

O VALOR GEOMORFOLÓGICO DA GEODIVERSIDADE DO MORRO TESTEMUNHO TORRE DE SÃO SEBASTIÃO, MUNICÍPIO DE IPUBI, PERNAMBUCO

FRANCISCO CARLOS DANIEL PEREIRA VIANA

Geografia do IFCE, campus Iguatu

Email: franciscocarlosinfo2020@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9056-3213>

RONALD DE OLIVEIRA TEIXEIRA

Geografia do IFCE, campus Iguatu

Email: ronald.oliveira.teixeira2022@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4701-4704>

FRANCISCO NATANIEL BATISTA DE ALBUQUERQUE

Professor titular do curso de Licenciatura em Geografia do IFCE e do Programa de Pós-graduação em Geografia (PROPGEU-UVA)

Email: nataniel.albuquerque@ifce.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8588-2740>

CLEANTO CARLOS LIMA DA SILVA

Professor doutor do curso de Licenciatura em Geografia do IFCE, campus Iguatu

Email: cleanto.silva@ifce.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0377-1567>

Recebido:02/26 Avaliado:05/26 Publicado:06/26

RESUMO

O presente trabalho analisa o valor geomorfológico, no contexto da geodiversidade, do mirante da Torre de São Sebastião, morro testemunho situado na vertente seca da Chapada do Araripe, no município de Ipubi, Pernambuco. A metodologia fundamenta-se na proposta de Diniz e Araújo (2022), estruturada em dois tipos de valores: valor científico (VC) e valor estético (VE). O percurso investigativo envolveu levantamento bibliográfico, cartografia em ambiente SIG e validação *in loco* para aplicação das fichas de inventário. Os resultados revelaram um valor geomorfológico (VGeom) total de 29 pontos, o que enquadra o sítio na categoria de relevância média (65,9% da pontuação máxima). O valor científico (11 pontos) evidencia a representatividade da Bacia do Araripe e a integridade dos processos erosivos observados. O valor estético (18 pontos) destaca-se pela expressiva amplitude visual e verticalidade das escarpas. Conclui-se que, apesar da carência de infraestrutura, o mirante possui elevado potencial didático e geoturístico, servindo como ativo estratégico para a geoconservação e o ordenamento territorial no semiárido pernambucano.

Palavras-chave: Geodiversidade. Geomorfologia. Morro testemunho. Mirante.

THE GEOMORPHOLOGICAL VALUE OF THE GEODIVERSITY OF THE TORRE DE SÃO SEBASTIÃO WITNESS HILL, MUNICIPALITY OF IPUBI, PERNAMBUCO, BRAZIL

ABSTRACT

This study analyzes the geomorphological value, within the context of geodiversity, of the São Sebastião Tower viewpoint, a butte located on the dry slope of the Araripe Plateau, in the municipality of Ipubi, Pernambuco. The methodology is based on the proposal of Diniz and Araújo (2022), structured in two types of values: scientific value (SV) and aesthetic value (AV). The investigative process involved bibliographic research, mapping in a GIS environment, and in situ validation for the application of inventory forms. The results revealed a total geomorphological value (GV) of 29 points, which places the site in the category of medium relevance (65.9% of the maximum score). The scientific value (10 points) highlights the representativeness of the Araripe Basin and the integrity of the observed erosive processes. The aesthetic value (18 points) stands out for the expressive visual amplitude and verticality of the escarpments. It is concluded that, despite the lack of infrastructure, the viewpoint has high educational and geotourism potential, serving as a strategic asset for geoconservation and territorial planning in the semi-arid region of Pernambuco.

Keywords: Geodiversity. Geomorphology. Butte. Viewpoint.

INTRODUÇÃO

A emergência do conceito de geodiversidade no cenário científico internacional, entre o final da década de 1980 e o início dos anos 1990, representou um marco divisor de águas para as geociências, ao estabelecer uma base teórica sólida para o reconhecimento do valor intrínseco da natureza abiótica. Inicialmente concebida como um análogo abiótico à biodiversidade, a geodiversidade evoluiu de uma descrição taxonômica de elementos geológicos para um paradigma complexo que envolve a variedade natural de ambientes geológicos, relevos, minerais e solos, bem como os processos que os originam (Gray, 2013).

Autores renomados como Sharples (2002) e Brilha (2005) argumentam que essa evolução permitiu que o patrimônio geológico, deixasse de ser visto apenas sob o prisma do recurso extrativo para ser compreendido como um registro da memória da Terra. Neste trabalho adotaremos o conceito de geopatrimônio em detrimento de patrimônio geológico, por englobar um maior número de elementos da geodiversidade, a exemplo do geomorfológico, objeto de estudo da presente pesquisa.

No âmbito internacional, a consolidação deste campo deve-se muito aos trabalhos de Gray (2004, 2013), que sistematizou os serviços ecossistêmicos da geodiversidade, dividindo-os em funções de suporte, provisão, regulação e, crucialmente para este estudo, funções culturais e educacionais. No Brasil, essa discussão foi ampliada por pesquisadores como Bento e Rodrigues (2010) e Moura-Fé (2024), que destacaram a necessidade de métodos de inventariação rigorosos que respeitem as particularidades regionais, como a vasta geodiversidade do semiárido.

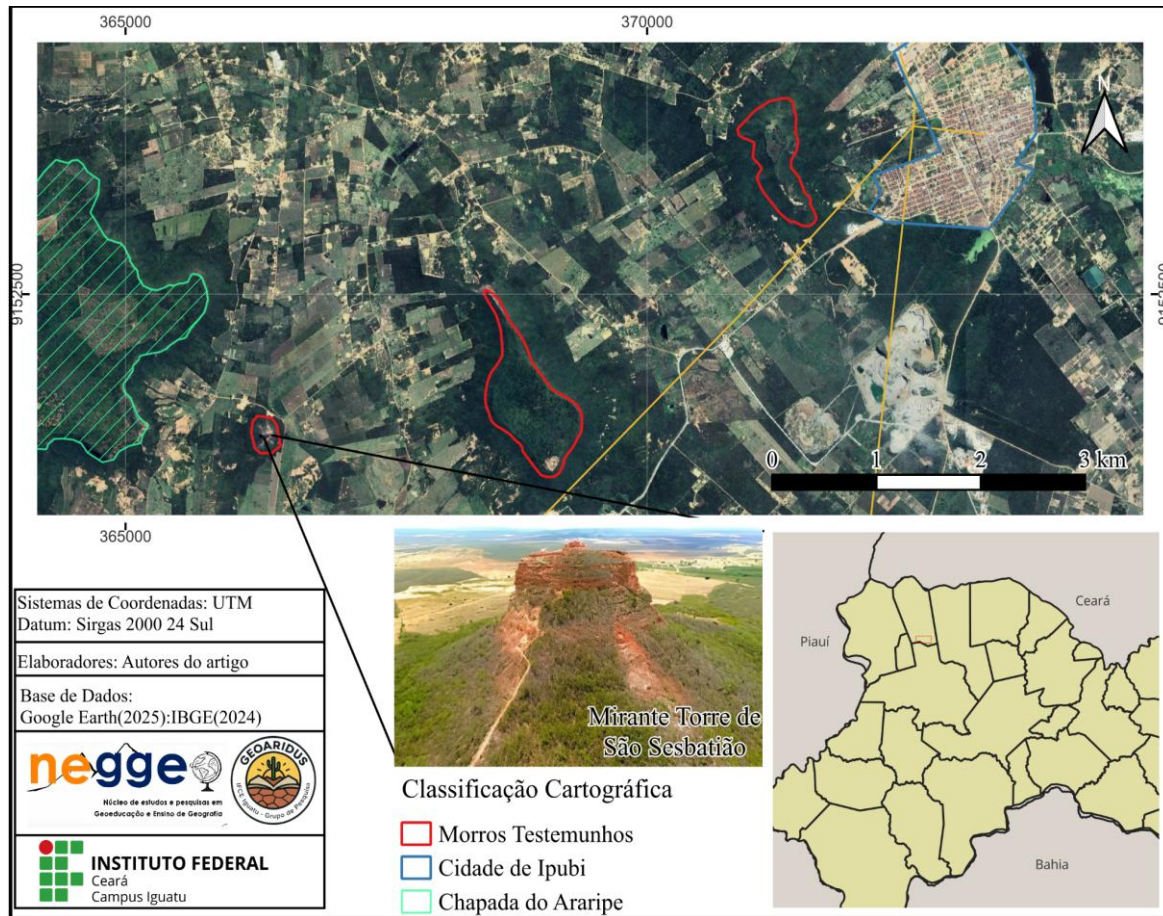
Com o amadurecimento das estratégias de geoconservação, surgiu a necessidade de metodologias que não avaliassem apenas o geopatrimônio isoladamente (*in situ*), mas também a capacidade de observação e compreensão do conjunto da paisagem (*ex situ*). Neste cenário, os estudos de valoração de mirantes (*viewpoints*) ganharam contornos técnicos específicos. Diferente de um geossítio pontual, o mirante é um local de síntese, onde o observador consegue apreender a dinâmica em escala regional.

Nesse contexto, destacam-se os geomorfossítios e o patrimônio geomorfológico, categorias que abrangem as formas de relevo com valor científico, educativo ou estético relevante. Enquanto o patrimônio geomorfológico refere-se ao conjunto de feições que herdaram a assinatura de processos morfodinâmicos e paleoclimáticos complexos, os geomorfossítios são os locais específicos onde esses elementos se manifestam de forma excepcional.

É nessa tipologia que se situam mirantes estratégicos para contemplação da paisagem, localizados em feições de destaque como bordas de chapadas, falésias, maciços rochosos, *inselbergs* e, notadamente, os morros testemunhos. Estas últimas feições, como exemplificado pela configuração regional que abrange a Chapada do Araripe nos territórios dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, funcionam como registros isolados da recuada de frentes escarpadas, permitindo a leitura da evolução da paisagem em escala multitemporal.

Diante do exposto, o presente estudo concentra-se no mirante da Torre de São Sebastião, morro testemunho localizado a 10 km da sede do município de Ipubi, no sertão do estado de Pernambuco, nas coordenadas geográficas 366.380m E e 9.151.211m S. Inserida no contexto regional da Bacia do Araripe, o sítio situado a 678 metros de altitude destaca-se por sua posição estratégica entre o topo da chapada e as superfícies de aplainamento da Depressão Sertaneja, permitindo uma visão panorâmica do relevo local, caracterizado por vegetação de Caatinga e das atividades antrópicas locais (Figura1).

Figura 1 - Mapa de localização do mirante da torre de São Sebastião, Ipubi, Pernambuco



Fonte: Autores

Do ponto de vista metodológico, o presente estudo insere-se no contexto dos inventários da geodiversidade, mediante aplicação de metodologias de valoração quantitativa do valor geomorfológico, a partir da integração entre as dimensões científica e estética de sítios de interesse da geodiversidade. A aplicação dessas metodologias em áreas de relevo estrutural, como a Chapada do Araripe, permite que locais como a Torre de São Sebastião em Ipubi-PE deixem de ser apenas pontos de contemplação religiosa ou turística e passem a ser reconhecidos como ativos estratégicos para a Geodiversidade como patrimônio natural.

A escolha da área de estudo é motivada por uma expressiva lacuna técnica observada no contexto regional da Chapada: enquanto a vertente cearense possui um robusto arcabouço de diagnósticos e valorações de mirantes — impulsionados, em grande medida, pelas pesquisas e ações consolidadas do Geopark Araripe, a principal área de pesquisa sobre a temática no Ceará (Albuquerque et al., 2023) —, o setor pernambucano, que compreende as encostas de clima mais seco e características fisiográficas singulares, ainda carece de estudos sistemáticos voltados para esta categoria de sítio.

No lado cearense, alguns mirantes se destacam enquanto locais de grande visitação e valoração da geodiversidade, a exemplo do geossítio Pontal da Santa Cruz, em Santana do Cariri, do mirante do Belmonte, na Floresta Nacional do Araripe, município do Crato, e do Mirante do Caldas, complexo ambiental e turístico, no município de Barbalha.

Diante desse cenário de assimetria, o objetivo central do trabalho consiste na valoração do valor geomorfológico do morro testemunho Torre de São Sebastião, em Ipubi, estado de Pernambuco, na vertente seca da chapada do Araripe, no contexto da

geodiversidade e da geoconservação, mediante a aplicação da metodologia de valoração de mirantes de Diniz e Araújo (2022).

A relevância desta análise reside na necessidade de fornecer um embasamento científico que permita a reclassificação desta feição perante a sociedade e os gestores públicos, a partir da valoração de seus atributos abióticos, fornecendo elementos para que o local transcenda a sua percepção tradicional como um ponto de exclusiva contemplação religiosa ou visitação turística, consolidando-se como um ativo estratégico fundamental para a Geoeducação e o ensino de disciplinas escolares como Geografia e Biologia, além de um sítio da geodiversidade importante para a gestão do geopatrimônio regional.

A GEODIVERSIDADE DOS GEOMORFOSSÍTIOS DO TIPO MIRANTE: OS MORROS TESTEMUNHOS EM BORDAS DE CHAPADAS

A consolidação da geodiversidade como um campo de pesquisa estruturado e autônomo no interior das geociências reflete uma mudança paradigmática na forma como a sociedade e a academia percebem e valoram a natureza abiótica. Até o final do século XX, o substrato geológico e geomorfológico era predominantemente compreendido sob a ótica utilitarista, figurando apenas como base de extração de recursos minerais ou suporte inerte para a biodiversidade.

A partir das reflexões pioneiras de Sharples (2002) e, sobretudo, com a sistematização teórica promovida por Gray (2004, 2013), a geodiversidade passou a ser definida como a variedade natural de feições geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e pedológicas, bem como os sistemas e processos que as originam e as modificam.

Essa reconfiguração conceitual permitiu que a natureza abiótica fosse inserida nos debates globais de conservação. Gray (2013) estabeleceu um marco fundamental ao transpor o conceito de serviços ecossistêmicos — tradicionalmente restrito à biologia — para a geodiversidade. O autor categorizou os serviços abióticos em quatro vertentes interdependentes: os serviços de suporte (como a formação de solos), os de provisão (recursos minerais e hídricos), os de regulação (infiltração da água e regulação climática local) e, com especial relevância para o presente estudo, os serviços culturais e de conhecimento. Estes últimos englobam o valor estético das paisagens, o sentido de pertencimento das comunidades locais aos seus territórios e o imenso potencial didático que o meio físico oferece para a educação ambiental e científica.

No âmbito da geoconservação, Brilha (2016) adverte que o reconhecimento da geodiversidade exige o desenvolvimento de metodologias objetivas que permitam identificar, quantificar e proteger os locais que detêm valor científico, educativo ou turístico excepcional. O autor define que o geopatrimônio não é sinônimo de geodiversidade; ele representa uma fração desta última, composta pelos elementos que, devido à sua raridade, representatividade ou integridade, justificam a implementação de medidas de proteção.

Brilha (2016) destaca ainda que o processo de geoconservação não busca o isolamento das paisagens ou a supressão das atividades econômicas intrínsecas ao território, mas sim a promoção de um uso sustentável, onde o planejamento territorial incorpore a salvaguarda do registro da história da Terra e da dinâmica superficial atual.

No Brasil, e especificamente no domínio morfoclimático das caatingas, o patrimônio geomorfológico guarda as assinaturas de complexos processos morfodinâmicos e paleoclimáticos. Moura-Fé (2024) argumenta que a inventariação e a análise desses sítios no semiárido nordestino exigem uma sensibilidade metodológica que capture as particularidades da pediplanação, a resistência litológica que origina os *inselbergs* e a estruturação das grandes chapadas. Nesse cenário, o relevo não atua apenas como um divisor de águas topográfico, mas como o principal condicionante da ocupação humana, da distribuição da umidade e,

consequentemente, das práticas agrícolas e industriais da região.

O inventário e a avaliação de sítios de geodiversidade historicamente se concentraram em ocorrências *in situ*, ou seja, locais onde o observador interage diretamente com o elemento rochoso ou estrutural, como uma caverna, um afloramento fossilífero ou uma escarpa de falha. Contudo, essa abordagem tradicional apresenta limitações quando o objeto de interesse é a compreensão sistêmica da paisagem, que exige distanciamento e amplitude visual. Para preencher essa lacuna metodológica, ganharam força nas últimas décadas os estudos focados em mirantes, internacionalmente referidos como *viewpoints*.

Os mirantes são pontos de observação estratégicos que permitem a leitura *ex situ* da paisagem. Eles são fundamentais para o ensino da geomorfologia regional e para a compreensão holística dos arranjos espaciais, permitindo que o observador visualize a interação entre a litoestrutura, os processos erosivos e o uso e ocupação do solo em larga escala. No entanto, a subjetividade inerente à percepção estética demandou a criação de protocolos rigorosos de quantificação.

Sobre a definição e a importância desse tipo de análise, destaca-se a contribuição de Diniz e Araújo (2022, p. 15), que especificam a natureza desta categoria de sítio:

Os mirantes ou *viewpoints* são categorias de sítios de geodiversidade de interesse geomorfológico cujo valor principal é a visibilidade da paisagem a partir de um ponto de observação específico, permitindo a interpretação de processos morfogênicos e morfodinâmicos que modelam o relevo em diferentes escalas espaciais e temporais." (Diniz; Araújo, 2022, p. 15).

Silva e Albuquerque (2023), ao aplicarem estratégias de valoração na região do Araripe, reforçam a eficácia desse tipo de análise para sítios de grande envergadura visual. No entanto, a proposição metodológica que consolida e sistematiza a avaliação específica para esta tipologia de sítio no contexto atual é a desenvolvida por Diniz e Araújo (2022).

Estes autores estruturaram um método que reconhece a dualidade intrínseca ao mirante, dividindo a avaliação sistematicamente em dois pilares: o "sítio de observação" (o ponto físico onde o visitante se encontra) e a "paisagem visualizada" (o cenário que se descortina a partir desse ponto).

Assim, como adverte Brilha (2016) no âmbito da geoconservação aplicada, o reconhecimento da geodiversidade exige metodologias objetivas que permitam identificar e quantificar locais de valor excepcional. O geopatrimônio não busca o isolamento das paisagens ou a supressão das atividades econômicas intrínsecas ao território, mas a promoção de um uso sustentável, onde o planejamento territorial incorpore a salvaguarda do registro da história da Terra e da dinâmica superficial atual, premissa que alinha os debates globais às pesquisas desenvolvidas e aplicadas no Nordeste brasileiro.

A geoconservação surge como estratégia prática para garantir que os elementos mais representativos da geodiversidade sejam preservados para as futuras gerações (Falcão Sobrinho; Silva; Vidal, 2024). É imperativo, contudo, distinguir os conceitos de geodiversidade e patrimônio geológico. Segundo Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008, p. 11), "todo patrimônio geológico faz parte da geodiversidade, mas nem toda geodiversidade é considerada um patrimônio geológico". O geopatrimônio é, portanto, a fração da geodiversidade que possui valor excepcional.

O geopatrimônio, compreende a parcela da geodiversidade que possui um valor intrínseco, científico, cultural, educativo ou turístico singular, demandando estratégias específicas de proteção. Para Brilha (2016), o geopatrimônio refere-se aos elementos abióticos que, por sua raridade ou representatividade, são fundamentais para a compreensão da história da Terra. No contexto deste estudo, tal conceito é expandido para incluir os

geomorfossítios, que, conforme destaca Moura-Fé (2024), são feições de relevo que guardam a memória da evolução das paisagens e dos processos paleoclimáticos. Assim, enquanto a geodiversidade é onipresente em toda a superfície terrestre, o geopatrimônio é seletivo e finito, exigindo métodos de inventariação e valoração como os propostos por Diniz e Araújo (2022) para que sua significância seja tecnicamente validada e comunicada à sociedade, transformando formas abstratas de relevo em monumentos de conhecimento acessíveis ao público.

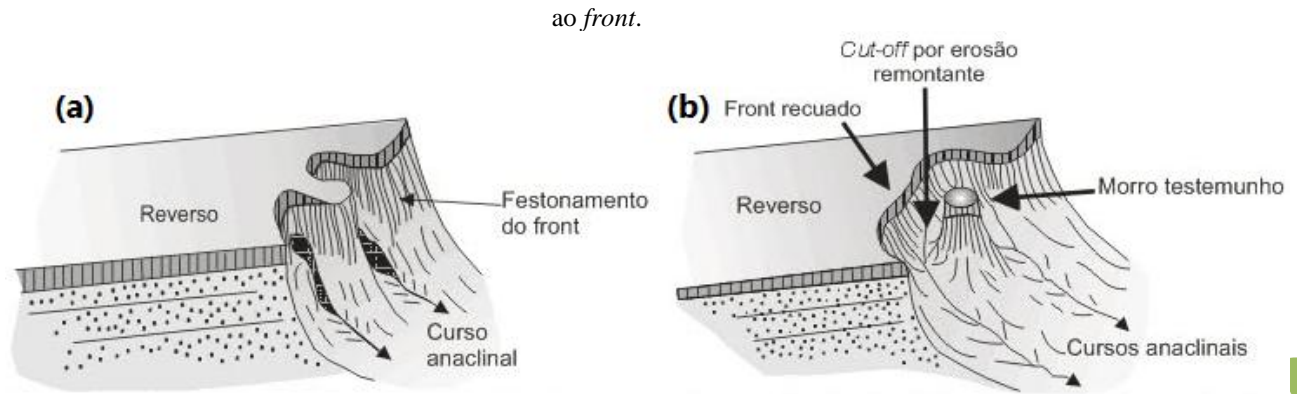
A estratégia de geoconservação envolve um fluxo de ações que começa no inventário e termina na divulgação. Silva (2008) destaca que o conhecimento do passado geológico é a chave para "entender o presente e prever o futuro", especialmente no que tange às mudanças climáticas e à evolução da vida. No semiárido nordestino, a geoconservação enfrenta o desafio de integrar a proteção do meio físico com o uso socioeconômico, como a mineração. Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008, p. 22) pontuam que o objetivo não é o isolamento, mas sim "permitir o seu uso, seja científico, educativo, turístico, entre outros", garantindo a integridade dos geossítios enquanto ativos do território.

O geoturismo apresenta-se como a face visível da geoconservação, promovendo o desenvolvimento sustentável através da interpretação da paisagem. Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) definem o geoturismo como uma forma de turismo que tem na geodiversidade o seu principal atrativo, buscando a conservação por meio da valorização e do entendimento dos processos geológicos pelo público leigo. Para que um local se torne um destino geoturístico, ele deve possuir um valor estético que encante e um valor educativo que informe.

Nesse sentido, os mirantes (*viewpoints*) funcionam como janelas interpretativas. O uso desses pontos para a educação geográfica permite que o aluno visualize a "assinatura do tempo" na paisagem. Por exemplo, a bacia do Araripe, onde se insere a área de estudo, é citada por Silva (2008) como um exemplo de relevância mundial devido à sua excepcional geodiversidade. A valorização da Torre de São Sebastião alinha-se à premissa de que a geoeducação é o melhor caminho para a proteção: ao compreender os processos erosivos e os riscos geológicos (como deslizamentos em encostas) a partir de um mirante, a sociedade local desenvolve uma consciência de pertencimento e cuidado com o seu patrimônio natural.

No contexto espacial em análise, para a compreensão da evolução das paisagens em terrenos sedimentares, o conceito de morro testemunho (figura 2) é fundamental. De maneira generalizada, essas feições são definidas como relevos residuais isolados que permanecem como evidências materiais de uma superfície topográfica outrora contínua e mais extensa. Segundo a literatura clássica da geomorfologia (Ab'Saber, 1975), sua gênese está intrinsecamente ligada ao processo de erosão diferencial e ao recuo progressivo das escarpas de planaltos ou *cuestas*. À medida que os agentes denudacionais desgastam as bordas de uma unidade geomorfológica, porções compostas por rochas mais resistentes ou protegidas por coberturas competentes sobrevivem ao aplainamento das áreas circundantes. Assim, o morro testemunho funciona como um registro estratigráfico e cronológico, "testemunhando" a altitude original e a composição litoestrutural do relevo antes de sua fragmentação pelo tempo geológico profundo.

Figura 2 - Morfogênese de um morro testemunho: evolução do front de uma *cuesta* por erosão remontante mediante presença de cursos anaclinais (a) e recuo do front com separação do morro testemunho em relação



Fonte: Ab'Saber (1975).

No contexto regional da Chapada do Araripe, a formação dessas feições residuais reflete a dinâmica de desmantelamento das bordas planálticas sob condições de clima semiárido. O caso específico da Torre de São Sebastião, em Ipubi, exemplifica com clareza esse fenômeno, situando-se como uma elevação isolada a cerca de 1.100 metros do *front* atual da chapada. A preservação desta torre deve-se à robustez de seu pacote sedimentar, composto predominantemente por arenitos e siltitos dispostos em camadas sub-horizontais que retardaram o desgaste mecânico e químico em comparação com os terrenos rebaixados da Depressão Sertaneja ao seu redor.

A morfologia da Torre, caracterizada por íngremes escarpas e a presença de tafoni com pequenos alvéolos esculpidos no arenito, revela uma história de resistência diferencial onde o topo, situado a 680 metros de altitude, permanece como um fragmento monumental da arquitetura geológica regional.

MATERIAL E MÉTODOS

Do ponto de vista metodológico, a presente pesquisa caracteriza-se por uma abordagem aplicada, apresentando natureza quantitativa e descritiva voltada à quantificação do patrimônio geomorfológico, utilizando como base o protocolo de valoração de mirantes (*viewpoints*) proposto por Diniz e Araújo (2022). O processo foi estruturado em um encadeamento lógico de doze passos procedimentais, iniciando-se com o planejamento de gabinete e a revisão teórica baseada em Silva (2008), para a compreensão da geodiversidade como instrumento de gestão, e Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008), para a distinção dos valores do patrimônio geológico.

A etapa central consistiu na aplicação direta das fichas de inventário no topo da Torre de São Sebastião, onde a valoração foi segmentada em dois quadros analíticos fundamentais. O primeiro domínio, referente ao Valor Científico (VCi), mensura a relevância do sítio para as geociências por meio de quatro indicadores: diversidade, representatividade, integridade e valor paleogeográfico. Este conjunto de parâmetros permite identificar se o local funciona como um exemplar fidedigno dos processos evolutivos da Bacia do Araripe, atribuindo pontuações que variam de 0 a 4 para cada critério, conforme sistematizado na (Quadro 1).

Quadro 1: Valor científico (VC)

Critério	Definição
A1 – Diversidade de feições geológicas/geomorfológicas visíveis (formas e processos)	Quantidade de elementos geológicos/geomorfológicos visíveis na paisagem visualizada.
A2 – Representatividade	Indica a relevância do sítio como registro de elementos ou processos relacionados à evolução geomorfológica da região e do contexto em que está inserido, bem como o uso da geomorfologia para a sociedade.
A3 – Integridade	Indica o grau de conservação da área visível e a possibilidade de visualização de aspectos de interesse.
A4 – Valor Paleogeográfico	A importância do objeto para a reconstrução do clima e da história da Terra (por exemplo, relevo tectônico cenozóico) é avaliada por este critério

Fonte: Diniz e Araújo (2022)

O segundo domínio avalia os Valores Estéticos (VE), focados no impacto visual e na beleza cênica do mirante sob a ótica da percepção do observador. Os parâmetros de análise incluem a visão panorâmica, a visibilidade de feições estruturais, a verticalidade da escarpa, a presença de corpos d'água, o contraste cromático, a extensão da área visualizável e a raridade da feição. A descrição técnica e a escala de pontuação para estes indicadores de beleza cênica estão detalhadas no (Quadro 2).

Quadro 2: Valor Estético (VE)

Critério	Definição
B1 – Visão geral	Ângulo de onde se pode observar a paisagem.
B2 – Visibilidade das características geológicas/geomorfológicas da paisagem	Elementos visualizados na paisagem.
B3 – Verticalidade	Altura que se encontra o miradouro.
B4 – Presença de corpos d'água	Existência de água na paisagem.
B5 – Contraste de cores e elementos individuais	Cores contrastantes do RGB de um documento icnográfico e a presença de elementos individuais, como um <i>inselberg</i> . Paisagem homogênea-composta de poucos elementos e em sua maioria semelhantes. Paisagem heterogênea-composta por uma configuração complexa de elementos muito diversos, muitas cores contrastantes e/ou cores vibrantes na paisagem
B6 – Área visualizável (km ²)	Cores contrastantes do RGB de um documento icnográfico e a presença de elementos individuais, como um <i>inselberg</i> . Paisagem homogênea-composta de poucos elementos e em sua maioria semelhantes. Paisagem heterogênea-composta por uma configuração complexa de elementos muito diversos, muitas cores contrastantes e/ou cores vibrantes na paisagem.
B7 – Raridade	Importância da área visualizada do local em termos de sua ocorrência geomorfológica na área investigada.

Fonte: Diniz e Araújo (2022)

A soma aritmética simples das pontuações atribuídas dos valores científico (VC) e

estético determina o Valor Geomorfológico (VGeom) do mirante (Diniz; Araújo, 2022). Considerando que o Valor Científico (VC) possui uma pontuação máxima de 16 pontos e o Valor Estético (VE) totaliza até 28 pontos, o limite superior de valoração para o sítio é de 44 pontos. Para permitir a interpretação da relevância do mirante no contexto regional, os resultados finais são enquadrados em quatro níveis de relevância geomorfológica da geodiversidade (Baixa, Média, Alta e Muito Alta), definidos conforme o percentual de aproveitamento em relação à pontuação total em quatro intervalos de 25% da pontuação total.

A estruturação desses indicadores quantitativos permite que a análise da paisagem deixe de ser uma interpretação puramente subjetiva e passe a contar com uma base técnica rigorosa. Ao finalizar a descrição dos critérios, pesos e escalas de pontuação, consolida-se o suporte necessário para a interpretação dos dados coletados na Torre de São Sebastião.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

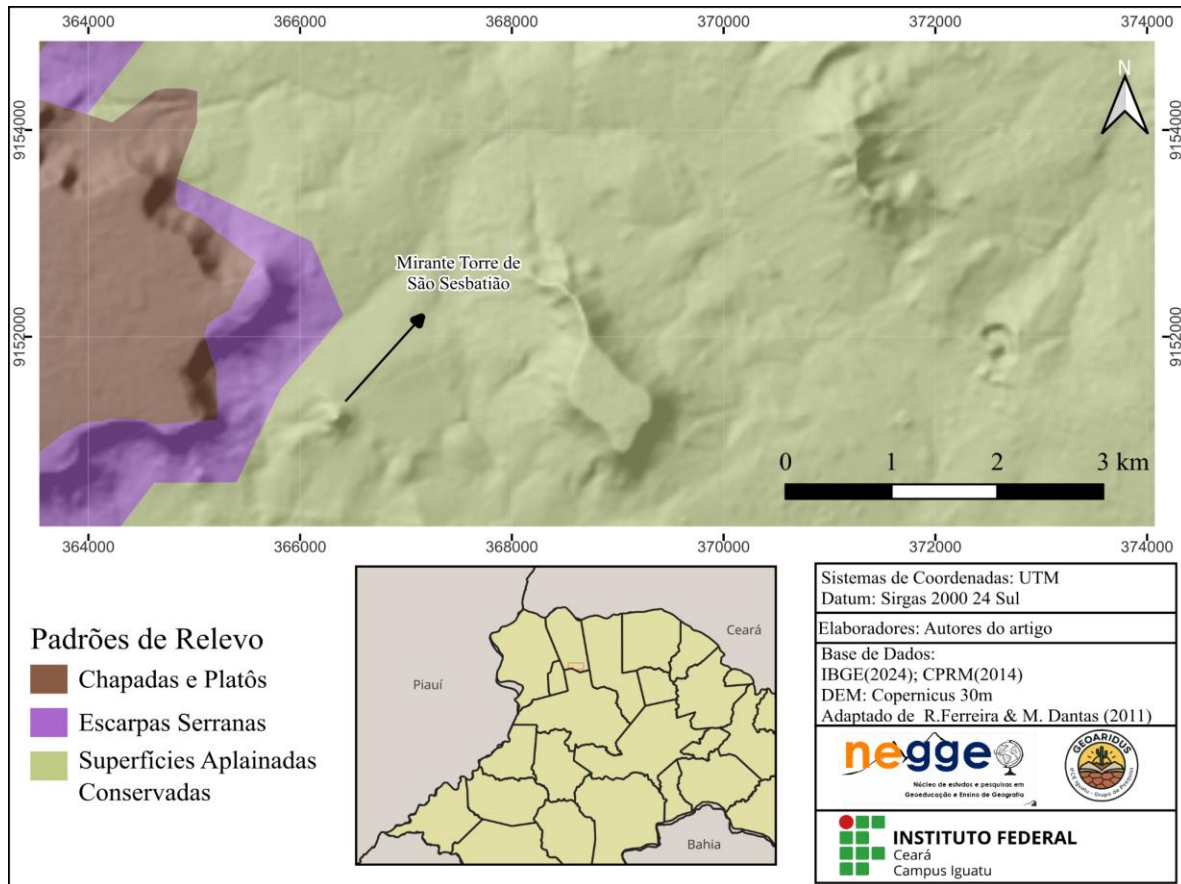
A sistematização e a análise pormenorizada dos dados coletados em campo no mirante da Torre de São Sebastião (TSS) possibilitam a transposição da percepção empírica da paisagem para um patamar de avaliação técnica e científica de elevada complexidade. Esta seção dedica-se a interpretar o significado geográfico dos índices quantificados, estabelecendo uma correlação direta entre as evidências físicas observadas *in loco* mediados pelos parâmetros dos valores científico (seção 4.1.) e estético (seção 4.2.) da metodologia adotada.

Através desta análise, pretende-se demonstrar como este morro testemunho funciona como um registro material da memória geocientífica da região e como a sua configuração espacial específica dita importantes dinâmicas sociais e culturais do município de Ipubi e região.

Análise interpretativa do Valor Científico da Torre de São Sebastião

O primeiro critério é a diversidade de feições e processos visíveis na paisagem (A1) do sítio. A pontuação 1 atribuída reflete uma diversidade visualizada a partir do mirante situado em um morro testemunho, em contato com o expressivo platô da Chapada do Araripe e as íngremes escarpas serranas ligado à superfície sertaneja aplainada onde encontra-se a base da torre (morro testemunho) (figura 3), uma elevação isolada que resistiu a prolongados ciclos de atividade erosiva responsáveis pelo aplainamento das vastas superfícies rebaixadas que o circundam.

Figura 3 - Mapa dos padrões de relevo do sítio do mirante da torre de São Sebastião e entorno, Ipubi, Pernambuco.



Fonte: Autores (2026)

Esta feição atua como o resultado tridimensional de um processo de resistência diferencial, onde as rochas mais competentes permanecem proeminentes enquanto as áreas adjacentes foram gradualmente removidas, ilustrando de forma didática o fenômeno erosivo do recuo de escarpas. Infere-se que a massa rochosa que compõe a Torre estaria, em tempos pretéritos, fisicamente integrada às estruturas de chapada que ainda pontuam os horizontes, sobrevivendo devido à robustez de seu pacote sedimentar, predominantemente constituído por arenitos e siltitos dispostos em camadas sub-horizontais que retardaram o desgaste mecânico (Araújo, 1992).

No âmbito da representatividade (A2), a nota 3 justifica-se pelo fato de o mirante configurar-se como um modelo interpretativo de excelência para os processos de degradação em rochas sedimentares clásticas. No patamar superior da formação, a identificação de tafonis — cavidades alveolares esculpidas na superfície rochosa — revela a ação contínua do intemperismo químico, possivelmente pela dissolução de cimentos minerais, aliada ao desgaste mecânico provocado pela deflação eólica sobre o arenito (Maia; Nascimento, 2018).

Simultaneamente, a presença de abrigos sob rocha nas bordas da escarpa (figura 4) aponta para dinâmicas de solapamento basal, sugerindo que as camadas inferiores possuem uma friabilidade superior ou menor grau de litificação, o que acelera o recuo da base e deixa os estratos superiores temporariamente em balanço, num ciclo contínuo de evolução das vertentes.

Figura 4 - Paisagem geomorfológica no contato chapada-morro testemunho em Ipubi-PE: superfícies aplainadas conservadas no entorno do morro testemunho (a) e o *front* e platô da Chapada do Araripe visto do topo da torre (b).



Obs:A linha tracejada vermelha marca a borda do platô da chapada.
Fonte: Autores (abril/2025)

Quanto à integridade do sítio (A3) e ao seu valor paleogeográfico (A4), pontuados respectivamente com as notas 4 e 3, constata-se que a intervenção humana não comprometeu a legibilidade do geopatrimônio. O sistema de escadarias de alvenaria e os diversos elementos devocionais (capela, cruzeiro, pontos de oração etc.) integraram-se à topografia sem obliterar as feições de interesse (figura 5), permitindo que o observador visualize com absoluta clareza a estratigrafia e as frentes escarpadas.

Esta relevância geológico-geomorfológica converge harmoniosamente com a apropriação sociocultural do espaço, onde a comunidade reconfigurou a morfologia do morro em um pedestal. Essa identidade religiosa consolidou-se a partir da década de 1960, quando Sebastião José de Barros (Sebastião Paraibano) idealizou a construção de uma capela no topo da torre, em terras doadas por seu pai, Antônio José de Barros, especificamente para o padroeiro (Portal do Araripe, 2016).

A geomorfologia imponente ditou a vocação do uso do solo e impôs desafios monumentais à devoção: inicialmente, o acesso ao cume exigia escadas perigosas, o que levou a família Paraibano a esculpir, manualmente com martelo e escopo, os degraus diretamente na rocha matriz. Essa herança de cuidado com o geopatrimônio é mantida até hoje pelos descendentes, que realizam reformas anuais para receber centenas de fiéis no dia 20 de janeiro, transformando a feição geomorfológica em um marco vivo de memória, onde o esforço humano para vencer a verticalidade do relevo se tornou parte integrante da mística do lugar (Portal do Araripe, 2016).

Figura 5 - Uso religioso e integridade do sítio da geodiversidade: capela na base da torre (a); vista do morro a partir da capela na base (b); início da escadaria com símbolos religiosos (c) e pequena capela no topo do morro (d).



Fonte: Autores (novembro/2025)

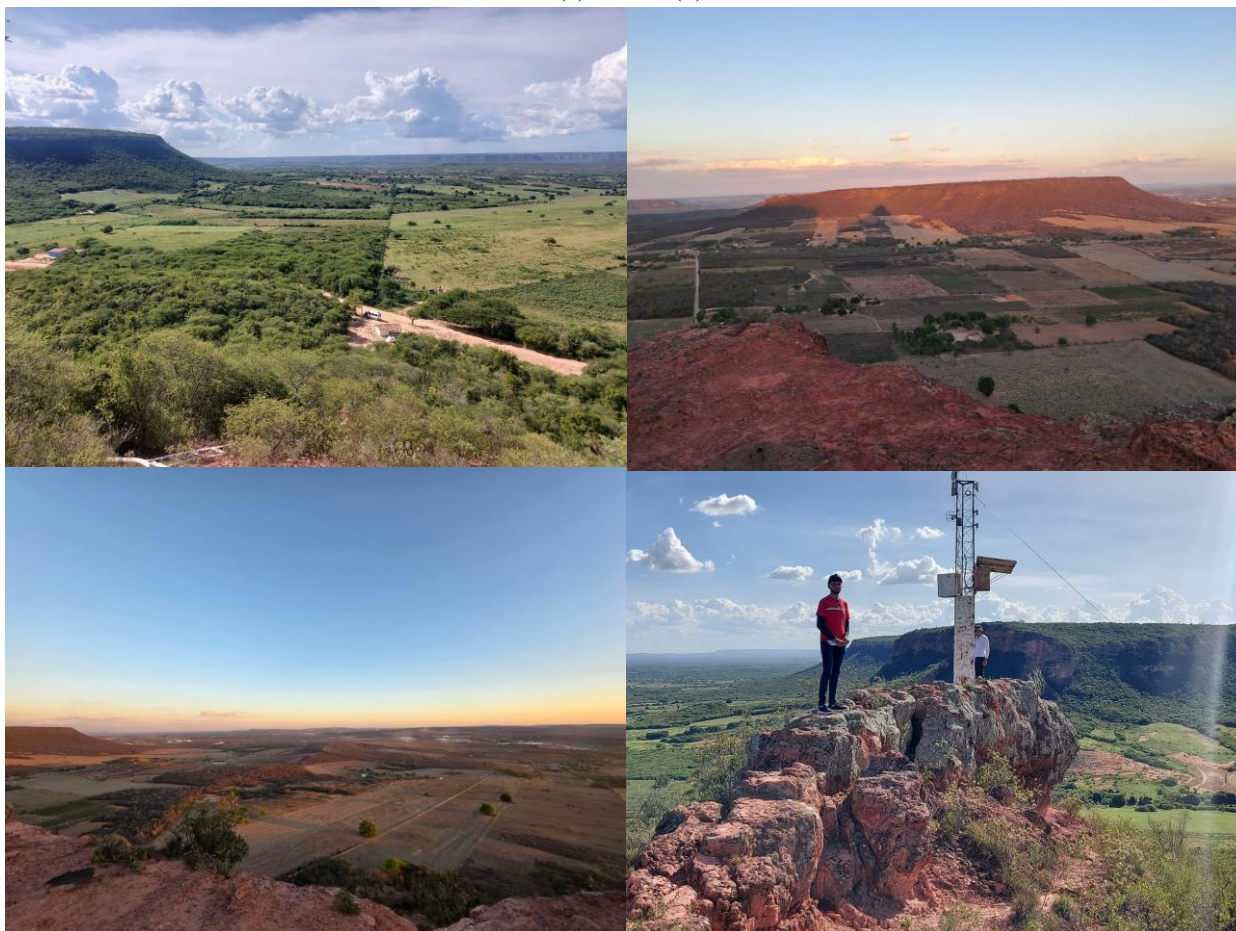
A integridade é fundamental para o exercício de reconstrução mental de paleoambientes, onde as vastas áreas de rebaixamento topográfico que separam os morros testemunhos das chapadas remanescentes fornecem indícios marcantes sobre o imenso volume de material que possivelmente foi excisado pela dinâmica denudacional ao longo do tempo geológico profundo. O mirante, distante a aproximadamente a 1.100 m do *front* mais próximo da chapada do Araripe, funciona como uma peça central de um quebra-cabeça paleogeográfico local, evidenciando que a configuração atual é apenas um remanescente de uma unidade morfológica outrora contínua e monumental.

A valoração da dimensão científica, cujos índices numéricos estão sistematizados na Tabela 03, resultou em um somatório de 11 pontos (valor médio), o que qualifica o sítio como um referencial indispensável para a interpretação da denudação regional.

Análise Interpretativa do Valor Estético da Torre de São Sebastião

Ao observarmos os dados referentes ao valor estético na (tabela 1), verificamos um somatório de 18 pontos, sustentado por um impacto visual de grande magnitude que reforça o potencial interpretativo da Torre de São Sebastião. A visão panorâmica (B1) e a visibilidade de feições estruturais (B2), ambas com nota máxima 4, justificam-se pela posição estratégica do topo, que oferece um ângulo de 360° de contemplação sem obstáculos adjacentes de mesma altimetria.

Figura 6 - Mosaico de fotos da Torre de São Sebastião e entorno, Ipubi, Pernambuco: norte (a), leste (b), sul (c) e oeste (d).



Fonte: Autores (abril/2025)

O mirante permite a visualização de toda a diversidade de elementos naturais e construídos da paisagem regional, em especial as feições da Chapada, as sedes dos municípios de Ipubi, Trindade e Araripina, além das inúmeras áreas de exploração de gipsita e empresas de beneficiamento de gesso. Ao observar a paisagem situada ao norte, nota-se o Sítio São Sebastião com diversas casas espalhadas pelo sopé da torre; entre elas, destaca-se uma residência que funciona como um ponto de forte expressão de fé, estando repleta de símbolos religiosos, como quadros e estátuas dedicados ao padroeiro.

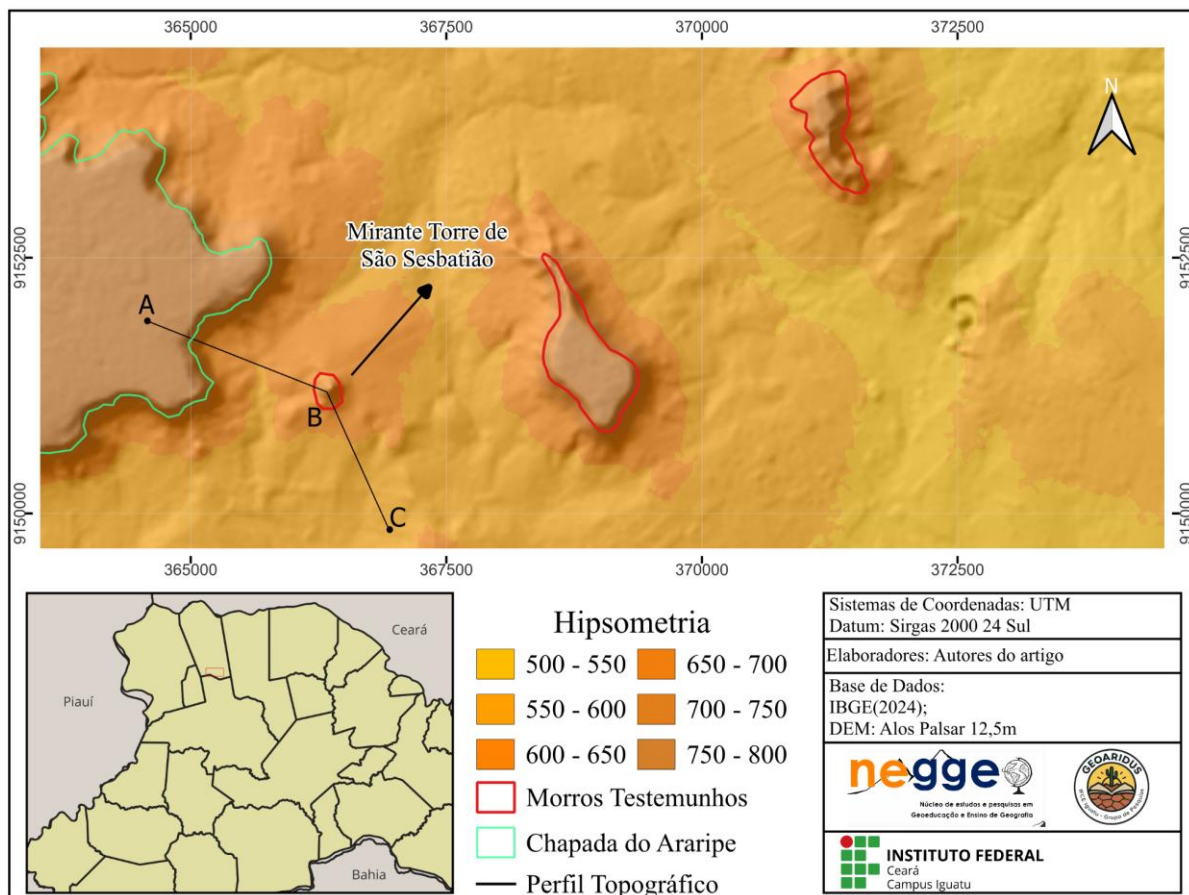
Já na porção sul, o visitante tem uma visão privilegiada do centro urbano de Ipubi, conseguindo identificar a organização das ruas e das moradias. Em todo o entorno dessas áreas habitadas, a paisagem é dominada pela atividade industrial, onde as manchas claras das minas de gipsita e a fumaça das fábricas de gesso revelam a principal base econômica da região. Essa visão completa de 360 graus transforma o topo da torre em um observatório geográfico único, onde é possível enxergar, ao mesmo tempo, a conservação do geopatrimônio, o crescimento das cidades, a força da mineração e a profunda devoção religiosa dos moradores locais.

Esta amplitude visual é acompanhada por uma nitidez excepcional, permitindo distinguir as frentes escarpadas e os patamares sedimentares com uma clareza que potencializa a percepção de imensidão das bordas planálticas. A verticalidade da feição (B3), pontuada com nota 3, acentua esta sensação de monumentalidade, evocando a força dos agentes erosivos que esculpiram o relevo e isolaram a Torre de sua matriz original, criando

um contraste abrupto entre o topo da torre com 680 metros e o plano rebaixado circundante (figura 6), com 650 metros, no ponto onde encontra-se um local de adoração na base, registrando, portanto, uma amplitude de 30 metros, num intervalo horizontal entre a base e o topo de apenas 320 metros.

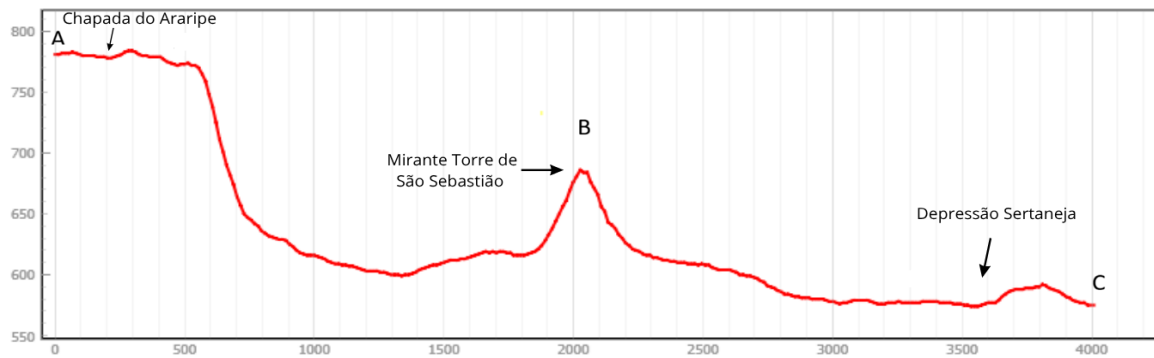
Por outro lado, a realidade bioclimática do semiárido é refletida na nota 1 atribuída à presença de corpos d'água (B4), uma vez que a paisagem visualizada é predominantemente marcada pela aridez e pela ausência de recursos hídricos perenes. Essa característica é explicada não apenas pelo baixo índice pluviométrico (Menos de 700mm/ano), mas principalmente pela constituição geológica do terreno. Assim como ocorre no topo da Chapada, a predominância de rochas sedimentares altamente porosas e permeáveis, como os arenitos, favorece a rápida infiltração da água da chuva para as camadas subterrâneas (aquíferos), impedindo o acúmulo superficial.

Figura 7 - Mapa hipsométrico e a verticalidade da feição torre na superfície sertaneja.



Fonte: Autores.

Figura 8 - Perfil topográfico do morro testemunho TSS no contexto da superfície plainada e da Chapada do Araripe



Fonte: Autores

Como a Torre de São Sebastião é um relevo residual que compartilha essa mesma natureza litológica, ela não possui capacidade de retenção hídrica em sua superfície ou entorno imediato. A ausência de açudes ou rios que pudessem atuar como elementos de reflexão ou contraste cênico é, portanto, um reflexo direto da porosidade das rochas que compõem este geopatrimônio.

O contraste cromático (B5), com nota 2, revela uma paleta equilibrada onde a tonalidade cinza-esverdeada da Caatinga interage com os tons terrosos dos solos expostos pelas atividades de mineração e o mosaico verde das áreas agrícolas ao norte.

Embora a extensão da área visualizável detalhada (B6) esteja contida em um raio inferior a 50 km², conforme verificado em ferramentas de geoprocessamento, a amplitude do horizonte captado a partir do topo da Torre de São Sebastião transcende essa métrica técnica, oferecendo uma síntese geográfica que alcança os limites da percepção visual. Ao percorrer os pontos cardeais, o observador vislumbra ao Norte a linha contínua e imponente da Chapada, que funciona como uma muralha natural no horizonte. Já ao Sul, a visão se perde na vastidão da Depressão Sertaneja, onde a topografia rebaixada permite enxergar o relevo ondulado e as cicatrizes da mineração até onde a vista alcança, criando uma sensação de domínio territorial e isolamento que justifica o valor cênico do mirante.

Nesse contexto espacial, a raridade da feição (B7) é incontestável e recebeu nota 3 por representar um exemplar singular de relevo residual em meio à monotonia altimétrica do sertão. Enquanto a Depressão Sertaneja é caracterizada por vastas superfícies de aplainamento, a presença de uma "torre" sedimentar com tamanha verticalidade é um fenômeno raro. Diferente de outros morros da região que apresentam topos arredondados ou encostas mais suaves, a Torre de São Sebastião preserva paredes escarpadas e uma silhueta monumental que sobreviveu ao recuo das frentes planálticas. Ela funciona como um "testemunho" solitário de uma paisagem que não existe mais em seu entorno imediato, reunindo valor cênico, facilidade de acesso e uma profunda carga simbólica. Essa combinação a torna um geopatrimônio único e insubstituível tanto na escala municipal quanto regional, consolidando-se como o marco geológico mais emblemático de Ipubi.

A consolidação destes índices reafirma a vocação da Torre de São Sebastião como um geomorfossítio de relevância estratégica, onde o equilíbrio entre o valor estético e o valor científico fundamenta o seu potencial para o geoturismo e para a educação ambiental ao atingir 18 pontos (Tabela 1).

Tabela 1 - Pontuação dos valores científicos do TSS

VALOR CIENTÍFICO (VC)								
Parâmetro	PONTUAÇÃO				Total			
	A1	A2	A3	A4				
	1	3	4	3	11			
Classificação								
Muito baixo					1-4			
Baixo					5-8			
Médio					9-12	□		
Alto					13-16			
VALOR ESTÉTICO (VE)								
Parâmetro	PONTUAÇÃO							Total
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
	4	4	3	1	2	1	3	18
Classificação								
Muito baixo								1-7
Baixo								8-14
Médio								15-21
Alto								22-28

Fonte: Autores

O mirante deixa de ser um simples ponto de observação para se tornar um documento vivo da evolução da paisagem no interior pernambucano. A integração entre a beleza das formas residuais e o entendimento dos processos de recuo das escarpas evidencia a necessidade urgente de políticas públicas que visem a proteção e o manejo sustentável deste monumento natural, garantindo que a sua história geológica permaneça legível para as gerações futuras.

CONCLUSÕES

A realização deste estudo permitiu uma compreensão multifacetada da Torre de São Sebastião, consolidando-a não apenas como uma feição geomorfológica de beleza cênica notável, mas como um autêntico patrimônio geomorfológico do município de Ipubi. A aplicação da metodologia de valoração de mirantes demonstrou ser uma ferramenta eficaz e objetiva, capaz de traduzir a complexidade da paisagem em indicadores quantitativos e qualitativos que evidenciam o alto potencial deste morro testemunho para estratégias de geoconservação e fomento ao geoturismo regional.

Os resultados obtidos revelam uma harmonia singular entre os processos naturais e a apropriação antrópica. Do ponto de vista geocientífico, a Torre funciona como um "arquivo tridimensional" que testemunha milênios de recuo das escarpas e resistência diferencial, oferecendo uma oportunidade didática rara para a observação de processos erosivos e feições sedimentares, como os tafoni e pequenos alvéolos no arenito. A integridade observada, mesmo diante da infraestrutura religiosa e turística, indica que é possível conciliar o uso social do espaço com a preservação de seus atributos abióticos, desde que as intervenções respeitem a legibilidade das formas de relevo.

A dimensão estética, por sua vez, confirmou-se como o principal vetor de atração do sítio. A visão panorâmica de 360° e a verticalidade imponente da formação criam um senso de pertencimento e admiração que transcende o conhecimento técnico, alcançando o campo

do simbólico e do sagrado para a comunidade local. Essa conexão entre a geodiversidade e a cultura é o que confere à Torre de São Sebastião uma raridade excepcional, transformando-a em um geossímbolo que ancora a identidade da população sertaneja ao seu substrato físico.

Contudo, a valorização deste mirante impõe desafios significativos para a gestão pública e para a comunidade acadêmica. A ausência de corpos d'água e a aridez do entorno, embora típicas do semiárido, tornam o ecossistema local sensível a pressões antrópicas desordenadas. A visibilidade das áreas de mineração no entorno, observada durante a análise cromática, alerta para a necessidade de um planejamento territorial que garanta a manutenção da integridade visual e física do monumento natural frente às atividades econômicas expansivas da região.

Conclui-se que a Torre de São Sebastião possui todos os requisitos para ser formalmente reconhecida como um geopatrimônio de relevância municipal e estadual. Recomenda-se a implementação de projetos de sinalização interpretativa que traduzam os conceitos de geomorfologia e paleogeografia para o público leigo, transformando a subida ao mirante em uma trilha educativa de "alfabetização geológica". Além disso, é imperativo o desenvolvimento de um plano de manejo que proteja a estrutura rochosa contra pichações ou degradação física das feições alveolares, garantindo que este testemunho da evolução da Terra permaneça preservado.

Por fim, este trabalho não encerra a discussão sobre a geodiversidade de Ipubi, mas abre precedentes para que outros pontos de interesse geológico e geomorfológico sejam inventariados e valorizados. Espera-se que estes resultados sirvam de subsídio para gestores públicos e educadores, fomentando uma visão de desenvolvimento regional que reconheça no relevo não apenas um cenário, mas um patrimônio científico, cultural e econômico insubstituível.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. N. B.; SILVA, J. B.; VIEIRA, R. G.; OLIVEIRA, I. C. Do Geopark Araripe à consolidação de um campo do conhecimento: as pesquisas sobre a geodiversidade do estado do Ceará, Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 24, p. 101-120, 2023.

ARAÚJO, Astolfo Gomes de Mello. As propriedades físicas dos arenitos silicificados e suas implicações na aptidão ao lascamento. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 2, p. 63-74, 1992. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revmae/article/view/108993>.

BRILHA, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, v. 8, n. 2, p. 119-134, 2016.

DINIZ, M. T. M.; ARAÚJO, I. G. D. **Proposal of a quantitative assessment method for viewpoints geosites**. *Resources*, v. 11, n. 12, p. 115, 2022.

FALCAO SOBRINHO, J.; SILVA, E. V.; VIDAL, M. R. (org.). **Geodiversidade e geoconservação**. 1. ed. Fortaleza: Observatório do Semiárido, 2024. v. 1. 169 p.

GRAY, M. **Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature**. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2013.

MAIA, R. P.; NASCIMENTO, M. A. L. Relevos graníticos do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 19, n. 2, 2018. DOI: 10.20502/rbg.v19i2.1295.

Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1295>. Acesso em: 21 mar. 2026.

MOURA-FÉ, M. M. Geodiversidade e Patrimônio Geomorfológico: avanços e desafios no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 25, n. 1, 2024.

NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, Ú. A.; MANTESSO-NETO, V. Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008.

NASCIMENTO, M. A. L.; SCHOBENHAUS, C.; MEDINA, A. I. M. Geoturismo: um novo segmento do turismo pedagógico e de aventura. In: SILVA, C. R. (Ed.). Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. p. 191-202.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. Chinese Science Bulletin, v. 46, n. 1, p. 4-5, 2001.

SHARPLES, C. Concepts and principles of geoconservation. Tasmania: Parks and Wildlife Service, 2002.

SILVA, C. R. (Ed.). Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

SILVA, J. B.; ALBUQUERQUE, F. N. B. Valor geomorfológico do geomorfossítio do tipo mirante Pontal da Santa Cruz, Geopark Araripe, Ceará, Brasil. **William Morris Davis**, v. 4, p. 1-16, 2023.

ARAÚJO, Astolfo Gomes de Mello. As propriedades físicas dos arenitos silicificados e suas implicações na aptidão ao lascamento. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, v. 2, p. 63-74, 1992. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revmae/article/view/108993>.

MAIA, Rúbson Pinheiro; NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite do. RELEVOS GRANÍTICOS DO NORDESTE BRASILEIRO. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 19, n. 2, 2018. DOI: 10.20502/rbg.v19i2.1295. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1295>. Acesso em: 21 mar. 2026.

AB' SABER, Aziz Nacib. Formas de relevo. São Paulo: Edart ltda, 1975.

PORTAL DO ARARIPE. **Subida da Torre de São Sebastião em Ipubi-PE: tradição fé e cultura**. 23 jan. 2018. Facebook. Disponível em: <https://www.facebook.com/watch/?v=1747861365253396>. Acesso em: 13 mar. 2026.