem extrema ligação com o erudito, principalmente no que tange a crenças regionais que movimentam a população local, assim como também nos parâmetros populacionais indígenas que habitaram o local. No valor estético, a Pedra da Base, Poço do Sapateiro, Pedra dos Batentes I e Pedra dos Batentes II, apresentam-se como baixo, visto que não possui grandiosa exuberância enquanto afloramento. Já a Pedra Pintada e Pedra Lajes apresentam valores médios, pois destacam-se em maiores dimensões que os sítios anteriores. Os demais afloramentos apresentam alto valor, proveniente da exuberância geológica – geomorfológica que se apresentam nitidamente na superfície.

Quanto ao valor econômico dois sítios apresentam resultado médio, sendo eles: Pedra do Bico e Pedra do Navio. Visto que a Pedra do Bico possui desenvolvimento econômico local devido ao conceito cultural que detém relacionado ao teor da crença local representadas por manifestações culturais através de procissões e devoção ao Santo Antônio. Como consequência da sua localização aproximada a esse geossítio, a Pedra do Navio também é favorecida com a circulação de pessoas e dinâmica econômica. Os que apresentaram resultados inexistentes foram: Pedra Pintada, Pedra da Base, Poço do Sapateiro, Batentes I, Batentes II e Pedra Lajes; visto que não possui nenhum comércio local nos arredores. A Pedra do Ingá é a única que possui valor econômico atuante, resultado da infraestrutura, atrativo turístico e geoprodutos.

O valor funcional foi característica variável nos sítios inventariados, apresentando-se como médio na Pedra da Pintada, Pedra da Base, Poço do Sapateiro, Batentes I, Batentes II e Pedra Lajes, diante os parâmetros históricos e didáticos. Pedra do Bico e Pedra do Navio possuem índices alto de valor funcional em decorrência do uso atual de suas geoformas para atrativo turístico local. Enquanto a Pedra do Ingá se destaca quanto a valor funcional em como resultado da influência arqueológica representativa de populações indígenas, assim como também do valor científico que possui atualmente para estudos e visitas.

Os valores científicos/educativos apresentam-se como altos no *rankig* elaborado em virtude do grande potencial das áreas inventariadas. A Pedra Pintada apresenta grande acervo arqueológico de interesse à academia e fins didáticos. Pedra do Bico e Pedra do Navio são referência regional diante o aporte geológico testemunhado no afloramento de idade paleoproterozóica. A Pedra da Base disponibiliza informações históricas para ensino, aprendizagem e pesquisa; quanto ao geopatrimônio local, assim como os demais geossítios e sítios de geodiversidade.

Figura 35 - Valores da Geodiversidade segundo Gray (2004) para os geossítios do Agreste Meridional da Paraíba.

GEOSSÍTIOS	TIPOLOGIA	VALORES DA GEODIVERSIDADE (GRAY, 2004)					
		Intrínseco	Cultural	Estético	Econômico	Funcional	Científico/Educativo
G1 Pedra Pintada	Seção	Médio	Alto	Médio	Inexistente	Médio	Alto
G2 Pedra do Bico	Área complexa	Alto	Alto	Alto	Médio	Alto	Alto
G3 Pedra do Navio	Mirante	Alto	Alto	Alto	Médio	Alto	Alto
G4 Pedra da Base	Ponto	Baixo	Alto	Baixo	Inexistente	Médio	Alto
G5 – Poço do Sapateiro	Ponto	Baixo	Alto	Baixo	Inexistente	Médio	Alto
G6 – Pedra do Ingá	Área complexa	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
G7 – Pedra dos Batentes I	Ponto	Baixo	Alto	Baixo	Inexistente	Médio	Alto
G8 – Pedra dos Batentes II	Ponto	Baixo	Alto	Baixo	Inexistente	Médio	Alto
G9 – Pedra Lajes	Seção	Médio	Alto	Médio	Inexistente	Médio	Alto

Fonte: Gray (2004) adaptado pela autora, 2020.

5.3 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO INVENTÁRIO

A realização do inventário não implica definir que os elementos da geodiversidade inventariados não terão mais alterações, visto que as ações na natureza são dinâmicas e está passível de mudanças. Assim como a atividade antrópica que tem modificado as paisagens ao longo da sua existência. Sendo assim, a inventariação é etapa fundamental na realização de um trabalho, contudo não será definitivo.

Trabalhar com informações e resultados referentes à domínios naturais requer dificuldade diante a subjetividade da temática, porém análises qualitativas auxiliam no valor de um determinado sítio, podendo colocá-los assim em *ranking*. Baseado nos resultados obtidos é possível traçar propostas, planos de manejo, estratégias de geoconservação, geoeducação e possibilidades de práticas geoturísticas.

Os geossítios e sítios de geodiversidade inventaridos apresentam excelente potencial científico e didático, entretanto necessitam de planos de manejo e propostas de geoconservação.

A área complexa I (Pedra Pintada, Pedra do Bico, Pedra do Navio e Pedra da Base) correspondem a grande apresentação acadêmica do trabalho, visto que não há nenhuma produção científica delas ainda. Sendo assim, o presente trabalho aponta como pioneiro na apresentação, catalogação e disseminação desses sítios para informações à nível internacional.

A área complexa II possui a Pedra do Ingá que já é bastante conhecida nacionalmente e internacionalmente, com excelentíssimo resultado quanto ao teor científico, didático e turístico. Diante do seu alto grau de conhecimento e divulgação das geociências que é realizada, tornou-se necessário a proposta de geossítio e sítios de geodiversidade para a área, auxiliando assim os ideais locais. Apresentar propostas e temáticas como esta são essenciais para a continuidade e disseminação das geociências, assim como também da importância da valorização da geodiversidade local.

Dessa forma, a inventariação nesse trabalho aponta como requisito inicial, sendo fundamental na produção acadêmica e essencial na divulgação de novos sítios. Possibilita ainda propostas de geoconservação, práticas geoeducacionais e sensibilização diante a comunidade local, incentivando-as a valorizar o geopatrimônio presente, assim como também todos os elementos da geodiversidade local.

6 METODOLOGIA DE QUANTIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA

A quantificação consiste numa abordagem que proporciona inserir um determinado valor aos sítios inventariados. Essa quantificação corresponde em atribuir números, valores a uma determinada área, de acordo com os critérios estabelecidos, sendo então fundamental para reconhecimento do geopatrimônio presente e da geodiversidade local. Dessa forma, é possível realizar atividades de manejo, planejamento regional, propostas de geoeducação, geoconservação e geoeducação.

6.1 MÉTODOS DE QUANTIFICAÇÃO

Para produção do presente trabalho foram escolhidas metodologias de quantificação que se destacam no âmbito acadêmico internacional, assim como também no que concerne às características e necessidades da área inventariada. Em consonância a isso foram estabelecidas as metodologias de quantificação propostas por Brilha (2005), García-Cortés & Urquí (2009) e Brilha (2015), com propósito em atender os objetivos estabelecidos na pesquisa.

6.1.2 Método de Brilha (2005)

Uma das metodologias mais renomadas e utilizadas principalmente no Brasil é a de Brilha (2005), onde ele pontua através de critérios o valor do patrimônio geológico definido por ele mesmo como: conjunto de geossítios de uma determinada região onde ocorrem um ou mais elementos da geodiversidade, inventariados, caracterizados e que devem ser conservados; e geopatrimônio que toma conotação recente e de acordo com Lopes e Meneses (2015) consiste no agrupamento de aspectos geológicos (minerais, rochas, fósseis), geomorfológicos (formas do relevo, processos) e de solo que devem ser reconhecidos como patrimônio para comunidades que possuem relação com eles.

A metodologia é organizada a partir de três critérios principais: Valor íntinsec (A), uso do potencial (B) e necessidade de proteção dos geossítios (C). Nesse processo de quantificação a ficha possui 22 itens de análises, das quais é possível classificá-las numa pontuação que varia de 1 a 5. Para alcançar o resultado final é necessário o uso de determinadas fórmulas, sendo divididas em 3 características. Dessa forma, a área inventariada pode ser classificada de acordo com o seu grau de interesse, podendo ser à nível regional/local, nacional e/ou internacional. Assim, a fórmula utilizada para geossítios de âmbito regional ou local, será: $Q = A + B + C$; onde Q corresponde a quantificação final da relevância do geossítio. Para

nível nacional possui uma ponderação, é necessário que o geossítio possua A1, A6, A9, B1, B2 simultaneamente $> \text{ou} = a 3$ e $A3 > \text{ou} = a 4$; e sua formula consiste em $2A + B + 1,5C / 3$ (Tabela 2)

Tabela 2 – Quantificação do Patrimônio geológico do agreste meridional da Paraíba – Método de Brilha (2005)

QUANTIFICAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA - MÉTODO DE BRILHA (2005)										
CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO* MÉTODO BRILHA (2005) (Alguns nomes foram adaptados/ simplificados)		GEOSSÍTIOS SELECIONADOS NO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA								
		01 – Pedra Pintada	02- Pedra do Bico	03 – Pedra do Navio	04 – Pedra Da Base	05 – Poço do Sapateiro	06- Pedra do Ingá	07 – Pedra dos Batentes I	08 – Pedra dos Batentes II	09 – Pedra Lajes
A		Valor intrínseco								
A1	Raridade	5	5	5	3	3	5	3	3	3
A2	Extensão	3	4	5	3	3	4	2	2	3
A3	Publicações	1	1	1	1	1	4	1	1	1
A4	Ilustração	3	5	5	3	4	4	3	2	4
A5	Diversidade	4	4	4	4	3	5	4	4	4
A6	Local-Tipo	3	4	5	3	3	5	3	3	3
A7	Cultura	5	5	5	4	5	5	5	5	5
A8	Natureza	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A9	Conservação	2	1	1	1	2	4	2	1	2
Valores de A		31	37	36	27	29	41	28	26	30
B		Uso Potencial								
B1	Atividades	2	5	5	2	2	5	2	2	2
B2	Observação	2	5	5	5	1	2	1	1	2
B3	Amostras	4	4	4	4	4	5	4	4	4
B4	Acessibilidade	2	4	4	5	4	5	1	3	1
B5	Povoações	4	4	4	4	3	3	3	3	3
B6	Habitantes	4	4	4	4	3	4	4	4	4
B7	Socioeconômico	1	4	4	1	1	5	1	1	1
Valores de B		19	30	30	25	18	29	16	18	17
C		Necessidade de Proteção								
C1	Ameaças	3	5	5	5	4	1	5	5	5
C2	Situação atual	3	5	5	5	4	2	5	5	5
C3	Mineração	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C4	Valor Terrenos	4	5	5	3	3	5	4	3	4
C5	Propriedade	4	5	5	4	4	5	4	4	4
C6	Fragilidade	5	5	5	5	5	4	5	5	5
Valores de C		20	26	26	23	21	18	24	23	24
Valores de “Q” (Quantificação)										
R	$A + B + C / 3$	23	31	31	23	22	x	22	22	23
N/I	$2A + B + 1,5C / 3$	x	x	x	x	x	46	x	x	x
Relevância dos Geossítios (Pré-Requisitos)										
R	Regional	$A + B + C / 3$								
N	Nacional	$2A + B + 1,5C / 3$ (Onde: A1, A6, A9, B1, B2 simultaneamente $> \text{ou} = a 3$ e $A3 > \text{ou} = a 4$)								
I	Internacional	$2A + B + 1,5C / 3$ (Onde: A1, A3, A9 simultaneamente $> \text{ou} = a 4$ e A6, B1 e B2 = 5)								

Fonte: Brilha (2005) adaptado pela autora, 2020.

Quanto a condição do geossítio ser considerado à nível internacional é necessário que possua A1, A3, A9 simultaneamente $>$ ou $=$ a 4 e A6, B1 e B2 $=$ 5; onde sua fórmula corresponde à: $2A + B + 1,5C / 3$. É importante evidenciar que as metodologias de quantificação nem sempre se adaptam à realidade de cada sítio que almeja ser inventariado, por isso a importância do referencial teórico, para que dessa forma possa ser usufruído a melhor quantificação possível para a condição de cada *locus*.

6.1.3 Método de García-Cortés & Urquí (2009)

Tendo como objetivo a maior redução da subjetividade quanto aos elementos da geodiversidade, García – Cortés & Urquí (2009) apresentam outra proposta de inventariação, onde sua pesquisa está baseada e argumentada tomando como base lugares de interesse geológico. Nessa classificação eles separam as seguintes categorias: científico, didático e turístico/recreativo; seu valor é baseado em 18 parâmetros, agrupados em 4 classes e esses valores variam de 0 a 4. Esse método de quantificação os valores devem ser multiplicados pelo peso de cada parâmetro.

Ressalta-se que García-Cortés & Urquí (2009) utilizam uma escala, onde contém os valores referentes a esses sítios, onde: mais de 200 pontos são classificados de interesse alto, entre 101 e 200 de interesse médio, abaixo de 101 em interesse baixo. De toda forma, é importante deixar indubitável que os recursos da geodiversidade por si só representam valor e significância mediante seus aspectos e independente do resultado obtido deve ser valorizado e realizado o manejo mais correto possível.

Salienta-se ainda nessa metodologia o cálculo de Valoração da Vulnerabilidade (V), possui 10 parâmetros. A prioridade de proteção apontada por ele é a soma dos valores resultantes de cada interesse, chegando à ordem de lugares de interesse científico, didático e turístico. Os resultados da Prioridade de Proteção (PP) apontam que quem tiver necessidade de proteção urgente os valores são maiores que 500, proteção à médio prazo entre 201 e 500 e se o local não precisa de medida protetiva urgente o PP é inferior a 201. (Santos, 2016)

França (2015) explica as fórmulas propostas por García – Cortés & Urquí (2009): $PPC = IC + V$; $PPD = ID + V$; $PPT = IT + V$; $PP = IC + ID + IT + V/3$. Onde: Ic= Interesse Científico, Id= Interesse Didático, It= Interesse Turístico/Recreativo, PPc= Prioridade de Proteção Científico, PPd=Prioridade de Proteção Didática, PPt= Prioridade de Proteção Turística, PP= Prioridade de Proteção Global. (Tabela 3)

Tabela 3 – Quantificação do valor científico (Ic), didático (Id) e turístico (It) dos geossítios – Agreste meridional da Paraíba (Brasil) – Método Gacia-Cortés & Carcavilla Urquí (2009)

QUANTIFICAÇÃO DO VALOR CIENTÍFICO (Ic), DIDÁTICO (Id) E TURÍSTICO (It) DOS GEOSSÍTIOS – AGRESTE MERIDIONAL DA PARAIBA (BRASIL) - METODO GARCIA-CORTÉS & CARCAVILLA URQUÍ (2009)																											
Pedra Pintada				Pedra do Bico			Pedra do Navio			Pedra da Base			Poço do Sapateiro			Pedra do Ingá			Pedra dos Batentes I			Pedra dos Batentes II			Pedra Lajes		
Parâmet ros	(Ic)	(Id)	(It)	(Ic)	(Id)	(It)	(Ic)	(Id)	(It)	(Ic)	(Id)	(It)	(Ic)	(Id)	(It)	(Ic)	(Id)	(It)	(Ic)	(Id)	(It)	(Ic)	(Id)	(It)	(Ic)	(Id)	(It)
Representatividade e (A4)	120	20	0	120	20	0	120	20	0	90	20	0	120	20	0	120	20	0	90	20	0	90	20	0	90	20	0
Caráter de localidade tipo (A6)	30	20	0	40	20	0	40	20	0	20	20	0	30	20	0	40	20	0	30	15	0	30	15	0	30	15	0
Grau de conhecimento científico do lugar (A3)	60	0	0	60	0	0	60	0	0	60	0	0	60	0	0	60	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
Estado de conservação (A9)	30	15	0	10	5	0	10	5	0	10	5	0	10	5	0	40	20	0	20	10	0	20	10	0	20	10	0
Condições de observação (B2)	30	10	15	40	20	20	40	20	20	40	20	20	10	10	5	20	10	10	10	10	5	10	10	5	20	10	10
Raridade (A1)	60	20	0	60	20	0	60	20	0	30	20	0	30	15	0	60	20	0	30	10	0	30	10	0	30	10	0
Diversidade geológica (A5)	30	30	0	30	30	0	30	30	0	30	30	0	30	40	0	40	40	0	30	30	0	30	30	0	30	30	0
Conteúdo didático/uso didático (B8)	0	80	0	0	80	0	0	80	0	0	80	0	0	80	0	0	80	0	0	80	0	0	80	0	0	80	0
Infraestrutura logística (B5)	0	30	10	0	60	20	0	60	20	0	45	10	0	30	10	0	60	20	0	15	5	0	15	5	0	15	5
Densidade populacional (B6)	0	10	10	0	20	20	0	20	20	0	15	15	0	10	10	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0	15	15
Acessibilidade (B4)	0	30	20	0	60	40	0	60	40	0	60	40	0	40	30	0	40	40	0	10	10	0	10	10	0	10	10
Fragilidade intrínseca (C6)	0	0	60	0	0	60	0	0	60	0	0	60	0	15	45	0	10	30	0	20	60	0	20	60	0	20	60
Associação com outros elementos (culturais e/ou naturais) (A7)	0	20	20	0	20	20	0	20	20	0	20	20	0	20	20	0	20	20	0	20	20	0	20	20	0	20	20
Espetacularidade ou beleza (A10)	0	15	60	0	20	80	0	0	80	0	10	20	0	15	40	0	20	80	0	10	40	0	10	40	0	10	40
Conteúdo divulgativo (B9)	0	0	30	0	0	45	0	0	30	0	0	15	0	0	15	0	0	60	0	0	30	0	0	30	0	0	30
Potencialidade para realizar atividades turísticas e recreativas (B1)	0	0	15	0	0	20	0	0	20	0	0	10	0	0	15	0	0	25	0	0	5	0	0	5	0	0	10
Proximidade de zonas recreativas (C7)	0	0	10	0	0	15	0	0	10	0	0	5	0	0	10	0	0	10	0	0	5	0	0	5	10	0	5
Entorno socioeconômico (B7)	0	0	20	0	0	50	0	0	40	0	0	20	0	0	20	0	0	40	0	0	10	0	0	10	0	0	10
Total	360	310	270	340	375	390	360	355	360	280	345	235	290	320	220	380	375	350	225	275	205	225	205	225	245	265	215

Fonte: GARCIA-CORTÉS; CARCAVILLA URQUÍ (2009), adaptado pela autora, 2020.

6.1.4 Método de Brilha (2015)

A terceira metodologia de quantificação consiste numa das mais recentes publicações de Brilha (2015), onde analisa separadamente os sítios de geodiversidade dos geossítios pertencentes ao património geológico. (Tabela 4) Nesse método será calculado de acordo com o Valor Científico, que possui tais critérios: representatividade, local-tipo, conhecimento científico, integridade, diversidade geológica, raridade e limitações de uso. Os geossítios serão classificados em 1, 2 ou 4 pontos, de acordo com os indicadores para cada critério. Ressaltando que não há indicador de índice 3, como forma de não ofuscar os classificados com 4 pontos. O valor final será dado na soma de 7 critérios, sendo considerado critério mais importante a representatividade, com 30%.

O geossítio com maior valor científico é considerado como melhor local em característica geológica. Já na avaliação de sítios de geodiversidade, será analisado de acordo com as tais características: o potencial de uso educacional, o potencial de uso turístico e o risco de degradação; onde o potencial de uso educacional é baseado em 12 critérios: vulnerabilidade; acessibilidade; limitações de uso; segurança; logística; densidade populacional; associação com outros valores; cenário; unicidade; condições de observação; potencial didático e diversidade geológica. A pontuação dos critérios é dada de 1 a 4. O valor zero pode ser dado a qualquer critério. O potencial de uso educacional final é a soma ponderada de todos os critérios.

Os respectivos pesos para a análise em sítios de geodiversidade variam de 5 a 20, para as seguintes modalidades: vulnerabilidade, acessibilidade, limitações de uso, segurança, logística, densidade populacional, Associação com outros valores; cenário, unicidade, condições de observação; potencial didático e diversidade geológica. O potencial de uso turístico considera 13 critérios, onde cada critério varia de 1 a 4 pontos, sendo o zero também possível, e a avaliação final do valor turístico é o resultado da soma ponderada dos 13 critérios.

TABELA 4 – Quantificação patrimônio geológico do agreste meridional da Paraíba (Brasil) – Brilha (2015)									
CRITÉRIOS (Cujos nomes sofreram algumas adaptações/simplificações)	Geossítios					Sítios de Geodiversidade			
	01- Pedra Pintada	02 – Pedra do Bico	03 – Pedra do Navio	04 – Pedra do Ingá	05 – Pedra Lajes	06 – Pedra da Base	07 – Poço do Sapateiro	08 – Pedra dos Batentes I	09 – Pedra dos Batentes II
A) Representatividade (30%)	120	120	120	120	60	-	-	-	-
B) Local-tipo (20%)	40	40	40	40	40	-	-	-	-
C) Publicações (5%)	5	5	5	20	5	-	-	-	-
D) Integridade (15%)	15	15	15	60	30	-	-	-	-
E) Diversidade (5%)	20	20	20	20	20	-	-	-	-
F) Raridade (15%)	60	60	60	60	60	-	-	-	-
G) Limitações de uso (10%)	40	40	40	20	40	-	-	-	-
Valor Científico	300	300	300	340	255	0	0	0	0
A) Vulnerabilidade (10%)	10	10	10	40	20	10	20	20	20
B) Acessibilidade (10%)	20	20	20	20	10	20	20	10	10
C) Limitações (5%)	20	20	20	10	20	20	20	20	20
D) Segurança (10%)	20	20	20	40	20	20	20	20	20
E) Logística (5%)	10	10	10	20	5	5	20	5	10
F) População (5%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
G) Outros valores (5%)	10	20	20	20	20	5	20	20	20
H) Beleza cênica (5%)	10	10	10	20	5	5	5	5	5
I) Singularidade (5%)	10	10	10	20	20	20	20	20	20
J) Observação (10%)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
K) Didática (20%)	80	80	80	80	80	80	80	80	80
L) Diversidade (10%)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Potencial de Uso Educacional (PEU)	275	285	285	355	285	270	310	285	290
A) Vulnerabilidade (10%)	10	10	10	40	20	10	20	20	20
B) Acessibilidade (10%)	20	20	20	20	10	20	20	10	10
C) Limitações (5%)	20	20	20	10	20	20	20	20	20
D) Segurança (10%)	20	20	20	40	20	20	20	20	20
E) Logística (5%)	10	10	10	20	5	5	20	5	10
F) População (5%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
G) Outros Valores (5%)	10	20	20	20	20	5	20	20	20
H) Beleza Cênica (15%)	30	30	30	60	15	15	15	15	15
I) Singularidade (10%)	20	20	20	40	40	40	40	40	40
J) Observação (5%)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
K) Interpretação (10%)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
L) Economia (5%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
M) Lazer (5%)	5	5	5	10	10	5	20	10	10
Potencial de Uso Turístico (PTU)	215	225	225	330	230	210	265	230	235
A) Deterioração (35%)	140	140	140	70	70	140	140	140	140
B) Proximidade Risco (20%)	80	80	80	40	20	80	80	80	80
C) Proteção Legal (20%)	80	80	80	20	80	80	80	80	80
D) Acessibilidade (15%)	15	30	30	30	15	30	30	15	15
E) Densidade População (10%)	10	10	10	10	10	10	10	20	10
Risco de Degradação (RD)	325	340	340	170	195	340	340	325	325
Categoria (RD)	ALT	ALT	ALT	BAI	BAI	ALT	ALT	ALT	ALT

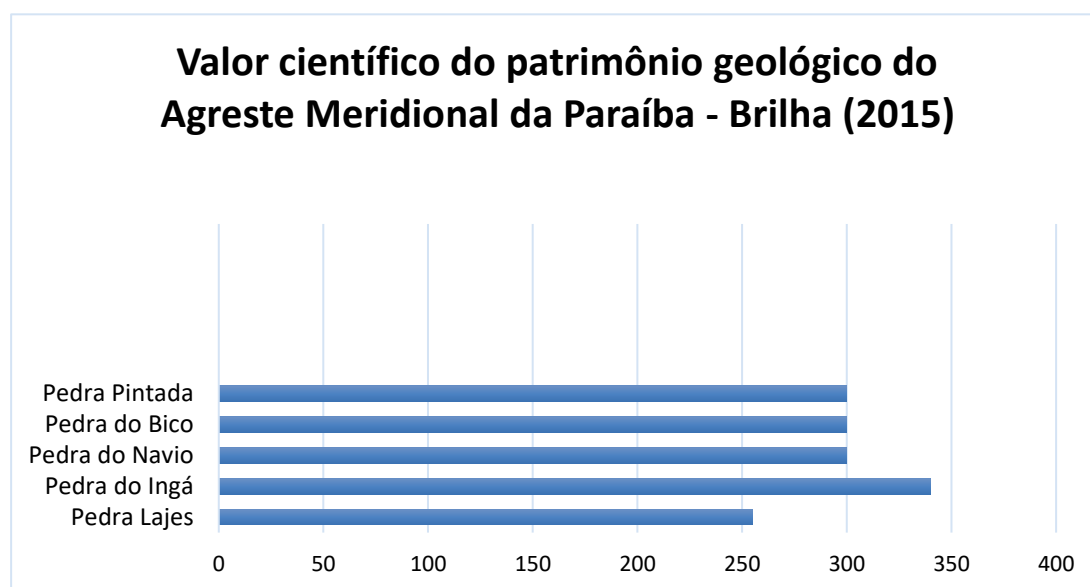
Fonte: Brilha (2015) adaptado pela autora, 2020.

Quanto a avaliação do Risco de degradação é baseada em cinco critérios: Deterioração de elementos geológicos; Proximidade de áreas / atividades com potencial para causar degradação; Proteção legal; Acessibilidade; Densidade populacional. E o Valor de risco de degradação é pontuado entre 1 e 4 pontos, sendo a pontuação zero também uma possibilidade. O resultado final do valor de risco de degradação corresponde a soma das pontuações de cada critério. A Deterioração de elementos geológicos apresenta peso 35; Proximidade de áreas / atividades com potencial para causar degradação, peso 20; Proteção legal, 20; Acessibilidade, 15; Densidade populacional 10. Para o resultado menor que 200, o risco de degradação é considerado baixo; para os valores entre 201-300, é classificado como moderado e para valores entre 301-400, o risco de degradação é alto. O objetivo principal é analisar se o sítio possui boa acessibilidade, pois assim permitirá um maior número de visitantes. Salientando também os riscos de suscetibilidade diante as visitas.

6.2 VALOR CIENTÍFICO

Elencado na escolha da metodologia, Brilha (2015) trouxe à tona a discussão entre geossítio e sítio de geodiversidade, permeando como base o potencial científico da área. Sendo assim, são considerados geossítios aqueles recortes com maior relevância científica, enquanto os sítios que envolvem outras características afins são nomeados em sítios de geodiversidade. Dessa forma, a região possui 05 geossítios sendo eles: Pedra Pintada, Pedra do Bico, Pedra do Navio, Pedra do Ingá e Pedra Lajes. (Gráfico 1)

Gráfico 1 - Valor científico da Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4) e Pedra Lajes (G5).



Fonte: Autora, 2020.

Pressuposto a isso, constatou-se nos resultados inventariados e quantificados que a área complexa I possui apenas 3 geossítios, em consonância com o alto valor científico, enquanto a Pedra da Base (SG1) é considerada sítio de geodiversidade. Sendo assim, o potencial científico do recorte é presumado em: Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G3) e Pedra do Navio (G3). A Pedra Pintada possui alta proporção científica como resultado do afloramento granítico, presença de leucossomas e as pinturas rupestres presentes que possibilitam o engajamento à conteúdos científicos.

A Pedra do Bico (G2) é considerada de acordo com a metodologia em *frameworks* proposta por Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010), como área complexa. Seu aporte científico consiste na idade paleoproterozóica, caneluras e erosão diferencial. A Pedra do Navio (G3) possui características semelhantes ao G2, com granulometria fina e coloração cinza rósea que se destaca diante as condições geomorfológicas locais. Destaca-se também a influência paleogeográfica que conduziu a deposição de sedimentos em bacias vizinhas devido a elevação altimétrica local.

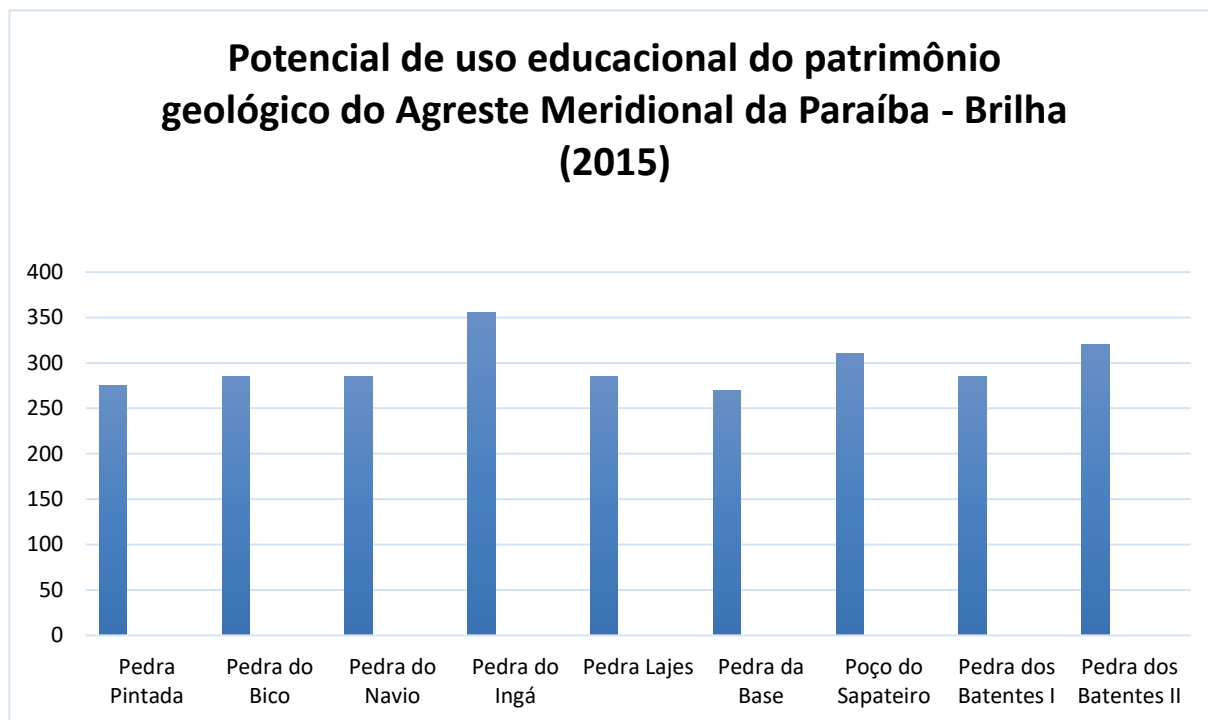
Na área complexa II, dentro dos parâmetros metodológicos estabelecidos, duas geoformas foram colocadas como geossítio, sendo elas: Pedra do Ingá e Pedra Lajes. As determinantes para esse resultado foram: representatividade, local-tipo, publicações (no caso da Pedra do Ingá G4), diversidade e observação no caso da Pedra Lajes, visto que dos sítios da área complexa II é o único que possui maior altimetria, sendo ela 268 m.

6.3 POTENCIAL DE USO EDUCACIONAL

De acordo com a quantificação proposta por Brilha (2015), o potencial de uso educacional depende de um conjunto de critérios, como: limitações, segurança, beleza cênica didática. Dessa forma, os resultados apresentados correspondem ao que se considera como elementos essenciais para a prática da geoeducação de forma consistente na área. Diante disso, foi catalogado o resultado da Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4), Pedra Lajes (G5), Pedra da Base (SG1), Poço do Sapateiro (SG2), Pedra dos Batentes I (SG3) e Pedra dos Batentes II (SG4). (Gráfico 2)

A Pedra do Bico, Pedra do Navio, Pedra do Ingá, Poço do Sapateiro apontam como as mais promissoras para o desenvolvimento de princípios educacionais, em consonância com o seu teor geocientífico. Destaca-se também como elemento principal a beleza cênica desses afloramentos, o que elevou ao patamar de melhores índices educacionais. Porém, ainda se faz necessário a existência de segurança local e limitações de uso para os recortes estabelecidos.

Gráfico 2 - Potencial de uso educacional do patrimônio geológico da Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4), Pedra Lajes (G5), Pedra da Base (SG1), Poço do Sapateiro (SG2), Pedra dos Batentes I (SG3) e Pedra dos Batentes II (SG4).



Fonte: Autora, 2020.

A Pedra da Base (SG1), possui o potencial educacional reduzido quando comparada as demais, por possuir menor dimensão, porém não indica que não seja passível de esplêndidos trabalhos educacionais na região, partindo do ponto vista histórico que se sobressai no sítio. Enquanto a Pedra Pintada, Pedra Lajes, Pedra dos Batentes I e Pedra dos Batentes II, seguem a Pedra da Base quanto à índices educacionais, como consequência da logística local, acessibilidade e segurança inexistente nos respectivos sítios.

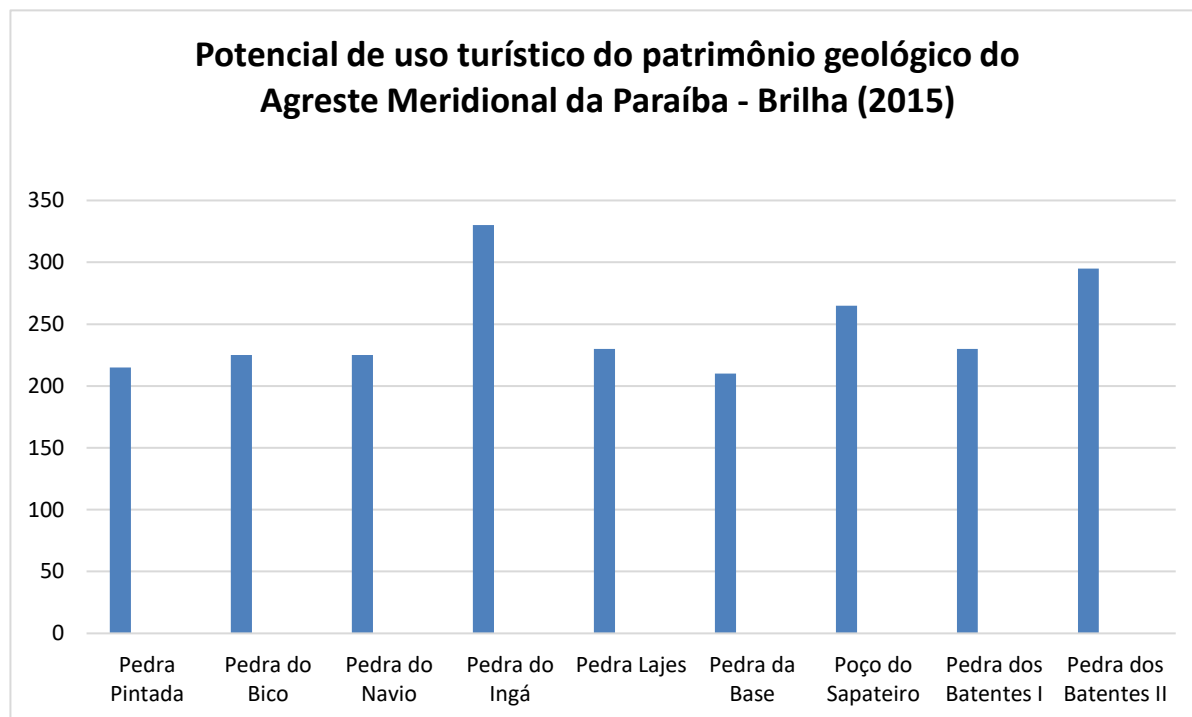
6.4 POTENCIAL DE USO TURÍSTICO

O potencial turístico da área complexa I, aponta a Pedra do Bico (G2) e Pedra do Navio (G3), como os sítios de maior potencial, proveniente da beleza cênica e contexto histórico. (Gráfico 4) Esses sítios também possuem grande potencial para desenvolvimento de atividades econômicas voltadas para a divulgação do geopatrimônio local. Por serem também áreas de lazer, possibilita o maior fluxo populacional na região, porém sem controle o que pode causar danos ambientais.

A Pedra da Base (SG1) resultou como geossítio de menor potencial turístico em detrimento de inúmeros fatores que possibilitaram essa classificação, sendo alguns deles:

acessibilidade, lazer, beleza cênica e observação. Dessa forma, o G2 e G3 apresentam-se como teor científico e didático, sendo passível á conhecimento acadêmicos e a necessidade de revitalização para potencial turístico na área complexa I.

Gráfico 3 - Potencial de uso turístico do patrimônio geológico da Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4), Pedra Lajes (G5), Pedra da Base (SG1), Poço do Sapateiro (SG2), Pedra dos Batentes I (SG3) e Pedra dos Batentes II (SG4).



Fonte: Autora, 2020.

A Pedra do Ingá (G4) possui o maior potencial turístico, proveniente da acessibilidade, segurança, sinalização, geoconservação, publicações e geodiversidade local. A Pedra Pintada, Pedra Lajes e Pedra dos Batentes I, possuem os menores valores turísticos, decorrente do acesso, baixa observação, pluralidade e estética as comprometendo.

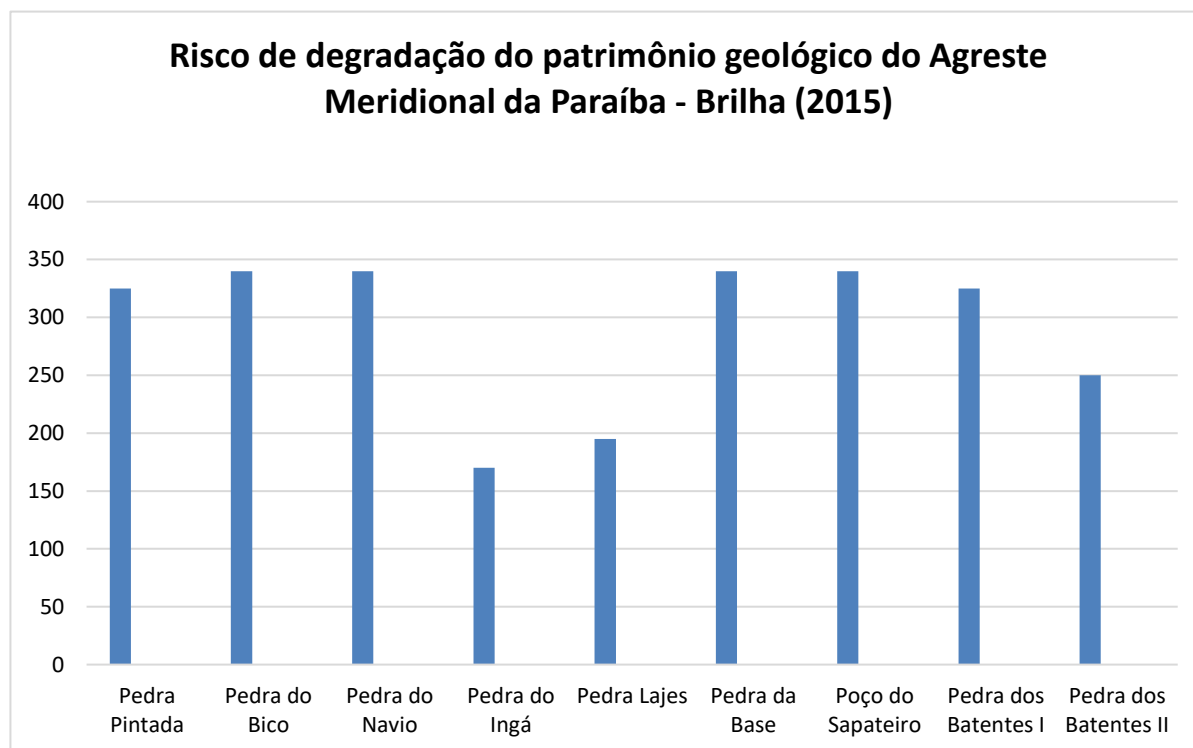
6.5 RISCO DE DEGRADAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

Seguindo os resultados discutidos de acordo com a quantificação de Brilha (2015), o risco de degradação consiste nos critérios estabelecidos de acordo com o grau de deterioração, proximidade de risco, proteção legal, acessibilidade e densidade populacional. Sendo assim, o critério utilizado levou em consideração a vulnerabilidade local diante desses agentes que influem diretamente na dinâmica local.

O sítio de menor risco corresponde a Pedra do Ingá em decorrência do controle de acesso, proteção legal, proximidade de risco e densidade populacional. Porém, a necessidade

de cuidados geoconservacionais são imprescindíveis, visto que possui grande acervo arqueológico com as itacoatiaras presentes no afloramento. A Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra da Base (SG1) e Poço do Sapateiro (SG2), possuem altíssimo risco de degradação devido ao seu fácil acesso e a ausência de controle de visitação.

Gráfico 4 - Risco de degradação da Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4), Pedra Lajes (G5), Pedra da Base (SG1), Poço do Sapateiro (SG2), Pedra dos Batentes I (SG3) e Pedra dos Batentes II (SG4).



Fonte: Autora, 2020.

A Pedra do Bico, o maior ponto turístico da área complexa I, consiste no sítio de maior intensidade turística, proveniente dos fatores culturais e da geodiversidade local. O G3 (Pedra do Navio), por estar nas mediações da Pedra do Bico, recebe alta influência do dinamismo sem controle local. Ambos geossítios ficam vulneráveis a ações antrópicas que se apresentam no decorrer do recorte espacial, com presença de pichações e resíduos sólidos, sendo os materiais mais encontrados: embalagens, plásticos, vidros e metais.

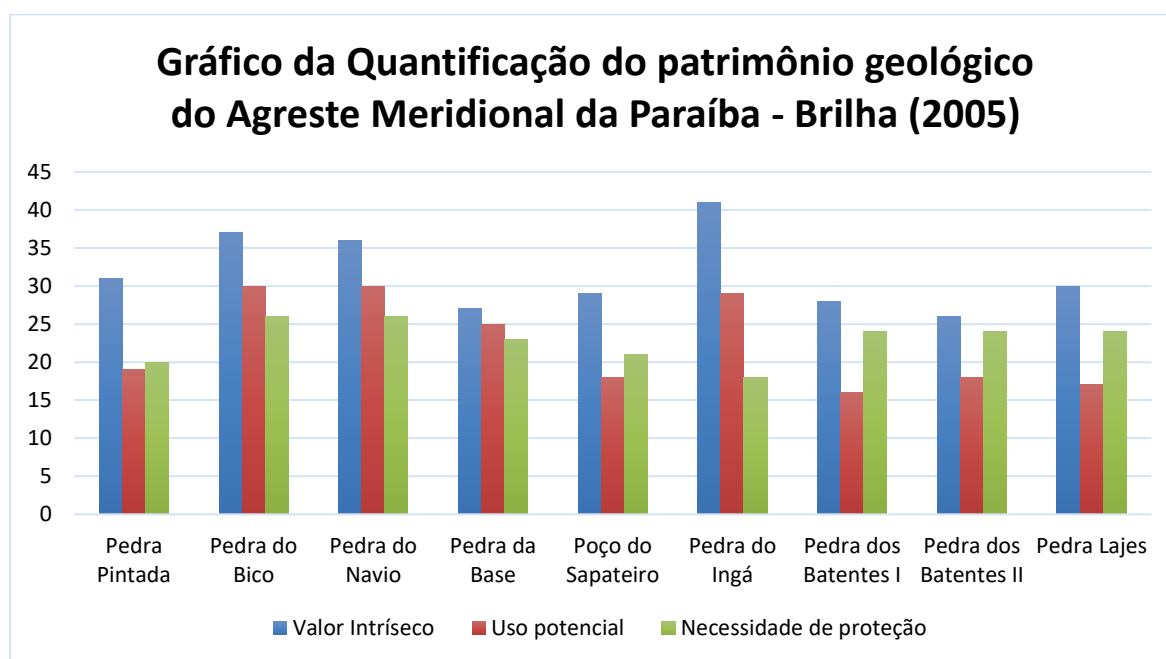
A Pedra da Base está localizada às margens de uma estrada, apresenta-se bastante vulnerável aos agentes intempéricos, permitindo com que aos poucos o afloramento fique suscetível também a agentes antrópicos, através dos trabalhos de campo foi identificado na rocha pichações e presença de resíduos sólidos, descartados em seu entorno. Não há delimitações de pessoas, a acessibilidade é fácil e não há manejo para proteção do geopatrimônio pertencente a esse afloramento.

A Pedra Lajes, Poço do Sapateiro, Pedra dos Batentes I e Pedra dos Batentes II, são sítios que apresentam vulnerabilidade dada a exposição à ação erosiva fluvial, decorrente do rio Ingá e o seu afluente Surrão, que influenciam diretamente na perda da legibilidade dos painéis principais e secundário, colocando em risco o patrimônio cultural predominante na região.

6.6 VALORES GERAIS DAS QUANTIFICAÇÕES

Diante a quantificação do patrimônio geológico do Agreste Meridional da Paraíba segundo Brilha (2005), é possível inferir que a Pedra do Ingá (G4) possui o maior valor intrínseco, seguido pela Pedra do Bico (G2) e Pedra do Navio (G3). Nota-se também que a Pedra Pintada é a que possui menor necessidade de proteção, decorrente do difícil acesso à sua área. (Gráfico 5)

Gráfico 5 - Gráfico da quantificação do patrimônio geológico do Agreste Meridional da Paraíba segundo Brilha (2005).



Fonte: Autora, 2020.

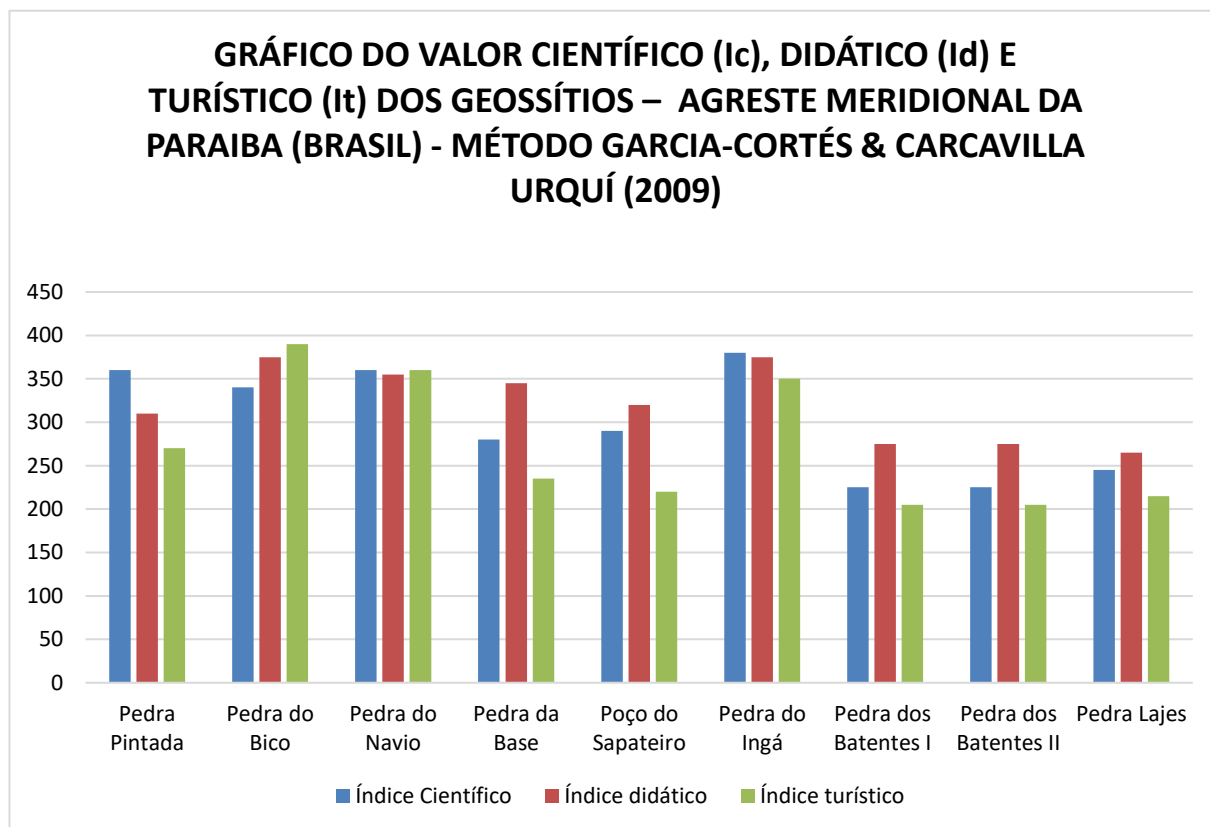
Dessa forma, possibilita a preservação parcial do patrimônio arqueológico. Assim como também a Pedra do Ingá, onde as necessidades de medidas de conservação não são necessárias de forma urgentes devido ao manejo de conservação já predominante no sítio. Porém, a Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3) e Pedra da Base (SG1) apresentam a maior necessidade de proteção, fato decorrente da visita sem controle que impacta o meio abiótico local.

Destaca-se também que o único sítio que se caracteriza a nível nacional é a Pedra do Ingá (G4), oferecendo algumas características que foram essenciais para obter esse resultado. Para ser considerado a nível nacional é necessário que o A1, A6, A9, B1, B2 simultaneamente seja $>$ ou $=$ a 3 e A3 $>$ ou $=$ a A4. Dessa forma, a Pedra do Ingá atingiu os parâmetros desejados dessa sequência, sendo então considerada a nível nacional. No entanto, quanto a nível internacional é necessário que A1, A3, A9 simultaneamente seja $>$ ou $=$ a 4 e A6, B1 e B2 = 5, porém no quesito B2 a Pedra do Ingá possui resultado inferior a 5, devido a sua baixa altimetria o que impossibilita pontuação alta nesse parâmetro.

Sendo assim, diante a metodologia supracitada, a Pedra do Ingá não fica a nível internacional apenas por causa da sua altitude, o que não a impossibilita de continuar sendo reconhecida internacionalmente, visto que possui amplo potencial de divulgação recebendo visitas de turistas estrangeiros. De toda forma, dentro da pesquisa seu resultado aponta como geossítio a nível nacional, sem desmerecer seu nível de divulgação mundial.

Na classificação da quantificação de García-Cortés & Carcavilla, os resultados quanto aos valores turísticos, didáticos e científicos, apresentam-se seguindo a mesma linha de diagnóstico da inventariação e quantificação proposta por Brilha (2005). Nessa classificação, a Pedra do Bico apresenta maior valor turístico, condizendo justamente com a quantificação, onde aponta que esse geossítio é o mais visitado entre a população da área complexa I. O geossítio de maior valor didático na área complexa I corresponde a Pedra do Bico, justamente por seu potencial abiótico, assim como também cultural. O valor científico compreende entre a Pedra do Navio e Pedra Pintada. O G3 aparece nessa característica como consequência da sua localização no complexo Salgadinho e por ser o mirante da área complexa, permitindo assim a visão panorâmica da geodiversidade local e domínios geomorfológicos. (Gráfico 6)

Gráfico 6 - Gráfico do Valor científico, didático e turístico dos geossítios do Agreste Meridional da Paraíba – García Cortés & Carcavilla (2009).



Fonte: Autora, 2020.

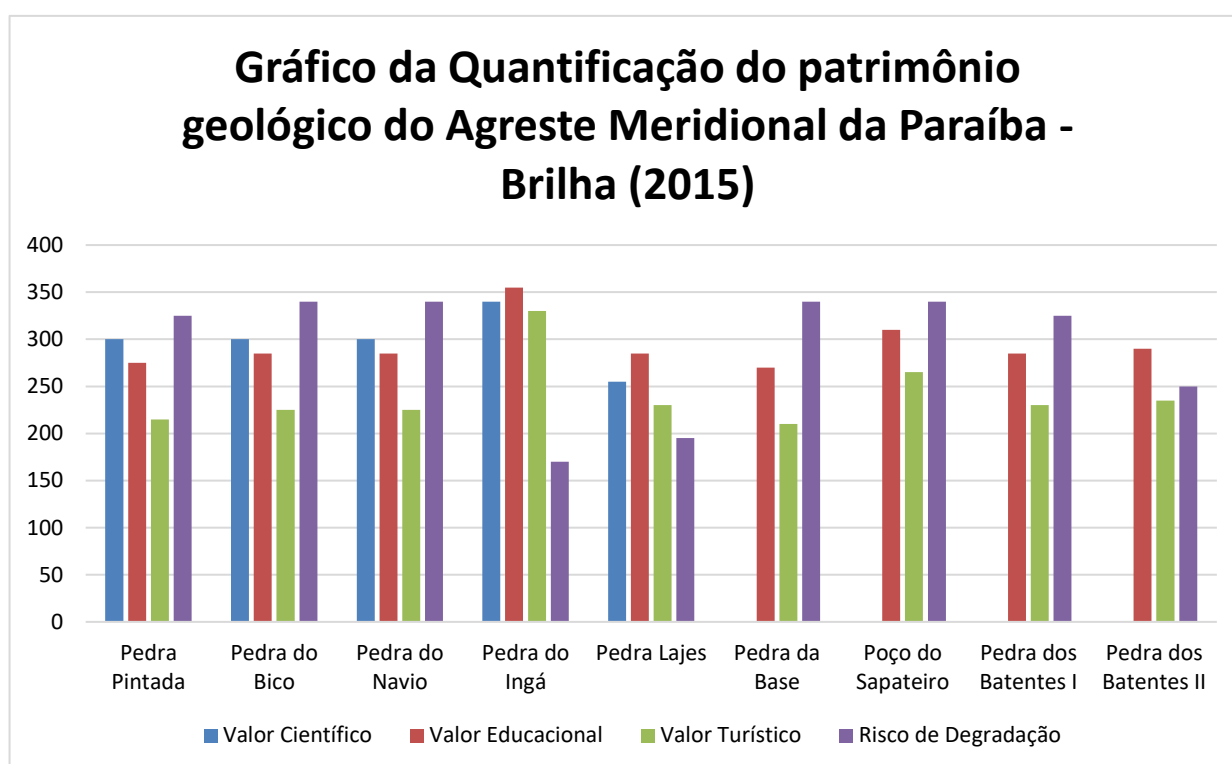
Quanto a área complexa II, a Pedra do Ingá apresenta os maiores índices educacionais, decorrentes do potencial arqueológico, didático e a facilidade pedagógica de construção da aprendizagem acerca das temáticas, ainda tendo o auxílio de um museu, e turístico devido a segurança, acessibilidade, arqueologia, cultura, diversidade e publicações. O Poço do Sapateiro, Pedra dos Batentes I, Pedra dos Batentes II e Pedra Lajes apresentam o menor índice turístico, em consonância ao apresentado no gráfico anterior, enquanto o potencial didático se faz presente em todas, como consequência do grande potencial educacional da região, com seus aspectos geocientíficos, arqueológicos, culturais e históricos.

Na classificação da quantificação do patrimônio geológico proposto por Brilha (2015), dividida em 4 critérios, sendo eles: valor científico, valor educacional, valor turístico e risco de degradação. Na área complexa I, a Pedra Pintada (G1) emerge com maior valor científico, seguida pela Pedra do Bico (G2) e Pedra do Navio (G3), em concordância com o resultado obtido na quantificação de García-Cortés & Carcavilla (2009). Com valor educacional apontam a Pedra do Bico (G2) e Pedra do Navio (G3), ainda em concordância com o método de quantificação de García-Cortés & Carcavilla (2009), fato decorrente por ser área complexa

e mirante (Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez, 2010).

Com valor turístico segue sendo a Pedra do Bico (G2) e Pedra do Navio (G3), proveniente justamente dos seus fatores abióticos assim como também pela tipologia classificada. O Risco de degradação segue sendo na Pedra do Bico (G2) e Pedra do Navio (G3), como consequência do alto número de visitantes. (Gráfico 7) A Pedra Pintada aparece com elevado risco de degradação, proveniente da ausência de proteção local, o que possibilita com que aconteça a deterioração dos seus elementos abióticos e arqueológicos.

Gráfico 7 - Gráfico da quantificação do patrimônio geológico do Agreste Meridional da Paraíba segundo Brilha (2015).



Fonte: Autora, 2020.

Concordando com o exposto no conceito de Brilha (2015), a área complexa II possui apenas dois geossítios, sendo eles a Pedra do Ingá e Pedra Lajes. A Pedra do Ingá segue sendo o maior potencial científico, decorrente dos agentes geológicos, arqueológicos e históricos, enquanto. A Pedra Lajes (G5) vem em seguida apresentando também potencial científico proveniente da estética, local-tipo e observação, por ser o ponto mais elevado altimetricamente da região inventariada. O valor educacional segue crescente em todos, devido a geodiversidade local, o que propicia o valor turístico também ser elemento crescente, onde a Pedra do Ingá (G4) sobressai, enquanto o Poço do Sapateiro, Pedra dos Batentes I, Pedra dos Batentes II e

Pedra Lajes apresentam índices secundário ao G4, devido as configurações do local, com acesso, extensão, segurança e publicações.

É importante destacar que a proposta de quantificação de Brilha (2015), permite classificar de duas formas: geossítios e sítios de geodiversidade. Segundo esse caráter metodológico, um geossítio apresenta valores científicos comprovados e um sítio de geodiversidade possui outros valores associados, não sendo o científico o principal deles. Dessa forma, a Pedra da Base (SG1), Poço do Sapateiro (SG2), Pedra dos Batentes I (SG3), Pedra dos Batentes II (SG4), emergem como sítios de geodiversidade, por possuir menor valor científico comprovado em todas as etapas metodológicas. Enquanto a Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra do Ingá (G4) e Pedra Lajes (G5) se enquadram na categoria de geossítios, devido seu alto valor científico apresentado nas etapas metodológicas.

6.7 REGISTRO FINAL NO GEOSSIT/CPRM

O trabalho tem como objetivo final divulgar as propostas de geossítios e sítios de geodiversidade abordadas na pesquisa. Sendo assim, o GEOSSIT/CPRM emerge como um sistema de cadastro virtual, onde todos os dados são apresentados à comunidade, tornando-se registradas as indicações e consolidações de geossítios do Brasil. A plataforma também utiliza as referências acadêmicas mais conhecidas mundialmente, sendo as mesmas contempladas durante a metodologia do presente trabalho: Brilha (2005), Garcia-Cortés e Carcavilla Urqui (2009) e Brilha (2015).

Assim como nas metodologias desenvolvidas no trabalho o GEOSSIT está estruturado na caracterização geológica e quantificação dividida em: valor científico, risco de degradação, potencial uso educativo e turístico; e por fim a classificação dos sítios a nível nacional ou internacional. Para acessar a plataforma e elencar suas propostas é necessário inicialmente realizar o cadastro (Figura 36) com seus respectivos dados e a partir de então poder usufruir como seu login e senha.

Figura 36 - Página do GEOSSIT na ferramenta de cadastro da plataforma.

Fonte: Autora, 2021.

Após o preenchimento dos dados é possível realizar a identificação do sítio, caracterização geológica, resumo e quantificação das áreas inventariadas. (Figura 37) Através das ferramentas fornecidas pela plataforma, à medida que os cadastros dos sítios são realizados gera automaticamente a contagem dos dados, oferecendo assim a quantificação dos sítios.

Figura 37 - Cadastro final das propostas de geossítios no GEOSSIT/CPRM.

	Valor Científico	Risco de Degradação	Potencial Uso Educativo e Turístico	Classificação	Recomendação
A1 - Representatividade O local de interesse é o melhor exemplo, atualmente conhecido, na área de trabalho, para ilustrar elementos ou processos, relacionados a...	4				
A2 - Local-tipo O local de interesse é reconhecido, na área de trabalho, como local-tipo secundário, sendo a fonte de um parastratótipo, unidade lit...	2				
A3 - Conhecimento científico Existem resumos apresentados sobre o local de interesse em anais de eventos científicos, ou em relatórios inéditos, diretamente rel...	1				
A4 - Integridade O local de interesse tem problemas de preservação e os principais elementos geológicos (relacionados com a categoria temática em ...)	1				
A5 - Diversidade geológica Local de interesse com 5 ou mais tipos diferentes de aspectos geológicos com relevância científica	4				
A6 - Raridade O local de interesse é a única ocorrência deste tipo na área de estudo (representando a categoria temática em questão, quando apli...	4				
A7 - Limitações ao uso Não existem limitações (necessidade de autorização, barreiras físicas, etc.) para realizar amostragem ou trabalho de campo	4				

Fonte: Autora, 2021.

É importante frisar que todos os dados que foram quantificados nessa pesquisa, corroboram com a quantificação na plataforma GEOSSIT/CPRM, visto que correspondem as mesmas metodologias de quantificação. Sendo assim, o trabalho atinge por fim a divulgação das propostas de geossítios e sítios de geodiversidades que ficam disseminadas à comunidade de forma geral através do trabalho acadêmico do registro na plataforma supracitada (Figura 38), como mecanismo de divulgação das geociências e atingindo o propósito final da pesquisa.

Figura 38 - Divulgação dos geossítios e sítios de geodiversidade na plataforma GEOSSIT/CPRM.



Responsável (Você)

Nome: Andreza Caroline Dias Figueiredo
 Email: andreza.figueiredo@ufpe.br
 Telefone: (01)99303-0896
 Profissão: Geógrafa
 Empresa/Instituição: UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
 Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9997295307637114>

[Editar meus dados](#)

Sítios criados por você

Nome	Criado em	Modificado em	Ações
Pedra Pintada	02/08/2021 às 15:34:07	04/08/2021 às 19:25:10	
Pedra do Rico	02/08/2021 às 19:01:59	02/08/2021 às 19:49:19	
Pedra do Navio	02/08/2021 às 19:42:29	02/08/2021 às 19:58:48	
Pedra do Inga	02/08/2021 às 20:02:29	02/08/2021 às 21:04:15	
Pedra Lares	02/08/2021 às 20:36:31	02/08/2021 às 21:03:13	
Pedra da Base	03/08/2021 às 15:33:34	07/08/2021 às 14:09:27	
Poco do Sapateiro	03/08/2021 às 16:04:20	07/08/2021 às 14:10:53	
Pedra dos Batentes I	03/08/2021 às 16:44:05	03/08/2021 às 16:57:04	
Pedra dos Batentes II	03/08/2021 às 17:01:15	03/08/2021 às 17:40:48	

Fonte: Autora, 2021.

7 ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA OS GEOSSÍTIOS DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA

Diante da pesquisa bibliográfica estabelecida, visitas técnicas, inventariação, valoração, dados qualitativos e quantificação, a culminância nos resultados atingiu padrões nem mesmo estipulados para a pesquisa que de início almejava objetivos menores e cresceu durante a construção acadêmica. Em consonância aos resultados abordados é imprescindível que se estabeleça medidas de manejo que sejam adequadas aos princípios geocientíficos e ambientais, para que assim se possa permanecer conservado o geopatrimônio local.

As medidas de geoconservação estão pautadas em geoeducação e técnicas de geoconservação, sendo elas: aplicativos, jogos educativos, mapas colaborativos, educação não formal, manejo, gestão, divulgação das geociências, painéis interpretativos. As medidas apresentadas durante o trabalho são abordadas de acordo com os resultados metodológicos apresentados na Tabela 2, 3 e 4, referentes a quantificação do geopatrimônio do Agreste Meridional de acordo com a proposta de Brilha (2005), valor científico, didático e turístico dos geossítios do Agreste Meridional da Paraíba, como proposto por García Cortés & Carcavilla (2009) e a quantificação do patrimônio geológico do Agreste Meridional da Paraíba segundo a metodologia de Brilha (2015).

Para cada sítio será apresentado a tipologia segundo Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010), a avaliação quantitativa de acordo com Brilha (2005) voltada para o valor intrínseco. De acordo com a proposta de García Cortés & Carcavilla (2009) apresentamos o valor científico de cada sítio e segundo Brilha (2015) será mostrado ao risco de degradação de cada sítio; ao final proporemos as estratégias de geoconservação cabíveis a cada sítio inventariado.

7.1 PROPOSTAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA OS GEOSSÍTIOS DO AGRESTE MERIDIONAL DA PARAÍBA

7.1.1 Pedra Pintada (G1)

Tipologia: Seção

Avaliação Quantitativa:

- Valor intrínseco: 31p
- Valor científico: 360p
- Risco de degradação: 180p

Propostas:

1. Demarcação de trilhas;
2. Painéis informativos para os visitantes;
3. Cartilhas informativas;
4. Capacitação de guias;
5. Divulgação da importância geocientífica local através de técnicas sendo elas: aplicativos, jogos geoeseducativos, mapas colaborativos e educação não formal; como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área.

Figura 39 - Pedra Pintada, mostrando dificuldade de acesso e a necessidade de obras estruturadoras (G1).



Fonte: Autora, 2020.

7.1.2 Pedra do Bico (G2)

Tipologia: Área complexa

Avaliação Quantitativa:

- Valor intrínseco: 37p
- Valor científico: 340p
- Risco de degradação: 320p

Propostas:

1. Demarcação de trilhas;
2. Painéis informativos para os visitantes;
3. Cartilhas informativas;
4. Capacitação de guias;
5. Divulgação da importância geocientífica local através de técnicas sendo elas: aplicativos, jogos geoeseducativos, mapas colaborativos e educação não formal; como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área.

Figura 40 - Base da Pedra do Bico (G2) com pichações em ato de violação ao geopatrimônio, fato decorrente do fácil acesso ao local e ausência de controle de visitação.



Fonte: Autora, 2020.

7.1.3 Pedra do Navio (G3)

Tipologia: Mirante

Avaliação Quantitativa:

- Valor intrínseco: 36p
- Valor científico: 360p
- Risco de degradação: 320p

Propostas:

1. Demarcação de trilhas;

2. Painéis informativos para os visitantes;
3. Cartilhas informativas;
4. Capacitação de guias;
5. Divulgação da importância geocientífica local através de técnicas sendo elas: aplicativos, jogos geoeseducativos, mapas colaborativos e educação não formal; como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área.

Figura 41 - Acesso a Pedra do Navio (G3), com ausência de segurança e má infraestrutura.



Fonte: Autora, 2020.

7.1.4 Pedra da Base (SG1)

Tipologia: Ponto

Avaliação Quantitativa:

- Valor intrínseco: 27p
- Valor científico: 280p
- Risco de degradação: 320p

Propostas:

1. Demarcação de trilhas;

2. Painéis informativos para os visitantes;
3. Cartilhas informativas;
4. Capacitação de guias;
5. Divulgação da importância geocientífica local através de técnicas sendo elas: aplicativos, jogos geoeeducativos, mapas colaborativos e educação não formal; como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área.

Figura 42 - Fácil acesso à Pedra da Base (SG1) por sua localização às margens de estrada municipal.



Fonte: Autora, 2020.

7.1.5 Poço do Sapateiro (SG2)

Tipologia: Ponto

Avaliação Quantitativa:

- Valor intrínseco: 29p
- Valor científico: 290p
- Risco de degradação: 250p

Propostas:

1. Demarcação de trilhas;
2. Painéis informativos para os visitantes;
3. Cartilhas informativas;
4. Capacitação de guias;

5. Divulgação da importância geocientífica local através de técnicas sendo elas: aplicativos, jogos geoeducativos, mapas colaborativos e educação não formal; como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área.

Figura 43 - Rio Ingá onde o Poço do Sapateiro (SG3) está inserido e no qual sofre devido a erosão fluvial que degrada o painel principal das Itacoatiaras.



Fonte: Autora, 2020.

7.1.6 Pedra do Ingá (G4)

Tipologia: Área complexa

Avaliação Quantitativa:

- Valor intrínseco: 41p
- Valor científico: 380p
- Risco de degradação: 235p

Propostas:

1. Capacitação de mais guias.

Figura 44 - Segurança e Acessibilidade na Pedra do Ingá (G4), ofertando as visitantes boas condições para conhecimento do local.



Fonte: Autora, 2020.

7.1.7 Pedra dos Batentes I (SG3)

Tipologia: Ponto

Avaliação Quantitativa:

- Valor intrínseco: 28p
- Valor científico: 225p
- Risco de degradação: 250p

Propostas:

1. Demarcação de trilhas;
2. Painéis informativos em todaa trilha para os visitantes;
3. Cartilhas informativas;
4. Capacitação de guias;
5. Divulgação da importância geocientífica local através de técnicas sendo elas: aplicativos, jogos geoeducativos, mapas colaborativos e educação não formal; como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área.

Figura 45 - Único painel informativo para trilha à Pedra dos Batentes (SG3 e SG4) e Pedra Lajes (G5).



Fonte: Autora, 2020.

7.1.8 Pedra dos Batentes II (SG4)

Tipologia: Ponto

Avaliação Quantitativa:

- Valor intrínseco: 26p
- Valor científico: 225p
- Risco de degradação: 250p

Propostas:

1. Demarcação de trilhas;
2. Painéis informativos para os visitantes;
3. Cartilhas informativas;
4. Capacitação de guias;
5. Divulgação da importância geocientífica local através de técnicas sendo elas: aplicativos, jogos geoeducativos, mapas colaborativos e educação não formal; como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área.

Figura 46 - O difícil acesso à Pedra dos Batentes (SG4) que ocorre através do intermitente rio Surrão, afluente do rio Ingá.



Fonte: Autora, 2020.

7.1.9 Pedra das Lajes (G5)

Tipologia: Seção

Avaliação Quantitativa:

- Valor intrínseco: 30p
- Valor científico: 245p
- Risco de degradação: 250p

Propostas:

1. Demarcação de trilhas;
2. Painéis informativos para os visitantes;
3. Cartilhas informativas;
4. Capacitação de guias;
5. Divulgação da importância geocientífica local através de técnicas sendo elas: aplicativos, jogos geoeducativos, mapas colaborativos e educação não formal; como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área.

Figura 47 - Pichações no painel principal da Pedra Lajes (G5), impactando o patrimônio geológico.



Fonte: Autora, 2020.

7.2 GEOEDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO DAS GEOCIÊNCIAS

O reconhecimento quanto ao geopatrimônio é essencial para a prática da geoeducação, pode-se afirmar que são componentes que funcionam de forma integral no contexto do aprendizado patrimonial. Diante disso, a geoeducação aponta como um viés no qual possibilita através da aprendizagem o reconhecimento, manejo e a importância da conservação de ambientais íntegros ao geopatrimônio.

Guimarães (2016) ressalta que a geoeducação é de extrema importância, visto que ela é o ponto que conecta a geoconservação, através do conhecimento não formal. A aprendizagem não formal consiste em ambientais que vão além da sala de aula, onde assim pode ser construído o conhecimento científico a partir da interação com o meio, seja com os elementos abióticos, como museu ou até mesmo outros espaços escolares.

Dos sítios inventariados, valorados e quantificados, apenas o geossítio Pedra do Ingá (G4) possui o arcabouço necessário para a construção não formal em museu, pois é o único que oferece esse requisito que se torna unânime na região. No museu da Pedra do Ingá (G4), é possível conhecer um pouco da megafauna que existiu no Agreste Meridional paraibano (figura 48), assim como também peças rudimentares produzidas pelos indígenas cariris.

Figura 48 - Museu da Pedra do Ingá (G4) com peças pertencentes a megafauna predominante no Agreste Meridional da Paraíba.



Fonte: Autora, 2020.

Através do material existente no local, é possível fazer com que estudantes e pesquisadores possam desfrutar do conhecimento, assim como também é um dos mecanismos que faz com que ocorra a divulgação das Geociências no município e na região. Desde a entrada, o enaltecimento da construção científica está explícito, com o reconhecimento da megafauna, assim como também da exemplificação da importância da ciência. (Figura 49)

Figura 49 - Representação do Gliptodonte (tatu gigante) que habitava o Agreste Meridional da Paraíba.



Fonte: Autora, 2020.

A geoeducação e a divulgação das geociências são requisitos determinantes para a valorização do geopatrimônio e consequentemente é um forte agente que favorece os princípios da geoconservação. Dessa forma, é possível trabalhar transversalmente, com propostas de manejos educativos como jogos e outras técnicas, e ainda por cima desenvolver a valorização do geopatrimônio como mecanismo imprescindível para o equilíbrio geoconservacional.

Além disso, trilhas demarcadas emergem como possibilidade de educação não formal, sendo passível de prática da geoconservação, como uma das técnicas que subsidiam a diminuição do risco de degradação nos sítios inventariados, a partir do reconhecimento da importância geocientífica de cada geossítio e sítio de geodiversidade. As trilhas demarcadas podem ocorrer tanto na área complexa I quanto na área complexa II. Na área complexa I, inicia-se no geossítio da Pedra Pintada (G1), passando pela Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3) e Pedra da Base (SG1); perfazendo 20km, com duração de 4 horas e também utilizando automóvel. (Figura 50)

Figura 50 - Trilha demarcada na área complexa I



Fonte: Autora, 2021.

Figura 51 - Elementos encontrados na trilha demarcada na área complexa I. (A) Trilha em direção a Pedra do Bico (G2). (B) Tanque encontrado na trilha em direção a Pedra do Bico (G2). (C) Facheiro, característica da vegetação de caatinga. (D) Imagem através de drone da Pedra do Navio (G3).



Fonte: Autora, 2021.

Outra proposta de trilha demarcada, consiste na área complexa II, onde o percurso inicia-se no município de Itatuba (PB), tendo como ponto de partida a Pedra dos Batentes I (SG3), Pedra dos Batentes II (SG4), Pedra Lajes (G5) e seguindo para o município vizinho, Ingá (PB), onde realiza-se o Poço do Sapateiro (SG2) e culminância da Pedra do Ingá (G5), geossítio de maior destaque na área inventariada. (Figura 52) A trilha possui 30km, utilizando automóvel e perfazendo um tempo de 5 horas.

Figura 52 - Trilha demarcada na área complexa II



Fonte: Autora, 2021.

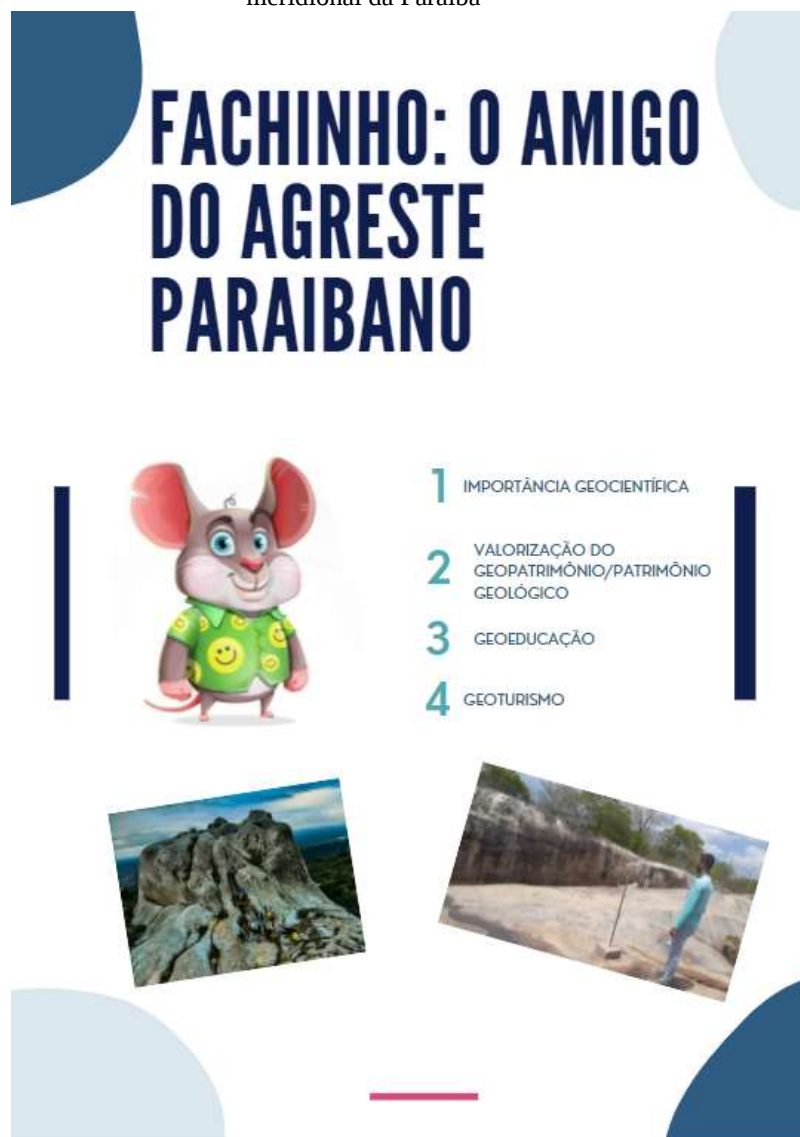
Figura 53 - Elementos encontrados na trilha demarcada na área complexa II. (A) Cacimbas que se destacam no rio Ingá, nas mediações da Pedra do Ingá (G4). (B) Pedra do Ingá (G4). (C) Facheiro, característica da vegetação de caatinga. (D) Casa de representação histórica na trilha de Batentes I, Batentes II e Pedra Lajes, cujo provavelmente serviu de abrigo para cangaceiros do bando de Antônio Silvino, grupo que se destacava na região.



Fonte: Autora, 2021.

Emerge como outra proposta de divulgação das geociências a técnica baseada em cartilhas informativas, onde de forma didática ocorre a propagação do patrimônio geológico existente e de toda a geodiversidade da região, utilizando mascotes de nomes associativos a biodiversidade local. A exemplo do Fachinho, em menção ao facheiro que se apresenta como característica na vegetação de caatinga; além disso a imagem representativa do Mocó (*Kerodon rupestres*), espécie faunística que predomina na região. (Figura 54)

Figura 54 - Exemplo de cartilha informativa como divulgação do potencial geocientífico do agreste meridional da Paraíba



Fonte: Autora, 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho teve como objetivo propor geossítios e sítios de geodiversidade no Agreste Meridional da Paraíba (Brasil), identificando o patrimônio geológico presente, assim como também agentes geomorfológicos, pedológicos, hidrográficos, históricos, culturais e socioeconômicos. Para elaboração e resultados finais da pesquisa, algumas etapas foram fundamentais, sendo elas: levantamento bibliográfico, visita de campo e seleção dos geossítios; e as metodologias de Inventariação de Brilha (2005), valores da geodiversidade (Gray, 2004), enquadramento dos geossítios em *frameworks* (Fuentes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010) e quantificação (Brilha, 2005; Garcia-Cortés e Carcavilla Urqui (2009) e Brilha (2015)); por fim o cadastro no GEOSIT/CPRM.

O levantamento bibliográfico foi essencial para discussão inicial dos complexos geológicos e todas as estruturas do recorte espacial. Através dela foi possível definir os sítios a serem inventariados e quantificados, sendo então adotados para a pesquisa 05 geossítios (Pedra Pintada, Pedra do Bico, Pedra do Navio, Pedra do Ingá e Pedra Lajes) e 04 sítios de geodiversidade (Pedra da Base, Poço do Sapateiro, Batentes I e Batentes II) em 5 municípios distintos do Agreste Meridional paraibano. As visitas de campo ofereceram a caracterização necessária para a inventariação, utilizando a ficha do ProGEO e Instituto Geológico Mineiro. Sendo assim, elementos de geodiversidade puderam ser identificados, catalogados e definidos como geossítios, além de se conhecer geologicamente os aspectos das áreas inventariadas, sendo: complexo Salgadinho, Floresta e Sertânia; assim como também granitóides indiscriminados.

- i. No Complexo Salgadinho estão localizados a Pedra Pintada, Pedra do Bico e Pedra do Navio. Consiste em anfibólio de granulação média a grossa, com composição granodiorítica e sienogranítica; assim como também coloração de cinza a rósea. Possui idade paleoproterozóica, o que possibilita ser uma área de grande favorecimento a estudos paleoambientais, contendo informações essenciais para compreensão e divulgação da gênese do nosso território, desde a influência em bacia sedimentares até a conceituação da influência do Planalto da Borborema;
- ii. Complexo Floresta contém o Poço do Sapateiro, Pedra dos Batentes I, Pedra dos Batentes II e Pedra Lajes, possuindo ortognaisses quartzo-dioríticos, tonalíticos e granodioríticos, com biotita e/ou anfibólio; granulitos e migmatitos; além de sequência metavulcano-sedimentar e metassedimentos.

Esse complexo reconta agentes tecno-estruturais, assim como também a influência do continente nas gênese estratigráficas de degrais estruturais e rebordos erosivos;

- iii. Complexo Sertânia que tem como geossítio único e exclusivamente a Pedra do Ingá, caracterizando por contribuição metavulcânica, de facies anfibolito, sheets de granitos leucocráticos, caráter peraluminoso e granulação fina a média. Assim como no complexo supracito acima, possibilita a compreensão de gênese continental e de agentes tectônicos, com presença de metavulcânicas. Sendo possível inferir a construção de feições de planície no continente e seus agentes paleoambientais e paleogeográficos.

Os valores da geodiversidade (Gray, 2004) permitiram que, ainda de forma subjetiva, pudesse ser caracterizado a geodiversidade dos sítios através de valores intrínsecos culturais, estético, econômico, funcional e científico/educativo. Deixando explícito que quanto a metodologia de quantificação é necessário objetividade para que dessa forma se possa atingir resultados mais precisos. O enquadramento dos geossítios em *frameworks* (Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez (2010) foi imprescindível para o trabalho, visto que se estruturou de acordo com tipologias de dimensão dos sítios, agrupando-os assim em complexo I e II; para melhor compreensão literária da abordagem científica. O complexo I possui os sítios: Pedra Pintada (G1), Pedra do Bico (G2), Pedra do Navio (G3), Pedra da Base (SG1); enquanto o complexo II corresponde aos sítios: Pedra do Ingá (G4), Poço do Sapateiro (SG2), Pedra dos Batentes I (SG3) e Pedra dos Batentes II (SG4).

A quantificação consistiu na abordagem final do trabalho, onde caracterizou-se o cuidado com os dados para que dessa forma não houvesse erros. As metodologias de quantificação de Brilha (2005), Garcia-Cortés e Carcavilla Urqui (2009) e Brilha (2015); são definidas em parâmetros que detém índices, nos quais foram elencados para cada sítio. Os resultados obtidos de cada quantificação corresponderam da mesma forma, possibilitando inferir que os índices científicos, educativo, turístico e os riscos de degradação são equitativos em cada metodologia. Assim como também confirma os destaques em valores que cada sítio possui:

- 1) Pedra Pintada: elevado valor científico, educacional e preocupante risco de degradação por ausência de proteção legal;
- 2) Pedra do Bico: elevado valor científico, educacional e preocupante risco de degradação por ausência de proteção legal;

- 3) Pedra do Navio: elevado valor científico, educacional e preocupante risco de degradação por ausência de proteção legal;
- 4) Pedra do Ingá: elevado valor científico, educacional e turístico; e geossítio com menor risco de degradação por predomínio de proteção legal;
- 5) Pedra Lajes: Elevado valor educacional por presença de itacoatiras e baixo valor turístico por acessibilidade;
- 6) Pedra da Base: Menor valor científico, elevado valor educacional por seu contexto histórico e elevado risco de degradação;
- 7) Poço do Sapateiro: Elevado valor educacional por presença de itacoatiras e baixo valor turístico por acessibilidade;
- 8) Pedra dos Batentes I: Elevado risco de degradação por estar inserida no leito do rio Surrão;
- 9) Pedra dos Batentes II: Elevado valor educacional por presença de itacoatiras e risco de degradação por estar inserida no leito do rio Surrão.

Por fim, o registro no GEOSIT/CPRM permitiu a divulgação dos geossítios inventariados e quantificados, promovendo assim a divulgação das geociências e evidenciando a necessidade de valorização desse setor paraibano. É importante frisar também que esses dados por se tornarem públicos podem ser utilizados para fins de geoturismo e geoconservação, através de secretarias e até mesmo projetos de geoparques nessa região. Porém, torna-se necessário investimento em medidas de acessibilidade, proteção legal, divulgação das geociências e *marketing*, para que dessa forma o geopatrimônio do Agreste Meridional da Paraíba possa ser utilizado adequadamente como supracitado nessa pesquisa através de propostas de geoconservação.

Dessa forma, espera-se que os resultados alcançados no trabalho atinjam a sociedade de forma geral, divulgando as geociências e ainda o potencial de geodiversidade do Agreste Meridional da Paraíba. Deseja-se também que os ideais de geoconservação e geoeducação se façam presentes a partir desse trabalho, para que assim possa elucidar a valorização do dinamismo presente nessa região. Surge como pretensão também a necessidade da presença de instituições acadêmicas que possam cada vez mais realizar levantamentos quanto ao potencial local, auxiliando assim no processo acadêmico que se torna imprescindível ao âmbito social.

REFERÊNCIAS

- ACCIOLY, A.C.A. **Geologia, geoquímica e significado tectônico do Complexo Metanortosítico de Passira – Província borborema – Nordeste do Brasil**. 2000, 168p. Tese (Doutorado em Geoquímica e geotectônica) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- ACCIOLY, A.C.A., MCREATH, I., SANTOS, E.J., GUIMARÃES, I.P., VANNUCI, R., BOTTAZZI, R., 2000. The Passira meta-anorthositic complex and its tectonic implication, Borborema Province, Brazil. **31º International Geological Congress. International Union of Geological Sciences**, Abstracts, Rio de Janeiro.
- ALMEIDA, C. N.; GUIMARÃES, I. P.; BEURLIN H; TOPITSCH W. M.; FERRER, D. M. M. Evidências de metamorfismo de alta pressão na faixa de dobramentos Pajeú – Paraíba, Província Borborema, nordeste do Brasil: petrografia e química mineral de rochas metamáficas. **Revista Brasileira de Geociência**, v. 39. n. 3, p. 421-434, set. 2009.
- BEZERRA, J. P. S. **Geologia estrutural, geoquímica e geocronologia de ortogneisses na região de Airi (Floresta, Pernambuco): implicações para a evolução crustal dos Domínios Alto Moxotó e Pernambuco-Alagoas**, 2018. 256p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Departamento de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, 2018.
- BIZZI, L.A. *et al.*, SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R.M., GONÇALVES, J.H., 2003. **Geologia, tectônica e recursos Minerais do Brasil**. Brasília; CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2003, 692 p.
- BRASILINO, Roberta Galba. MIRANDA, Alan Wanderley Albuquerque. Caracterização litogeoquímica do complexo algaquinho na folha Santa Cruz do Capibaribe (SB-24-ZD-VI), Província Borborema, Nordeste do Brasil. **XIII Congresso Brasileiro de Geoquímica. III Simpósio de Geoquímica dos países do Mercosul**. Gramado, Rio Grande do Sul, Outubro, 2011
- BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da Natureza na sua vertente geológica**. Braga; Palimage Editora, 2005.190 p.
- BRILHA, J. 2015. **Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review**, Springer, 8, p. 119–134, 2016.
- CAMPOS, A. L. V. Fighting nazis and mosquitoes: US military men in Northeastern Brazil (1941-45). **História, Ciências, Saúde, Manguinhos**, v. 3, p. 603-20, nov. 1998 - feb. 1999
- CATOIRA, T. NETTO, C. X. A. Itacoatiaras do Ingá: As diferentes ‘escritas’ no imaginário da pedra das águas. **ANTHROPOLÓGICAS** v. 22, 29(1):57-83, 2018.
- CORRÊA, et al. Megamorfologia e morfoestrutura do planalto da Borborema. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, 31 (1/2), 35-52, 2010.
- CPRM. Geobank. **Base de dados sobre unidades geológicas**. Dados de: 2001/2002. Disponível em: <http://geobank.cprm.gov.br/>. Acesso em: 29 març. 2020.

CPRM. **Geologia e recursos minerais da Folha Campina Grande, estados da Paraíba e : texto explicativo.** Sérgio Willian de Oliveira Rodrigues e Vladimir Cruz de Medeiros Org.- Recife: CPRM-RE, 2015.

CPRM - **Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Salgado de São Félix, estado da Paraíba.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 19p.

CPRM - **Geodiversidade do estado da Paraíba** / Organização Fernanda Soares de Miranda Torres [e]. Edlene Pereira da Silva – Recife: CPRM, 2016. 124 p. ; il., color.; 30 cm + 1 DVD-ROM

FRANCISCO, et al. Mapeamento da aptidão edáfica para fruticultura segundo o zoneamento agropecuário do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, vol.08, n.02, p. 377-390, 2015.

FRANCISCO, P.R.M. **Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas.** 2010. 122p. Dissertação (Mestrado em manejo do solo e água) – Programa de pós-graduação em manejo do solo e água, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

FRANÇA et al. Análise tectônica do segmento central da zona de cisalhamento Pernambuco leste, província Borborema, NE do Brasil. **Estudos Geológicos** v. 28, n. 2, p. 35-52, 2018.

FUÉRTES-GUTIÉRREZ I., FERNANDEZ-MARTINEZ E. Geosites inventory in the Leon Province (Northwestern Spain): a tool to introduce geoheritage into regional environmental management. **Geoheritage**, v. 2, p. 57-75, may. 2010.

GARCÍA-CORTÉS A, CARCAVILLA URQUÍ L. **Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG).** V.12. Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, 2009. 61p.

GOMES, H.A. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Pernambuco.** Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Minas e Metalurgia, CPRM – serviço geológico do Brasil, 2001. 127 p.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature.** 2nd ed. John, England. Wiley and Son, 2004. 434 p.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic Nature.** 2nd ed. Chichester, UK: Wiley-Blackwell, 2013. 512p.

GUIMARÃES, T. O. **Patrimônio geológico e estratégias de geoconservação: popularização das geociências e desenvolvimento territorial sustentável para o litoral sul de Pernambuco (Brasil),** 2016. 406 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Programa de pós-graduação em Geociências – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

KOZŁOWSKI, S. **Geodiversity. The concept and scope of geodiversity.** Przegląd Geologiczny, 52 n°8/2, 833-837, 2004.

LICCARDO, A.; PIEKARZ, G.; SALAMUNI, E. **Geoturismo em Curitiba.** 1. ed. Curitiba: MINEROPAR, 2008, 122p.

- LIMA, H. M. **Petrologia e geoquímica de ortognaisses sieníticos alcalinos do tipo A de Terra Nova –PE, terreno Rio Capibaribe, província Borborema**. 2013. 73p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de pós-graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
- LIMA, E.S.; ACCIOLY, A.C.A. & LEITE, P.R.B. Ti em biotitas: Um geotermômetro empírico para rochas meta-pelíticas. **3º Congresso Brasileiro de Geoquímica**, São Paulo, v. 2. 1992.
- LIMA, F. F. **Proposta metodológica para a inventariação do Patrimônio geológico Brasileiro**. 2008. 94 p. Dissertação (Mestrado em Patrimônio geológico e geoconservação) – Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2008.
- LOPES, L. S. O.; MENESES, L. F. Geopatrimônio: definição e valoração. **Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, Teresina, v. 9, p. 3656-3663, 2015.
- M. Brocx & V. Semeniuk. Geodiversity and the ‘8Gs’: a response to Gray & Gordon (2020). **Australian Journal of Earth Sciences**, Austrália, v. 67, n. 3. p. 445-451, 2020.
- MACHADO, L. *et al.* 2012. Informação arqueológica de Ingá: preservação, acesso e uso a partir de um ambiente virtual. **Revista Informação & Sociedade**, v. 22. p.175-888, 2012.
- MARCUZZO *et al.* Detalhamento hidromorfológico da bacia do rio Paraíba. **XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**, João Pessoa, 2012.
- MASCARENHAS, *et al.* **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Ingá, estado da Paraíba**. Recife, CPRM/PRODEEM, 2005. 19 p.
- MONTE, E. História Ambiental do(s) Agreste(s) de Pernambuco: As ações humanas no ambiente natural sob a ótica dos indígenas e dos estudos acadêmicos (Séculos XIX - XX). **Revista Catarinense de História [on-line]**, Florianópolis, n.23, p.99-125, 2014.
- NASCIMENTO, M. A. L.; MANSUR, K. L.; MOREIRA, J. C. Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. **Revista Ecuador**, Piauí, vol. 4, nº 03, jul. 2015.
- NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. **Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 84, nov. 2008.
- NEVES, S. P.; MARIANO, G.; SILVA, J. M. R. **Geologia e recursos minerais da Folha Surubim SC.25-Y-C-IV Escala 1:100.000. Estados de Pernambuco e da Paraíba**. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, P. 98.
- PEARCE, J. A. Sources and settings of granitic rocks. **Episodes**, v. 19, n. 4. p. 120-125. 1996.
- PEREIRA, R.G.F.A.; RIOS, D.C.; GARCIA, P.M.P. Geodiversidade e Patrimônio Geológico: ferramentas para a divulgação e ensino das Geociências. **Terræ Didática**, v. 12,

n. 3, p.196-208, 2016.

RIBEIRO, J. B. N. **A Geoconservação e os aspectos do geoturismo do sítio arqueológico do Ingá/PB: Um estudo das Pedras Itacoatiaras.** 2018. 46p. Monografia (Curso de Geografia) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

RUCHKYS, U. A.; OLIVEIRA, C. K. R.; JARDIM, H. L. Abordagem metodológica da geodiversidade e temas correlatos em Geossistemas Ferruginosos. **Caderno de Geografia**, v.28, n. 1, 2018.

SANTOS, E. M. **A geoconservação como ferramenta para o desenvolvimento Sustentável em regiões semiáridas: estudo aplicado à mesorregião do agreste de Pernambuco, nordeste do Brasil.** 2016. 242 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Programa de pós-graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

SANTOS ET AL. Idades SHRIMP U-Pb do Complexo Sertânia: Implicações Sobre a Evolução Tectônica da Zona Transversal, Província Borborema. **Revista do Instituto de Geociências – USP.** São Paulo, v. 4, n. 1, p. 1-12, abr. 2004.

SANTOS, J. S. **Estudos da Tradição Itacoatiara na Paraíba: Subtradição Ingá? Campina Grande, Paraíba.** João Pessoa, Cópias & Papéis, 2014. 165 p.

SANTOS, E. J. **O complexo granítico Lagoa das Pedras: acreção e colisão na Região de Floresta (Pernambuco), Província Borborema.** 1995, 220 p. Tese (Doutorado em Geociências, Área de Concentração Geoquímica Geotectônica) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SANTOS, E. J. Síntese da geologia pré-cambriana da folha Arcoverde, Pernambuco. In: **SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE.** Campina Grande, v. 8., p. 225-245, 1977.

SANTOS, E.J., **O complexo granítico de Lagoa das Pedras: acreção e colisão na região de Floresta (PE), Província Borborema.** 1995. 249 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SANTOS, E. J. dos & MEDEIROS, W.C. Constraints from granitic plutonism on Proterozoic crust growth of the zone Transversal Domain Borborema Province, NE, Brazil. **Ver. Bras. Geoc.** v. 29, n. 1, p. 73-84, 1999.

SANTOS, C. A. **Geologia e recursos minerais da folha Sertânia SC.24-X-B-I: estados de Pernambuco e Paraíba.** Recife, CPRM, 2017. 158 p.

SANTOS, L. O. **Paleoproterozoico (2.3 A 1.6 Ga) do terreno alto Moxotó, província Borborema: Significado e implicações para o Gondwana Ocidental.** 2012, p. 124. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

SERRANO E.; RUIZ-FLANO, P. Geodiversity. A theoretical and applied concept. **Geographica Helvetica**, v. 62, p. 140-147, 2007.

SHARPLES, C. **A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for geoconservation purposes.** Forestry Commission, Tasmânia, 1993,

31p.

SILVA, J. C. D. Provedores de Internet no Município de Natuba – PB: a dinâmica da inclusão digital na transformação do espaço. Trabalho de Concluso de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação. 32p, 2014.

SOUZA, J. L. P. **Pedra do Convento: Mitologia de uma comunidade rural – Itatuba – PB.** 2015. 22p. (Curso de Graduação em História) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

STANLEY, M. Geodiversity. **Earth Heritage**, Londres, v. 14, p. 15-18, 2000.

ANEXO A - MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS

  			
MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Minero de Espanha)			
Área de estudo			
Geossítio		Código	
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município		Distrito	-
Dimensão do geossítio	☐ Ponto ☐ Seção ☐ Área ☐ Área complexa ☐ Mirante		
Coordenadas UTM		Altitude	
Carta topográfica (1/25 000)		Carta geológica (1:500.000)	
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	☐ Plutônico ☐ Vulcânico ☐ Metamórfico ☐ Sedimentar		
Breve Descrição Geológica			
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	☐ B ☐ M ☐ A	Mineralógico	☐ B ☐ M ☐ A
Estratigráfico	☐ B ☐ M ☐ A	Tectônico	☐ B ☐ M ☐ A
Hidrogeológico	☐ B ☐ M ☐ A	Petrológico	☐ B ☐ M ☐ A
Sedimentológico	☐ B ☐ M ☐ A	Paleontológico	☐ B ☐ M ☐ A
Paleogeográfico	☐ B ☐ M ☐ A	Mineiro	☐ B ☐ M ☐ A
Estético	☐ B ☐ M ☐ A	Ecológico	☐ B ☐ M ☐ A
Histórico	☐ B ☐ M ☐ A	Arqueológico	☐ B ☐ M ☐ A
Cultural	☐ B ☐ M ☐ A	Outros	
Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☐ B ☐ M ☒ A	Didática	☐ B ☐ M ☐ A

Científica	☐ B ☐ M ☐ A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	☐ B ☐ M ☐ A	Nacional	☐ B ☐ M ☐ A
Regional	☐ B ☐ M ☐ A	Internacional	☐ B ☐ M ☐ A
Principais características que justificam a classificação			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	☐ Fácil ☐ Moderada ☐ Difícil		
Formas de acesso	☐ Ônibus ☐ Carro/motocicleta ☐ Automóvel tracionado ☐ Embarcação ☐ A pé ☐ Todas as alternativas		
Condições de observação	☐ Boas ☐ Satisfatórias ☐ Más		
Vulnerabilidade	☐ Muito alta ☐ Alta ☐ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	☐ Privada ☐ Pública ☐ Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	☐ Sim ☐ Não ☐ Parcialmente		
Quanto à conservação	☐ Direta ☐ Indireta ☐ Inexistente		
Descrição (conservação)	Não existe nenhuma medida de conservação		
Necessita conservação?	☐ Sim ☐ Não		
Nível atual de conservação	☐ Satisfatório ☐ Razoável ☐ Insatisfatório		
Nível de urgência para medidas de conservação	☐ Urgente ☐ Curto prazo ☐ Médio prazo ☐ Longo prazo ☐ Não há		
Sensibilidade à divulgação	☐ Alta ☐ Média ☐ Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			



MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS

Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Minero de Espanha)

Área de estudo	NATUBA – PB/BRASIL		
Geossítio	Pedra Pintada	Código	G1
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município	Natuba	Distrito	-
Dimensão do geossítio	☐ Ponto ☒ Seção ☐ Área ☐ Área complexa ☐ Mirante		
Coordenadas UTM	Lat S 7°28'13''/Long O 35°32'22''	Altitude	317m
Carta topográfica (1/25 000)	Folha Surubim	Carta geológica (1:500.000)	Mapa geológico da Paraíba
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	☐ Plutônico ☐ Vulcânico ☒ Metamórfico ☐ Sedimentar		
Breve Descrição Geológica	Consiste num afloramento granítico com pinturas rupestres, inserido no Complexo Salgadinho. O Complexo Salgadinho foi descrito como uma unidade metaplutônica de provável idade paleoproterozóica por Bizzi et al. (2003). A litologia compreende anfíblio-biotita-magnetita, ortogneisse bandados e migmatíticos, de coloração cinza a rósea, granulação fina a média, apresentando composição granítica, granodiorítica e tonalítica. (CPRM/GeoBank, 2002). Apresenta leucossomas como resultado do granito fundido, exposto em forma de concordância de contato presente no afloramento, podendo assemelhar-se também a diques graníticos.		
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	☐ B ☐ M ☒ A	Mineralógico	☐ B ☐ M ☒ A
Estratigráfico	☐ B ☒ M ☐ A	Tectônico	☒ B ☐ M ☐ A
Hidrogeológico	☐ B ☒ M ☐ A	Petrológico	☐ B ☐ M ☒ A
Sedimentológico	☒ B ☐ M ☐ A	Paleontológico	☐ B ☐ M ☒ A
Paleogeográfico	☐ B ☐ M ☒ A	Mineiro	☒ B ☐ M ☐ A
Estético	☐ B ☒ M ☐ A	Ecológico	☐ B ☐ M ☒ A
Histórico	☐ B ☐ M ☒ A	Arqueológico	☐ B ☐ M ☒ A
Cultural	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☐ B ☐ M ☒ A	Didática	☐ B ☐ M ☒ A

Científica	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	☐ B ☐ M ☒ A	Nacional	☐ B ☐ M ☒ A
Regional	☐ B ☐ M ☒ A	Internacional	☐ B ☒ M ☐ A
Principais características que justificam a classificação			
A presença de pinturas rupestres que se configuram como carácter único na região, abordando critérios arqueológicos, paleontológicos, históricos, didáticos e científicos. Sendo então, essenciais à divulgação e valorização das geociências na região. Possuindo forte potencial à construção científica que dignificam os elementos presentes unicamente no recorte.			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	☐ Fácil ☒ Moderada ☐ Difícil		
Formas de acesso	☐ Ônibus ☐ Carro/motocicleta ☒ Automóvel tracionado ☐ Embarcação ☒ A pé ☐ Todas as alternativas		
Condições de observação	☐ Boas ☒ Satisfatórias ☐ Más		
Vulnerabilidade	☐ Muito alta ☒ Alta ☐ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	☒ Privada ☐ Pública ☐ Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	☐ Sim ☒ Não ☐ Parcialmente		
Quanto à conservação	☐ Direta ☐ Indireta ☒ Inexistente		
Descrição (conservação)	Não existe nenhuma medida de conservação		
Necessita conservação?	☒ Sim ☐ Não		
Nível atual de conservação	☐ Satisfatório ☐ Razoável ☒ Insatisfatório		
Nível de urgência para medidas de conservação	☒ Urgente ☐ Curto prazo ☐ Médio prazo ☐ Longo prazo ☐ Não há		
Sensibilidade à divulgação	☒ Alta ☐ Média ☐ Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			
1. Demarcação de trilhas; 2. Painéis informativos para os visitantes; 3. Cartilhas informativas; 4. Divulgação da importância geocientífica local como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área; 5. Controle de visitação.			

  			
MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Mínero de Espanha)			
Área de estudo	SALGADO DE SÃO FÉLIX – PB/BRASIL		
Geossítio	Pedra do Bico	Código	G2
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município	Salgado de São Félix	Distrito	Pirauá
Dimensão do geossítio	☐ Ponto ☐ Seção ☐ Área ☒ Área complexa ☐ Mirante		
Coordenadas UTM	Lat S 7°28'01''/Long W 35°31'33''	Altitude	568m
Carta topográfica (1/25 000)	Folha Surubim	Carta geológica (1:500.000)	Mapa geológico da Paraíba
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	☐ Plutônico ☐ Vulcânico ☒ Metamórfico ☐ Sedimentar		
Breve Descrição Geológica	Pertencente ao Complexo Salgadinho, sendo descrito como uma unidade metaplutônica de provável idade paleoproterozóica por Bizzi et al. (2003). A litologia compreende anfibólio-biotita-magnetita, ortogneisses bandados e migmatíticos, de coloração cinza a rósea, granulação fina a média, apresentando composição granítica, granodiorítica e tonalítica. (CPRM/GeoBank, 2002). Apresenta minerais visíveis a olho nu, provenientes da coloração ortoderivada, erosão diferencial dando origem a caneluras e líquens visíveis nas feições monzograníticas. Assim como também referencia geocronológica para recontar a paleografia local essencial para o surgimento de bacias sedimentares na Paraíba e em Pernambuco.		
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	☐ B ☐ M ☒ A	Mineralógico	☐ B ☐ M ☒ A
Estratigráfico	☒ B ☐ M ☐ A	Tectônico	☒ B ☐ M ☐ A
Hidrogeológico	☐ B ☒ M ☐ A	Petrológico	☐ B ☐ M ☒ A
Sedimentológico	☒ B ☐ M ☐ A	Paleontológico	☒ B ☐ M ☐ A
Paleogeográfico	☐ B ☒ M ☐ A	Mineiro	☒ B ☐ M ☐ A
Estético	☐ B ☐ M ☒ A	Ecológico	☐ B ☐ M ☒ A
Histórico	☐ B ☐ M ☒ A	Arqueológico	☒ B ☐ M ☐ A
Cultural	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☐ B ☐ M ☒ A	Didática	☐ B ☐ M ☒ A

Científica	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	☐ B ☐ M ☒ A	Nacional	☐ B ☒ M ☐ A
Regional	☐ B ☐ M ☒ A	Internacional	☒ B ☐ M ☐ A
Principais características que justificam a classificação			
As geofomas graníticas presentes na área, sendo ela uma dessas geoformas e que se destaca nos afloramentos da região. O simbolismo histórico e cultural também contribuem imensamente para a necessidade de valorização da Pedra, com informações sobre a formação populacional do distrito e a crença que torna-se adjacente ao testemunho presente natural na área, além da visão deslumbrante que possibilita vista panorâmica da área.			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	☐ Fácil ☒ Moderada ☐ Difícil		
Formas de acesso	☒ Ônibus ☒ Carro/motocicleta ☒ Automóvel tracionado () Embarcação ☒ A pé ☐ Todas as alternativas		
Condições de observação	☐ Boas ☒ Satisfatórias ☐ Más		
Vulnerabilidade	☒ Muito alta ☐ Alta ☐ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	☒ Privada ☐ Pública ☐ Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	☐ Sim ☒ Não ☐ Parcialmente		
Quanto à conservação	☐ Direta ☐ Indireta ☒ Inexistente		
Descrição (conservação)	Não existe nenhuma medida de conservação		
Necessita conservação?	☒ Sim ☐ Não		
Nível atual de conservação	☐ Satisfatório ☐ Razoável ☒ Insatisfatório		
Nível de urgência ara medidas de conservação	☒ Urgente ☐ Curto prazo ☐ Médio prazo ☐ Longo prazo ☐ Não há		
Sensibilidade à divulgação	☒ Alta ☐ Média ☐ Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			
1. Demarcação de trilhas; 2. Painéis informativos para os visitantes; 3. Cartilhas informativas; 4. Divulgação da importância geocientífica local como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área; 5. Controle de visitação.			

  			
MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Mineiro de Espanha)			
Área de estudo	SALGADO DE SÃO FÉLIX – PB/BRASIL		
Geossítio	Pedra do Navio	Código	G3
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município	Salgado de São Félix	Distrito	Pirauá
Dimensão do geossítio	☐ Ponto ☐ Seção ☐ Área ☐ Área complexa ☒ Mirante		
Coordenadas UTM	Lat S 07°27'56.33''/Long W 35°31'31.26''	Altitude	580m
Carta topográfica (1/25 000)	Folha Surubim	Carta geológica (1:500.000)	Mapa geológico da Paraíba
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	☐ Plutônico ☐ Vulcânico ☒ Metamórfico ☐ Sedimentar		
Breve Descrição Geológica	Pertencente ao Complexo Salgadinho foi descrito como uma unidade metaplutônica de provável idade paleoproterozóica por Bizzi et al. (2003). A litologia compreende anfibólio-biotita-magnetita, ortogneisses bandados e migmatíticos, de coloração cinza a rósea, granulação fina a média, apresentando composição granítica, granodiorítica e tonalítica. (CPRM/GeoBank, 2002) Apresenta minerais visíveis a olho nu, provenientes da coloração ortoderivada, erosão diferencial dando origem a caneluras e “cacimbais” e líquens visíveis nas feições monzograníticas. Assim como também referencia geocronológica para recontar a paleografia local essencial para o surgimento de bacias sedimentares na Paraíba e em Pernambuco.		
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	☐ B ☐ M ☒ A	Mineralógico	☐ B ☐ M ☒ A
Estratigráfico	☒ B ☐ M ☐ A	Tectônico	☒ B ☐ M ☐ A
Hidrogeológico	☐ B ☐ M ☒ A	Petrológico	☐ B ☐ M ☒ A
Sedimentológico	☒ B ☐ M ☐ A	Paleontológico	☒ B ☐ M ☐ A
Paleogeográfico	☒ B ☐ M ☐ A	Mineiro	☒ B ☐ M ☐ A
Estético	☐ B ☐ M ☒ A	Ecológico	☐ B ☐ M ☒ A
Histórico	☐ B ☒ M ☐ A	Arqueológico	☒ B ☐ M ☐ A
Cultural	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☐ B ☐ M ☒ A	Didática	☐ B ☐ M ☒ A

Científica	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	☐ B ☐ M ☒ A	Nacional	☐ B ☒ M ☐ A
Regional	☐ B ☐ M ☒ A	Internacional	☒ B ☐ M ☐ A
Principais características que justificam a classificação			
As geofomas graníticas presentes na área que possibilitam enquanto mirante a visão ampla e detalhada da região, sendo notório além disso a barragem de Acauã presente no rio Paraíba, a visão da cidade de Campina Grande e parte do vale agrestino paraibano. Destaca-se também a presença de erosão diferencial, gerando “cacimbas” que oferecem as belíssimas contemplações rochosas granodioríticas da Pedra.			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	☐ Fácil ☒ Moderada ☐ Difícil		
Formas de acesso	☒ Ônibus ☒ Carro/motocicleta ☒ Automóvel tracionado () Embarcação ☒ A pé ☐ Todas as alternativas		
Condições de observação	☒ Boas ☐ Satisfatórias ☐ Más		
Vulnerabilidade	☒ Muito alta ☐ Alta ☐ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	☒ Privada ☐ Pública ☐ Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	☐ Sim ☒ Não ☐ Parcialmente		
Quanto à conservação	☐ Direta ☐ Indireta ☒ Inexistente		
Descrição (conservação)	Não existe nenhuma medida de conservação		
Necessita conservação?	☒ Sim ☐ Não		
Nível atual de conservação	☐ Satisfatório ☐ Razoável ☒ Insatisfatório		
Nível de urgência ara medidas de conservação	☒ Urgente ☐ Curto prazo ☐ Médio prazo ☐ Longo prazo ☐ Não há		
Sensibilidade à divulgação	☒ Alta ☐ Média ☐ Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			
1. Demarcação de trilhas; 2. Painéis informativos para os visitantes; 3. Cartilhas informativas; 4. Divulgação da importância geocientífica local como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área; 5. Controle de visitação.			

  			
MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Mínero de Espanha)			
Área de estudo	SALGADO DE SÃO FÉLIX – PB/BRASIL		
Geossítio	Pedra da Base	Código	SG1
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município	Salgado de São Félix	Distrito	Boa Vista
Dimensão do geossítio	☒ (X) Ponto ☐ () Seção ☐ () Área ☐ () Área complexa ☐ () Mirante		
Coordenadas UTM	Lat S 7°27'15.4''/Long W 35°26'51.6''	Altitude	568m
Carta topográfica (1/25 000)	Folha Surubim	Carta geológica (1:500.000)	Mapa geológico da Paraíba
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	☐ () Plutônico ☐ () Vulcânico ☒ (X) Metamórfico ☐ () Sedimentar		
Breve Descrição Geológica	Localizada no distrito de Boa Vista e pertencente aos granitoides indistintos, composta por rochas metaintermediárias, metamáficas e gnaisses anfibolítico. O sítio apresenta semelhanças litológicas com os demais geossítios com minerais visíveis, assim como também a presença da erosão diferencial, que permitiu “cacimbas” na rocha. Todavia, o grande destaque desse sítio de geodiversidade consiste no valor histórico, uma vez que possui uma base militar instalada durante o período da Segunda Guerra Mundial, no topo do afloramento foi instalado possuindo um marco em testemunho.		
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	☐ () B ☐ () M ☒ (X) A	Mineralógico	☐ () B ☐ () M ☒ (X) A
Estratigráfico	☒ (X) B ☐ () M ☐ () A	Tectônico	☒ (X) B ☐ () M ☐ () A
Hidrogeológico	☒ (X) B ☐ () M ☐ () A	Petrológico	☐ () B ☐ () M ☒ (X) A
Sedimentológico	☒ (X) B ☐ () M ☐ () A	Paleontológico	☒ (X) B ☐ () M ☐ () A
Paleogeográfico	☒ (X) B ☐ () M ☐ () A	Mineiro	☒ (X) B ☐ () M ☐ () A
Estético	☒ (X) B ☐ () M ☐ () A	Ecológico	☐ () B ☒ (X) M ☐ () A
Histórico	☐ () B ☐ () M ☒ (X) A	Arqueológico	☒ (X) B ☐ () M ☐ () A
Cultural	☐ () B ☐ () M ☒ (X) A	Outros	
Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☐ () B ☒ (X) M ☐ () A	Didática	☐ () B ☐ () M ☒ (X) A

Científica	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	☐ B ☐ M ☒ A	Nacional	☒ B ☐ M ☐ A
Regional	☐ B ☐ M ☒ A	Internacional	☒ B ☐ M ☐ A
Principais características que justificam a classificação			
O sítio apresenta caráter mineralógico visível, assim como também a predominância da erosão diferencial, que permitiu “cacimbas” na rocha. Além de possuir visão panorâmica para vários municípios do estado da Paraíba e o contexto histórico associada a base militar durante o período da Segunda Guerra Mundial, possuindo um marco em testemunho presente na geoforma.			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	☒ Fácil ☐ Moderada ☐ Difícil		
Formas de acesso	☒ Ônibus ☒ Carro/motocicleta ☒ Automóvel tracionado () Embarcação ☒ A pé ☐ Todas as alternativas		
Condições de observação	☒ Boas ☐ Satisfatórias ☐ Más		
Vulnerabilidade	☒ Muito alta ☐ Alta ☐ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	☒ Privada ☐ Pública ☐ Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	☐ Sim ☒ Não ☐ Parcialmente		
Quanto à conservação	☐ Direta ☐ Indireta ☒ Inexistente		
Descrição (conservação)	Não existe nenhuma medida de conservação		
Necessita conservação?	☒ Sim ☐ Não		
Nível atual de conservação	☐ Satisfatório ☐ Razoável ☒ Insatisfatório		
Nível de urgência para medidas de conservação	☒ Urgente ☐ Curto prazo ☐ Médio prazo ☐ Longo prazo ☐ Não há		
Sensibilidade à divulgação	☒ Alta ☐ Média ☐ Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			
1. Painéis informativos para os visitantes; 2. Cartilhas informativas; 3. Divulgação da importância geocientífica e histórica do local como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área; 4. Controle de visitação.			

  			
MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Mineiro de Espanha)			
Área de estudo	MOGEIRO – PB/BRASIL		
Geossítio	Poço do Sapateiro	Código	SG2
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município	Mogeiro	Distrito	-
Dimensão do geossítio	☒ Ponto ☐ Seção ☐ Área ☐ Área complexa ☐ Mirante		
Coordenadas UTM	L.S. 07019'35.4" L.O. 35033'69.2"	Altitude	120m
Carta topográfica (1/25 000)	Folha Campina Grande	Carta geológica (1:500.000)	Mapa geológico da Paraíba
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	☐ Plutônico ☐ Vulcânico ☒ Metamórfico ☐ Sedimentar		
Breve Descrição Geológica	Localizado no Complexo Floresta, apresenta ortognaisses quartzo-dioríticos, tonalíticos e granodioríticos; granulitos e migmatitos, incluindo metagabros, metadioritos, magnetita-grünerita xistos, grafita xistos, raros biotita xistos, calcários/mármore, rochas calcissilicáticas e gonditos. (Lima <i>et al.</i> , 1985) Ainda de acordo com Lima et al. (1985), as metaplutônicas foram soerguidas durante a orogênese Cariris Velhos, dando assim a sequência metavulcano-sedimentar e metassedimentos encontrados no complexo Sertânia. Santos (1995), reforça a idade paleoproterozoica e a sua predominância na porção ao norte do lineamento Pernambuco, entrada assim no locus de estudo, composta por ortognaisses anfibolíticos, anfibolíticos-biotíticos, quartzodioríticos e tonalíticos, parcialmente migmatizados, de alto grau metamórfico, principalmente fácies anfibolito alto, mas com regiões apresentando fácies granulito.		
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	☒ B ☐ M ☒ A	Mineralógico	☐ B ☒ M ☐ A
Estratigráfico	☐ B ☒ M ☐ A	Tectônico	☒ B ☐ M ☐ A
Hidrogeológico	☐ B ☐ M ☒ A	Petrológico	☐ B ☒ M ☐ A
Sedimentológico	☐ B ☒ M ☐ A	Paleontológico	☐ B ☐ M ☒ A
Paleogeográfico	☐ B ☐ M ☒ A	Mineiro	☒ B ☐ M ☐ A
Estético	☒ B ☐ M ☐ A	Ecológico	☐ B ☐ M ☒ A
Histórico	☐ B ☐ M ☒ A	Arqueológico	☐ B ☐ M ☒ A
Cultural	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☒ B ☐ M ☐ A	Didática	☐ B ☐ M ☒ A

Científica	() B () M (X) A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	() B () M (X) A	Nacional	(X) B () M () A
Regional	() B () M (X) A	Internacional	(X) B () M () A
Principais características que justificam a classificação			
A presença de gravuras rupestres que se configuram como carácter único na região, abordando critérios arqueológicos, históricos, didáticos e científicos. Sendo então, essenciais à divulgação e valorização das geociências na região. Possuindo potencial à construção científica que dignificam os elementos presentes no recorte espacial analisado e que se encontra em grande dinamismo na região.			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	(X) Fácil () Moderada () Difícil		
Formas de acesso	(X) Ônibus (X) Carro/motocicleta (X) Automóvel tracionado () Embarcação (X) A pé () Todas as alternativas		
Condições de observação	() Boas (X) Satisfatórias () Más		
Vulnerabilidade	(X) Muito alta () Alta () Razoável () Baixa () Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	(X) Privada () Pública () Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	() Sim (X) Não () Parcialmente		
Quanto à conservação	() Direta () Indireta (X) Inexistente		
Descrição (conservação)	Não existe nenhuma medida de conservação		
Necessita conservação?	(X) Sim () Não		
Nível atual de conservação	() Satisfatório () Razoável (X) Insatisfatório		
Nível de urgência para medidas de conservação	(X) Urgente () Curto prazo () Médio prazo () Longo prazo () Não há		
Sensibilidade à divulgação	() Alta () Média (X) Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			
1. Painéis informativos para os visitantes; 2. Cartilhas informativas; 3. Capacitação de guias; 4. Divulgação da importância geocientífica local como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área.			

  			
MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Mínero de Espanha)			
Área de estudo	INGÁ – PB/BRASIL		
Geossítio	Pedra do Ingá	Código	G4
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município	Ingá	Distrito	-
Dimensão do geossítio	☐ Ponto ☐ Seção ☒ Área ☐ Área complexa ☐ Mirante		
Coordenadas UTM	L.S. 07013°29.4" L.O. 35035°52.6"	Altitude	128m
Carta topográfica (1/25 000)	Folha Campina Grande	Carta geológica (1:500.000)	Mapa geológico da Paraíba
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	☐ Plutônico ☐ Vulcânico ☒ Metamórfico ☐ Sedimentar		
Breve Descrição Geológica	Localizada em um corpo granítico do tipo Dona Inês, intrude no Complexo Floresta, caracterizando-se por pequenos corpos de leucogranitos e monzogranitos, equigranulares ou microporfiríticos, com textura média a fina e xenólitos encaixantes. (Lima <i>et al.</i> , 1985) Ainda de acordo com Lima et al. (1985), as metaplutônicas foram soerguidas durante a orogênese Cariris Velhos, dando assim a sequência metavulcano-sedimentar e metassedimentos encontrados no complexo Sertânia. Santos (1995), reforça a idade paleoproterozoica e a sua predominância na porção ao norte do lineamento Pernambuco, entrada assim no locus de estudo, composta por ortognaisses anfibolíticos, anfibolíticos-biotíticos, quartzodioríticos e tonalíticos, parcialmente migmatizados, de alto grau metamórfico, principalmente fácies anfibolito alto, mas com regiões apresentando fácies granulito.		
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	☐ B ☒ M ☐ A	Mineralógico	☐ B ☒ M ☐ A
Estratigráfico	☐ B ☒ M ☐ A	Tectônico	☒ B ☐ M ☐ A
Hidrogeológico	☐ B ☐ M ☒ A	Petrológico	☐ B ☒ M ☐ A
Sedimentológico	☐ B ☒ M ☐ A	Paleontológico	☐ B ☐ M ☒ A
Paleogeográfico	☐ B ☐ M ☒ A	Mineiro	☒ B ☐ M ☐ A
Estético	☐ B ☒ M ☐ A	Ecológico	☐ B ☐ M ☒ A
Histórico	☐ B ☐ M ☒ A	Arqueológico	☐ B ☐ M ☒ A
Cultural	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	

Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☐ B ☐ M ☒ A	Didática	☐ B ☐ M ☒ A
Científica	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	☐ B ☐ M ☒ A	Nacional	☐ B ☐ M ☒ A
Regional	☐ B ☐ M ☒ A	Internacional	☐ B ☐ M ☒ A
Principais características que justificam a classificação			
A presença de gravuras rupestres que se configuram como carácter único na região, abordando critérios arqueológicos, históricos, didáticos e científicos. Sendo então, essenciais à divulgação e valorização das geociências na região. Possuindo potencial à construção científica que dignificam os elementos presentes no recorte espacial analisado e que se encontra em grande dinamismo na região.			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	☒ Fácil ☐ Moderada ☐ Difícil		
Formas de acesso	☒ Ônibus ☒ Carro/motocicleta ☒ Automóvel tracionado (☐ Embarcação ☒ A pé ☐ Todas as alternativas		
Condições de observação	☒ Boas ☐ Satisfatórias ☐ Más		
Vulnerabilidade	☐ Muito alta ☐ Alta ☒ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	☐ Privada ☒ Pública ☐ Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	☒ Sim ☐ Não ☐ Parcialmente		
Quanto à conservação	☒ Direta ☐ Indireta ☐ Inexistente		
Descrição (conservação)			
Necessita conservação?	☒ Sim ☐ Não		
Nível atual de conservação	☒ Satisfatório ☐ Razoável ☐ Insatisfatório		
Nível de urgência para medidas de conservação	☐ Urgente ☐ Curto prazo ☒ Médio prazo ☐ Longo prazo ☐ Não há		
Sensibilidade à divulgação	☐ Alta ☒ Média ☐ Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			
1. Capacitação de mais guias;			



MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS

Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Minero de Espanha)

Área de estudo	ITATUBA – PB/BRASIL		
Geossítio	Pedra dos Batentes I	Código	SG3
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município	Itatuba	Distrito	-
Dimensão do geossítio	☒ Ponto ☐ Seção ☐ Área ☐ Área complexa ☐ Mirante		
Coordenadas UTM	07 020'49.73''S 35 039'10.88'' W	Altitude	164m
Carta topográfica (1/25 000)	Folha Campina Grande	Carta geológica (1:500.000)	Mapa geológico da Paraíba
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	☐ Plutônico ☐ Vulcânico ☒ Metamórfico ☐ Sedimentar		
Breve Descrição Geológica	Consiste num afloramento granítico com gravuras rupestres, inserido no Complexo Floresta. O Complexo Floresta, apresenta ortognaisses quartzo-dioríticos, tonalíticos e granodioríticos; granulitos e migmatitos, incluindo metagabros, metadioritos, magnetita-grünerita xistos, grafita xistos, raros biotita xistos, calcários/mármore, rochas calcissilicáticas e gonditos. (Lima <i>et al.</i>, 1985) Ainda de acordo com Lima et al. (1985), as metaplutônicas foram soerguidas durante a orogênese Cariris Velhos, dando assim a sequência metavulcano-sedimentar e metassedimentos encontrados no complexo Sertânia. Santos (1995), reforça a idade paleoproterozoica e a sua predominância na porção ao norte do lineamento Pernambuco, entrada assim no locus de estudo, composta por ortognaisses anfibolíticos, anfibolíticos-biotíticos, quartzodioríticos e tonalíticos, parcialmente migmatizados, de alto grau metamórfico, principalmente fácies anfibolito alto, mas com regiões apresentando fácies granulito.		
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	☐ B ☒ M ☒ A	Mineralógico	☐ B ☒ M ☐ A
Estratigráfico	☐ B ☒ M ☐ A	Tectônico	☒ B ☐ M ☐ A
Hidrogeológico	☐ B ☐ M ☒ A	Petrológico	☐ B ☒ M ☐ A
Sedimentológico	☐ B ☒ M ☐ A	Paleontológico	☐ B ☐ M ☒ A
Paleogeográfico	☐ B ☐ M ☒ A	Mineiro	☒ B ☐ M ☐ A
Estético	☒ B ☐ M ☐ A	Ecológico	☐ B ☐ M ☒ A
Histórico	☐ B ☐ M ☒ A	Arqueológico	☐ B ☐ M ☒ A
Cultural	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☒ B ☐ M ☐ A	Didática	☐ B ☐ M ☒ A

Científica	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	☐ B ☐ M ☒ A	Nacional	☒ B ☐ M ☐ A
Regional	☐ B ☐ M ☒ A	Internacional	☒ B ☐ M ☐ A
Principais características que justificam a classificação			
A presença de gravuras rupestres que se configuram como carácter único na região, abordando critérios arqueológicos, históricos, didáticos e científicos. Sendo então, essenciais à divulgação e valorização das geociências na região. Possuindo potencial à construção científica que dignificam os elementos presentes no recorte espacial analisado e que se encontra em grande dinamismo na região.			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	☐ Fácil ☒ Moderada ☐ Difícil		
Formas de acesso	☐ Ônibus ☐ Carro/motocicleta ☐ Automóvel tracionado ☐ Embarcação ☒ A pé ☐ Todas as alternativas		
Condições de observação	☐ Boas ☒ Satisfatórias ☐ Más		
Vulnerabilidade	☒ Muito alta ☐ Alta ☐ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	☒ Privada ☐ Pública ☐ Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	☐ Sim ☒ Não ☐ Parcialmente		
Quanto à conservação	☐ Direta ☐ Indireta ☒ Inexistente		
Descrição (conservação)			
Necessita conservação?	☒ Sim ☐ Não		
Nível atual de conservação	☐ Satisfatório ☐ Razoável ☒ Insatisfatório		
Nível de urgência para medidas de conservação	☒ Urgente ☐ Curto prazo ☐ Médio prazo ☐ Longo prazo ☐ Não há		
Sensibilidade à divulgação	☐ Alta ☐ Média ☒ Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			
1. Painéis informativos para os visitantes; 2. Cartilhas informativas; 3. Preparação de guias; 4. Divulgação da importância geocientífica e histórica do local como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área; 5. Controle de visitação.			



MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS

Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Mínero de Espanha)

Área de estudo	ITATUBA – PB/BRASIL		
Geossítio	Pedra dos Batentes II	Código	SG4
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município	Itatuba	Distrito	-
Dimensão do geossítio	(X) Ponto () Seção () Área () Área complexa () Mirante		
Coordenadas UTM	07 20'52.86''S 35 039'17.19''W	Altitude	200m
Carta topográfica (1/25 000)	Folha Campina Grande	Carta geológica (1:500.000)	Mapa geológico da Paraíba
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	() Plutônico () Vulcânico (X) Metamórfico () Sedimentar		
Breve Descrição Geológica	Consiste num afloramento granítico com gravuras rupestres, inserido no Complexo Floresta. Localizado no Complexo Floresta, apresenta ortognaisses quartzo-dioríticos, tonalíticos e granodioríticos; granulitos e migmatitos, incluindo metagabros, metadioritos, magnetita-grünerita xistos, grafita xistos, raros biotita xistos, calcários/mármore, rochas calcissilicáticas e gonditos. (Lima <i>et al.</i>, 1985) Ainda de acordo com Lima <i>et al.</i> (1985), as metaplutônicas foram soerguidas durante a orogênese Cariris Velhos, dando assim a sequência metavulcano-sedimentar e metassedimentos encontrados no complexo Sertânia. Santos (1995), reforça a idade paleoproterozoica e a sua predominância na porção ao norte do lineamento Pernambuco, entrada assim no locus de estudo, composta por ortognaisses anfibolíticos, anfibolíticos-biotíticos, quartzodioríticos e tonalíticos, parcialmente migmatizados, de alto grau metamórfico, principalmente fácies anfibolito alto, mas com regiões apresentando fácies granulito.		
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	() B (X) M (X) A	Mineralógico	() B (X) M () A
Estratigráfico	() B (X) M () A	Tectônico	(X) B () M () A
Hidrogeológico	() B () M (X) A	Petrológico	() B (X) M () A
Sedimentológico	() B (X) M () A	Paleontológico	() B () M (X) A
Paleogeográfico	() B () M (X) A	Mineiro	(X) B () M () A
Estético	(X) B () M () A	Ecológico	() B () M (X) A
Histórico	() B () M (X) A	Arqueológico	() B () M (X) A

Cultural	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☒ B ☐ M ☐ A	Didática	☐ B ☐ M ☒ A
Científica	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	☐ B ☐ M ☒ A	Nacional	☒ B ☐ M ☐ A
Regional	☐ B ☐ M ☒ A	Internacional	☒ B ☐ M ☐ A
Principais características que justificam a classificação			
A presença de gravuras rupestres que se configuram como carácter único na região, abordando critérios arqueológicos, históricos, didáticos e científicos. Sendo então, essenciais à divulgação e valorização das geociências na região. Possuindo potencial à construção científica que dignificam os elementos presentes no recorte espacial analisado e que se encontra em grande dinamismo na região.			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	☐ Fácil ☒ Moderada ☐ Difícil		
Formas de acesso	☐ Ônibus ☐ Carro/motocicleta ☐ Automóvel tracionado ☐ Embarcação ☒ A pé ☐ Todas as alternativas		
Condições de observação	☐ Boas ☒ Satisfatórias ☐ Más		
Vulnerabilidade	☒ Muito alta ☐ Alta ☐ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	☒ Privada ☐ Pública ☐ Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	☐ Sim ☒ Não ☐ Parcialmente		
Quanto à conservação	☐ Direta ☐ Indireta ☒ Inexistente		
Descrição (conservação)			
Necessita conservação?	☒ Sim ☐ Não		
Nível atual de conservação	☐ Satisfatório ☐ Razoável ☒ Insatisfatório		
Nível de urgência para medidas de conservação	☒ Urgente ☐ Curto prazo ☐ Médio prazo ☐ Longo prazo ☐ Não há		
Sensibilidade à divulgação	☐ Alta ☐ Média ☒ Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			
6. Painéis informativos para os visitantes; 7. Cartilhas informativas; 8. Preparação de guias; 9. Divulgação da importância geocientífica e histórica do local como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área; 10. Controle de visitação.			

  			
MODELO DE FICHA DESCRITIVA PARA INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS Adaptada a partir dos modelos desenvolvidos e aplicados pela ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico) e pelo IGME (Instituto Geológico Mínero de Espanha)			
Área de estudo	ITATUBA – PB/BRASIL		
Geossítio	Pedra Lajes	Código	G5
A - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Município	Itatuba	Distrito	-
Dimensão do geossítio	☐ Ponto ☒ Seção ☐ Área ☐ Área complexa ☐ Mirante		
Coordenadas UTM	07 020'47.8" S 35 039'23.9" W	Altitude	268m
Carta topográfica (1/25 000)	Folha Campina Grande	Carta geológica (1:500.000)	Mapa geológico da Paraíba
B - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO			
Domínio Geológico	☐ Plutônico ☐ Vulcânico ☒ Metamórfico ☐ Sedimentar		
Breve Descrição Geológica	Consiste num afloramento granítico com gravuras rupestres, inserido no Complexo Floresta. O Complexo Floresta, apresenta ortognaisses quartzo-dioríticos, tonalíticos e granodioríticos; granulitos e migmatitos, incluindo metagabros, metadioritos, magnetita-grünerita xistos, grafita xistos, raros biotita xistos, calcários/mármore, rochas calcissilicáticas e gonditos. (Lima <i>et al.</i> , 1985) Ainda de acordo com Lima et al. (1985), as metaplutônicas foram soerguidas durante a orogênese Cariris Velhos, dando assim a sequência metavulcano-sedimentar e metassedimentos encontrados no complexo Sertânia. Santos (1995), reforça a idade paleoproterozoica e a sua predominância na porção ao norte do lineamento Pernambuco, entrada assim no locus de estudo, composta por ortognaisses anfibolíticos, anfibolíticos-biotíticos, quartzodioríticos e tonalíticos, parcialmente migmatizados, de alto grau metamórfico, principalmente fácies anfibolito alto, mas com regiões apresentando fácies granulito.		
C - INTERESSES			
Conteúdo e Interesses (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Geomorfológico	☐ B ☒ M ☐ A	Mineralógico	☐ B ☒ M ☐ A
Estratigráfico	☐ B ☒ M ☐ A	Tectônico	☒ B ☐ M ☐ A
Hidrogeológico	☐ B ☐ M ☒ A	Petrológico	☐ B ☒ M ☐ A
Sedimentológico	☐ B ☒ M ☐ A	Paleontológico	☐ B ☐ M ☒ A
Paleogeográfico	☐ B ☐ M ☒ A	Mineiro	☒ B ☐ M ☐ A
Estético	☐ B ☒ M ☐ A	Ecológico	☐ B ☐ M ☒ A
Histórico	☐ B ☐ M ☒ A	Arqueológico	☐ B ☐ M ☒ A

Cultural	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Capacidade de Uso (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Turística	☒ B ☐ M ☐ A	Didática	☐ B ☐ M ☒ A
Científica	☐ B ☐ M ☒ A	Outros	
Área de Influência (B – Baixo; M – Médio; A – Alto)			
Local	☐ B ☐ M ☒ A	Nacional	☒ B ☐ M ☐ A
Regional	☐ B ☐ M ☒ A	Internacional	☒ B ☐ M ☐ A
Principais características que justificam a classificação			
A presença de gravuras rupestres que se configuram como carácter único na região, abordando critérios arqueológicos, históricos, didáticos e científicos. Sendo então, essenciais à divulgação e valorização das geociências na região. Possuindo potencial à construção científica que dignificam os elementos presentes no recorte espacial analisado e que se encontra em grande dinamismo na região.			
D. SITUAÇÃO			
Aspectos Gerais			
Acessibilidade	☐ Fácil ☒ Moderada ☐ Difícil		
Formas de acesso	☐ Ônibus ☐ Carro/motocicleta ☐ Automóvel tracionado ☐ Embarcação ☒ A pé ☐ Todas as alternativas		
Condições de observação	☐ Boas ☒ Satisfatórias ☐ Más		
Vulnerabilidade	☒ Muito alta ☐ Alta ☐ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito baixa		
Estatuto do local			
Propriedade	☒ Privada ☐ Pública ☐ Público/Privada		
Inserida em Área de conservação	☐ Sim ☒ Não ☐ Parcialmente		
Quanto à conservação	☐ Direta ☐ Indireta ☒ Inexistente		
Descrição (conservação)			
Necessita conservação?	☒ Sim ☐ Não		
Nível atual de conservação	☐ Satisfatório ☐ Razoável ☒ Insatisfatório		
Nível de urgência para medidas de conservação	☒ Urgente ☐ Curto prazo ☐ Médio prazo ☐ Longo prazo ☐ Não há		
Sensibilidade à divulgação	☐ Alta ☐ Média ☒ Baixa		
Sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio:			
1. Cartilhas informativas; 2. Preparação de guias; 3. Divulgação da importância geocientífica e histórica do local como mecanismo de valorização da riqueza de elementos presentes na área; 4. Controle de visitação.			