

## PROPOSTA DE GEOMORFOSSÍTIOS E ROTEIRO GEOEDUCATIVO PARA O MUNICÍPIO DE NATAL/RN, NORDESTE, BRASIL

### *PROPOSAL FOR GEOMORPHOSITES AND GEOEDUCATIONAL ROUTE FOR THE MUNICIPALITY OF NATAL/RN, NORTHEAST, BRAZIL*

### *PROPUESTA DE GEOMORFOSITOS Y RUTA GEOEDUCATIVA PARA EL MUNICIPIO DE NATAL / RN, NORESTE, BRASIL*

ANA BEATRIZ CÂMARA MACIEL<sup>1</sup>  
ZULEIDE MARIA CARVALHO LIMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professora da Rede Municipal de Natal e do Estado do Rio Grande do Norte/RN.  
E-mail: anaufn@yahoo.com.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5460-3673>

<sup>2</sup> Professora do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN.  
E-mail: zmclima@hotmail.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6971-9801>

Recebido: 27/08/2021

Enviado para correção: 10/09/2021

Aceito: 20/09/2021

#### RESUMO

Atualmente, o conceito de geodiversidade está sendo difundido juntamente com o de Patrimônio Geomorfológico, Geoconservação, Geoeducação. Assim, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar os Geomorfossítios do município de Natal-RN por meio da integralização do meio físico, socioeconômico e ambiental para promoção da Geoeducação. A metodologia utilizada na pesquisa se deu pelos trabalhos iniciais; pelos trabalhos de campo e o trabalho de gabinete. Os resultados identificados foram: 1) os Geomorfossítios com o maior valor científico: Parque das Dunas, Morro do Careca, Via Costeira e Parque da Cidade; 2) o maior potencial geoturístico: Geomorfossítios Parque da Cidade, Morro do Careca, Parque das Dunas, Via Costeira, Forte dos Reis Magos e Ladeira do Sol; 3) Potencial de uso educativo de relevância “alta”: Dunas da Redinha e Dunas do Rio Pitumbu e “muito alta” os demais; 4) por último, o grau de suscetibilidade foi muito alto nos Geomorfossítios Ladeira do Sol e Forte dos Reis Magos. Por fim, foi produzido um roteiro geoeducativo e materiais de apoio a educação: cartilha, folder, jogos da memória, homepage, mídias sociais.

**Palavras-chave:** Geodiversidade. Patrimônio Geomorfológico. Geoeducação. Geoconservação. Natal-RN - Brasil.

#### ABSTRACT

Currently, the concept of geodiversity is being spread along with that of Geomorphological Heritage, Geoconservation, Geoeducation. Thus, the objective of this research was to characterize the Geomorphosites in the city of Natal-RN through the integration of the physical, socioeconomic and environmental environment to promote Geoeducation. The methodology used in the research was given by the initial works; field work and office work. The results identified were: 1) the Geomorphosites with the highest scientific value: Parque das Dunas, Morro do Careca, Via Costeira and Parque da Cidade; 2) the greatest geotouristic potential: Geomorphosites Parque da Cidade, Morro do Careca, Parque das Dunas, Via Costeira, Forte dos Reis Magos and Ladeira do Sol; 3) Potential for educational use of “high” relevance: Dunas da Redinha and Dunas do Rio Pitumbu and “very high” the others; 4) finally, the degree of susceptibility was very high in the Ladeira do Sol and Forte dos Reis Magos Geomorphosites. Finally, a geo-educational script and educational support materials were produced: booklet, folder, memory games, homepage, social media.

**Key words:** Geodiversity. Geomorphological Heritage. Geoeducation. Geoconservation. Natal-RN - Brazil.

#### RESUMEN

Actualmente, el concepto de geodiversidad se está difundiendo junto con el de Patrimonio Geomorfológico, Geoconservación, Geoeducación. Así, el objetivo de esta investigación fue caracterizar los Geomorfositos en la ciudad de Natal-RN a través de la integración del entorno físico, socioeconómico y ambiental para promover la Geoeducación. La metodología utilizada en la investigación estuvo dada por los trabajos iniciales; trabajo de campo y trabajo de oficina. Los resultados identificados fueron: 1) las Geomorfositas con mayor valor científico: Parque das Dunas, Morro do Careca, Via Costeira y Parque da Cidade; 2) el mayor potencial geoturístico: Geomorphosites Parque da Cidade, Morro do Careca, Parque das Dunas, Via Costeira, Forte dos Reis Magos y Ladeira do Sol; 3) Potencial de uso educativo de “alta” relevancia: Dunas da Redinha y Dunas do Rio Pitumbu y “muy alto” las demás; 4) finalmente, el grado de susceptibilidad fue muy alto

en las Geomorfositas Ladeira do Sol y Forte dos Reis Magos. Finalmente, se elaboró un guión geoeseducativo y materiales de apoyo educativo: folleto, carpeta, juegos de memoria, página de inicio, redes sociales.

**Palabras clave:** Geodiversidad. Patrimonio Geomorfológico. Geoeducación. Geoconservación. Natal-RN - Brasil.

## INTRODUÇÃO

Diante das transformações nas paisagens, na maioria das vezes, sem um estudo eficaz que analise a descaracterização do ambiente, são identificadas inúmeras consequências, não somente para o meio físico, como também para a população. Dessa forma, são necessários estudos sobre a geodiversidade.

Nessa perspectiva, destaca-se o conceito de geodiversidade, que compreende a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos geradores de paisagens, rochas, minerais, fósseis e outros depósitos superficiais que constituem a base para a vida na Terra como afirmam os autores Gray (2004; 2013) e Brilha (2005).

Verifica-se que é notória a ênfase dada aos estudos da biodiversidade (fauna e flora), mas quando se trata da geodiversidade (elementos abióticos) não se verifica a mesma intensidade. E como consequência disso, tem-se uma ação inadequada ou até mesmo ausência de ações de conservação para as feições geológicas, geomorfológicas e as tipologias pedológicas.

Contudo, ainda se verificam poucos estudos, tanto no meio científico quanto na gestão do território, no que diz respeito à integração dos componentes bióticos e abióticos. Isso se deve, na maioria das vezes, à falta de atenção aos elementos abióticos como recursos finitos frente ao processo de deterioração de médio a longo prazo.

O uso desses recursos é feito em grande escala pelo ser humano de forma direta e indireta, sendo relevante pensar no valor da geodiversidade para o homem, para assim, poder pensar nas melhores formas de uso destes elementos.

Dessa forma, a compreensão da relação do homem com os elementos da geodiversidade é de suma importância para ações de proteção e conservação ambiental de forma a minimizar os impactos negativos nas paisagens.

Diante da enorme variedade de processos geomorfológicos existentes, a classificação aceita pode ser pautada nos sistemas morfogenéticos que originam e modelam os geomorfossítios. Ressalta-se que os estudos sobre o patrimônio geomorfológico vêm sendo desenvolvidos desde a década de 1980, com a utilização de métodos e procedimentos diversos, mas o principal objetivo de tais métodos consiste em proteger as áreas de relevante interesse do ponto de vista geomorfológico.

Diante do exposto, acredita-se que desenvolver estudos voltados à avaliação dos geomorfossítios para o município de Natal-RN, numa perspectiva da paisagem geográfica, a partir da visão geossistêmica, como forma de buscar alternativas de disseminação dos conhecimentos produzidos na academia para a sociedade é bastante relevante. A área de estudo é relevante, tanto do ponto de vista ambiental, já que abriga ecossistemas de alta fragilidade, quanto do socioeconômico, uma vez que essa área vem sendo grandemente explorada pela ação antrópica. As paisagens de Natal-RN são moldadas e transformadas por processos naturais que estão em contínua evolução desde sua formação.

As feições geomorfológicas que estão presentes na capital potiguar são: corpos d'água, planície de inundação fluvial, planície flúvio-marinha, praias, tabuleiros costeiros, falésias, dunas fixas e móveis, sendo esta última feição dominante na paisagem local (MELO, 2013). Muitas dessas feições foram modificadas pela ocupação urbana, acarretando a descaracterização de campos de dunas, o aterramento da planície estuarina, as alterações na rede de drenagem e o redesenho das bacias hidrográficas.

Desse modo, entende-se que é possível propor estratégias e produzir materiais de apoio para a geoconservação dos pontos/locais/áreas dos geomorfossítios, por meio da Geoeducação, de forma que possam auxiliar na gestão e no planejamento dessas áreas.

Sendo assim, pretende-se encontrar respostas para alguns questionamentos, tais como:

- A partir dos elementos da geodiversidade, quais as geofácies que representam o município de Natal-RN?

- Quais são os pontos/locais/áreas de geodiversidade com ênfase no Patrimônio Geomorfológico do município de Natal-RN?

- Quais seriam os geomorfossítios que necessitam de medidas mais urgentes para a conservação e/ou preservação da sua geodiversidade e biodiversidade?

Diante desses questionamentos acerca da relação entre o homem e a natureza, é importante observar que, quando ela se dá em um ambiente frágil, acarreta vários problemas que precisam ser estudados e analisados, principalmente, ao agregar valores aos usos dos ambientes.

Sendo assim, verifica-se a necessidade de realizar mais trabalhos acerca do estudo pretendido, com o intuito de promover a geoconservação dos geomorfossítios no município de Natal-RN, levando-se em consideração o recorte temporal das últimas quatro décadas (1980-2019), em virtude das mudanças ocorridas na legislação municipal, bem como a intensa especulação imobiliária e a ação humana.

O presente estudo vai colaborar com a compreensão da evolução dos conceitos de Geodiversidade, do Patrimônio Geomorfológico, dos Geomorfossítios, da Geoconservação e da Geoeducação, com o propósito de disseminar tais conhecimentos sobre a área de estudo, levando em consideração, a valoração das paisagens (valores culturais, científico e educativo – GRAY, 2013).

A elaboração de um banco de dados é outra contribuição importante, ou seja, um banco com informações úteis ao monitoramento acerca da evolução da paisagem e da popularização dos conhecimentos adquiridos na academia por meio de estratégias de valoração, divulgação e monitoramento dos patrimônios geomorfológicos, buscando a geoconservação dos geomorfossítios por meio da promoção da Geoeducação.

As paisagens do município de Natal são conhecidas nacionalmente e são bastante relevantes para as atividades econômicas, turísticas, entre outras, tanto para o município como para o estado. No entanto, só estão cadastradas e publicadas no SIGEP, 3 (três) sítios no Estado do Rio Grande do Norte, que são: a) Atol das Rocas/RN – classificado como sítio marinho; b) Lajedo de Soledade, Apodi – classificado como sítio paleontológico; e c) o Pico do Cabugi, Angicos – classificado como sítio ígneo (CPRM, 2019).

Sendo assim, esta pesquisa justifica-se pela urgência de ações que levem à Geoconservação por meio da Geoeducação e da divulgação desse patrimônio paisagístico (geomorfológico), buscando associar os valores e a quantificação destes geomorfossítios para melhor disseminar o conhecimento da Geodiversidade e do Patrimônio Geomorfológico para a população.

Com a avaliação e a identificação dos geomorfossítios, será possível impulsionar a adoção de medidas conservacionistas, uma vez que possibilitará a disseminação do conhecimento da área das Ciências da Terra, com destaque para a Geografia e fortalecerá a consciência ambiental, além de estimular o crescimento das atividades educacionais, recreativas e geoturísticas em favor do desenvolvimento socioeconômico da população envolvida.

Nessa perspectiva, buscam-se ações estratégicas que proporcionem a popularização do conhecimento das paisagens, sobretudo a divulgação dos geomorfossítios e o fomento à geoconservação do patrimônio paisagístico de Natal-RN por meio da Geoeducação.

Assim, objetivo geral foi “Caracterizar os Geomorfofóssítios do município de Natal-RN por meio da integralização do meio físico, socioeconômico e ambiental para promoção da Geoeducação”. Tendo como objetivos específicos: a) Descrever os aspectos físicos, históricos, econômicos e socioambientais do município de Natal-RN; b) Realizar o levantamento conceitual de Patrimônio Geomorfológico, Geoconservação, Geoeducação e Geoturismo, bem como a suas classificações, bens e serviços da geodiversidade e de seus elementos; d) Avaliar os geomorfofóssítios no município de Natal-RN; f) Elaborar materiais educativos didáticos sobre os geomorfofóssítios do município de Natal-RN para a promover a Geoconservação.

### CAMINHOS DA PESQUISA: MÉTODOS E TÉCNICAS

Para que a pesquisa alcançasse os objetivos propostos, foram realizados procedimentos teóricos e técnicos que contribuíram para a compreensão das relações e dinâmicas espaciais enquanto totalidade, a partir da associação sistêmica do meio físico e social.

Os procedimentos metodológicos utilizados para a execução deste trabalho foram divididos em 4 (quatro) fases distintas, a saber: Trabalhos Iniciais, Trabalhos de Campo, Trabalhos de Laboratório de Informática e Trabalhos de Gabinete e estão postos de forma resumida no organograma a seguir (Figura 1).

**Figura 1** – Organograma das etapas dos procedimentos metodológicos do trabalho.

Etapas dos procedimentos metodológicos		
<b>Trabalhos Iniciais</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamento bibliográfico</li> <li>- Levantamento Iconográfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração de mapas preliminares para o campo</li> <li>- Elaboração e revisão de fichamentos de artigos, dissertações, tese e livros sobre as temáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração das fichas descritivas dos pontos de relevante interesse geomorfológicos</li> </ul>
<b>Trabalhos de campo</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecimento da área e determinação dos pontos de relevante interesse geomorfológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterização dos geomorfofóssítios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros fotográficos</li> </ul>
<b>Trabalho no Laboratório de Informática</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilização do Laboratório do Museu de Minérios - IFRN                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pré-processamento das imagens</li> <li>- Processamento digital de imagens</li> <li>- Geração de mapas temáticos</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Trabalhos de Gabinete</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise dos dados coletados e correlações entre os mesmos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análises cartográfica da pesquisa:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapas de localização da área de estudo</li> <li>- Mapa Geológico</li> <li>- Mapa Geomorfológico</li> <li>- Mapa das Geofácies</li> <li>- Mapa dos Geomorfofóssítios</li> <li>- Análises das fotos em 3D e aéreas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterização e avaliação qualitativa dos geomorfofóssítios</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caracterização e avaliação quantitativa dos geomorfofóssítios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboração dos materiais didáticos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartilha</li> <li>- Folder</li> <li>- Panfletos</li> <li>- Modelos de jogos da memória</li> <li>- <i>Homepage - site</i></li> <li>- Mídia social - <i>facebook</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração de artigos para publicação em revistas, periódicos e eventos locais, nacionais e/ou internacionais.</li> <li>- Tese</li> </ul>

**Fonte:** Maciel, A.B.C.

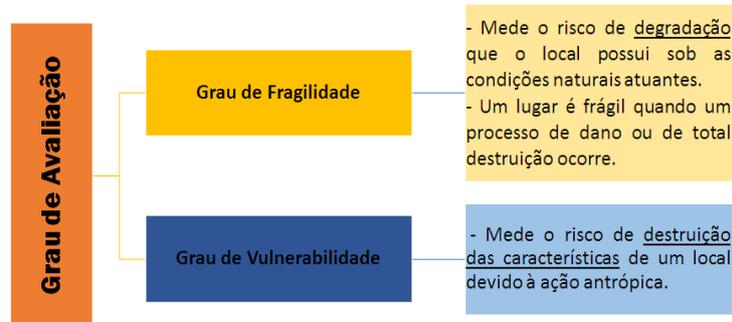
- **Classificação**

Diante das leituras realizadas, pôde-se verificar a existência de várias formas de classificação dos locais em que a geodiversidade está presente. Alguns termos como lugar de geodiversidade, Geossítios, geomorfossítios e geotópo são extensão comumente utilizados e referenciados por pesquisadores nacionais e também internacionais.

Com o propósito de identificar, mapear e quantificar a geodiversidade do município de Natal, o referido estudo se propõe a identificar os geomorfossítios, classificando as diferentes ocorrências da geodiversidade. Dessa forma, neste trabalho, foi abordado um tipo de classificação: por valor extensão.

Dessa forma, essas semelhanças permitiram a criação de 5 (cinco) categorias. Fuertes-Gutiérrez e Fernández-Martinez (2010) determinaram graus de avaliação da degradação dos locais, que foram o grau de fragilidade e vulnerabilidade como pode ser visualizado na Figura 2.

**Figura 2** – Esquema dos graus de avaliação da degradação dos locais de geodiversidade.



**Fonte:** Adaptado de FUERTES-GUTIÉRREZ E FERNANDÉZ-MARTINEZ (2010).

Nessa mesma perspectiva, o referido trabalho realizou algumas modificações para a proposta da pesquisa, levando em consideração os estudos de geomorfossítios. A partir de todas essas considerações, foram classificados os locais como: Ponto, Linhas, Áreas, Áreas Complexas, Visão Panorâmica, como se pode verificar no Quadro 1.

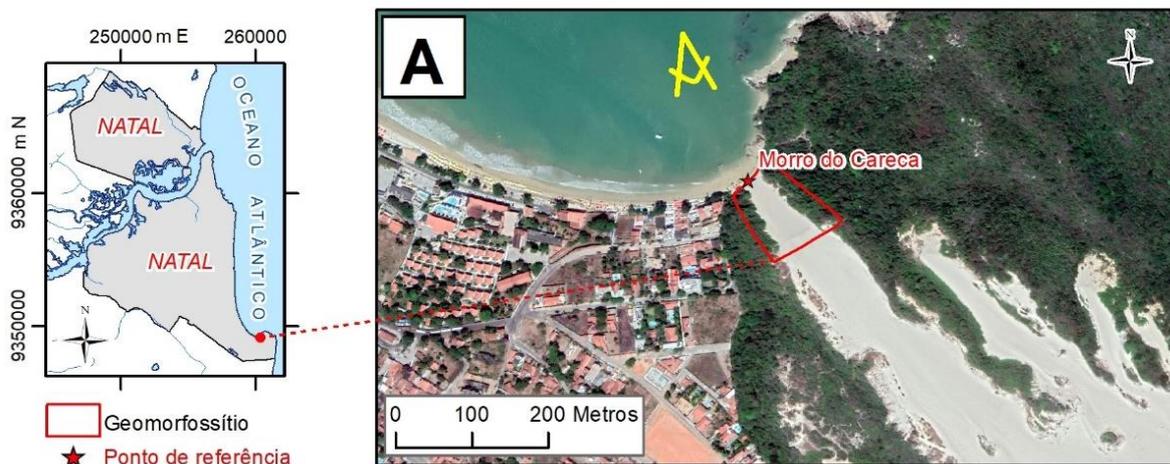
De acordo com a proposta do trabalho, foi decidido que a menor representação de geodiversidade, **ponto**, que foi feita a partir da medição da extensão areal do Morro do Careca, que, neste trabalho, irá representar um dos recursos de geodiversidade, levando em consideração os aspectos geomorfológicos. Sendo assim, o limiar de 1000m<sup>2</sup> entre pontos e áreas foi determinado por ser a medida imediatamente superior à extensão do Morro do Careca, na praia de Ponta Negra (Figura 3).

**Quadro 1** – Tipologias e símbolos utilizados para a classificação dos lugares de geodiversidade do município de Natal-RN, adaptados de Fuertes-Gutiérrez e Fernández-Martínez (2010) e Silva (2016).

Tipologia	Simbologia	Definição	Fragilidade	Vulnerabilidade
Ponto		- Locais em que os recursos da geodiversidade estão presentes em uma poligonal com menos de 148,77 m <sup>2</sup> ou 14,8 ha.	Baixa a Alta	Alta
Faixa		- Locais em que os elementos da geodiversidade se desenvolvem ao longo de linhas paralelas.	Média	Média a Alta
Áreas		- Locais em que os elementos da geodiversidade estão presentes em uma poligonal com mais de 148,77 m <sup>2</sup> ou 14,8 ha.	Baixa a Alta	Baixa a Alta
Áreas Complexas		- Locais em que os geomorfossítios apresentam certa homogeneidade fisiográfica. Eles podem ser compostos por vários pontos, faixas, áreas e/ou visões panorâmicas. Apresentam sítios com alta geodiversidade.	Baixa a Alta	Baixa a Alta
Visão Panorâmica		- Locais que servem de observação (mirante) dos elementos da geodiversidade e que a paisagem é o principal destaque.	Baixa	Média a Alta

**Fonte:** Adaptado a partir de modificações realizadas do trabalho de Fuertes-Gutiérrez e Fernández-Martínez (2010) e Silva (2016).

**Figura 3** – Imagem de satélite com a dimensão da face do Morro Careca que foi considerado como ponto – 1000 m<sup>2</sup> (marcado com retângulo em vermelho).



**Fonte:** Google Earth Pro, Maciel, A.B.C. (Mai. /2019).

A classificação de **Faixa** permaneceu a mesma, pois se ajusta ao objetivo da pesquisa, chegando-se à conclusão de que seria o mais adequado, assim como foi aplicado em Silva (2016); a classe **Área** foi alterada apenas em relação à delimitação areal, em virtude da área trabalhada; **Áreas Complexas** foram inseridas no trabalho de Fuertes-Gutiérrez e Fernández-Martínez (2010) e se tornaram adequadas à proposta desta pesquisa.

Então, ela compreende os geomorfossítios com grande homogeneidade fisiográfica, que compõem vários pontos, faixa, áreas e visão panorâmica – destaca-se que esse conceito

coincide com o de Wimbledon *et al.* (2000), que os denominou de geossítios complexos ou sítios com alta geodiversidade; e a classe Panorama foi substituída por **Visão Panorâmica**, pois, dentro da área de pesquisa, os elementos que serão necessários a serem avaliados são os aspectos geomorfológicos, e conseqüentemente, a paisagem.

- **Método de avaliação do Patrimônio Geomorfológico**

Este tópico abordará a avaliação do patrimônio geomorfológico, no qual perpassa as seguintes etapas: Inventariar, Classificar, Mapear e Quantificar, conforme a Figura 4.

**Figura 4** – Etapas da avaliação do patrimônio geomorfológico.



Fonte: Adaptado de PEREIRA (2006).

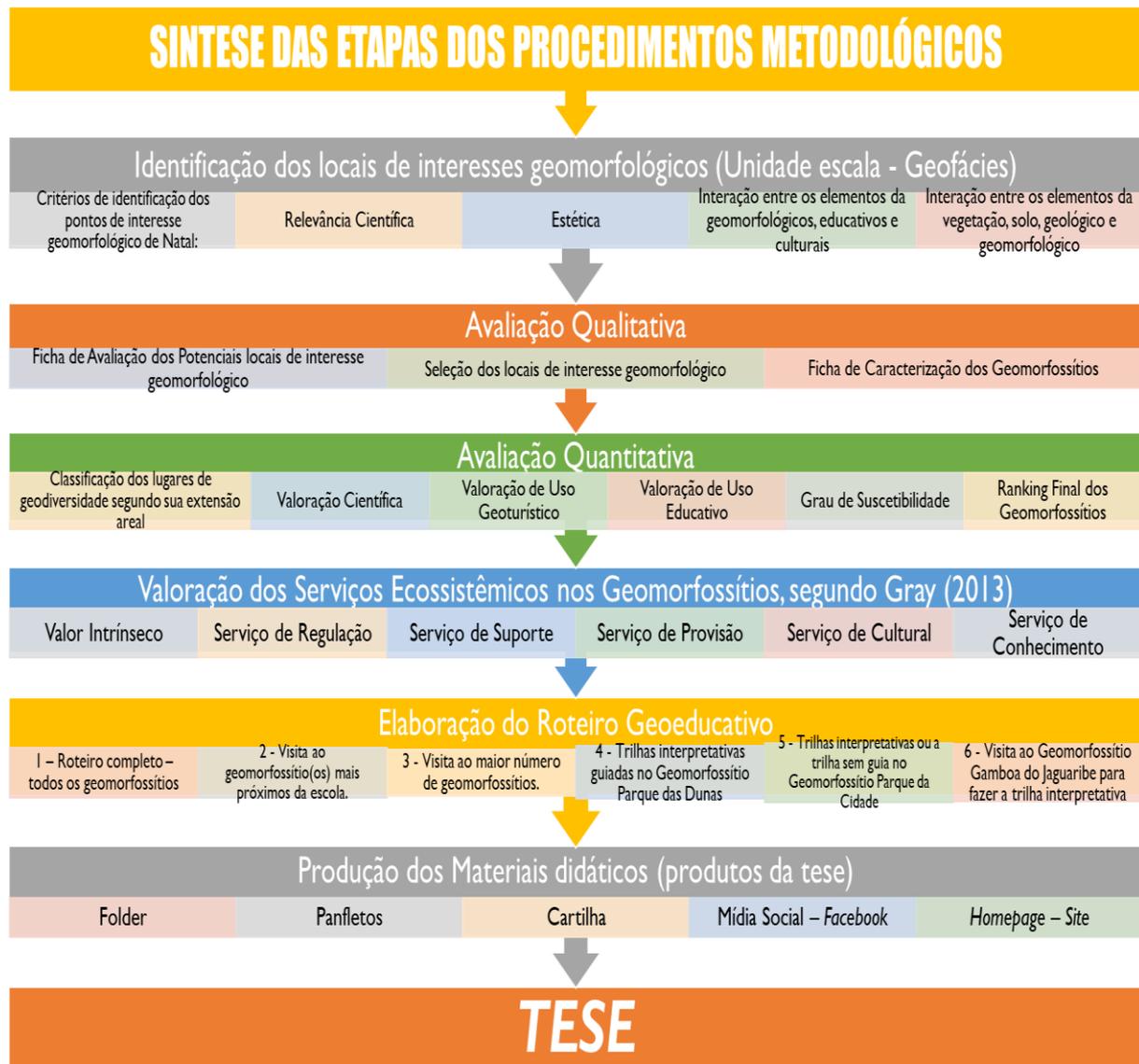
Desta forma, o referido trabalho seguirá algumas etapas para o processo de inventariação, como pode ser visualizado na Figura 5, que corresponde ao fluxograma da síntese das etapas dos procedimentos metodológicos da inventariação dos geomorfofossítios de Natal até a produção do texto final dos produtos.

- **Métodos de Quantificação**

Com relação aos métodos de quantificação, a escolha se torna bem difícil, apesar da existência de uma grande variedade. Isso porque, esses métodos foram propostos para serem aplicados e desenvolvidos para diferentes realidades. Sendo assim, determinados parâmetros atribuídos, com graus de relevância igualmente diferentes, podem conceder certa representatividade a alguns locais em detrimento de outros, podendo provocar resultados que não correspondem à realidade.

Diante de vários trabalhos, pesquisadores chegaram à conclusão de que é praticamente impossível aplicar o mesmo método em todos os países / estados / municípios, em virtude das características peculiares de cada local, uma vez que a escolha do método depende dos objetivos e do contexto da pesquisa.

**Figura 5** – Síntese das etapas dos procedimentos metodológicos da inventariação dos Geomorfofóssitos de Natal-RN.



Fonte: Maciel, A.B.C.

O Quadro 2, apresenta os métodos de avaliação do patrimônio geomorfológico apresentados por Pereira (2006) e Lopes (2017) e que foram adaptadas para a referida pesquisa, sendo utilizada como suporte para embasar a metodologia.

**Quadro 2** – Propostas metodológicas de quantificar os geomorfossítios utilizadas na pesquisa.

Autores de métodos	Propostas metodológicas para quantificar os geomorfossítios
<b>Pereira (2006)</b>	<b>1 - Inventário</b> (I - Identificação de potenciais locais de interesse geomorfológico; II - Avaliação qualitativa; III - Seleção dos locais de interesse geomorfológico; IV - Caracterização dos locais de interesse geomorfológico). <b>2 - Quantificação</b> (V - Avaliação numérica; VI – Seriação).
<b>Lopes (2017)</b>	<b>1 - Inventário</b> (I – Identificação dos potenciais sítios de interesse geomorfológico – geoformas e processos; II – Avaliação qualitativa dos sítios selecionados). <b>2 – Quantificação</b> (III – Estabelecer valores comparativos entre os locais quando se tem que tomar decisões relativas a divulgação e gestão) <b>3 - Mapeamento</b> (IV – Facilitar a comunicação das informações geocientíficas ao público-alvo de forma mais dinâmica, servir de ferramenta para a comunicação visual e ajudar no processo de promoção e interpretação do patrimônio)

**Fonte:** Adaptado de CORATZA E GIUSTI (2005); PROLONG (2005); SERRANO E GONZÁLEZ-TRUEBA (2005), PEREIRA (2006) e LOPES (2017).

Diante das propostas supracitadas, verifica-se que cada autor teve o cuidado de verificar o objetivo de sua pesquisa e os critérios a serem adotados e o local de aplicação do processo. Desta forma, diante dos objetivos da referida pesquisa foi preciso estabelecer a junção das propostas metodológicas de quantificar os geomorfossítios de Pereira (2006) e de Lopes (2017), que contemplam o estudo almejado.

#### • **Etapas e sub-etapas da Avaliação do Patrimônio Geomorfológico**

A presente pesquisa teve como base a proposta metodológica para a avaliação do patrimônio geomorfológico de Pereira (2006) e Lopes (2017), que aborda duas etapas: Inventário e Quantificação. A primeira tem como principal objetivo definir quais são os locais de interesse geomorfológico da área e possui um caráter qualitativo. Já a segunda compreende o âmbito quantitativo, conferindo-se pontuações numéricas aos locais, tendo em vista a correta gestão e conservação da área.

A etapa de Inventariação é subdividida em 4 (quatro) sub-etapas, que são elas: 1) a identificação de potenciais locais de interesse geomorfológico; logo em seguida foi feita (2) a avaliação qualitativa; e, posteriormente, a (3) seleção dos locais de interesse geomorfológico; nessa sub-etapa realizada a (4) caracterização geomorfológica da área, devendo obedecer a critérios como: importância científica, estética, cultural, educativa, associação entre os elementos geomorfológicos e culturais (Quadro 3).

A etapa de Quantificação é subdividida em 2 (duas) sub-etapas: (5) avaliação numérica com base na ficha de quantificação; (6) seriação que constará o *ranking* dos geomorfossítios que necessita de rápido processo de conservação e/ou preservação.

**Quadro 3** – Etapas e sub-etapas propostas na inventariação e quantificação do patrimônio geomorfológico.

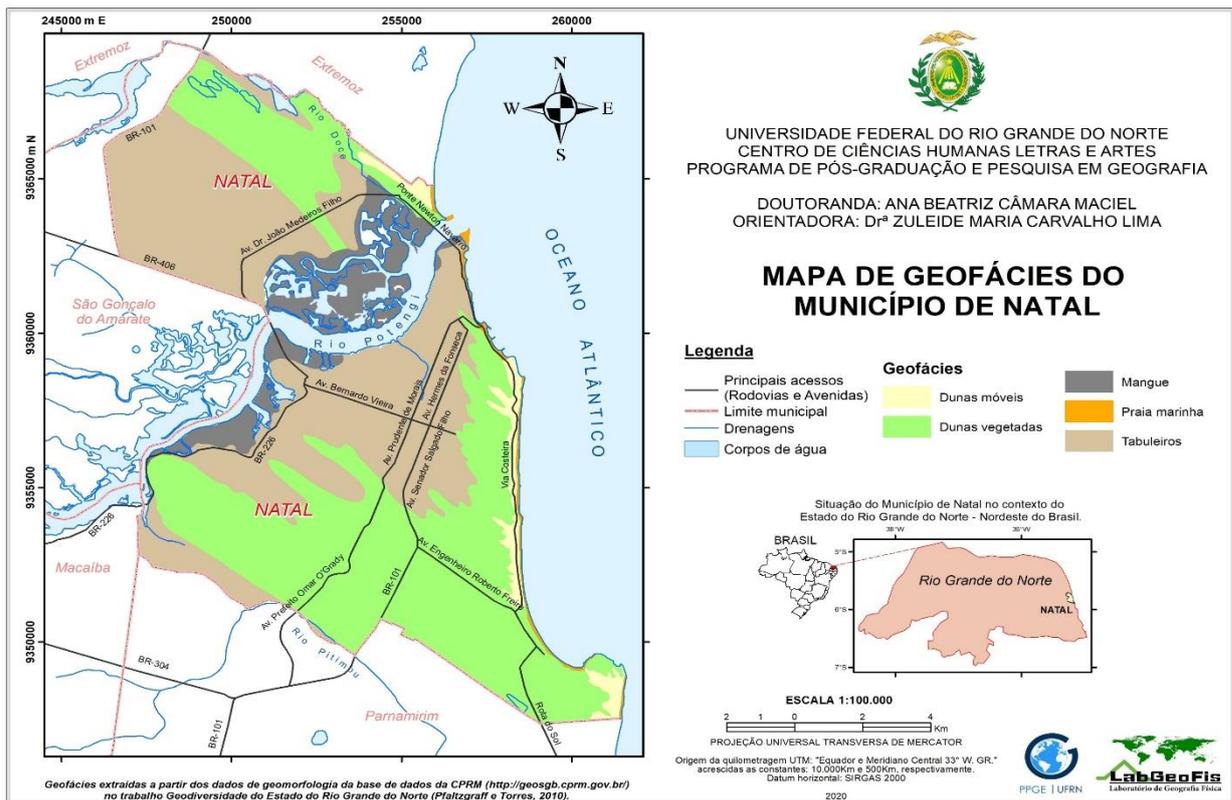
Etapa	Sub-etapas
<b>Inventário</b>	1 Identificação de potenciais locais de interesse geomorfológico
	2 Avaliação qualitativa
	3 Seleção dos locais de interesse geomorfológico
	4 Caracterização dos locais de interesse geomorfológico
<b>Quantificação</b>	5 Avaliação numérica
	6 Seriação

Fonte: PEREIRA (2006), LOPES (2017).

• **Identificação de potenciais locais de interesse geomorfológico**

A primeira sub-etapa do inventário, inicia-se com a identificação dos potenciais sítios de interesses geomorfológicos. Para isso, foi utilizada as geofácies do município de Natal-RN, com base no banco de dados de geodiversidade da CPRM (2019) e do IDEMA (2018), conforme mostra o Mapa 1.

**Mapa 1** – Localização das geofácies do município de Natal-RN.



Fonte: Banco de dados de geodiversidade da CPRM (2019).

• **Avaliação qualitativa**

A sub-etapa da avaliação qualitativa foi fundamental no processo de avaliação, pois compreende o detalhamento qualitativo dos locais de interesse geomorfológico, baseada no conhecimento da área e na identificação. Esse procedimento consiste em uma Ficha de

Avaliação de Potenciais Locais de Interesse Geomorfológico de Natal, a ser preenchida para cada local identificado.

A Ficha A foi baseada na inventariação temática do patrimônio geomorfológico de Pereira (2006) e Lopes (2017), na qual se valoriza o conhecimento geomorfológico da área (Figura 6).

**Figura 6** – Ficha A - Avaliação de potenciais locais de interesse geomorfológico.

FICHA A - Avaliação de Potenciais Locais de Interesse Geomorfológico de Natal	
Caracterização geral	
<b>Autor(a):</b>	<b>Data:</b>
<b>Identificação do Geomorfofóssito:</b>	
<b>Localização Geográfica:</b>	
<b>Formas de acesso</b> (Avenidas, ruas, estradas):	
<b>Por extensão (Areal):</b>	
Ponto ( ) Faixa ( ) Área ( ) Visão Panorâmica ( ) Áreas Complexas ( )	
<b>A - Avaliação: Pelo valor agregado ao local:</b> (B - baixo; M - médio; A - alto):	
Valor Ecológico: ( ) B ( ) M ( ) A	
Valor Cultural: ( ) B ( ) M ( ) A	
Valor Estético: ( ) B ( ) M ( ) A	
Valor Turístico: ( ) B ( ) M ( ) A	
Valor Científico: ( ) B ( ) M ( ) A	
Valor Educativo: ( ) B ( ) M ( ) A	
<b>B - Potencialidade de uso:</b>	
Acessibilidade: Fácil ( ) Moderada ( ) Difícil ( )	
Condições de observação: Ruim ( ) Satisfatória ( ) Boa ( )	
Uso atual: Sem valor e sem uso ( ) Com valores e sem uso ( ) Com valores e com uso ( )	
<b>C - Conservação e/ou Preservação</b>	
Enquadramento Legal:	
Nenhum ( ) Unidade de Conservação ( ) Uso Sustentável ( ) Proteção Integral ( )	
Vulnerabilidade natural:	
Muito elevada ( ) Elevada ( ) Média ( ) Baixa ( ) Muito Baixa ( )	
Vulnerabilidade Antrópica:	
Muito elevada ( ) Elevada ( ) Média ( ) Baixa ( ) Muito Baixa ( )	
Estado de Conservação: Ruim ( ) Razoável ( ) Bom ( )	
Proteção Legal: Sim ( ) Não ( ) Se sim, qual (APP, APA, UC, Parque, ZPA, etc)?	

Fonte: Adaptado de PEREIRA (2006), LOPES (2017).

- **Caracterização dos locais de interesse geomorfológico**

Nessa última sub-etapa do inventário, os locais inventariados foram caracterizados de forma mais detalhada, destacando não apenas os elementos geomorfológicos que lhes conferem valor patrimonial, bem como as demais características importantes para a sua gestão e planejamento como local de interesse geomorfológico. Dessa forma, foi utilizada a proposta da Ficha de Caracterização dos Geomorfofóssitos de Natal (Figura 7), a ser preenchida para todos os locais selecionados.

A Ficha B, parcialmente baseada na filosofia de ficha descritiva proposta por Serrano e González-Trueba (2005), Pereira (2006) e Lopes (2017), agrupa informações

geomorfológicas, de interesse patrimonial e de potencialidade de uso, e a ilustração, quer cartográfica quer de registros fotográficos (Figura 7).

**Figura 7 – Ficha B – Caracterização dos geomorfofossítios.**

Ficha de Caracterização dos Geomorfofossítios de Natal	
Caracterização geral	
<b>Autor(a):</b>	<b>Data:</b>
<b>Identificação do Geomorfofossíto:</b>	
<b>Localização Geográfica:</b>	
<b>Formas de acesso</b> (Avenidas, ruas, estradas):	
<b>Vias de Acesso ao Geomorfofossíto:</b> Fácil ( ) Moderada ( ) Difícil ( )	
<b>Por extensão (Areal) - Fuertes-Gutiérrez e Fernández-Matínez (2010):</b> Ponto ( ) Faixa ( ) Área ( ) Visão Panorâmica ( ) Áreas Complexas ( )	
<b>Enquadramento Legal:</b> Nenhum ( ) Unidade de Conservação ( ) Uso Sustentável ( ) Proteção Integral ( ) Zona Proteção Ambiental ( )	
<b>Classificação Principal:</b> Geoforma ( ) Processo ( ) Tipo:	
<b>Vulnerabilidade Natural:</b> Muito elevada ( ) Elevada ( ) Média ( ) Baixa ( ) Muito Baixa ( )	
<b>Vulnerabilidade Antrópica:</b> Muito elevada ( ) Elevada ( ) Média ( ) Baixa ( ) Muito Baixa ( )	
<b>Estado de Conservação:</b> Ruim ( ) Razoável ( ) Bom ( )	
<b>Condições de Observação:</b> Ruim ( ) Razoável ( ) Boa ( )	
<b>Potencialidade de uso:</b> Sem valor e sem uso ( ) Com valores e sem uso ( ) Com valores e com uso ( )	
<b>Proteção Legal:</b> Sim ( ) Não ( ) Se sim, qual (APP, APA, UC, Parque, ZPA, AEIT, RPPN, etc)?	
<b>Pelo valor agregado ao local:</b> (B - Baixo; M - Médio; A - Alto): Valor Ecológico: ( ) B ( ) M ( ) A Valor Cultural: ( ) B ( ) M ( ) A Valor Estético: ( ) B ( ) M ( ) A Valor Turístico: ( ) B ( ) M ( ) A Valor Científico: ( ) B ( ) M ( ) A Valor Educativo: ( ) B ( ) M ( ) A	
<b>DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA:</b> Descrição da gênese e evolução geomorfológica da área e detalhamento das características das geoformas e/ou processos geomorfológicos em destaque.	
<b>CONTEXTO GEOLÓGICO:</b> Aspectos da litologia regional.	
<b>USO ATUAL:</b> Indicação das atividades humanas presentes no sítio geomorfológico que possam afeta-lo de forma direta ou indireta.	
<b>MAPA DE LOCALIZAÇÃO:</b> Indicação do município de localização do geomorfofossíto, coordenadas geográficas e vias de acesso	
<b>CARTOGRAFIA:</b> Apresentação do mapeamento geológico-geomorfológico com sinalização do local de interesse geomorfológico, delimitação da área e ponto de observação.	
<b>FOTOGRAFIAS:</b> Fotografias com detalhes dos atributos do sítio geomorfológico acompanhadas de suas respectivas legendas.	
<b>OBSERVAÇÕES:</b> Demais informações que o pesquisador julga necessário.	
<b>ASSOCIAÇÃO COM OUTROS INTERESSES:</b> Síntese dos elementos abióticos associados ao sítio geomorfológico assim como os demais valores da geodiversidade (cultural, estético, econômico e funcional).	
<b>REFERÊNCIAS</b> Livros, artigos, revistas, documentos, sites e mapas utilizados como apoio na descrição do sítio geomorfológico.	

**Fonte:** Adaptado de PEREIRA (2006), LOPES (2017).

## • Quantificação dos geomorfossítios

A etapa de quantificação foi subdividida em 2 (duas) sub-etapas: avaliação científica (compreende os valores e os dados de escores de acordo com o objetivo da pesquisa) e a seriação (compreende o quadro de seriação e o estabelecimento de um *ranking* final dos geomorfossítios), de acordo com Pereira (2006) e Lopes (2017).

A quantificação é um procedimento que tem como principal objetivo reduzir a subjetividade da avaliação qualitativa e torna-se necessária quando se tem a intenção de fazer determinado uso da área, seja para fins científicos, educativos, turísticos, entre outros. Destaca-se que esse instrumento de definição de roteiros visa o estabelecimento de prioridades de conservação, planejamento e gestão.

Dessa forma, o método proposto para esta pesquisa foi baseado nos trabalhos de Reynard (2006), Pereira (2006), Pereira e Nogueira (2015) e Lopes (2017).

### Valoração Científica (VCi)

O Valor Científico (VCi) é uma forma de nortear, indicar a provável inserção dos geomorfossítios que estão em processo de análise e cadastro em alguns sistemas, tais como o SIGEP, que apresentará a relevância do geomorfológico para as ciências da Terra. Ressalta, ainda, a importância científica de um sítio geomorfológico como principal critério de tomada de decisões para a geoconservação.

Segundo Reynard (2006), Pereira (2006) e Lopes (2017), verificam-se 3 (três) critérios em comum, são eles: representatividade, raridade e a integralidade, os quais receberam peso maior no cálculo. O que se verifica na metodologia de Lopes (2017) é o acréscimo de dois critérios científicos, que são: diversidade abiótica e a relevância ecológica e/ou paleogeografia.

### Valoração de Uso Geoturístico e Uso Educativo

O valor de uso utilizado por Lopes (2017), quer seja educativa ou geoturística, é agrupar critérios que possibilitem colaborar com a elaboração de roteiros de visitação, prioridades de conservação, e, portanto, com a tomada de medidas de gestão e planejamento.

Nesta pesquisa, a proposta metodológica que será seguida para o cálculo de uso, considera 2 (dois) tipos de uso: Valor de Uso Geoturístico (VUG) e o Valor de Uso Educativo (VUE), os quais foram elencados com base em dois indicadores – Potencial Turístico (PT) e o Potencial Educativo (PE) e também com o Valor Científico (VCi).

### Valor de Uso Geoturístico (VUG)

O critério utilizado para a quantificação do Valor de Uso Geoturístico foi baseado em 2 (dois) princípios fundamentais do geoturismo, verificados por Dowling e Newsome (2006): Disponibilização de informação, isto é, o geoturismo convida as pessoas que almejam interagir com o ambiente terrestre com a finalidade de ampliar o seu conhecimento, conscientização e valorização da geodiversidade; Tem como suporte o patrimônio geomorfológico, enfatizando as suas formas e processos.

Lopes (2017) definiu o cálculo com base em 2 (dois) indicadores: o Potencial Turístico (PT) e o Valor Científico (VCi). Ressalta-se que o cálculo para encontrar o VCi já foi mencionado anteriormente. Então, para encontrar a valoração do Potencial Turístico foram identificados 7 (sete) critérios: beleza; acesso; condições de observação; presença de

infraestrutura turística; associação com outros valores da geodiversidade (cultural, econômico, estético e funcional); visitação turística em curso e proximidade de áreas de lazer.

### Valor de Uso Educativo (VUE)

A valoração do Uso Educativo, para esta pesquisa, terá como alvo o reconhecimento do potencial que um geomorfossítio tem de promover uma comunicação do conteúdo científico, para uma linguagem acessível ao público leigo ou de todos os níveis de ensino.

Sendo assim, para calcular o Uso Educativo, primeiramente, é realizado o cálculo do Potencial Educativo (PE), importante para guiar educadores, sugerindo os sítios que apresentam as melhores condições. Ou seja, que tenham a capacidade de esclarecer sobre as geoformas e os processos geomorfológicos que ocorrem na área, revelando a sua gênese e/ou evolução, para que os professores possam realizar suas práticas pedagógicas de forma diversificada e eficaz.

### Grau de Suscetibilidade (GS)

Conforme aponta Lopes (2017), os geomorfossítios são alvos de visitação e necessita-se de uma avaliação sobre quanto eles estão suscetíveis às perturbações provocadas por determinadas atividades e por apresentar características inerentes ao próprio sítio.

Dessa maneira, o Grau de Suscetibilidade foi elencado com 5 (cinco) critérios relevantes para a manutenção do geomorfossítio

## IDENTIFICAÇÃO DOS GEOMORFOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL

Na pesquisa *in loco*, foram identificados 15 (quinze) locais de potencial interesse geomorfológico, com a aplicação da Ficha A - Avaliação de Potenciais Locais de Interesse Geomorfológico de Natal-RN, foram agrupados de acordo com a classificação por extensão areal e conforme as geofácies do município de Natal.

No entanto, após esta análise inicial com base nos objetivos da pesquisa, ocorreu a exclusão de 5 potenciais a geomorfossítios, e restaram 10 geomorfossítios, conforme descritos no Quadro 4 e representado no Mapa 2.

**Quadro 4** – Geomorfossítios selecionados no município de Natal-RN.

Nº	Nome do Geomorfossítio	Classificação por Extensão	Geofácies	Coordenadas
1	Morro do Careca	Ponto	Duna fixa e a presença de vegetação no entorno	5° 53' 01" S 35° 09' 52" O
2	Parque das Dunas	Áreas complexas	Dunas (fixas e móveis), vegetação, falésias e pontos de observação.	5° 49' 38" S 35° 11' 01" O
3	Via Costeira	Faixa	Praia marinha, falésias, dunas (fixas e móveis) e vegetação.	5° 49' 19" S 35° 10' 54" O
4	Ladeira do Sol	Áreas Complexas	Duna – visão de mirante para outras feições (praias marinhas, <i>beachrocks</i> , dunas), falésia.	5° 46' 53" S 35° 11' 43" O
5	Forte dos Reis Magos	Áreas complexas	Ecossistema de manguezal, dunas (fixas e móveis), praia marinha, estuário Potengi e pontos de observação.	5° 45' 23" S 35° 11' 41" O

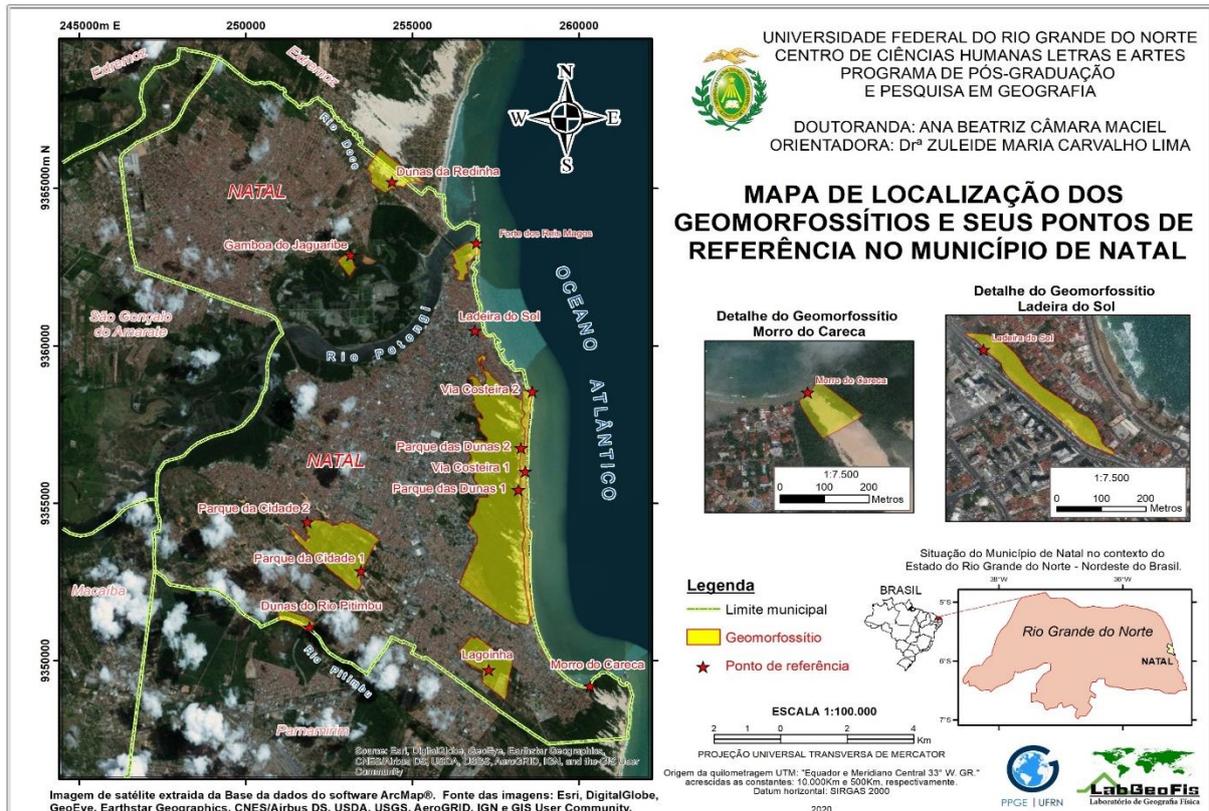
6	<b>Dunas da Redinha</b>	Áreas complexas	Dunas (fixa e móveis), vegetação e Rio Doce.	5° 44' 19" S 35° 13' 03" O
7	<b>Gamboa do Jaguaribe</b>	Áreas complexas	Ecossistema de manguezal, estuário Potengi e seu afluente Jaguaribe e mirante: pontos de observação.	5° 45' 35" S 35° 13' 44" O
8	<b>Dunas do Rio Pitimbu – Cidade Satélite</b>	Áreas	Dunas (fixas e móveis), vegetação e Rio Pitimbu.	5° 51' 59" S 35° 14' 25" O
9	<b>Parque da Cidade</b>	Áreas complexas	Dunas (fixas e móveis), vegetação e mirantes; pontos de observação.	5° 51' 02" S 35° 13' 35" O
10	<b>Lagoinha – Ponta Negra</b>	Áreas	Dunas fixas, lagoas e vegetação.	5° 52' 44" S 35° 11' 31" O

Fonte: Maciel, A.B.C.

Vale destacar que esse mapa apresenta pontos de referência (destacados com uma estrela de cor vermelha) – correspondendo ao local de mapeamento de cada geomorfossítio.

Ressalta-se que, nos Geomorfossítios Parque das Dunas, Via Costeira e Parque da Cidade possuem 2 (duas) estrelas, pois foram os locais de mapeamento e os locais de melhor visualização para as feições geológicas-geomorfológicas e paisagísticas do geomorfossítio, como também melhor ponto para a realização de visitas aos referidos geomorfossítios.

**Mapa 2** – Mapa de localização dos geomorfossítios da área de estudo e seus pontos de referência no Município de Natal-RN.



Fonte: Maciel, A.B.C.

A partir dessa seleção, foi realizada a caracterização qualitativa dos geomorfossítios, como será descrito no decorrer do texto.

## Geomorfossítio Morro do Careca

O Morro do Careca é uma duna de aproximadamente 107 metros de altura, localizada no extremo sul da Praia de Ponta Negra e constitui-se em um dos principais símbolos turísticos da cidade. Essa área do morro está inserida na ZPA-06, consta no Plano Diretor aprovado pela Lei Complementar nº 82, de 21 de Junho de 2007, entretanto, essa ZPA ainda não foi regulamentada por nenhuma Lei municipal, dados da PMN/SEMURB (2017).

Ressalta-se ainda que essa ZPA corresponde a um território caracterizado por cordões dunares, compostos basicamente por dunas móveis e fixas. A cobertura vegetal é formada por matas de restinga, densas sobre os cordões dunares e ralas sobre os corredores, identificadas como remanescentes de Mata Atlântica (PMN/SEMURB, 2017). Diante das características físicas, socioambientais e econômicas da área, verifica-se a importância desse ecossistema. Dessa forma, o IDEMA e a PMN/SEMURB, vêm desenvolvendo estudos para criar e implementar na área uma Unidade de Conservação que será denominada Monumento Natural do Morro do Careca.

O geomorfossítio se apresenta uma morfologia tipo enseada com condições de observação boa, mas com estado de conservação razoável; está classificado como geoforma e está sendo potencialmente utilizado com valores e com uso.

Na Figura 8, mostra-se o entorno do morro com a presença de vários elementos da geodiversidade: vegetação de duna; pedologia (areias quartzosas com a presença de bioclástico e minerais pesados); praia marinha (arenosas); os arenitos ferruginosos do Grupo Barreiras, como também atividades do setor terciário com destaque para o turismo (pousadas, hotéis, restaurantes, bares e o comércio informal).

Outro dado importante diz respeito à vulnerabilidade natural muito elevada em decorrência do processo erosivo intenso devido à sua própria localização, bem como uma vulnerabilidade antrópica elevada (mesmo sendo protegido por uma legislação, ainda se verifica a presença de pessoas que não têm o conhecimento da referida proibição, persistindo na subida e na utilização da duna como atrativo de lazer). Vale ressaltar que o geomorfossítio agrega alto valor ecológico, cultural, estético, turístico, científico e educativo.

## Geomorfossítio Parque das Dunas

O Geomorfossítio Parque das Dunas localiza-se nas zonas leste a sul da cidade, tendo como limites a Via Costeira, a Avenida Engenheiro Roberto Freire, o Bairro de Mãe Luiza e a Avenida Alexandrino de Alencar. O Geomorfossítio Parque das Dunas é formado pela presença de vários elementos da geodiversidade (extensos campos de dunas, podendo atingir uma altura de 120 m – composto por areias quartzosas, como depósitos eólicos litorâneos vegetados e não vegetados).

**Figura 8** – Elementos da Geodiversidade no Morro do Careca e os valores agregados: valor ecológico (A e B), científico (C), turístico (D).



Fotos: Maciel, A.B.C. (Ago./2019).

Na área do geomorfossítio pôde-se observar a formação de 2 (dois) tipos de depósitos eólicos que definem também 2 (duas) gerações:

- Depósitos eólicos antigos – caracterizados pela área com vegetação fixada com material quartzoso de coloração amarelada a avermelhada.
- Depósitos eólicos mais recentes – formada pelas dunas móveis em que a presença de corredores de vento, conhecidos como *blowouts* são bastante comuns na área.

Verificou-se também que, sob os corpos dunares, são encontrados corpos de arenitos ferruginosos, sob a forma de falésias inativas, correspondentes ao Grupo Barreiras. A Figura 9 mostra alguns trechos do geomorfossítio com a presença das características geomorfológicas supracitadas.

Vale ressaltar que a conservação e preservação da área do Parque são imprescindíveis para a manutenção da qualidade de vida da população, uma vez que a cidade do Natal possui poucas áreas verdes e, caso ocorressem a substituição dessas áreas por construções e vias, tal substituição ocasionará graves problemas ambientais, cujos reflexos negativos contribuem para a degradação do meio ambiente urbano.

**Figura 9** – Placa informativa indicando o fluxo de energia do Parque (A) / Dunas vegetadas e falésias (B) / Dunas pouco vegetadas ao longo da Via Costeira (C e D).



Fotos: Maciel, A.B.C. (Ago./2019).

### Geomorfossítio Via Costeira

O Geomorfossítio Via Costeira compreende o espaço da faixa litorânea de via homônima, abrangendo uma área de 8,5 km e limitando-se ao Norte com a praia de Areia Preta, ao Sul com a praia de Ponta Negra, ao Leste com Oceano Atlântico e a Oeste com o Parque Estadual Dunas de Natal.

Nesse inventário, foram levadas em consideração as geoformas (dunas e falésias) e os processos existentes na área, pois se constitui um espaço com implicações de uso e ocupação do solo já consolidada e com propostas de ampliação (Figura 84).

Na caracterização do Geomorfossítio – Via Costeira, pode-se afirmar que as vias de acesso ao local se dão por via asfaltadas e bem-sinalizadas. Saindo da zona sul da cidade, o trajeto pode ser feito pela Avenida Engenheiro Roberto Freire e pela zona leste da cidade, pela Rua João XXIII no Bairro de Mãe Luiza ou pela Avenida Governador Silvio Pedroza no Bairro de Areia Preta.

Na área, são encontradas geoformas (referindo-se aos geomorfossítios individualizados, ou seja, que são mais fáceis de serem identificados na paisagem e divide-se em duas: as formas e os depósitos), como as dunas e as falésias; e os processos (dinâmica praial, processos erosivos).

**Figura 10** – Visão aérea do Geomorfofossítio Via Costeira, podendo ser visualizadas a praia marinha, as dunas frontais e as dunas móveis.



**Foto:** Canidé Soares. Disponível em: <http://canindesoares.com/?s=imagens+a%C3%A9reas+natal> (Acesso em Ago./2019).

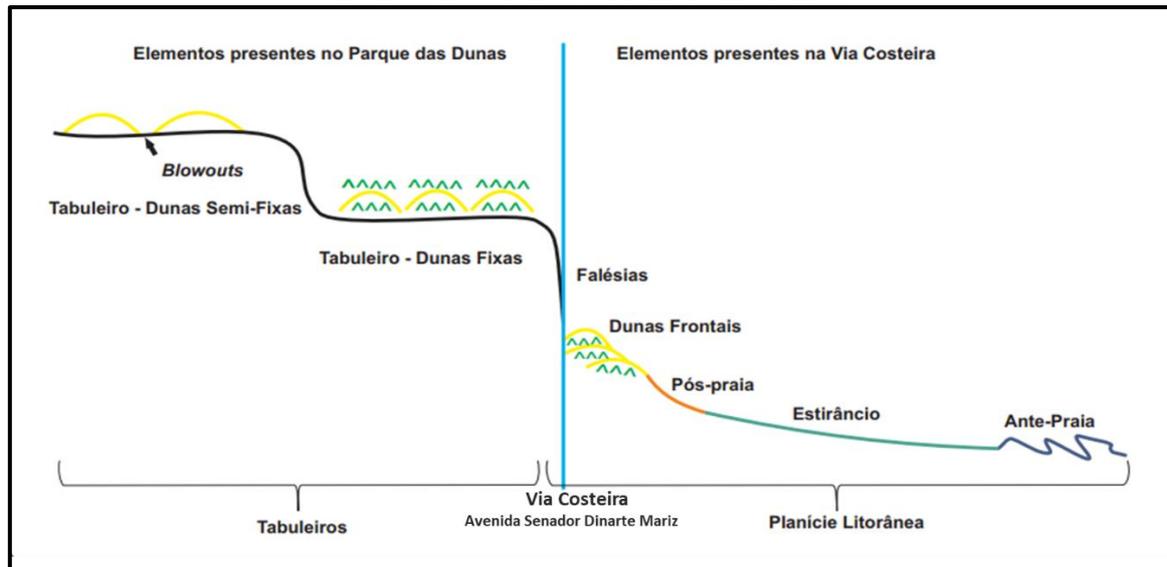
Possuem também uma vulnerabilidade natural e antrópica muito elevada. Com relação ao estado de conservação, esse geomorfofossítio se observa razoável, assim como as suas condições de observação também, mesmo estando em uma área de proteção legal de Área Especial de Interesse Turístico (AEIT).

Verifica-se, na Figura 11, a localização, delimitação e detalhes da geodiversidade presente (praias marinhas, dunas frontais, falésias, *beachrocks* – formações rochosas que ocorre no litoral) no Geomorfofossítio Via Costeira. Dessa forma, a área é formada por unidades geoambientais da paisagem, constituídas por terrenos planos e suavemente ondulados, compreendendo duas formas: os Tabuleiros e a Planície Costeira.

Ressalta-se que os tabuleiros costeiros estão recobertos por geofácies, representadas pelas dunas móveis e fixas e apresentam o geótopo como falésias ativas e inativas, sendo que algumas das falésias ativas apresentam configurações de promontório. Geologicamente, são encontrados depósitos litorâneos praias, composto por areias quartzosas e a presença de bioclastos e minerais pesados. Pode-se observar também a presença de estratificações típicas de linhas de costa e blocos de arenitos ferruginosos correspondentes ao Grupo Barreiras.

Já a planície costeira é formada por geofácies como as dunas frontais, o estirâncio, a antepraia, e por geótopo representados pelos recifes praias e arenitos ferruginosos. Sendo assim, encontra-se na área de estudo a presença de dunas frontais, falésias, estirâncio (faixa de praia) e tabuleiro costeiro.

**Figura 11** - Perfil das geofácies presentes nos Geomorfofossítios Via Costeira e Parque das Dunas: Tabuleiros e Planície Litorânea.



Fonte: Maciel, A.B.C. (2020).

No Quadro 5 são descritas as geofácies presentes nos Geomorfofossítios Via Costeira/Parque das Dunas (geformas e os processos).

**Quadro 5** – Geofácies encontradas no Geomorfofossítio Via Costeira e sua descrição.

Geofácies		Descrição da área do Geomorfofossítio
<b>Tabuleiros Costeiros</b>		Observam-se tabuleiros com topografia moderadamente aplainada e com solos latossolos.
<b>Planície Costeira</b>	<b>Falésias</b>	São escarpas costeiras abruptas, não cobertas pela vegetação, que se localizam na linha de contato entre a terra e o mar, podendo ser do tipo ativa ou inativa. Na área de estudo são formadas por arenitos e conglomerados (rochas sedimentares) associadas ao Grupo Barreiras.
	<b>Estirâncio (Faixa de Praia)</b>	Inicia-se na interface com o mar, delimitado pela antepraia e a pós-praia, avançando em direção ao continente até onde existir sedimentos marinhos com ausência de solo e vegetação ou até onde se inicia outra unidade geomorfológica. Em alguns trechos, estão presentes os arenitos ferruginosos e os arenitos de praia.
	<b>Dunas Frontais</b>	São as dunas que se desenvolvem no pós-praia, geralmente paralelas à costa, convexas, com cristas simétricas e assimétricas e apresentam morfologia variada, e havendo 3 tipos: dunas frontais incipientes, dunas frontais estabelecidas e as dunas frontais relictuais.
	<b>Dunas Móveis</b>	Em determinadas áreas, apresentam-se sem vegetação, suscetíveis à ação eólica, condicionando a mobilidade contínua de sedimentos.
	<b>Dunas Fixas</b>	Em grande parte do geomorfofossítio, ocorre a presença de neossolos quartzarênicos e de vegetação característica de dunas que ocorre pela presença do processo pedogenético, que fixa os sedimentos e a vegetação. Estão localizadas após o pós-praia e são associadas às dunas móveis.

Fonte: Adaptado de Melo (2014).

Desta forma, percebe-se um ambiente frágil diante das formações geomorfológicas apresentadas e por intervenções antrópicas e naturais, assim passa por uma constante transformação.

## Geomorfossítio Ladeira do Sol

Esse geomorfossítio localiza-se na Avenida Presidente Getúlio Vargas, no bairro de Petrópolis, na Zona Leste de Natal-RN, com cerca de 700 metros de comprimento e foi escolhido por ter uma visão panorâmica da parte costeira da cidade, evidenciando as geofácies analisadas na pesquisa, bem como por ser uma área importante com valores científico e educativo.

Nesse mirante, é possível visualizar a faixa da Praia dos Artistas, da Praia do Meio, Praia do Forte, além da visualização do Forte dos Reis Magos, dos recifes, do manguezal, da Ponte Newton Navarro e das Dunas da Redinha (Figura 12).

**Figura 12** – Visão panorâmica do Geomorfossítio Ladeira do Sol – observa-se a Praia dos Artistas, da Praia do Meio, Praia do Forte, além da visualização do Forte dos Reis Magos, dos recifes, do manguezal, da Ponte Newton Navarro e das Dunas da Redinha.



Foto: Maciel, A.B.C. (Set./2019).

Diante das geofácies do geomorfossítio, se inseri numa falésia inativa, com características peculiares em meio a expansão urbana no seu entorno. Verifica-se que as vias de acesso são asfaltadas e de fácil acesso. A sua classificação por extensão areal está inserida na Visão Panorâmica e não está inserida em nenhum enquadramento legal.

De acordo com os valores identificados, é possível mensurar que, em virtude da sua localização totalmente ocupada, com uma intensa especulação imobiliária, os valores ecológicos e culturais que o geomorfossítio adquiridos estão atrelados a tal situação.

## Geomorfossítio Forte dos Reis Magos

O Geomorfossítio Forte dos Reis Magos está localizado na Zona Administrativa Leste de Natal, estando entre a zona da Praia do Forte, construída sobre os arrecifes adjacentes ao estuário Potengi e as dunas do entorno, incluindo uma área de 107,70 ha. Ressalta-se que parte do geomorfossítio está inserida na Zona de Proteção Ambiental 07.

Vale destacar a presença de inúmeras feições geológicas e geomorfológicas distintas tais como arrecifes (ou recifes de arenito, *beachrocks*), zona de praia (praia do Forte), cordões dunares (foram identificadas dunas frontais), estuário do Rio Potengi, ecossistema de manguezal (na planície flúvio-marinhas - com baixa cota altimétrica em relação ao nível médio do mar (< 1m), contribuindo principalmente para dissolução da água salgada em

contato com a doce, combinação química homogênea necessária a ocorrências destes ambientes), como apresentado na Figura 13.

A vulnerabilidade natural e antrópica está classificada como muito alta em decorrência da dinâmica natural e do processo de uso e ocupação da área em estudo. Tratando-se das condições de observação e de conservação, o geomorfossítio foi classificado como razoável, em virtude de ser uma área já inserida numa ZPA.

**Figura 13** – Presença das geoformas e processos presentes no Geomorfossítio Forte dos Reis Magos (A, B, C e D).



Fotos: Maciel, A.B.C. (Ago./2019).

Vale destacar que o geomorfossítio possui os seguintes valores agregados: ecológico, cultural, estético, turístico, científico e didático considerados altos, conforme a pesquisa, enfatizando também a relevância histórica para Natal.

### Geomorfossítio Dunas da Redinha

O Geomorfossítio Dunas da Redinha está localizado na Zona Administrativa Norte de Natal, compreendendo, desde o norte da desembocadura do Rio Potengi, o afluente do Rio Doce que atravessa o Bairro da Redinha, até as remanescentes de dunas que compreendem a Comunidade da África. A Praia da Redinha está inserida numa Zona Especial de Interesse Turístico 4, regulamentada pelo Plano Diretor de Natal (Lei Complementar nº 082/2007).

As praias da Redinha Velha e Nova são formadas, geologicamente, por depósitos eólicos litorâneos vegetados e não-vegetados, depósitos litorâneos praias e recifes arenosos que são encontrados submersos na região de *shoreface*, distantes da face da praia (SILVA,

2016). Vale destacar que esse geomorfossítio compreende as praias marinhas, as dunas fixas e móveis, o Rio Doce, como pode ser visualizado na Figura 100.

De acordo com a classificação por extensão areal, o geomorfossítio está inserido como área, pois abrange diferentes geofomas (dunas fixas e móveis, vegetação, rio) e processos (praias marinhas - erosão eólica e erosão praial), como pode ser observado na Figura 14.

Uma parte do geomorfossítio está inserida na ZPA-09, como também na ZEIT-04 de Natal. Todavia, mesmo estando de forma legalmente protegidos, as condições de conservação e de observação são ruins, pois a vulnerabilidade natural bem como a vulnerabilidade antrópica está muito elevada em decorrência do processo de uso e ocupação da área no seu entorno.

**Figura 14** – Geomorfossítio Dunas da Redinha com as suas geofácies.



Fotos: Maciel, A.B.C. (Ago./2019).

Apesar dos impactos, a área tem um grande potencial paisagístico e elevada concentração de ambientes naturais preservados (63% de cobertura vegetal, as dunas e as lagoas, conforme destaca a PMN/SEMURB (2017), propiciando, portanto, a visitação e a exploração para atividades de lazer associadas, inclusive, a atividades turísticas). Acredita-se que os valores cultural e turístico ainda necessitam de mais investimento por parte do poder público para que possa ser desenvolvido com mais afinco frente à população local.

### Geomorfossítio Gamboa do Jaguaribe

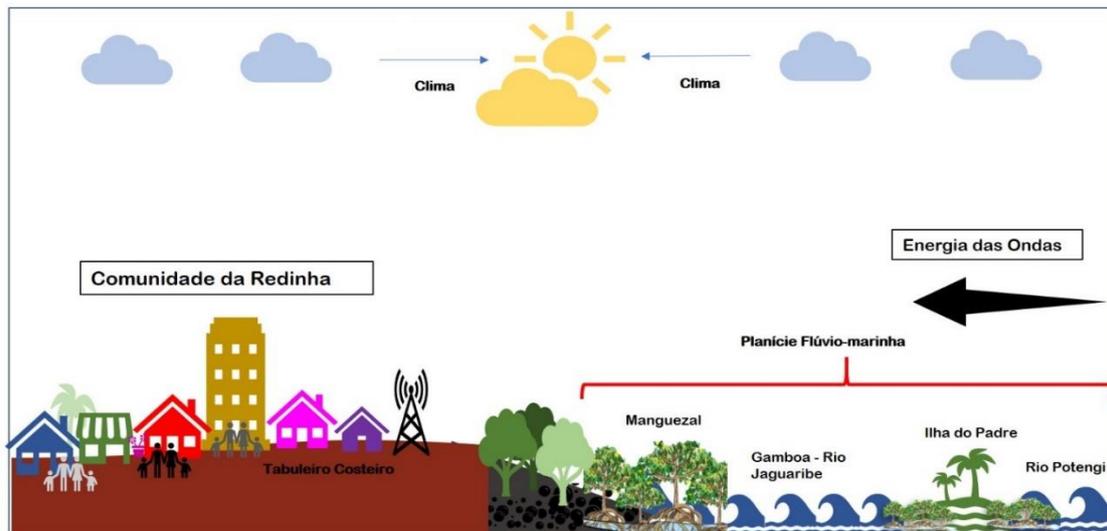
O Geomorfossítio Gamboa do Jaguaribe está localizado na Zona Administrativa Norte de Natal, na Rua Novo Paraíso s/n, no bairro da Redinha, e está inserida na ZPA-08, às margens do Rio Jaguaribe, principal afluente do Rio Potengi que passa por Natal.

No referido geomorfossítio, destaca-se a alta qualidade cênico-paisagística, caracterizada pelos elementos naturais da área, a hidrografia e a cobertura vegetal, referentes à bacia do Rio Potengi/Jundiaí e às massas vegetais contínuas dos mangues. Geologicamente, é

formado por depósitos flúvio-marinhos (formado por areias finas, siltes e argila) ricos em matéria orgânica e carbonato.

Os destaques geológicos-geomorfológicos do geomorfossítio Gamboa do Jaguaribe são os seguintes: tabuleiro costeiro (com mirante para o estuário do Rio Potengi e ecossistema de manguezal e parte leste e oeste da cidade); planície flúvio-marinha; pequenas ilhas fluviais (Ilha do Padre); formação de pequenos lagos entre o manguezal e os rios Potengi e Jaguaribe (Figura 15).

**Figura 15** – Perfil do Geomorfossítio Gamboa do Jaguaribe com as feições geomorfológicas presentes.



Fonte: Maciel, A.B.C.

O geomorfossítio Gamboa possui uma variedade de feições geomorfológicas e um ecossistema de manguezal muito relevante, não somente para a biodiversidade, mas também para a população da cidade. Vale ressaltar que a região da Gamboa foi uma área bastante explorada e degradada pelas antigas atividades econômicas: as salinas e, posteriormente, os viveiros de camarão. Destacam-se também os viveiros de camarões inativos, que, ao longo desses anos, foram dando lugar a um lago e a cinco hectares de manguê, habitat de diversas espécies de peixes e crustáceos.

Com relação à vulnerabilidade natural e a antrópica foi classificada como muito elevada, em decorrência da própria dinâmica natural – a localização na desembocadura do rio, dos processos erosivos, como também o uso indiscriminado do solo, da vegetação e do rio para desenvolver as atividades antrópicas e da ocupação desordenada pela qual a cidade vem se constituindo.

O geomorfossítio Gamboa do Jaguaribe possui uma diversidade de usos e de valores, podendo-se enfatizar que os valores ecológicos, culturais, estéticos, científicos e didáticos foram classificados com valor agregado alto, enquanto o valor turístico foi classificado com valor baixo.

### Geomorfossítio Dunas do Rio Pitimbu (Cidade Satélite, Natal-RN)

O geomorfossítio Dunas do Rio Pitimbu, está localizado entre o Rio Pitimbu e a Avenida dos Caiapós, no Conjunto Habitacional Cidade Satélite, no Bairro Pitimbu em Natal-RN. Esse geomorfossítio compreende parte da bacia hidrográfica do Rio Pitimbu, que nasce em Macaíba/RN e desemboca na Lagoa do Jiqui – Parnamirim/RN.

Ele possui uma área com 35,45 ha, numa planície de inundação fluvial, com solos férteis nas suas margens, presença de areias quartzosas médias a grossas, com feições de terraços e vertentes com dunas sobrepostas e parte de sua bacia está inserida na ZPA-03, na porção do rio localizada em Natal-RN.

A Figura 16 mostra os elementos da geodiversidade do geomorfossítio Dunas do Pitimbu, com a presença de duna fixas e móveis no entorno, bem como o leito do rio Pitimbu. Dentro da perspectiva da classificação por extensão areal, classificou-se o referido geomorfossítio como área, pois engloba diferentes geofácies (trecho do vale fluvial do Rio Pitimbu, mata ciliar, dunas, vegetação de duna). Obteve a classificação principal como processo, pois abrange processos erosivos intensos na área, quer seja natural ou antrópico.

Com relação ao estado de conservação do geomorfossítio, considerou-se como ruim e as condições de observação, como razoáveis. Esses dados mostram que, mesmo a área do geomorfossítio estando inserida numa ZPA, não estão sendo garantidos os devidos processos de conservação e/ou preservação da área. Percebeu-se que, durante o trajeto do Rio Pitimbu, ele vem sendo atingido por um alto grau de degradação, sofrendo com contaminação e assoreamento, além de ter seu curso modificado.

**Figura 16** – Rio Pitimbu e suas margens (A), as dunas (B e C) e a vegetação no entorno do Geomorfossítio Dunas do Rio Pitimbu.



**Fotos:** Maciel, A.B.C. (Ago./2019) – A; Lima, Gabriella – B e C (Ago. e Out./2019).

Pode-se também mencionar que o rio enfrenta grandes pressões do setor imobiliário, desmatamento das matas ciliares, nascentes desprotegidas, poluição por esgotos domésticos, despejo de resíduos sólidos e contaminação por agrotóxicos; uso descontrolado da água em atividades que provocam erosão, assoreamento por sedimentos como metralha ou areia (por conta de obras viárias sem as devidas reparações dos danos), impactos diretos por falta de sistemas de drenagens, entre outras.

### Geomorfossítio Parque da Cidade

O Geomorfossítio Parque da Cidade está situado na Zona de Proteção Ambiental – 1 (ZPA-01) no município de Natal-RN, ocupando uma área total 136,54 hectares, que abrange os Bairros de Pitimbu, Candelária e Cidade Nova.

Com relação à caracterização do geomorfossítio, ele possui vias de acesso fácil, pois pode-se chegar por vias asfaltadas (Avenida Omar O’Grady – prolongamento da Prudente de Moraes ou pela via pavimentada – Rua Santo Amaro, Cidade Nova). O geomorfossítio foi classificado por extensão areal de áreas complexas, pois se identifica Área e Visão Panorâmica.

O Geomorfofossítio Parque da Cidade é composto por cordões dunares (dunas móveis e fixas), formadas por areias quartzosas de coloração esbranquiçada a amarelada; e pela vegetação nativa, compreendendo a principal área de recarga do aquífero da cidade do Natal, sendo fundamental para o fornecimento de água potável.

O geomorfofossítio Parque da Cidade teve como classificação principal de geoformas, pois inclui os cordões dunares formados por processos erosivos. A área proposta do geomorfofossítio está inserida legalmente numa ZPA, constituindo-se como o primeiro Parque Natural do Município de Natal (Figura 17).

**Figura 17** – Geomorfofossítio Parque da Cidade – presença de cordão dunar e vegetação.

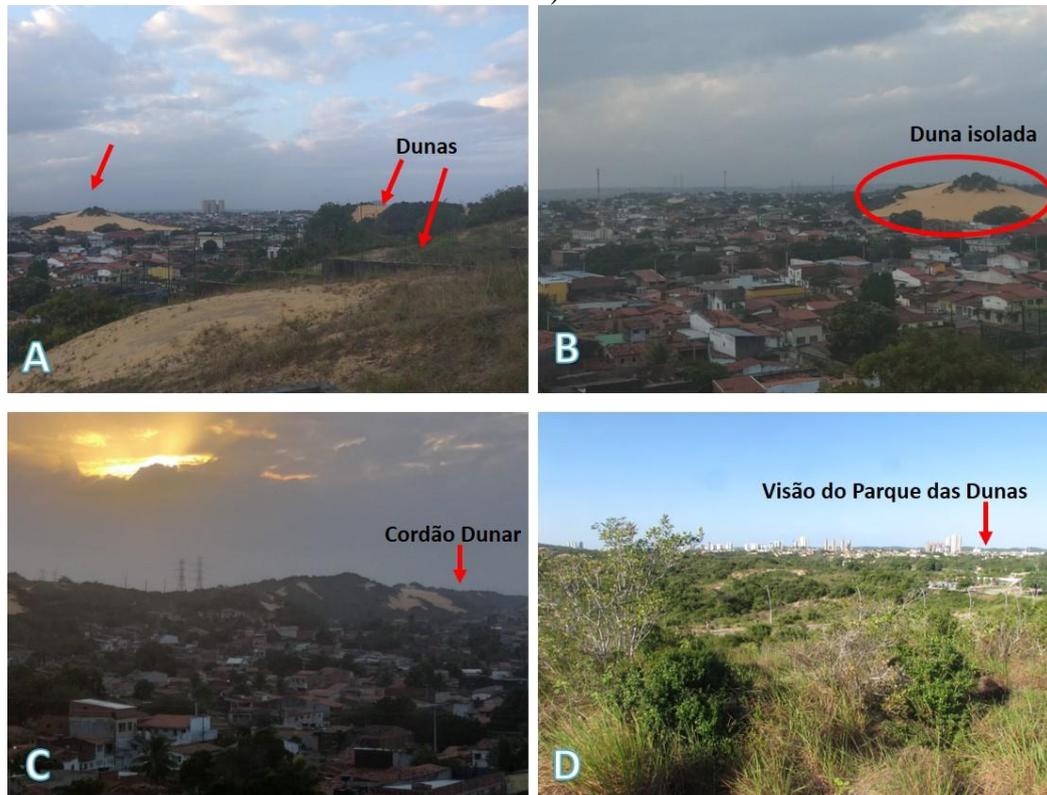


Fotos: Maciel, A.B.C. (Ago./2019).

Logo em seguida, conseguiu autorização para ser uma Unidade de Conservação Ambiental, pertencente ao grupo de proteção integral, na modalidade Parque Nacional, de acordo com PMN/SEMURB (2018).

Vale destacar a presença de 2 (dois) Mirantes no Parque da Cidade, os quais possuem visões panorâmicas do geomorfofossítio, localizados no topo da torre do Memorial de Natal, dela pode-se visualizar todo o corpo de dunas que compõe o parque, além de se ter uma visão panorâmica do geomorfofossítio até a área de dunas do Parque das Dunas. Da mesma forma, no mirante na parte oeste – que engloba partes dos bairros de Cidade Nova, Nova Cidade e Felipe Camarão –, pode-se visualizar os corpos dunares isolados em meio ao uso e a ocupação, o manguezal do estuário Potengi (Figura 18).

**Figura 18** – Visão Panorâmica do Geomorfofóssítio Parque da Cidade: Dunas isoladas em meio a expansão antrópica (A e B) / Cordão dunar sendo margeado pelo uso e ocupação urbana (C e D).



Fotos: Maciel, A.B.C. (Ago./2019).

Assim, verifica-se que a importância do geomorfofóssítio ocorre por todos os valores agregados, com sua ênfase no valor ecológico, científico e educativo, sendo este responsável pela manutenção dos processos ecológicos e pela proteção integral da área, que é uma das principais fontes de recarga do aquífero de Natal (70% do abastecimento de água da cidade provém do subsolo – PMN/SEMURB, 2018), considerado um dos poucos reservatórios naturais ainda não contaminados em Natal, graças as atividades de educação ambiental desenvolvidas na área.

### Geomorfofóssítio Lagoinha – Ponta Negra

O Geomorfofóssítio Lagoinha localiza-se na região de Lagoinha, no Bairro Ponta Negra, Natal-RN. Compreende um complexo de dunas e lagoas com o desenvolvimento de vegetação com espécies predominantes de formação de tabuleiro litorâneo e espécies de Mata Atlântica, numa área de 160,37 ha (PMN/SEMURB, 2018), com acesso por vias asfaltadas, pavimentadas e de barro, sendo considerada de acesso moderado.

No geomorfofóssítio, podem ser encontrados os cordões de dunas com função estabilizadora de áreas que estão sujeitas ao alagamento ou receptora das águas excedentes da drenagem pluvial; as lagoas – áreas sujeitas a alagamento; tabuleiro costeiro – função de reserva estratégica para a infiltração das águas excedentes da drenagem e vegetação (Figura 19). Dessa forma, o geomorfofóssítio apresenta-se como classificação principal de geoformas.

**Figura 19** – Visão do cordão dunar vegetado e lagoas do Geomorfossítio Lagoinha.



**Foto:** Maciel, A.B.C. (Mai./2020).

O estado de conservação do geomorfossítio é ruim e as condições de observação são razoáveis. Verificou-se que a vulnerabilidade natural e a vulnerabilidade antrópica são muito elevadas. Mesmo estando inserida numa ZPA, a área sofre com inúmeras queimadas irregulares e avanço intenso da ocupação antrópica (especulação imobiliária).

Verifica-se, na área, a destruição de uma das últimas reservas de um ecossistema já descaracterizado, cujas consequências incluem danos que refletem nas questões paisagísticas e conforto ambiental, na flora e na fauna nativa, assim como interfere na qualidade e quantidade dos recursos hídricos disponíveis para o abastecimento de Natal.

A conservação desse geomorfossítio para a população é bastante relevante, pois este ecossistema também constitui uma das principais áreas de recarga das águas subterrâneas da cidade, segundo dados da PMN/SEMURB (2018). O processo de conscientização ecológica por parte dos pesquisadores e da população deve ser realizado de forma permanente para a manutenção e preservação da área.

### Roteiro Geoeducativo para os Geomorfossítios

A diversidade de roteiros pode estimular e motivar o professor a levar os seus alunos para as áreas no entorno da sua escola e da sua região administrativa. Além disso, valorizar mais aquilo que se conhece, portanto, devem-se estimular os discentes, a comunidade local e os turistas para que possam conhecer os atrativos da região onde moram.

Assim, os roteiros geoeducativos podem ser adaptados a diferentes públicos: professores e alunos (diversos níveis), pesquisadores, turistas e a comunidade local. Para realizar esse roteiro é necessário realizar o planejamento (pré-roteiro; coleta de dados; guia de campo; simulação do trajeto; e atividades que podem ser realizadas pós-roteiro). Nesse roteiro, poderá ser abordado diversas temáticas que auxiliam na realização de atividades interpretativas e educativas.

Para desenvolver o roteiro geoeducativo aos professores do Ensino Básico e Superior, foi pensada principalmente, a logística de deslocamento, como também os poucos recursos financeiros por parte das escolas públicas. Para as demais redes, níveis de ensino e turistas, poderão ser realizadas ações conforme objetivo da aula de campo.

Vale destacar que o roteiro geoeducativo poderá também ser utilizados pelos professores das Instituições de Ensino Superior (IES) nos cursos de graduação de licenciatura,

pois são eles que formam os futuros docentes que irão atuar nas escolas. Se esse aluno, futuro professor, já tiver tido contato no seu contexto de formação com essa proposta, ficará bem mais fácil de replicar com seus alunos.

Sendo assim, foi produzido um roteiro geral, incluindo a visita em todos os geomorfossítios, iniciando pelo mais próximo da escola do referido professor.

**1 – Opção:** Morro do Careca (explicação geo-histórica da área), depois passará pela parte sul do Parque das Dunas (explicação rápida), parada na Via Costeira (serão enfatizadas as feições geomorfológicas e a importância da geodiversidade local); Ladeira do Sol (parada no Mirante para visualizar a paisagem e os elementos da geodiversidade – falésias, praias marinhas, recifes, dunas); Forte dos Reis Magos (parada para visualizar área, que compreende todo o geomorfossítio, com base no mapa, e a geo-história, bem como a importância ambiental); Dunas da Redinha (parada na praia, nas dunas e no leito do Rio Doce com o objetivo de enfatizar as feições geomorfológicas, a geologia, a história e o processo de uso e ocupação da área); Gamboa do Jaguaribe (parada para explicação e realizar a trilha); Dunas do Rio Pitimbu (parada para visualizar os elementos do geomorfossítio); Parque da Cidade (parada para visitar a sala de exposição de animais presentes no parque e o seu entorno); Lagoinha (parada para visualizar os elementos da geodiversidade da área); Parque das Dunas (parada para entrar e visitar a sala dos animais empalhados, a sala de exposição e a prática de atividades lúdicas dentro do parque). Essa aula de campo tem duração de 1 dia inteiro.

Vale ressaltar ao professor, que optar por realizar esse percurso, que não será possível a realização das trilhas, somente a visita técnica em cada geomorfossítio.

**2 – Opção:** Realizar visita ao geomorfossítios mais próximos da escola. Essa aula de campo tem duração do turno do estudante. Segue abaixo a localização por zonas administrativas dos geomorfossítios mais próximo para possível aula de campo. O ideal seria a realização de uma visita de campo com tempo de permanência no local maior, assim, o geomorfossítio seria estudado com mais detalhes.

- **Escolas na Zona Norte:** Geomorfossítio Gamboa do Jaguaribe, Geomorfossítio Dunas da Redinha e Geomorfossítio Forte dos Reis Magos.
- **Escolas na Zona Leste:** Geomorfossítio Forte dos Reis Magos, Geomorfossítio Ladeira do Sol, Geomorfossítio Via Costeira e Geomorfossítio Parque das Dunas.
- **Escolas na Zona Oeste:** Geomorfossítio Dunas do Rio Pitimbu, Geomorfossítio Parque da Cidade e Geomorfossítio Parque das Dunas.
- **Escolas na Zona Sul:** Geomorfossítio Morro do Careca, Geomorfossítio Parque das Dunas, Geomorfossítio Via Costeira e Geomorfossítio Ladeira do Sol.

**3 – Opção:** Realizar visita ao maior número de geomorfossítios. Essa aula de campo tem duração do turno do estudante. Nessa opção, pode-se verificar, na opção 2, os geomorfossítios mais próximos por zona administrativa, o que facilita para o professor organizar e planejar a aula de campo.

**4 – Opção:** Realizar uma das trilhas interpretativas guiadas no Geomorfossítio Parque das Dunas, visitar a sala de exposição e a sala dos animais empalhados, viveiro e desenvolver as atividades lúdicas, instalar o App do jogo Jornada do Parque e jogar. Essa aula de campo tem duração do turno de estudo do estudante (manhã ou tarde).

**5 – Opção:** Realizar uma das trilhas interpretativas ou a trilha autoguiada no Geomorfossítio Parque da Cidade e desenvolver as atividades lúdicas no parque (na biblioteca, na área externa

ou na sala de exposição). Essa aula de campo tem duração do turno de estudo do estudante (manhã ou tarde).

**6 – Opção:** Realizar a visita ao Geomorfofóssítio Gamboa do Jaguaribe para fazer a trilha interpretativa e as atividades lúdicas propostas (danças, pintura do corpo, peteca, corridas, tica-tica). Essa aula de campo tem duração do turno do estudante.

Após a realização da aula de campo ao(aos) geomorfofóssítio(s), o professor poderá realizar algumas atividades com os discentes, de forma que seja aplicado o conhecimento adquirido em campo e seja repassado para toda a turma, como por exemplo (Quadro X):

- Produção de uma exposição de fotografias do(os) geomorfofóssítio(os) visitados, que poderá ser realizada em grupos e/ou individual.
- Produção e elaboração de uma exposição de desenhos do(os) geomorfofóssítio(os) visitados por grupos e/ou individual. Desenvolver atividades manuais, artísticas de cada aluno, bem como a socialização dos desenhos entre a turma e para a escola.
- Elaboração de *portifólios* sobre todos os geomorfofóssítios ou cada grupo ficaria com um.
- Produção de um *folder* para o(os) geomorfofóssítio(os) visitados, a ser impresso para toda a turma e, posteriormente, o melhor *folder* escolhido pela turma poderá ser impresso e distribuído para a escola/secretaria municipal de educação de Natal.
- Elaboração de um relatório detalhado – contendo uma introdução, desenvolvimento e conclusões – com a utilização dos registros fotográficos realizados durante a aula de campo.
- Apresentação de seminários sobre o(os) geomorfofóssítio(os), enfatizando as principais informações apreendidas na aula de campo – utilizando o *power point*, *canva* ou outro.
- Produção de uma cartilha por turma, contendo informações sobre a geodiversidade e a biodiversidade, os aspectos sociais, culturais e históricos de cada geomorfofóssítio visitado.
- Produção de maquetes para cada geomorfofóssítio para apresentar na semana do Meio Ambiente ou na Mostra da Cultura da Escola.
- Produção de painéis interpretativos para cada geomorfofóssítio (contendo características da biodiversidade e da geodiversidade) em formato de *banner*, em papel madeira ou TNT.
- Produção de cartões postais dos geomorfofóssítios, seja de forma individual ou em grupo.
- Elaboração de cordéis / paródias / resumos do(os) geomorfofóssítio(os).

**Quadro 6** – Propostas de Roteiros Geoeducativos para os Geomorfofossítios do município de Natal-RN.

Nº	Roteiro	Geomorfofossítio	Objetivo da aula de campo	Disciplinas que podem ser trabalhadas / Conteúdos	Atividades que pode ser desenvolvida após a aula de campo
1ª	<p>Visita a todos os Geomorfofossítios de Natal.</p> <p>- Saída da escola.</p> <p>- Duração de 1 dia inteiro.</p> <p>- Almoço no percurso.</p> <p>- Sem realização de trilhas.</p> <p>- Retorno a escola.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Morro do Careca</li> <li>2. Via Costeira</li> <li>3. Ladeira do Sol</li> <li>4. Forte dos Reis Magos</li> <li>5. Dunas da Redinha</li> <li>6. Gamboa do Jaguaribe</li> <li>7. Dunas do Rio Pitimbu</li> <li>8. Parque da Cidade</li> <li>9. Lagoinha</li> <li>10. Parque das Dunas</li> </ol>	<p>- Conhecer os geomorfofossítios de Natal-RN.</p> <p>- Aprender sobre as características físicas, históricas, sociais e culturais dos geomorfofossítios.</p> <p>- Sensibilizar os visitantes sobre a importância da Geoconservação dos geomorfofossítios.</p> <p>- Promover a Educação Ambiental (EA) na área do geomorfofossítio.</p>	<p>- Geografia: aspectos físicos, sociais, culturais, ambientais e a geodiversidade.</p> <p>- História: aspectos históricos, religiosos e culturais.</p> <p>- Ciências: biodiversidade, elementos naturais e o homem.</p> <p>- Língua Portuguesa: produção textual com temáticas da cidade (história, cultura, religião patrimônio, entre outros).</p> <p>- Ensino Religioso: questões da religiosidade da cidade de Natal.</p> <p>- Educação Física: realização de práticas esportivas, atividades corporais, como também jogos lúdicos na área dos geomorfofossítios.</p> <p>- Arte: desenvolver as habilidades artísticas, visuais sobre as áreas visitadas.</p> <p>- Matemática: trabalhar com os alunos as formas geométricas identificadas no percurso.</p> <p>- Língua Inglesa: produção de</p>	<p>- Produção de uma <u>exposição de fotografias</u> das áreas visitadas por grupos e/ou individual.</p> <p>- Produção de uma <u>exposição de desenhos</u> das áreas visitadas por grupos e/ou individual.</p> <p>- Elaboração de <u>portifólios</u> sobre todos os geomorfofossítios ou cada grupo ficaria com um.</p> <p>- Produção de um <u>folder</u> para o(os) geomorfofossítio(os) visitados.</p> <p>- Elaboração de um <u>relatório</u> detalhado – com introdução, desenvolvimento e conclusões – com uso de muitas imagens.</p> <p>- Apresentação de <u>seminários</u> sobre o geomorfofossítio enfatizando as principais informações apreendidas na aula de campo – utilizando o <i>power point</i>.</p> <p>- Produção de uma <u>cartilha</u> por turma: contendo informações da geodiversidade e biodiversidade, aspectos sociais, culturais e históricos para cada geomorfofossítio visitado.</p> <p>- Produção de <u>maquetes</u> para cada geomorfofossítio para apresentação na semana do Meio Ambiente ou na Mostra</p>

				<p>charge e/ou quadrinhos com temáticas e fotos da cidade (história, cultura, religião patrimônio, entre outros).</p> <p>- Informática: realizar pesquisas na <i>internet</i> sobre as áreas dos geomorfossítios, elaborando um banco de dados sobre a importância de conservar as referidas áreas.</p>	<p>da Cultura da Escola.</p> <p>-Produção de <u>painéis interpretativos</u> para cada geomorfossítio (contendo características da biodiversidade e da geodiversidade) e exposição nos corredores da escola para conhecimentos de todos.</p> <p>- Produção de <u>cartões postais</u> dos geomorfossítios, seja de forma individual ou em grupo.</p> <p>- Elaboração de <u>cordéis / paródias / resumos</u> dos geomorfossítios.</p>
2ª	<p>Visitar 1 (um) Geomorfossítio mais próximo da escola, dentro da zona administrativa da cidade de Natal.</p> <p>- Saída da escola. - Duração de meio dia.</p>	<p>- <b>Escolas na Zona Norte:</b> Geomorfossítio Gamboa do Jaguaribe, Geomorfossítio Dunas da Redinha e Geomorfossítio Forte dos Reis Magos.</p> <p>- <b>Escolas na Zona Leste:</b> Geomorfossítio Forte dos Reis Magos, Geomorfossítio Ladeira do Sol, Geomorfossítio Via Costeira e Geomorfossítio Parque das Dunas.</p> <p>- <b>Escolas na Zona Oeste:</b> Geomorfossítio Dunas do Rio Pitimbu, Geomorfossítio Parque</p>	<p>- Conhecer os geomorfossítios de Natal-RN.</p> <p>-Aprender sobre as características físicas, históricas, sociais e culturais dos geomorfossítios.</p> <p>- Sensibilizar os visitantes sobre a importância da Geoconservação dos geomorfossítios.</p> <p>- Promover a Educação Ambiental (EA) na área do geomorfossítio.</p>	- Idem ao item anterior	- Idem ao item anterior

		da Cidade e Geomorfossítio Parque das Dunas.  - <b>Escolas na Zona Sul:</b> Geomorfossítio Morro do Careca, Geomorfossítio Parque das Dunas, Geomorfossítio Via Costeira, Geomorfossítio Ladeira do Sol.			
3ª	Visitar o maior número de Geomorfossítios mais próximo da escola.  - Saída da escola. - Duração de meio dia.	- Depende da localização da escola.	- Conhecer os geomorfossítios de Natal-RN.  - Aprender sobre as características físicas, históricas, sociais e culturais dos geomorfossítios.  - Sensibilizar os visitantes sobre a importância da Geoconservação dos geomorfossítios.  - Promover a Educação Ambiental (EA) na área do geomorfossítio.	- Idem ao item anterior	- Idem ao item anterior
4ª	Visitar 1 (um) o Geomorfossítio: Parque das Dunas  - Saída da escola.  - Duração de meio dia.	- Geomorfossítio Parque das Dunas para realizar uma das trilhas, visitar a os laboratórios de zoologia e botânica, viveiros de plantas e desenvolver as atividades lúdicas, baixar e jogar o <i>App</i> do jogo Jornada do Parque e jogar.	- Conhecer o geomorfossítio.  - Aprender sobre as características físicas, históricas, sociais e culturais do geomorfossítio.  - Aprender sobre zoologia, botânica e viveiros de plantas.  - Sensibilizar os visitantes sobre a importância da Geoconservação dos geomorfossítios.	- Idem ao item anterior	- Idem ao item anterior

			- Promover a Educação Ambiental (EA) na área do geomorfossítio.		
5 <sup>a</sup>	<p>Visitar 1 (um) o Geomorfossítio: Parque da Cidade</p> <p>- Saída da escola.</p> <p>- Duração de meio dia.</p>	<p>- Geomorfossítio: Parque da Cidade para realizar uma das trilhas, andar de bicicleta, caminhar e desenvolver as atividades lúdicas no parque. Visitar a sala de exposição da fauna e da flora do parque.</p>	<p>- Conhecer os geomorfossítios.</p> <p>- Aprender sobre as características físicas, históricas, sociais e culturais do geomorfossítio.</p> <p>- Aprender sobre zoologia, botânica e viveiros de plantas.</p> <p>- Sensibilizar os visitantes sobre a importância da Geoconservação dos geomorfossítios.</p> <p>- Promover a Educação Ambiental (EA) na área do geomorfossítio.</p>	- Idem ao item anterior	- Idem ao item anterior
6 <sup>a</sup>	<p>Visitar 1 (um) o Geomorfossítio: Gamboa do Jaguaribe</p> <p>- Saída da escola.</p> <p>- Duração de meio dia.</p>	<p>- Geomorfossítio: Gamboa do Jaguaribe para realizar a trilha e as atividades lúdicas, brincadeiras, jogos, realização do lanche, entre outros.</p>	<p>- Conhecer o geomorfossítio.</p> <p>- Aprender sobre os aspectos físicos, históricos e sociais.</p> <p>- Aprender sobre o ecossistema de manguezal.</p> <p>- Sensibilizar os visitantes sobre a importância da Geoconservação dos geomorfossítios.</p> <p>- Promover a Educação Ambiental (EA) na área do geomorfossítio.</p>	- Idem ao item anterior	- Idem ao item anterior

Fonte: Maciel, A.B.C. (2020).

Dessa forma, a valoração e a divulgação dos geomorfofossítios serão não somente para os professores, alunos e turistas, mas também, para a população de Natal, a qual necessita conhecer mais profundamente as características de sua cidade e se fazer pertencente ao local onde mora.

Sendo assim, algumas ideias dos meios interpretativos citados em alguns geomorfofossítios já presentes, devem ser vistas como exemplos de torná-las mais frequente em outros geomorfofossítios que não têm ainda tanta visibilidade turística, no entanto, possuem um enorme potencial educativo e didático.

## CONCLUSÃO

Com o passar das décadas, a cidade foi modificando a sua configuração, principalmente, pela ação do homem em busca do desenvolvimento econômico e/ou crescimento urbano. Assim, a relação da cidade com a geodiversidade foi sendo alterada pela forma de ocupação urbana sobre os recursos abióticos. Como exemplo, pode-se citar a ocupação das praias, inicialmente frequentada pelos pescadores (trabalho) e, em seguida, pelos norte-americanos (período da guerra) como forma de lazer. Atualmente, as praias da cidade do Natal são as áreas de ocupação mais valorizadas, tendo como principal atrativo os elementos da geodiversidade.

Desse modo, foi possível observar que a geodiversidade em Natal é diversa e pode ser encontrada nas 4 (quatro) zonas administrativas, assim como a existência de patrimônio geomorfológico.

Vale destacar que, atualmente, os corpos dunares, que compõem o grande destaque nas paisagens, além de embelezarem a nossa cidade, são fundamentais para o abastecimento do aquífero do Grupo Barreiras, que abastece o município. Esses corpos dunares são, em sua maioria, protegidos por legislação ambiental, quer seja por ZPA, UC ou outro tipo de zoneamento.

Enfatiza-se, ainda, que, nesta pesquisa, o patrimônio geomorfológico foi utilizado como um dos conceitos-chave abordados, que compreende uma forma de relevo ou um processo geomorfológico em uma paisagem, podendo ser limitado em diferentes escalas, ao qual podem ser atribuídos valores (científico, didático, cultural, turístico, biológicos, culturais), interagindo com os outros elementos da geodiversidade, reconhecendo a sua importância e guiando para a geoconservação e a Geoeducação.

Na pesquisa, foi realizada, ainda, a identificação das geofácies e também identificação dos possíveis pontos de interesse geomorfológico do município de Natal, dividindo-as em: duna móvel, duna vegetada, planície fluvial, a planície intertidal, corpos d'água continental, praia marinha, tabuleiro e falésias. Em seguida, foi preenchida, em campo, a Ficha A (Avaliação de potenciais locais de interesse geomorfológico) e Ficha B (Caracterização dos geomorfofossítios), para que fosse realizada a identificação e a qualificação dos geomorfofossítios.

Ao identificar os possíveis geomorfofossítios, foram divididos os locais de geodiversidade encontrados na cidade: Litoral Norte, Litoral Central, Litoral Sul, Dunas do Norte, Dunas Oeste, Dunas Leste, Dunas Sul, Parque das Dunas, Parque da Cidade, Manguezais, Rios (Pitimbu, Doce, Potengi), Lagoas interdunares e a Visão Panorâmica (Mirante do Parque das Dunas, Mirante do Centro Histórico, Mirante Onofre Lopes, Mirante Parque da Cidade (voltado para a Avenida Prudente de Moraes), Mirante Parque da Cidade (voltado para a Nova Cidade), Mirante Gamboa, Mirante Ponte Newton Navarro).

Logo em seguida, foi sugerido um roteiro geoes educativo, apresentando algumas propostas, principalmente, para professores da Educação Básica, de Instituições de Ensino

Superior (IES) e dos estudantes, mas que também se adaptam à população, aos turistas, entre outros segmentos. Sabe-se que é nas atividades de campo que os discentes podem assimilar ainda mais conhecimento e perceber *in loco* os aspectos ligados aos diversos componentes curriculares, quer seja no Ensino Básico ou no Curso Superior.

O roteiro foi pensado com uma atividade de campo, pois elas são imprescindíveis e fundamentais para que os alunos observem e interpretem a área onde estão visitando, favorecendo um posicionamento perante um saber teórico e a realidade vigente, desmistificando a ciência e construindo um saber mais próximo e que faça sentido no seu dia a dia.

Assim, pensando no aluno, sugere-se a realização de uma aula de campo que possibilite ter um conhecimento globalizado da área de estudo – de Natal, permitindo que ele tenha uma visão abrangente dos aspectos físicos com destaque para a geomorfologia. No entanto, não deve consistir em apenas mera exposição dos processos e fenômenos geomorfológicos, mas em uma atividade que consiga fazer as interrelações entre o meio e a sociedade (socioambiental).

É importante inserir o professor nessas práticas, por meio da realização de cursos/oficinas/palestras, atentando para a necessidade de se colocar em contato com o meio em que vive e convive, observando diretamente a natureza e o homem. Os professores devem ser estimulados a realizar atividades em campo que permitam ao aluno estabelecer relações e produzir conhecimentos pela análise da realidade circundante e pelo contato com diferentes tipos de materiais de apoio.

Acredito que a educação diferenciada acontece quando ocorre a produção de conhecimento a partir de um ambiente permeado e mediado pela ludicidade. E isso, é observado, quando os alunos se expressam com entusiasmo e alegria, quando participam das atividades de campo. Isso contribui para que o processo de ensinar e aprender juntos torne a vida profissional do docente mais prazerosa.

## REFERÊNCIAS

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e Geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage, 2005. 190 p.

CORATZA, P; GIUSTI, C. Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. **Italian Journal of Quaternary Sciences**. Volume Speciale. n.18 (1), 2005, p.307-313.

DOWLING, R. K.; NEWSOME, D. (eds) **Geotourism**. Oxford: Elsevier, 2006.

FUERTES-GUTIÉRREZ, I.; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, E. Geosites Inventory in the Leon Province (Northwestern Spain): A Tool to Introduce Geoheritage into Regional Environmental Management. **Geoheritage**. v. 2. p.57-75. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-010-0012-y>.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 1ª edição. Chichester: John Wiley & Sons, 2004.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 2ª edição. Chichester: John Wiley & Sons, 2013.

LOPES, L. S. O. **Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico:** aplicação no litoral do estado do Piauí. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Recife, 2017. 215 f.

MELO, A. C. C. **Antropogeomorfologia da Cidade do Natal.** Relatório de Graduação, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. 74p.

MELO, M. de. **Unidades geoambientais e áreas de preservação permanente como instrumentos de auxílio para o planejamento ambiental:** o caso da via costeira de Natal-RN. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Natal-RN, 2014. 134f.

PEREIRA, L. S; NOGUEIRA, H. M. Avaliação quantitativa do valor geoturístico do geopatrimônio, caso do litoral sul paraibano, Brasil. **Cadernos de Geografia.** Coimbra, n. 34, p. 53-63, 2015. DOI: [http://dx.doi.org/10.14195/0871-1623\\_34\\_6](http://dx.doi.org/10.14195/0871-1623_34_6).

PEREIRA, P. J. da S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho.** 2006. Tese de Doutorado em Geociências. Universidade do Minho, 2006. 370f.

PREFEITURA DE NATAL. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB. **Anuário Natal 2017.** Natal (RN): SEMURB, 2017. 350 p.

PREFEITURA DE NATAL. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB. **Anuário Natal 2018.** Natal (RN): SEMURB, 2018. 320 p.

PRALONG, J. P. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. **Géomorphologie: relief, processus, environnement.** v. 11, n.3, p.189-196, 2005. DOI: <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.350>.

REYNARD, E. **Fiche d’inventaire des géomorphosites.** Université de Lausanne. Institute Geographie, rapport non-publié. 2006. Disponível em: <http://www.unil.ch/igul/page17893.html>. Acesso em 5 de set. 2019.

RIO GRANDE DO NORTE. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE – IDEMA/RN. **Anuário estatístico:** Natal: IDEMA, 2018.

SERRANO, E; GONZÁLEZ-TRUEBA, J, J. Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). **Géomorphologie: relief, processus, environnement.** v. 11, n.3. p.197-208, 2005. DOI: <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.364>.

SILVA, Cassio Roberto da (Ed.). **Geodiversidade do Brasil:** conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 264 p. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/1210>. (Acesso em 20 de Mai 2019).

SILVA, M. L. N. da. **Geodiversidade da cidade do Natal (RN): valores, classificações e ameaças.** (Relatório - Graduação do Centro de Ciências Exatas e da Terra). Departamento de Geologia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2016. 170 f.: il.

WIMBLEDON, W.A.P.; ISHCHENKO, N.P.; GERASIMENKO, L.O.; SUOMINEN, V.; JOHANSSON, C.E.; FREDEN, C. **Proyecto Geosites, una iniciativa de la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS). La ciencia respaldada por la conservación.** In: Baretino, D.; Wimbledon, W.A.P.; Gallego, E. (eds.) Patrimonio geológico: conservación y gestión. Madrid/Espanha: Instituto Tecnológico Geominero de España, 2000. p.73-100.