



**UIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS - FACEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA**

BARBARA CRISLAINE GOMES JÓ

**PATRIMÔNIO HIDROLÓGICO E DIRECIONAMENTOS
À SUA GEOCONSERVAÇÃO NO COMPLEXO SERRANO
MARTINS - PORTALEGRE, SEMIÁRIDO POTIGUAR**

MOSSORÓ/RN

2025

BARBARA CRISLAINE GOMES JÓ

**PATRIMÔNIO HIDROLÓGICO E DIRECIONAMENTOS
À SUA GEOCONSERVAÇÃO NO COMPLEXO SERRANO
MARTINS - PORTALEGRE, SEMIÁRIDO POTIGUAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Linha de Pesquisa: Linha 1 – Dinâmicas dos sistemas de superfície terrestre

Orientadora: Profa. Dra. Andreza Tacyana Félix Carvalho

Co-Orientador: Prof. Dr. Filipe da Silva Peixoto

MOSSORÓ/RN

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

J62p Jó, Barbara Crislaine Gomes
PATRIMÔNIO HIDROLÓGICO E
DIRECIONAMENTOS À SUA GEOCONSERVAÇÃO NO
COMPLEXO SERRANO MARTINS - PORTALEGRE,
SEMIÁRIDO POTIGUAR. / Barbara Crislaine Gomes Jó. -
Mossoró, 2025.
71p.

Orientador(a): Profa. Dra. Andreza Tacyana Félix Carvalho.

Coordenador(a): Prof. Dr. Filipe da Silva Peixoto.
Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Geografia). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

1. Programa de Pós-Graduação em Geografia. I. Carvalho, Andreza Tacyana Félix. II. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pela Diretoria de Informatização (DINF), sob orientação dos bibliotecários do SIB-UERN, para ser adaptado às necessidades da comunidade acadêmica UERN.

BARBARA CRISLAINE GOMES JÓ

PATRIMÔNIO HIDROLÓGICO E DIRECIONAMENTOS À SUA
GEOCONSERVAÇÃO NO COMPLEXO SERRANO MARTINS - PORTALEGRE,
SEMIÁRIDO POTIGUAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Ciências Humanas Linha de pesquisa: Linha 1 – Dinâmicas dos sistemas de superfície terrestre

Orientadora: Profa. Dra. Andreza Tacyana Félix Carvalho

Co-Orientador: Prof. Dr. Filipe da Silva Peixoto

Aprovada em: 27 de fevereiro de 2025.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Andreza Tacyana Felix Carvalho (Orientador)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

Profa. Dra. Jacimária Fonseca de Medeiros (Examinador interno)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

Prof. Dr. Marcelo Martins de Moura Fé (Examinador externo)
Universidade Regional do Cariri (URCA)

Rodrigo Guimarães de Carvalho – Suplente Interno
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PPGEO/UERN)

Marco Antonio Diodato – Suplente Externo
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

MOSSORÓ/RN
2025

AGRADECIMENTOS

Vou começar os meus mais sinceros agradecimentos ao arquiteto do universo, Deus, por ter me dado força e iluminar o meu caminhar, quem crer tudo pode, com Sua permissão tudo dá certo.

Aos meus pais Antonio e Raquel por todo o suporte e incentivo, durante toda a minha vida e principalmente no período de minha graduação e agora no mestrado, tive que me deslocar semanalmente para Mossoró e vocês sempre cuidaram com zelo de meu bem mais precioso, sem o apoio de vocês nada disso seria possível.

Não poderia esquecer de agradecer ao meu primo Paulo Neto, por estar sempre me escutando e incentivando a seguir com meus sonhos, obrigado por todo o carinho e incentivo.

Agradeço ao meu companheiro de vida, Lucas, por sempre me apoiar e cuidar de nossa filha tão bem, em todas as aulas de campo e pesquisa você foi o meu suporte.

A minha amiga Ana Beatriz, minha parceira desde a graduação os meus mais sinceros agradecimentos, por me ajudar com os mapas, ouvir meus apanchos e dar forças para seguir.

A minha orientadora Andreza Tacyana gostaria de expressar a minha profunda gratidão, por sua paciência, dedicação e incentivo que vem desde a graduação, sua orientação foi fundamental para a realização desta pesquisa, você tem um dom de deixar tudo mais leve, serei eternamente grata a você por todo o que fez por mim, você é um ser humano admirável. Ao meu coorientador Filipe Peixoto, obrigado por todas as contribuições, elas foram essenciais.

A pessoa mais importante de minha vida, minha filha Laura, saiba que você é minha inspiração, em todos os obstáculos percorrido, você foi e é meu combustível para seguir em frente, para me fazer nunca desistir de meus sonhos, estou aqui e vou continuar minha jornada de pesquisa por nós.

Agradeço a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte por ter me dado a oportunidade de desenvolver esta pesquisa, por todo o suporte, sinto-me orgulhosa de ter me graduado em Geografia no Campus de Pau dos Ferros e cursado o mestrado no Campus Central.

Agradeço a Capes pela bolsa concedida, ela foi fundamental durante esses dois anos de mestrado, pois precisava me deslocar semanalmente para o município de Mossoró.

Desde que entrei na graduação tive o sonho de cursar o mestrado e hoje estou realizando esse sonho, me tornando mestre graças a todos vocês, pois o sonho era meu, mas vocês foram meu combustível. Obrigado!

*A água é um recurso finito e vulnerável.
Devemos usá-la com sabedoria e responsabilidade.*

(Kofi Annan)

RESUMO

A água é um elemento vital e não está relacionada apenas às suas funções na natureza, mas, exerce também um papel importante na saúde e economia, e qualidade de vida humana, sendo inclusive um elemento importante para a Geodiversidade, com valores científicos e culturais. Diante disso, esse trabalho teve o objetivo fazer levantamento e avaliar, em termos qualitativos e quantitativos, os Locais de Interesse Hidrológico (LIH) do Complexo Serrano Martins-Portalegre, seguindo a metodologia de Foletto e Costa (2021) que está voltada à classificação de patrimônio hidrológico. Desse modo, verificou-se onze locais de Interesse Hidrológico, sendo eles: nascente da Bica, nascente do Brejo, nascente da Lavanderia, nascente do Pocinho, nascente do Simão Dias I, nascente do Simão Dias II, Cachoeira do Pinga, cachoeira do Talhado, cachoeira da Umarizeira, nascente do Hotel Serrano e nascente do Lamarão. Após a qualificação dos dados foi possível classificar duas nascentes como não sendo hidrossítio, cinco nascentes e duas cachoeiras com o potencial de hidrossítio, e apenas dois LIH receberam a classificação de hidrossítio, sendo a Cachoeira da Umarizeira e a nascente do Brejo. A partir disso, compreendeu-se que, apesar da relevância do patrimônio hidrológico para o complexo serrano, atualmente não há programas de ações voltadas à conservação dos LIH, em especial à qualidade ambiental, como também para manutenção das águas das fontes para o abastecimento público. Desse modo, o Complexo Serrano necessita de ações de planejamento e gestão voltadas à conservação dessas águas, com propósito de garantir o uso sustentável desses locais, principalmente aqueles com uso ligados ao turismo.

Palavras-chave: Hidrossítios. Nascentes. Brejos de altitude. Geoconservação. Geodiversidade.

ABSTRACT

Water is a vital element and is not only related to its functions in nature, but also plays an important role in human health, economy, and quality of life, being even a significant element for Geodiversity, with scientific and cultural values. In this context, this work aimed to survey and evaluate, in qualitative and quantitative terms, the Hydrological Sites of Interest (LIH) of the Martins-Portalegre Mountain Complex, following the methodology of Foletto and Costa (2021), which is focused on the classification of hydrological heritage. Thus, eleven Hydrological Sites of Interest were identified: Bica spring, Brejo spring, Lavanderia spring, Pocinho spring, Simão Dias I spring, Simão Dias II spring, Pinga Waterfall, Talhado Waterfall, Umarizeira Waterfall, Hotel Serrano spring, and Lamarão spring. After the qualitative and quantitative data analysis, it was possible to classify two springs as not being hydrosites, five springs and two waterfalls with hydrosite potential, and only two LIH received the classification of hydrosite, namely the Umarizeira Waterfall and the Brejo spring. From this, it was understood that, despite the relevance of the hydrological heritage for the mountain complex, currently there are no action programs aimed at the conservation of the LIH, especially regarding environmental quality, as well as for the maintenance of water sources for public supply. Therefore, the Mountain Complex needs planning and management actions aimed at the conservation of these waters, with the purpose of ensuring the sustainable use of these sites, especially those used for tourism.

Key-words: Hydrosites. Springs. Altitude swamps. Geoconservation. Geodiversity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização do Complexo Serrano Martins – Portalegre /RN.....	20
Figura 2 – Mapa geomorfológico do Complexo Serrano Martins-Portalegre/RN.....	23
Figura 3 - Climograma do município de Portalegre.....	23
Figura 4 – Climograma do município de Martins.....	24
Figura 5 - Climograma do município de Serrinha dos Pintos.....	25
Figura 6 – Climograma do município de Francisco Dantas.....	25
Figura 7 - Localização das nascentes de estudo.....	31
Figura 8 - Geologia e Hidrografia do Complexo Serrano.....	32
Figura 9 - Mapa de Hipsometria Do Complexo Serrano.....	33
Figura 10 - Nascente do Simão Dias I	34
Figura 11 - Nascente do Simão Dias II	36
Figura 12 - Nascente da Bica no Complexo da Bica, Portalegre/RN.....	37
Figura 13 - Espelho d’água no Complexo da Bica, Portalegre/RN.....	38
Figura 14 - Banheiro desativado no Complexo da Bica, Portalegre/RN.....	39
Figura 15 – Nascente do Pocinho em Portalegre/RN.....	40
Figura 16 - Cachoeira do Pinga em Portalegre/RN.....	42
Figura 17 - Ponto de afloramento da nascente da lavanderia.....	42
Figura 18 - Ponto de afloramento da nascente do Brejo em Portalegre/RN.....	43
Figura 19 - Piscinas naturais do Lajedo do Talhado em Portalegre/RN	44
Figura 20 - Vista do topo da cachoeira do Talhado em Portalegre/RN.....	45
Figura 21 - Nascente do Hotel Serrano em Martins/RN.....	46
Figura 22 - Cachoeira da Umarizeira em Martins/RN.....	47
Figura 23 - Nascente do Lamarão em Martins/RN.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - LIH e suas respectivas coordenadas UTM e município de localização das nascentes selecionadas como LIH.....	28
Quadro 2 - Critérios e indicadores de Patrimônio Hidrológico.....	30
Quadro 3 - Geologia, geomorfologia e fluxo dos LIH.....	34
Quadro 4 - Valoração dos Locais de Interesse Hidrológico.....	49
Quadro 5 - Resultado das análises de água dos LIH.....	50
Quadro 6 - classificação dos locais avaliados.....	53

LISTA DE SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente

IPHAN - Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

LIHs - locais de interesse hidrológico

SPHAN - Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

SNUC - Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo Geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
3.1 Geodiversidade, Patrimônio e Geoconservação	14
3.2 Patrimônio hidrológico e sua presença no contexto de Brejos de altitude.....	17
4. MATERIAIS E MÉTODO.....	19
4.1 Caracterização geral e localização da área de estudo	19
4.2 Etapas procedimentais da pesquisa.....	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5.1 Os Locais de interesse hidrológico na área do Complexo Serrano.....	31
5.2 Classificação dos Locais de Interesse Hidrológico e sua Geoconservação.....	49
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS.....	59
ANEXO A - Ficha de levantamento hidrológico.....	68

1. INTRODUÇÃO

Em todo o planeta é possível encontrar belas paisagens naturais que despertam a atenção de quem as contempla, seja pelas suas fisionomias, conteúdos, dimensões, sons e cores. A apreciação destas paisagens, muitas vezes, está atrelada a presença do componente hidrológico (rio, nascente ou outro corpo hídrico). A água é indispensável não somente para a manutenção dos ecossistemas e biodiversidade, mas também se comporta como um agente modelador do relevo, dando-lhes formas e significados. Sua importância também não está relacionada apenas às suas funções na natureza, mas ao papel que exerce na saúde, economia e qualidade de vida humana.

Por isso, se diz que a água enquanto elemento abiótico do meio físico e integrante da Geodiversidade pode apresentar valores estéticos, científicos, ambientais, socioculturais e educacionais. Na ocasião que os corpos hídricos apresentam tais valores, podem ser considerados como um Patrimônio, Geopatrimônio ou, mais precisamente, um Patrimônio Hidrológico (Foleto e Costa, 2021).

Segundo Pereira, Cunha e Teodoro (2016), o Patrimônio Hidrológico, também chamado de Hidropatrimônio ou Patrimônio da Água, é um segmento da diversidade hidrológica da Terra, onde seus valores ambientais, estéticos, pedagógicos e científicos o torna diferente dos demais. Esse Hidropatrimônio é composto por um conjunto de Locais de Interesse Hidrológico (LIH) que, dada a representatividade, exclusividade e importância científica, devem ser preservados para usufruto da geração atual e das vindouras.

Nesse contexto, os Locais de Interesse Hidrológico (LIH) também referenciados como Sítios Hidrológicos ou Hidrossítios, são “um corpo hídrico raro, excepcional, quanto à qualidade da água, características hidromorfológicas, qualidade visual do canal, do entorno e, das intervenções para o uso da água, com importância: científica, de gestão e da geomorfologia fluvial em um território” (Foleto e Costa, 2021, p. 5). Em suma, podem assumir diferentes formas de mananciais (cachoeiras, corredeiras, lagos etc), funções (terapêutica/medicinal), relevância ecológica para a vida (terrestre e aquática), valor estético, importância econômica e, acima de tudo, o valor científico (Foleto, 2020).

Essa pesquisa tem como área de estudo o Complexo Serrano Martins, em Portalegre-RN, que, embora esteja localizado no Semiárido nordestino, possui nascentes perenes e temporárias, além de cachoeiras. De acordo com Henriques, Medeiros e Medeiros (2022), nomeadamente no Complexo Serrano Martins-Portalegre denominado por Queiroz (2021),

encontram-se diversos tipos de geoformas associadas a relevos escarpados, áreas de nascentes, cachoeiras e outras formações rochosas.

O complexo tem características de Brejos de Altitude, restrita à a chapada localizada no município de Martins, tem a sua classificação confirmada conforme Medeiros (2016) sendo denominada de Brejo de Altitude Chapada de Martins. De acordo com Medeiros e Cestaro (2019), a Serra de Portalegre necessita de uma atenção especial, no tocante a identificação das características dos meios físicos e antrópicos, no intuito de que seja confirmada ou refutada a hipótese de ser classificada como Brejos de Altitude.

Apesar desse contexto e das particularidades mencionadas, as áreas de nascente do complexo turístico em Portalegre não são devidamente cuidadas ou exploradas de forma sustentável pelo turismo. Dessa forma, é fundamental que os gestores implantem normas municipais de preservação, já que o município, que apresenta o maior índice hídrico do complexo, dispõe da Lei Orgânica Municipal Nº 002/2012. Esta lei define a proteção permanente de todas as margens de rios, riachos, córregos e nascentes, assegurando a preservação das áreas de interesse hidrológico. No entanto, mesmo com essa legislação, não há fiscalização adequada para supervisionar as nascentes e seus usos.

Além disso, o Código Florestal (Lei Nº 12.651/2012) estabelece regras sobre a exploração da vegetação brasileira, dividindo as áreas em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e reservas legais. As APPs incluem a proteção no entorno das nascentes e olhos d'água perenes, com um raio mínimo de 50 metros, garantindo a proteção legal dessas áreas. Todavia, apesar dessas leis, as áreas turísticas, como a Bica, estão sofrendo degradação. O município de Martins, por exemplo, não conta com legislações específicas voltadas para a proteção das áreas de interesse hidrológico, intensificando a vulnerabilidade dessas áreas.

Diante disso, julga-se que o Complexo Serrano tem um patrimônio hidrológico de significativa relevância para a região, no entanto a falta (re)conhecimento por parte da população e gestores, faz com que os seus LIH sejam prejudicados por falta de ações de geoconservação. Assim, essa pesquisa torna-se de grande relevância tanto para a comunidade científica, como também para o Complexo Serrano, pois a partir dela será possível mostrar a importância do patrimônio hidrológico e da geoconservação, que influencia até mesmo na qualidade da água.

Dessa forma, se faz necessário o estudo aprofundado do patrimônio hidrológico da região, a fim de constatar e classificar a presença de hidrossítios, bem como identificar seus potenciais valores de uso, uma vez que, a avaliação e classificação dos hidrossítios é

amplamente reconhecida como um passo crucial para a gestão adequada dos recursos hídricos. O trabalho busca responder às seguintes questões: As fontes de água do Complexo Serrano possuem valor suficiente para serem consideradas patrimônio hidrológico? Existem normas de Geoconservação aplicáveis às áreas de interesse hidrológico no Complexo Serrano?

Por fim, destaca-se que o presente estudo se debruça sobre a Geodiversidade com o viés na geoconservação corroborando com Silva, Nascimento e Mansur (2019) onde ressaltam que, por ser passível de degradação, a Geodiversidade precisa ser conservada, sobretudo aqueles exemplares de maior valor, seja ele científico, educativo, turístico, cultural ou outro. Isto se dá a partir de ações de geoconservação, que devem focar, além da proteção física do patrimônio, na educação ambiental e no desenvolvimento sustentável das comunidades do entorno.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar o patrimônio hidrológico do Complexo Serrano Martins-Portalegre com vistas à sua geoconservação.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar Locais de Interesse Hidrológico no Complexo Serrano Martins-Portalegre nos termos ecológico, estético e sociocultural;
- Efetuar a quantificação e qualificação dos Locais de Interesse Hidrológico enquanto Hidrossítios;
- Discutir estratégias e ações para a geoconservação do patrimônio hidrológico dessa área.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Geodiversidade, Patrimônio natural e Geoconservação

O conceito de Geodiversidade foi elaborado no decorrer da década de 1990, e teve Sharples como o precursor sendo estabelecido apenas nos últimos anos (Dantas, *et. al.* 2015). Para Sharples (1993) a Geodiversidade está vinculada a conservação natural e a geologia, defende a necessidade da conservação por ser importante por si só. Afirmando que a manutenção dos processos naturais da terra (especialmente geomorfológicos, processos hidrológicos e pedológicos), a fim de garantir a sustentabilidade dos ecossistemas (dos quais são parte integrante) como um todo.

Com o passar dos anos e aperfeiçoamento do e ampliação do conceito de Geodiversidade, a sociedade e suas ações começaram a fazer parte deste contexto. Para Nieto (2001), a Geodiversidade é conceituada como formas e processos geológicos incluindo a ação antrópica, pois de acordo com ele toda a atividade humana que se desenvolve na crosta terrestre, composta por rochas, o patrimônio geológico pode ser considerado o elo entre a história da Terra e a do homem, pois, não em vão, a Terra é o suporte físico da atividade humana.

Enquanto isso, Brilha (2005, p. 18) descreveu que “[...] a Geodiversidade compreende apenas aspectos não vivos do nosso planeta. E não apenas os testemunhos provenientes de um passado geológico (minerais, rochas, fósseis) mas também os processos naturais que atualmente decorrem dando origem a novos testemunhos. Assim, a Geodiversidade está limitada aos fatores abióticos, que por meio destes, abrange a biodiversidade

Existe uma lacuna discrepante em relação a Geodiversidade e recursos hídricos, sendo mais vulnerável as questões geológicas e geomorfológicas, com viés na geoconservação. De acordo com Nascimento; Azevedo e Mantesso-Neto (2008), a geoconservação nada mais é que a conservação da diversidade natural, sejam eles geológicos, geomorfológicos ou pedológicos, protegendo os locais de Geodiversidade para uma melhor manutenção da biodiversidade das áreas de interesse.

Enquanto isso, Scifoni (2008) afirma que é o conceito de patrimônio natural nasceu em 1972, no período pós-guerra, pois buscava-se a mundialização de valores ocidentais, então a partir de características como o valor estético e o caráter inviolável, que o conceito de patrimônio natural foi formulado e consagrado internacionalmente. Na Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), reunida em Paris de 17 de outubro a 21 de novembro de 1972, foi definido o termo de Patrimônio Natural, sendo considerado como:

Os monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas ou por grupos de tais formações com valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico; As formações geológicas e fisiográficas e as zonas estritamente delimitadas que constituem habitat de espécies animais e vegetais ameaçadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação; Os locais de interesse naturais ou zonas naturais estritamente delimitadas, com valor universal excepcional do ponto de vista a ciência, conservação ou beleza natural. (Unesco, 1972. p. 2).

Ainda nessa conferência, foi criada o comitê intergovernamental para a proteção do patrimônio mundial, cultural e natural (Unesco, 1972, p. 5), e junto da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, um comitê intergovernamental para a proteção do patrimônio cultural e natural de valor universal excepcional denominado Comitê do Patrimônio Mundial.

No Brasil, a proteção do patrimônio natural foi formalizada pela Constituição de 1937, durante o governo de Getúlio Vargas. O artigo 134 estabeleceu a preservação de monumentos históricos, artísticos e naturais, além de paisagens e locais com valor especial, assegurando proteção nacional e equiparando danos contra eles a ofensas ao patrimônio nacional (Brasil, 1937).

Nesse mesmo ano, o Decreto-Lei Nº 25, de 30 de novembro de 1937, regulamentou o conceito de patrimônio histórico e artístico nacional, abrangendo bens móveis e imóveis cuja conservação fosse de interesse público devido ao valor histórico, arqueológico, etnográfico, bibliográfico ou artístico. O monumento natural passou a ser considerado patrimônio nacional e as paisagens foram citadas com necessidade de proteção:

§ 2º Equiparam-se aos bens a que se refere o presente artigo e são também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana. (Brasil, 1937).

Ainda no ano de 1937, foi fundado o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) vinculado ao Ministério da Educação e Saúde, no período do então presidente Getúlio_Vargas (IPHAN, 2020). Alguns anos depois teve a convenção para a proteção da flora, fauna, e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil a 27 de fevereiro de 1940, 8 anos depois foi publicado no Brasil o Decreto Legislativo nº 3 de 13/02/1948, que novamente um significado de monumento natural mais amplo:

Entender-se-á por Monumentos Naturais: As regiões, os objetos, ou as espécies vivas de animais ou plantas, de interesse estético ou valor histórico ou científico, aos quais é dada proteção absoluta, como fim de conservar um objeto específico ou uma espécie determinada de flora ou fauna, declarando uma região, um objeto, ou uma espécie isolada, monumento natural inviolável,

exceto para a realização de investigações científicas devidamente autorizadas, ou inspeções oficiais (Brasil, 1948).

Dessa forma, os monumentos naturais foram compreendidos enquanto a fauna e a flora, pois os decretos anteriores estavam interligados a paisagem, em 1946 o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) tornou-se instituto de preservação. No período da ditadura o instituto ficou fragilizado, mas após o final da ditadura o instituto passou a ser chamado **Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)** e continua até os dias atuais, está vinculada ao Ministério do Turismo. Ele atua na preservação e conservação do patrimônio de cunho histórico, artístico e paisagístico no Brasil. (IPHAN, 2020)

3.2 Patrimônio hidrológico e sua presença no contexto de Brejos de altitude

A importância da água não está apenas ligada às suas funções naturais, mas também ao papel que desempenha na saúde, economia e qualidade de vida humana. Nessa perspectiva, a água é um elemento essencial para a Geodiversidade, funcionando como um agente propulsor na manutenção dos ecossistemas terrestres. Ela impulsiona os valores científicos e culturais, o que reforça a necessidade de preservar esse bem, que é considerado um patrimônio.

De acordo com Brilha (2005), o patrimônio geológico compreende o conjunto de geossítios de uma determinada região, onde um ou mais elementos conferem valor à Geodiversidade. O patrimônio geomorfológico, por sua vez, está relacionado à formação de geossítios que enfatizam a geomorfologia, como serras, inselbergs, cachoeiras e suas belezas cênicas, sendo o Complexo Serrano Martins-Portalegre um exemplo notável.

Embora seja um tema relevante, ainda há poucos estudos que abordam a tríade "Geodiversidade, patrimônio e hidrologia". Como essa abordagem é recente no campo das pesquisas sobre Geodiversidade e Geopatrimônio, o léxico hidrológico ainda é embrionário e pouco presente na literatura (Sá & Carvalho, 2020). No entanto, já há contribuições científicas aplicadas no Brasil, especialmente dada a diversidade paisagística do território nacional, que abriga muitos locais de interesse hidrológico (LIHs).

Na região Nordeste, particularmente no Semiárido brasileiro, onde a água é sinônimo de riqueza devido às condições climáticas extremas, alguns estudos foram publicados sobre o tema. Destacam-se os trabalhos de Pereira, Cunha e Teodoro (2016) sobre o patrimônio hidrológico de João Pessoa, capital da Paraíba; Sá e Carvalho (2020), que identificaram um patrimônio hidrológico na região do Alto Sertão Sergipano; e Silva, Aquino e Aquino (2022),

que avaliaram o potencial geoturístico das quedas d'água no médio curso da Bacia Hidrográfica do rio Poti, no Piauí.

A água é um recurso natural vital para a humanidade e sua preservação é indispensável. Conforme Freitas, Silva e Guedes (2017, p. 209), os recursos hídricos são essenciais para o desenvolvimento humano, transcendendo as necessidades naturais e integrando-se às relações sociais, políticas, culturais e econômicas. Além disso, pode-se indicar que o patrimônio hidrológico é composto por elementos abióticos, como a água, radiação solar, vento, temperatura, luz e solo. Esses elementos são fundamentais para a dinâmica dos ecossistemas, mas que conforme Foletto e Costa (2021) destacam, a sua apreciação está relacionada além da diversidade hidrológica, incluindo rios, nascentes, a outros elementos de valor estético, científico, ambiental, sociocultural e educacional.

Rodrigues (2019) afirma que o patrimônio hidrológico deve ser preservado tanto para o usufruto atual quanto para as gerações futuras. Entretanto, ainda há poucos estudos sobre hidrossítios, que são corpos hídricos de valor ecológico, estético, sociocultural e geológico, o que dificulta a elaboração de projetos de preservação.

Como exemplo, o Complexo Serrano Martins-Portalegre, localizado no Semiárido nordestino, no estado do Rio Grande do Norte, é uma área rica em nascentes, e constituem elementos de interesse para a Geodiversidade. De acordo com Jó et al. (2022), das 10 nascentes observadas em Portalegre, 7 possuem significativo valor patrimonial, sendo elas, Nascente da Bica, Nascente do Brejo, Cachoeira do Pinga, Nascente da Lavanderia, Nascente do Pocinho, Nascente Simão Dias I e Nascente Simão Dias II, sendo utilizadas tanto para recreação quanto para o abastecimento de água.

O uso de recursos hídricos para fins recreativos tem se tornado cada vez mais relevante do ponto de vista social e econômico, como afirmam Lopes e Magalhães Junior (2010, p. 133). Cachoeiras, por exemplo, apresentam grande potencial para o desenvolvimento de atividades recreativas e ecoturismo, como destaca Bento (2022). Apesar de a água ser um recurso crucial para o desenvolvimento humano, as ações humanas frequentemente comprometem sua qualidade, como a remoção das matas ciliares, que são fundamentais para a manutenção da qualidade da água, a estabilidade dos solos e a preservação do ecossistema aquático (Pereira Alvarenga. *et al.* 2006, p. 360).

A preservação da Geodiversidade, conhecida como geoconservação de uma determinada área, é essencial para a manutenção dos processos geológicos e geomorfológicos naturais, como apontado por Sharples (2002). Além disso, a proteção das nascentes é importante

não apenas pelos aspectos naturais, mas também pela relevância histórica e cultural que essas áreas carregam, como ressalta Santos (2006).

As áreas de brejos de altitude no Semiárido nordestino, como aquelas presentes no Complexo Serrano Martins-Portalegre, são regiões com características únicas, incluindo maior precipitação e vegetação favorecida. Essas áreas, conforme Gois et al. (2019), possuem uma pluviosidade privilegiada, que, em combinação com outros fatores geológicos, resulta em um grande número de nascentes.

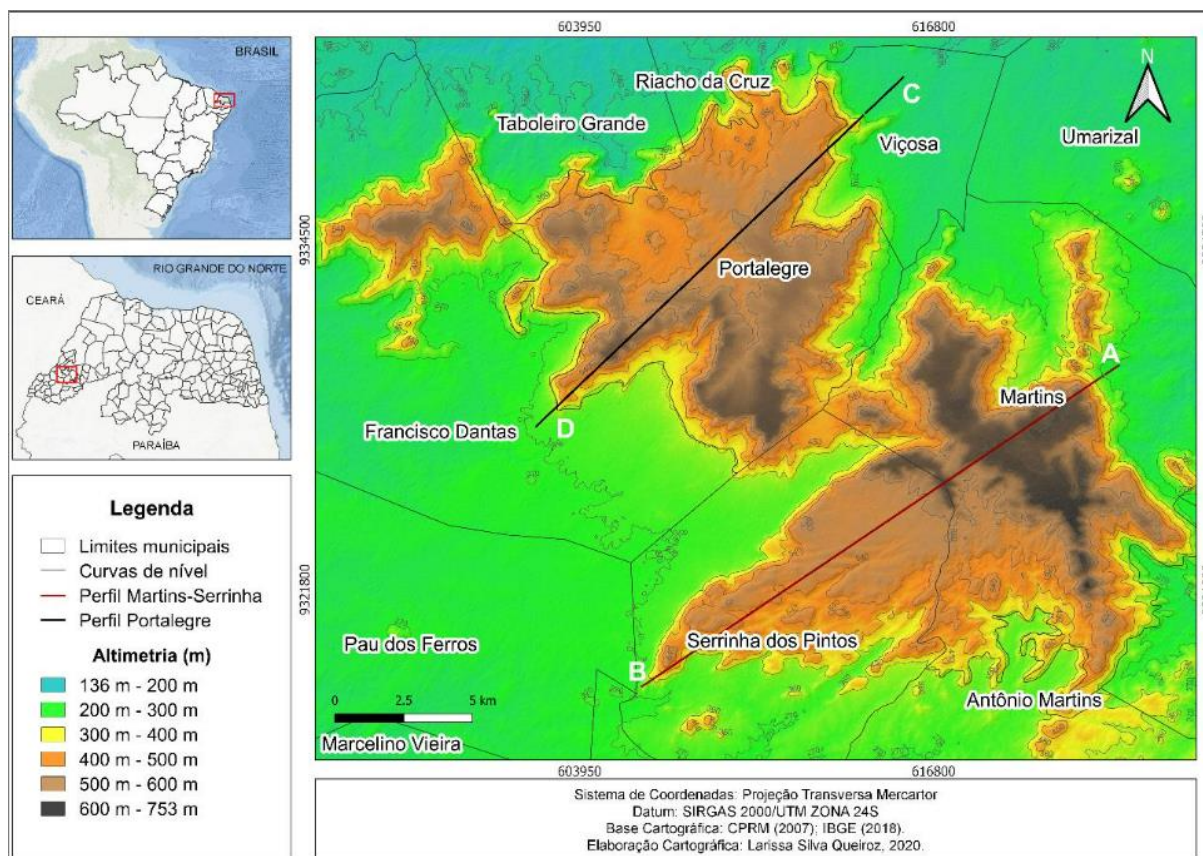
Segundo Oliveira, Silva e Mello (2020), nascentes e cachoeiras têm grande valor paisagístico e turístico, o que se torna atrativo e requer uma conservação flexível nas áreas, pois a exploração desordenada desse recurso vem provocando inúmeros problemas ambientais, dentre eles a qualidade e quantidade de água presentes em uma nascente e diminuição do processo de recarga do nível freático. Corroborando com Souza Mello e Silva Carvalho (2024), os LIH surgem como segmentos de água que se destacam por suas características únicas e significativas, como cachoeiras, minadouros, corredeiras e estuários.

4. MATERIAIS E MÉTODO

4.1 Caracterização geral e localização da área de estudo

O Complexo Serrano Martins-Portalegre encontra-se inserido no clima Semiárido no Nordeste do Brasil, no Estado do Rio Grande Norte, situando-se na área que corresponde aos municípios de Martins, Portalegre, Serrinha dos Pintos e Francisco Dantas, como pode ser observado na Figura 1. Assim, o recorte de estudo compreende uma área de 842,42 km² (Queiroz, *et. al.* 2022), De acordo com o IBGE (2023) todos os municípios na área de estudo são considerados pequenos, pois possuem menos de 10.000 habitantes, sendo Francisco Dantas o menor com 2.700 pessoas, Serrinha dos Pintos com 4.659 pessoas, Portalegre com 7.601 pessoas e Martins com 8.179 pessoas.

Figura 1 – Mapa de localização do Complexo Serrano Martins – Portalegre /RN



Fonte: Queiroz, Pereira Neto e Medeiros, 2021

Com relação aos aspectos físicos-naturais, o Complexo Serrano de Martins é formado por rochas de idade pré-cambriana (Neres, 2014). Os municípios encontram-se inserido na Província Borborema, sendo constituída por litotipos do Complexo Jaguaretama, da Suíte Calcialcalina de Médio a Alto Potássio Itaporanga e dos sedimentos da Formação Serra dos Martins (CPRM, 2005) inserida no Planalto Martins-Portalegre, estando incluso na unidade morfoescultural que faz parte do Cinturão Orogênico Brasileiro classificados como Maciços e Planaltos Interiores, tendo altitudes de 400 a 800 metros (IDEMA, 2008).

A Formação Serra do Martins surgiu no Terciário, devido às atividades de soerguimento e erosão do Planalto da Borborema, enquanto em Portalegre em sua formação geomorfológica prevalecem formas aguçadas e de cume contínuo de relevo, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, afastados por vales (Neres, 2014). Apesar do complexo Serrano ter geologias variadas, há o predomínio da suíte poço da cruz. Desse modo,

Os ortognaisses da Suíte Poço da Cruz são graníticos a granodioríticos, exibindo penetrativa foliação representada pelo estiramento de quartzo,

fenocristais centimétricos de feldspato com textura augene alinhamento das biotitas em decorrência muitas vezes da atuação da Zona de Cisalhamento Portalegre (Medeiros *et. al* 2023, p. 79).

De acordo com Medeiros *et. al*, (2023) ortognaisses da Suíte Poço da Cruz e os granitos porfiríticos da Suite Itaporanga são os principais substratos dos sedimentos da Formação Serra do Martins, e

As rochas da Suíte Itaporanga geralmente são heterogranulares, grossas, muitas vezes destacando fenocristais euédricos de ordem centimétrica de feldspatos, desenvolvendo textura porfirítica e possuindo como máficos a biotita e/ou hornblenda (Medeiros *et. al* 2023, p. 80).

Ainda conforme Medeiros *et. al* (2023) os paragnaisses e mármore são representados exclusivamente pela Formação Jucurutu, e aflora na faixa oriental da chapada da Serra do Martins, formando contato por cisalhamento com os ortognaisses na Suíte Poço da Cruz, essa formação é caracterizada por

paragnaisses contendo feldspatos, quartzo e os ferromagnesianos biotita e por vezes hornblenda. O epidoto pode estar presente com mineral decorrente da alteração hidrotermal por retromorfose dos feldspatos e hornblenda. Esses paragnaisses exibem estrutura foliada, por vezes xistosa e textura nematolepidoblástica essencialmente de granulometria média. Possui com frequência lentes decimétricas a métricas de rochas calciossilicática compostas essencialmente por epidotos, diopsídio-hedenbergita, grossulária, actinolita, calcita, quartzo e plagioclásio. Minerais opacos, titanita e zircão são acessórios (Medeiros *et. al*. 2023, p. 79).

Sobre a geomorfologia de acordo com Queiroz (2021, p. 48), o complexo apresenta geomorfologia variadas, Chapadas e Platôs, Escarpas Serranas, Planaltos, Inselbergs e outros relevos residuais, Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos compreendem as formas denudacionais; enquanto as Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas, Vertentes Recobertas por Depósitos de Encostas e Planícies Fluviais ou Flúvio-Lacustres, envolvem as formas agradacionais, limitadas a veles confinados e semiconfinados.

O complexo Serrano Martins-Portalegre está completamente inserido na bacia hidrográfica do Rio Apodi – Mossoró, localizado no Bioma caatinga e na região Oeste Potiguar, é uma área de grande potencial interesse hidrológico, por ter diversas nascentes perenes. De acordo com Neres e Carvalho (2016), as nascentes dos maciços de Portalegre e Martins são um recurso natural que podem ser utilizados pela população, seja ele na irrigação e dessedentação de animais, fornecendo uma reserva de água segura, no qual sua importância ecológica propõe-se atender o funcionamento e equilíbrio do ecossistema natural.

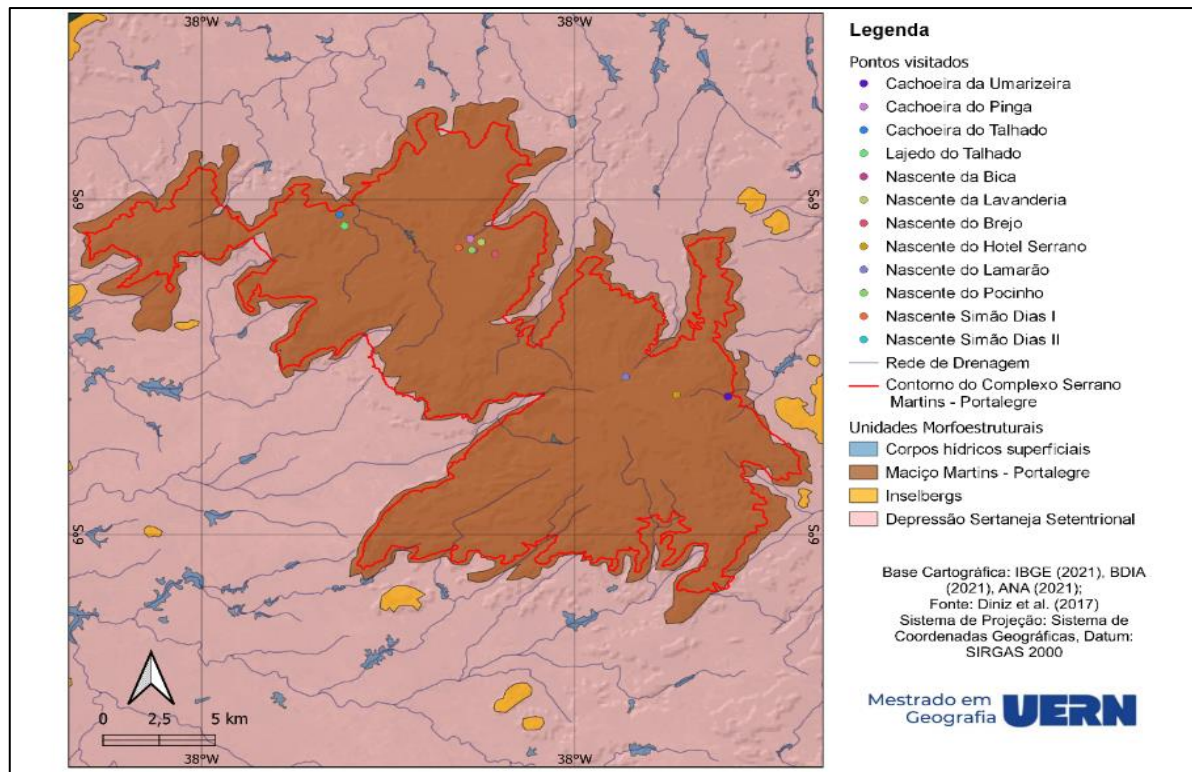
Além de ser uma área rica em nascentes perenes tendo o maior índice destas concentradas no município de Portalegre, o município de Martins dispõe de uma Geodiversidade geológica e geomorfológica maior. Souza *et.al* (2024) ressalta que possui duas áreas de elevado interesse, a casa de pedra e a pedra do sapo, que foram classificados como geomorfossítios, considerando assim relevantes para a Geodiversidade local.

O município de Martins é marcado por frequentes fraturas favoreceram o intemperismo químico, dessa forma gerou cavidades e cavernas que ficam expostas (Medeiros, 2016), assim, tem um diferencial dos demais com sua arqueologia. Como exemplo disso, está a caverna conhecida como casa de pedra, que de acordo com Moura *et. al.* (2019) é um dos exemplos mais proeminentes de relevos cársticos no Nordeste Brasileiro, devido à sua bela ornamentação interna. Sendo constituída por rochas antigas que foram cristalizadas por um afloramento marítimo de calcário, do período pré-cambriano. Catalogada pela Sociedade Brasileira de Cavidades Naturais, é a segunda maior caverna do Brasil em mármore e a maior do estado em volume interno (Neres, 2014).

Enquanto Martins tem o diferencial com sua espeleologia, Portalegre é reconhecido por suas nascentes perenes, tendo 10 nascentes identificadas, sendo elas: nascente do Brejo, da Dona Letícia, da Bica, da Cacimba, da Lavanderia, do Simão Dias 1 e Simão Dias 2, do cafundó, do Estrondo e de Palé, e 1 cachoeira que é a do Pinga. Em Martins tem apenas 3 perenes e 3 temporárias (Silva, *et. al.* 2022).

Sobre a morfologia o complexo encontra-se na unidade morfoestrutural maciços Martins – Portalegre como pode ser visto na figura 2, Maia, Betard e Bezerra (2016, p. 277) afirmam que a análise da morfologia e da estrutura dos maciços foi individualizada em dois tópicos principais. O primeiro refere-se aos controles morfoestruturais sobre o relevo, com base nos dados de reativação pós-rifte da Zona de Cisalhamento Portalegre. O segundo tópico refere-se à erosão diferencial e ao controle litológico sobre o relevo. Ambos os processos foram responsáveis pela erosão do embasamento circunjacente que conduziram a inversão do relevo.

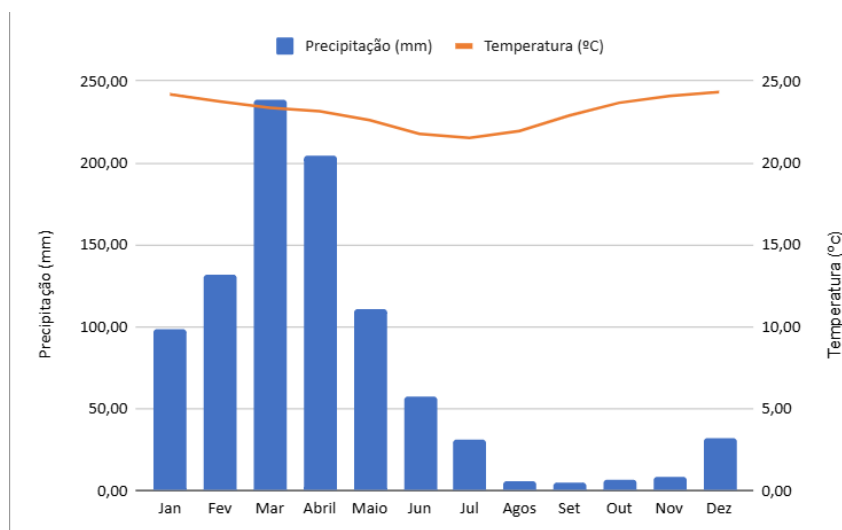
Figura 2 – Mapa geomorfológico do Complexo Serrano Martins-Portalegre/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

Conforme Neres (2014) e, Amorim e Medeiros (2022), o município de Portalegre se enquadra na tipologia climática Subúmido Seco, com período chuvoso de fevereiro a maio e temperatura média de 23,2°C podendo ser observado no figura 3, tendo na média de 29 anos o mês de março com maior média pluviométrica mensal.

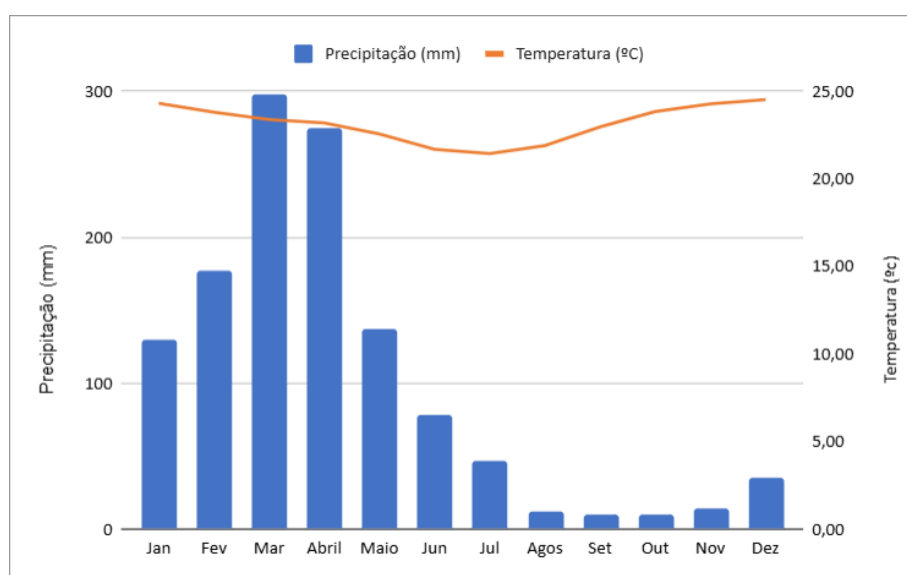
Figura 3 – Climograma do município de Portalegre



Fonte: acervo da autora, 2024

Em Martins predomina o clima tropical chuvoso (sub- úmido) e sua temperatura média anual é de 22,7°C, com um período chuvoso de janeiro a junho (CPRM, 2005). Segundo Medeiros, Cestaro e Queiroz (2021) O município de Martins apresentou temperatura média do ar de 23° C. Evidenciou-se que não existe grande oscilação entre os dados de temperatura ao longo do ano, variando de 21°C a 24°C, ou seja, uma diferença de 3°C. Corroborando com os autores supracitados e analisando o climograma abaixo (figura 4), observa-se que o trimestre junho-julho-agosto é caracterizado pelas menores temperaturas médias do ar, sendo assim considerados os meses mais frios. Enquanto as maiores médias de temperatura do ar, foram verificadas no trimestre novembro-dezembro-janeiro, sendo os meses mais quentes.

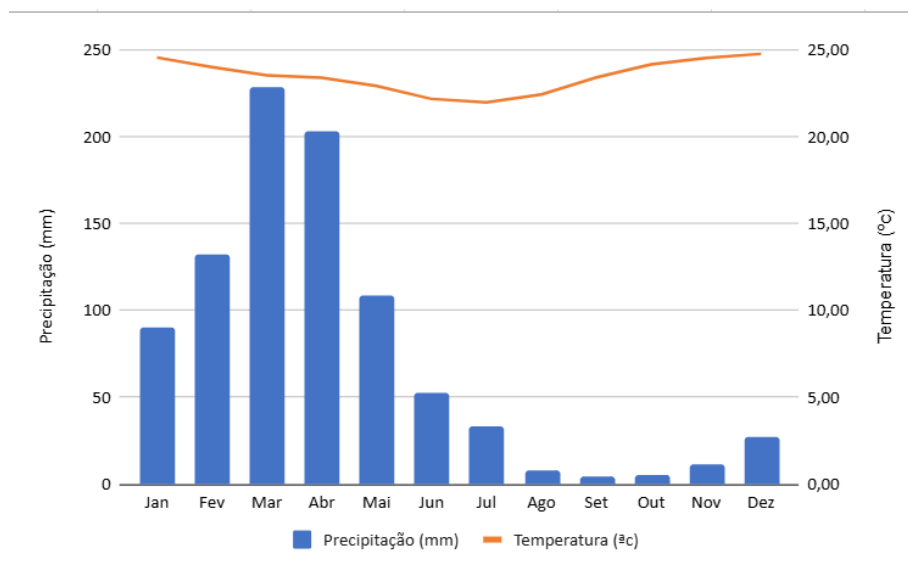
Figura 4 – Climograma município de Martins



Fonte: acervo da autora, 2024

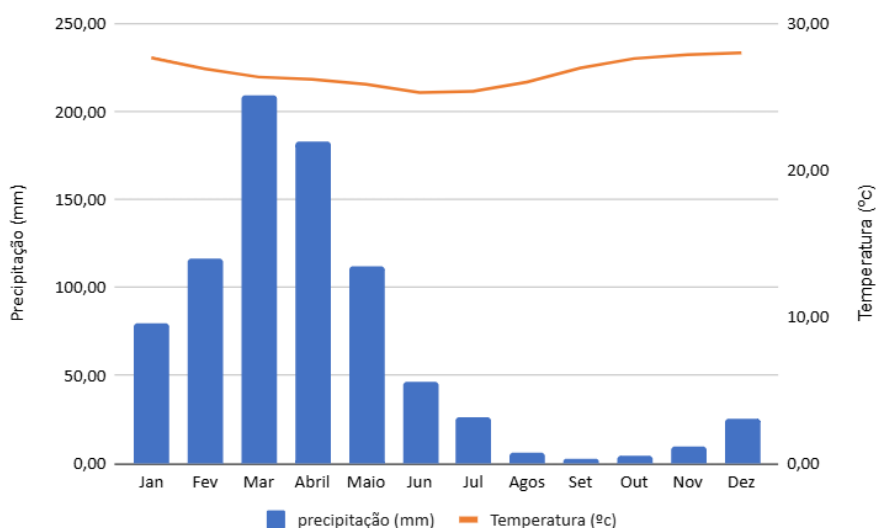
Já em Serrinha dos Pintos, de acordo com Queiroz, Medeiros e Queiroz (2017), o município enquadra-se na tipologia climática Subúmido Chuvoso (figura 5), enquanto isso Amorim e Medeiros (2022) afirmam que Francisco Dantas também tem a mesma tipologia climática que Portalegre, denominada de subúmido Seco, com temperatura média de 26,61°C, podendo ser observado no gráfico 4. Como pode ser observado no figura 4, Martins tem índice de chuva superior a Portalegre, e temperatura inferior.

Figura 5 – Climograma de Serrinha dos Pintos



Fonte: acervo da autora, 2025

Figura 6– Climograma de Francisco Dantas



Fonte: acervo da autora, 2025

Sobre a caracterização térmica dos municípios de Portalegre e Francisco Dantas, aponta-se que “(...) para os resultados sobre a temperatura, Portalegre (642 m) e Francisco Dantas (217 m) apresentaram as médias térmicas 23,22°C e 26,61°C, respectivamente, tendo, aproximadamente, um gradiente térmico vertical médio de 0,8°C para cada 100 m, ou seja, a média térmica de um município para o outro vai se modificando a cada 100 m de elevação” (Amorim e Medeiros, 2022, p. 12).

Quanto à ocorrência de águas subterrâneas, Complexo se encontra sob o Domínio Hidrogeológico Intersticial e o Domínio Hidrogeológico Fissural (Neres, 2014). O primeiro é composto de rochas sedimentares da Formação Serra dos Martins. Já o segundo é composto de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Jaguaretama e o subdomínio rochas ígneas da Suíte Calcicalcalina Itaporanga (CPRM, 2005). Esse fato é de relevância para a área de estudo por permitir a infiltração das águas pluviais e reservasse recarga do aquífero intersticial sobreposto.

Nas áreas dos municípios, observa-se de forma genérica, dois tipos de solos, os Latossolos Vermelhos Amarelos Distróficos e os Litólicos Eutróficos (Idema, 2008).

A cobertura vegetal do complexo consiste em cerca de 73,59% da área de estudo que predomina a presença de cobertura vegetal natural. Nesse meio há, sobretudo, o predomínio da Savana-Estépica Arborizada (44,17%) seguida das áreas correspondentes à Savana Estépica Florestada (29,42%) (Queiroz et. al, 2022). A vegetação caracteriza-se como caatinga Hiperxerófila - vegetação de caráter mais seco, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhadas. Entre outras espécies destacam-se a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), mufumbo (*Combretum leprosum* Mart), faveleiro (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl), marmeleiro (*Croton blanchetianus*), xique-xique (*Pilosocereus gounelli*) e facheiro (*Pilosocereus pentaedrophorus*), típicos de Floresta Subcaducifólia - vegetação que se caracteriza pela queda das folhas das árvores durante o período seco” (Idema, 2008; Nema, 2019; Nema, 2021).

Com relação aos seus aspectos socioeconômicos, apesar de sua base econômica ser muito dependente do setor público (servidores públicos e transferências diretas à população), Portalegre apresenta um setor comercial e de serviços com a presença predominante de micro e pequenas empresas, sendo muito forte a presença de trabalhos informais, dispõe de alguns poucos pontos turísticos que servem, prioritariamente, ao turista da região e uma agricultura em decadência (Barreto Filho, 2021, p. 6).

Em Martins a economia básica é a agricultura, e pecuária de leite e corte, além da atividade turística no período mais frio do ano (Bezerra et al. 2008). O uso do solo para cultivos agrícolas se dá basicamente para fruticultura, mandioca no relevo plano onde recomenda-se fazer adubação e irrigação no período seco. Em algumas áreas de relevo ondulado podem ser cultivadas com culturas resistentes à seca e, as demais áreas são ocupadas com pecuária extensiva.

Nesse sentido, no cenário agrícola, Portalegre vem desenvolvendo a produção de castanha de caju e a aptidão agrícola para culturas de ciclo longo como algodão arbóreo, sisal,

caju e coco, e algumas áreas indicadas para preservação da flora e da fauna ou para recreação (CPRM, 2005). Conforme Costa (2017), em Portalegre a natureza colocou à disposição daqueles que à povoaram, um patrimônio natural com uma beleza imensurável.

É importante frisar que apesar de a chapada de Martins já contar com a classificação de Brejo de Altitude realizada por Medeiros (2016), o restante dos municípios que contemplam o complexo ainda não tem, dando ênfase na necessidade de estudos nos demais municípios, uma vez que suas dinâmicas físicas e geológicas são quase idênticas e a grande presença de LIHs valorizando as áreas.

De acordo com Henriques, Medeiros e Medeiros (2022) situado no contexto geoambiental dos planaltos residuais do Oeste Potiguar, nomeadamente no Complexo Serrano Martins-Portalegre, em Portalegre são encontrados diversos tipos de geoformas associadas a relevos escarpados, áreas de nascentes, cachoeiras e outras formações rochosas. Enquanto Costa (2017) ressalta que a potencialidade turística do município, a proximidade com Martins e as semelhanças entre estes municípios foram importantes para o desenvolvimento do turismo local, tendo a paisagem como mais um atrativo.

No mais, destaca-se que Portalegre fazia parte e já foi sede do Polo Turístico Serrano, pois se destaca em atividades de ecoturismo e turismo de aventura. Mas, em 2022 houve uma atualização no Mapa de Turismo do Brasil e Portalegre acabou desmembrando do Polo Turismo Serrano e junto aos municípios vizinhos Martins, Serrinha dos Pintos, Riacho da Cruz e Viçosa formaram uma nova região de turismo denominada de Rota do Frio no Rio Grande do Norte.

4.2 Etapas procedimentais da pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como qualiquantitativa e de cunho analítico e descritivo, com o método de abordagem o hipotético-dedutivo. A pesquisa foi desenvolvida em três etapas, baseadas em (i) pesquisa de gabinete, (ii) pesquisa de campo e (ii) pesquisa de laboratório

Durante a pesquisa de gabinete, foram realizadas inicialmente investigações documental e bibliográfica, baseadas em artigos científicos, dissertações, teses e legislações relacionadas ao Patrimônio Hidrológico, Geodiversidade, Geoconservação, Hidrossítios, bem como à valoração e qualidade da água. O embasamento teórico-metodológico seguiu as abordagens de Rodrigues (2019) para o conceito de patrimônio; Foletto e Costa (2021) para estudos sobre Hidrossítios e critérios de valoração e qualidade da água e, Brilha (2005) e Henriques, Medeiros e Medeiros (2022) para temas ligados à Geodiversidade e à Geoconservação.

Para a seleção das LIHs (Locais de Interesse Hidrológico), foram realizadas etapas metodológicas envolvendo pesquisa documental sobre o mapeamento da rede hidrográfica da área, análise de imagens de satélite e investigações bibliográficas, documentais e descritivas acerca do uso das águas na localidade estudada. Inicialmente, identificaram-se nascentes a partir do *Catálogo de Nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró/RN* (2021), produzido por Neres (2014), complementadas pelos dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA) 2021. Ao todo, foram selecionados 12 (doze) LIHs com base em critérios relacionados ao uso das nascentes, facilidade de acesso às áreas e presença de água, conforme detalhado no Quadro 1.

Quadro 1 - LIH e suas respectivas coordenadas UTM e município de localização das nascentes selecionadas como LIH

LIH	Coordenadas UTM	Município
Nascente do Brejo	24M 0612660 9333993	Portalegre
Nascente da Bica	24M 0611684 9334197	Portalegre
Nascente da Lavanderia	24M 0612024 9334606	Portalegre
Nascente do Pocinho	24M 0611613 9334203	Portalegre
Nascente Simão Dias I	24M 0610931 9334322	Portalegre
Nascente Simão Dias II	24M 0610931 9334322	Portalegre
Cachoeira do Pinga	24M 0611489 9334747	Portalegre
Nascente do Hotel Serrano	24M 620705 9327013	Martins
Nascente do Lamarão	24M 618448 9327899	Martins
Cachoeira do Talhado	24M 605740 9335968	Portalegre
Cachoeira da Umarizeira	24M 622996 9326918	Martins
Lajedo do talhado	24M 605953 9335403	Portalegre

Fonte: Produzido pela autora, 2024.

Para o entendimento da dinâmica hidrológica dos LIH, utilizou-se como suporte o estudo realizado por Albuquerque et. al (2020), que consiste em avaliar dados pluviométricos e de temperatura em um período de 30 anos sendo de 1973 à 2002. Os dados diários, mensais e anuais de precipitação e temperatura dos postos pluviométricos selecionados foram transferidos e tabulados em planilha eletrônica para, então, gerar os gráficos demonstrativos.

Na pesquisa de campo, utilizou-se uma ficha de campo para o levantamento dos LIH desenvolvida por Foletto e Costa (2021). A ficha deu suporte à classificação de hidrossítios, em que consiste em avaliar qualitativamente locais de interesse hidrológico. Esse procedimento foi feito a partir da ponderação de valores atribuídos a cada classe, a partir de 7 critérios e seus respectivos indicadores. Os valores das classes variam de 0 a 4, onde 0 é atribuído para a pior condição e 4 para a melhor (anexo A).

Enquanto os critérios, cada um possui seu devido peso percentual, sendo eles: (i) Qualidade (40%) que tem como indicadores - pH (4%), oxigênio dissolvido (4%), condutividade (4%), estado trófico da água (10%), biodiversidade aquática (10%) e cobertura de margens (8%); (ii) Condição hidromorfológica (25%) tem 4 indicadores: tipologia (2,5%), transponibilidade e escoamento (7,5%), balanço de erosão/deposição (7,5%), forma (7,5%); (iii) Qualidade visual (10%) que tem como indicadores - canal (5%), cobertura de terra (5%); (iv) Bens e equipamentos (15%) com indicadores de significado histórico cultural (7,5%) e função natural/social (7,5%); (v) Científico (2,5%) que tem como indicador a importância científica (2,5%); (vi) Gestão (5%) tendo como indicador normas para a conservação (5%) e por último, (vii) Geológico geomorfológico (2,5%), que tem processos estruturais esculturais (2,5%) como indicador (Anexo A).

Assim, considerando o critério Qualidade, tornou-se necessário a coleta de água dos LIH para realização de análise em laboratório dos parâmetros: pH, Oxigênio Dissolvido e Condutividade. A coleta de água para análise ocorreu nos dias 31/05/2024 e 01/06/2024. No primeiro dia foram coletadas águas dos LIH presentes no município de Portalegre sendo elas: nascente do Simão Dias I e II, Bica, Pocinho, Cachoeira do Pinga, Brejo, Lajedo do Talhado, cachoeira do Talhado e nascente da Lavanderia, e no segundo dia foram coletadas águas dos LIH no município de Martins, são: Cachoeira da Umarizeira, nascente do Lamarão e nascente do Hotel Serrano.

Depois dos resultados das análises da água, efetuou-se a ponderação juntamente com os dados observados em campo, conferido os devidos valores colocados em cada aspecto, e seus critérios. Por conseguinte, foram calculados os valores atribuídos a cada LIH, sendo obtido os seus respectivos potenciais de classificação como hidrossítio, potencial hidrossítio e por último o que não tem potencial para hidrossítio.

De acordo com Foletto e Costa (2021) Com a ponderação dos valores atribuídos a cada LIH, no cenário do geopatrimônio, a condição para ser considerado hidrossítio é ter alto

valor ecológico, estético, sociocultural e complementar, será necessário para o LIH alcançar o status de hidrossítio se obtiver valoração superior a 50% do critério ecológico.

Seguindo a metodologia, após a soma dos valores atribuídos, se o LIH obtiver de 0-49% do valor total, ele não deve ser classificado como hidrossítio, se o valor obtido for entre 50-74% do valor total, o LIH tem potencial para hidrossítio e, devendo ser encaminhar aos órgãos de gestão os indicadores que podem ser melhorados para a obtenção futura do patrimônio, podendo ser considerado hidrossítio, e por último, se a valoração da pontuação de 75% do valor total, o LIH receberá o título de hidrossítio (Quadro 2).

Quadro 2 - Critérios e indicadores de Patrimônio Hidrológico

Critérios	Grupo de indicadores	Indicadores e índices percentuais
Critério ecológico (65%)	Qualidade da água (40%)	pH, OD, condutividade (12%)
		Estado trófico da água (10%)
		Biodiversidade aquática (10%)
		Condição das margens (8%)
	Características hidromorfológicas (25%)	Tipologia (2,5%)
		Transponibilidade (7,5%)
		Balanço de erosão/deposição (7,5%)
		Forma (dinâmica) (7,5%)
Critério estético (10%)	Qualidade visual (10%)	Leito (5%)
Critério sociocultural (15%)	Bens e equipamentos (15%)	Cobertura da terra (5%)
		Significado histórico (7,5%)
Critério complementar (10%)	Científico (2,5%)	Função de uso da água (7,5%)
	Gestão (5%)	Importância científica (2,5%)
	Geológico Geomorfológico (2,5%)	Políticas de gestão (5%)
Estrutura/processos (2,5%)		Estrutura/processos (2,5%)
Percentual total	100%	100%

Fonte: Elaborado por Foletto e Costa (2021).

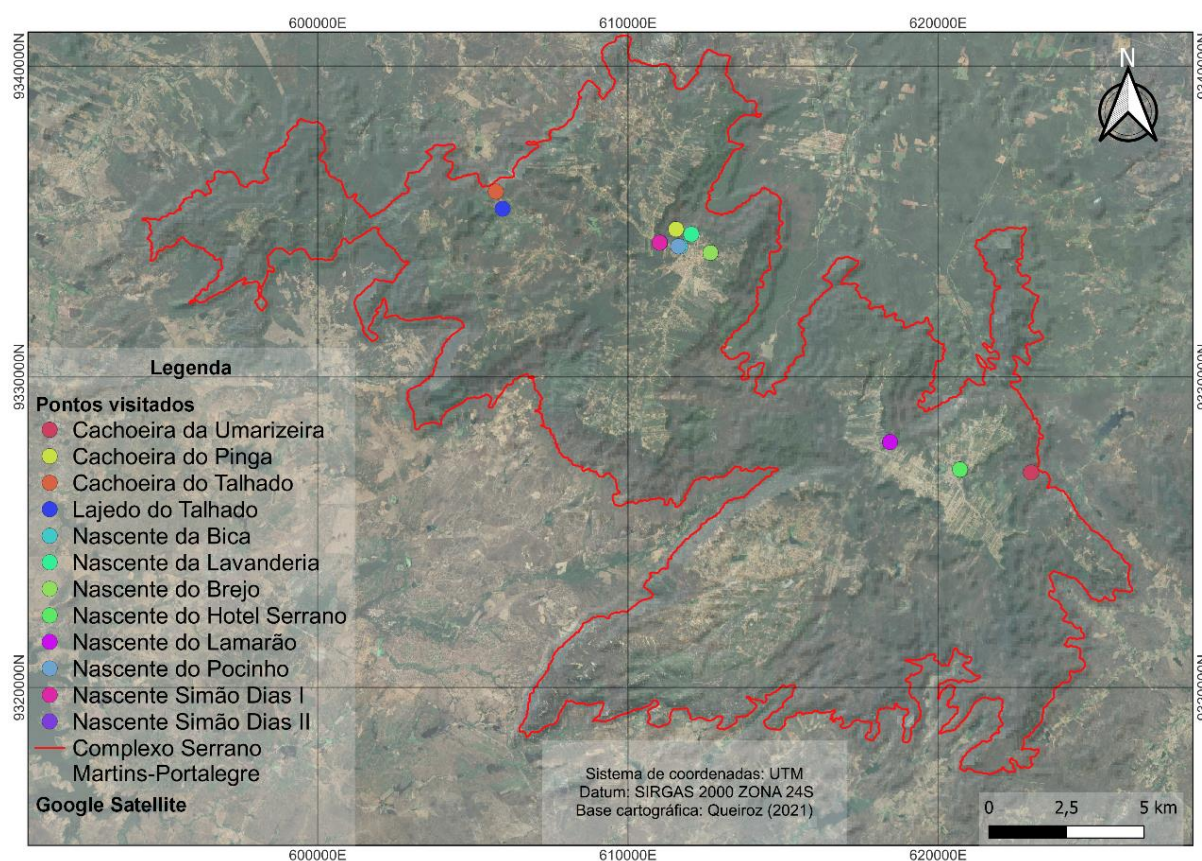
Ainda na pesquisa de campo foi efetuado o registro fotográfico dos elementos julgados importantes que compõem os LIHs do complexo, sendo eles: identificação do corpo hídrico se é nascente ou cachoeira, fluxo, vegetação do entorno e as intervenções antrópicas. Esses registros foram realizados por meio de câmera do aparelho celular com uso de aplicativo Timestamp Camera, em que registra a coordenada do local da foto, a altitude e a direção. Os mapas gerados foram produzidos no Qgis (software) versão 3.28.12, com dados da ANA (2021), IBGE (2021), TOPODATA (2021) e CPRM (2021).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Os Locais de interesse hidrológico na área do Complexo Serrano

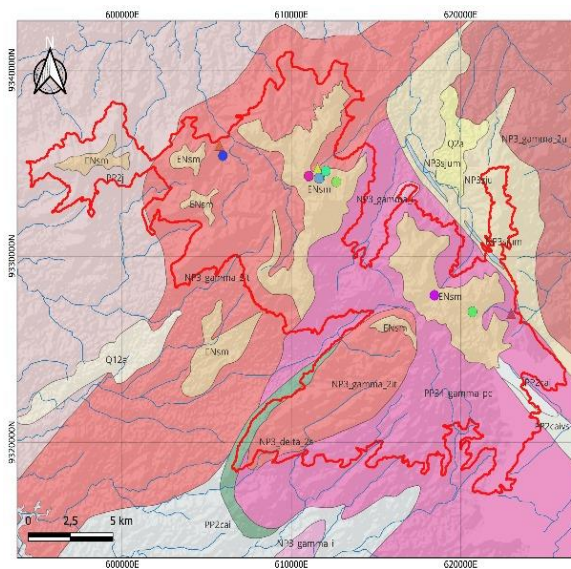
Considerando 12 locais de interesse hidrológico selecionados, observa-se na figura 7, que estes estão concentrados na parte norte-nordeste do Complexo. É possível afirmar que na área de estudo existe maior presença de nascentes sendo 8, e menor presença de cachoeiras tendo 3, sendo que dentre elas somente uma cachoeira é perene, e o motivo é que a água da nascente da bica desce na escarpa serrana formando a cachoeira

Figura 7 – Localização das nascentes de estudo



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Figura 8 - Geologia e Hidrografia do Complexo Serrano



Legenda

Pontos visitados

- ▲ Cachoeira da Umarizeira
- ▲ Cachoeira do Pinga
- ▲ Cachoeira do Talhado
- Lajedo do Talhado
- Nascente da Bica
- Nascente da Lavanderia
- Nascente do Brejo
- Nascente do Hotel Serrano
- Nascente do Lamarão
- Nascente do Pocinho
- Nascente Simão Dias I
- Nascente Simão Dias II

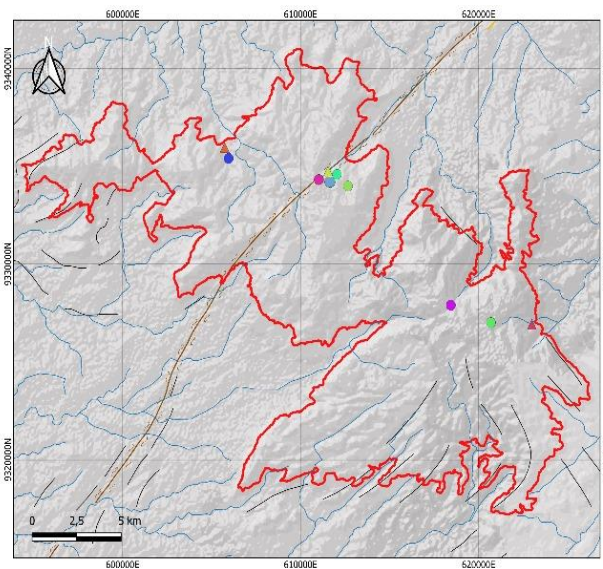
Complexo Serrano

Martins Portalegre

Drenagem

Unidades Litoestratigráficas

- ENsm - Formação Serra do Martins
- NP3_delta_2s - Suite Intrusiva São João do Sabugi
- NP3_gamma_2it - Suite Intrusiva Itaporanga
- NP3sum - Jucurutu, mármore
- PP2cai - Complexo Caicó
- PP2j - Complexo Jaguaretama
- PP34_gamma_pc - Suite Poço da Cruz



Legenda

Pontos visitados

- ▲ Cachoeira da Umarizeira
- ▲ Cachoeira do Pinga
- ▲ Cachoeira do Talhado
- Lajedo do Talhado
- Nascente da Bica
- Nascente da Lavanderia
- Nascente do Brejo
- Nascente do Hotel Serrano
- Nascente do Lamarão
- Nascente do Pocinho
- Nascente Simão Dias I
- Nascente Simão Dias II

Complexo Serrano Martins Portalegre

Drenagem

Estruturas Litológicas

- Linamentos estruturais: traços de superfícies S
- Zona de cisalhamento transcorrente dextral

Base cartográfica: CPRM (2021); ANA (2021); Queiroz (2021)
Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator 24 Sul
Datum: SIRGAS 2000

Mestrado em Geografia **UERN**

Fonte: elaborado pela autora, 2024

Como pode ser observado no mapa figura 8, oito nascentes encontram-se na Formação Serra do Martins. De acordo com Marques (2016), essa Formação é caracterizada por delineamentos de coberturas sedimentares residuais descontínuas, encontradas entre 455-900m de altitude, com morfologias planares e tabulares e bordas erodidas por dissecação, mas o complexo tem a maior altitude de 800m. Essa formação é importante para manutenção do aquífero subterrâneo, que segundo Sobrinho (2024, p. 35), a água subterrânea faz parte do ciclo hidrológico, ocorrendo nos poros e interstícios das formações geológicas de caráter sedimentar, ou nos planos de fraqueza estrutural das formações geológicas de caráter ígneo ou metamórfico, representados por falhas, fendas, fraturas e fissuras.

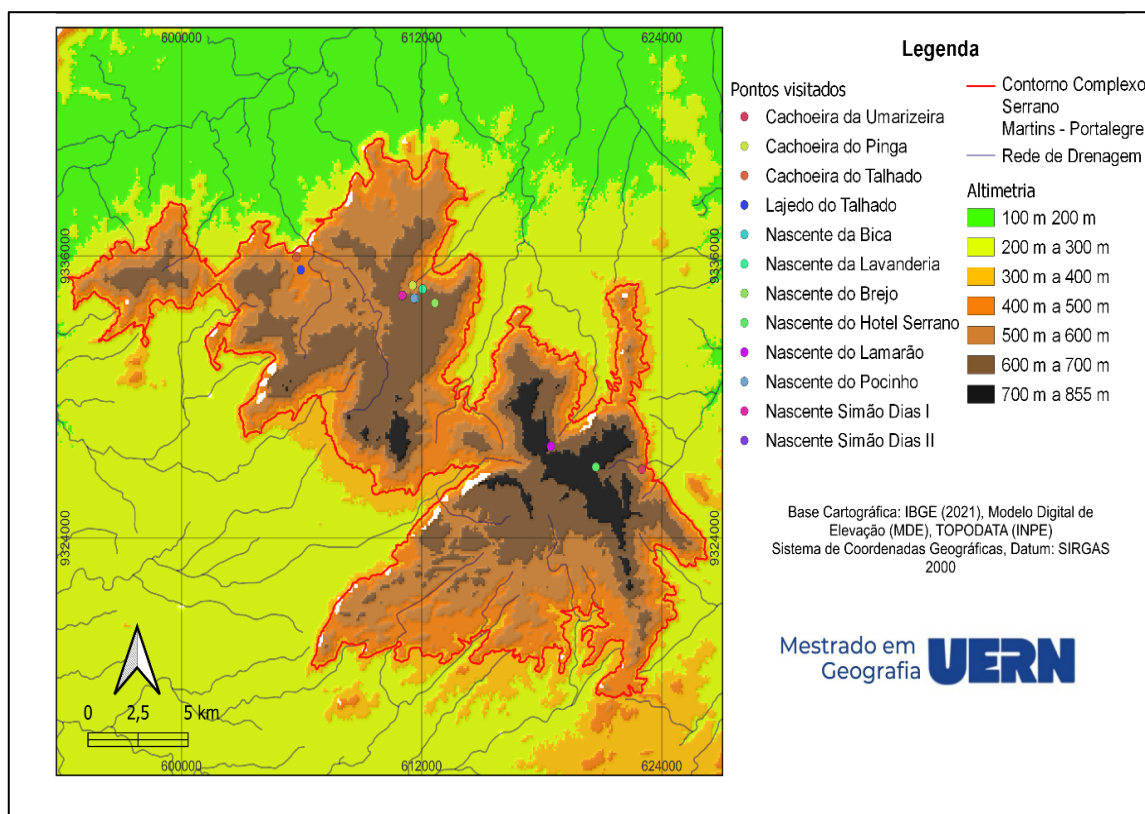
A partir dessa formação, pode-se afirmar que os aquíferos do complexo serrano são considerados porosos, propiciando infiltração e conservação quantitativa das águas subterrâneas que afloram como nascentes. Pois a porosidade total indica o número de vazios presentes no material geológico, sendo assim esses vazios indicam a quantidade de água que

pode conter no aquífero, também afloram em ambiente hidrogeológicos cristalinos, com controle estrutural, pois há evidências de linhas estruturais inclusive nas cachoeiras.

Quanto às cachoeiras do município de Portalegre, estas encontram-se nas unidades litoestratigráfica de suíte intrusiva Itaporanga. Essas cachoeiras estão no leito rochoso nas escarpas da serra, que segundo Medeiros, Cestaro, Souza e Carvalho (2023. p. 80.), as rochas da Suíte Itaporanga geralmente são heterogranulares, grossas, muitas vezes destacando fenocristais euédricos de ordem centimétrica de feldspatos, desenvolvendo textura porfirítica e possuindo como máficos a biotita e/ou hornblenda. A composição da suíte varia de monzonito, quartzo-monzonito a granito.

A maior concentração de LIH presentes no município de Portalegre está na porção leste e geograficamente em um mesmo agrupamento. Já em Martins, onde há menores quantidades de LIH, estão localizados distantes uma das outras como exemplo da cachoeira da Umarizeira a nascente do hotel Serrano está a cerca de 4 km. Apesar de em Martins haver maiores altitudes variando entre 500m a aproximadamente 800m, se comparado a Portalegre que varia entre 400m a 700, como pode ser analisado na figura 9.

Figura 9 – Mapa de Hipsometria Do Complexo Serrano



Fonte: acervo da autora, 2024.

Quadro 3 – Geologia, geomorfologia e fluxo dos LIH

LIH	Geologia	Fluxo	Hipsometria
Nascente do Simão Dias I	Formação Serra do Martins	Perene	600m a 700m
Nascente do Simão Dias II		Perene	
Nascente da Bica		Perene	
Nascente do Pocinho		Perene	
Cachoeira do Pinga	Suíte intrusiva Itaporanga	Perene	500m a 600m
Nascente da Lavanderia	Formação Serra do Martins	Perene	600m a 700m
Nascente do Brejo		Perene	600m a 700m
Lajedo do talhado	Suíte intrusiva Itaporanga	Intermitente	400 m a 500 m
Cachoeira do Talhado	Suíte intrusiva Itaporanga	Intermitente	400 m a 500 m
Nascente do Hotel Serrano	Formação Serra do Martins	Perene	700m a 855m
Nascente do Lamarão		Perene	
Cachoeira da Umarizeira	Suíte Poço da Cruz	Intermitente	500m a 600m

Fonte: Produzido pela autora, 2025.

- **Nascente do Simão Dias I**

Situada entre altitude de 592m a nascente pertence à formação geológica Serra do Martins e à geomorfologia do Maciço Martins–Portalegre. Trata-se de uma nascente perene com fenômeno hídrico de surgência. O fluxo perene, água transparente, sem odor, espumas ou presença de óleos pode ser observado na figura 10, a nascente do Simão Dias I está localizada em uma área privada.

Figura 10 - Nascente do Simão Dias I



Fonte: acervo da autora, 2024.

Para alcançá-la, é necessário percorrer uma trilha que se inicia no mirante Recanto Alto da Serra, está trilha não é liberada para visitantes para ir até a nascente é necessário a autorização do dono do terreno. Embora a trilha não seja longa tendo aproximadamente 160 m, seu trajeto é desafiador, pois atravessa uma área de mata fechada em área de escarpa serrana, tornando indispensável a presença de um guia para chegar ao local.

Além disso, a vegetação é arbórea-arbustiva de médio porte, a qual, encontra-se preservada. De acordo com a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, em comparativo com os dados das análises de água, essa nascente pertence a classe 2 de água doce, podendo ser utilizada para o abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional.

No entorno da nascente foi feito uma espécie de “abrigo” (Figura 10) para que toda a água fique acumulada dentro e quando enche ela é puxada por bombas que leva a água até uma cisterna, onde é utilizada para as demandas de um mirante e um hotel, no momento em que a foto foi retirada a nascente estava recuperando o nível após um bombeamento recente, sem o acionamento das bombas a água facilmente transborda água transborda.

◆ **Nascente Simão Dias II**

Está localizada em uma altitude de 589m com a geologia formação Serra do Martins e geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre. Também é uma nascente perene com fenômeno hídrico de surgência, que tem sido utilizada para abastecimento, com fluxo de água dominante,

a água da nascente estava transparente, sem odor, sem espumas e óleos, não tinha presença de esgotos.

Esta nascente está localizada bem próxima à nascente Simão Dias I tendo uma distância de aproximadamente 16 m, e para ter acesso a ela a trilha é mesma da anterior, ela também é utilizada para o abastecimento de um mirante, a vegetação da área encontra-se preservada com plantas arbustivas e de grande porte. De acordo com a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, conforme os dados obtidos nas análises de água, essa nascente pertence a classe 2 de água doce, podendo ser utilizada para o abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, também para irrigação.

Mas, corroborando com Silva (2016) para que as nascentes possam ser utilizadas como fonte de abastecimento faz-se necessário que elas ofereçam água em boa quantidade e qualidade para que seja garantida a qualidade de vida dessas populações, como ela é utilizada para abastecimento, foi feito uma estrutura para concentrar (figura 11) a água para ser utilizada no abastecimento de empreendimentos.

Figura 11 - Nascente Simão Dias II



Fonte: acervo da autora, 2024.

Como pode ser visto na figura 11 a estrutura não tem cobertura, o que faz com que acumule muitas folhas e galhos o que faz com que obstrua os canos, precisando assim de uma constante limpeza, foi, também, possível observar a presença de lodo nas paredes e no fundo da estrutura.

- **Nascente da Bica**

Essa nascente está localizada em uma altitude de 590m na fonte principal (figura 12), com a geologia formação Serra do Martins e geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre, esta nascente é um fenômeno hídrico de surgência de fluxo dominante e laminar, tendo como intervenção de uso paisagismo lazer/recreação, a água da nascente estava transparente, sem odor, sem espumas e óleos, não tinha presença de esgotos.

A nascente é de fácil acesso, pois fica na cidade e devido ser um terminal turístico tem placas sinalizando a direção. De acordo com a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 seguindo a análise, a água da nascente enquadra-se na tipologia da classe 4 de água doce, no qual a indicação de uso é à navegação e à harmonia paisagística.

A nascente da Bica está em um terminal turístico de grande relevância para o município. Na mata em que está localizada a nascente da bica, existe a surgência de várias fontes de água, que no seu percurso elas juntam-se formando uma única nascente de fluxo perene. Essa nascente está dentro de uma estrutura de concreto (figura 12), a partir desta estrutura a nascente está toda canalizada.

Figura 12 - Nascente da Bica no Complexo da Bica, Portalegre/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

Como pode ser observado ao lado direito na Figura o esquema de canalização, onde essa água é depositada em uma espécie de piscina cujo nome é espelho d'água (figura 13) e segue

em um cano formando uma cascata onde os visitantes tomam banho. Apesar desta nascente ser a única com decreto para sua conservação é a área que mais foi encontrada muitas estruturas construídas, por ser um terminal turístico essa área está sempre em reformas visando a melhoria para os turistas e invadindo a cada dia mais a natureza.

Figura 13 – Espelho d’água no Complexo da Bica, Portalegre/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

Essa nascente, é representativa na história do município para entender a importância do patrimônio hidrológico. De acordo com Pereira Júnior et al. (2019), na formação de sua cidade, os primeiros povos a chegar no território portalegrense instalaram-se aos arredores da nascente da bica e brejo, devido a disponibilidade de água suficiente para as suas necessidades.

A utilização da água dessa nascente para as necessidades da população perdurou ao longo de muitos anos, ao lado desse sistema de canalização na foto acima, existe até os dias atuais uma espécie de banheiro que era utilizado por mulheres para tomar banho enquanto os homens tomavam banho na cascata, o banheiro atualmente encontra-se desativado podendo ser observada na figura abaixo (figura14), e o banho é permitido somente na cascata.

De acordo com Jó *et. al.* (2023) na análise físico-química realizada em janeiro de 2022, a análise microbiológica mostrou presença de Coliformes Totais e presença de *Escherichia coli* fora dos padrões de balneabilidade, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000. Na outra

amostra coletada em julho de 2022, nas águas direta da fonte, não foi identificada *Escherichia Coli*, mas foi encontrado Coliformes Totais.

Dessa forma, a água dessa nascente vem se apresentando com qualidade insatisfatória para banho e para o consumo humano, estes dados podem ser reflexo da má utilização da fonte o grande fluxo de turistas a área completamente antropizada. Tem o Decreto Municipal N° 002/2016, esse decreto ‘Cria Área De Relevante Interesse Ecológico - ARIE, da mata da Bica de Portalegre e dá outras providências’. Nos fundamentos do Decreto está considerando a necessidade de proteção das nascentes perenes, mas a área é de fácil acesso, pois fica na cidade e há boa sinalização.

Figura 14 – Banheiro desativado no Complexo da Bica, Portalegre/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

Apesar desta nascente ser a única com decreto para sua conservação é a área que mais foi encontrada muitas estruturas construídas, por ser um terminal turístico essa área tá sempre em reformas visando a melhoria para os turistas e invadindo a cada dia mais a natureza, a vegetação da área encontra-se degradada, em alguns locais tem vegetação de grande porte, no entanto, aos arredores da nascente não tem vegetação e de acordo com Botelho e Davide (2002), no caso das nascentes, mesmo que intermitentes, o raio mínimo de vegetação preservada em volta das nascentes deve ser de 50m.

- **Nascente do Pocinho**

Localiza-se em uma altitude de 607m, com a geologia formação Serra do Martins e geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre, ela é uma nascente de pequeno fluxo

laminar que pouco dá para perceber a água se movendo em seu percurso, com o fenômeno hídrico de surgência, a água tem a coloração um pouco amarronzada devido a decomposição das folhas e raízes das árvores (Figura 15), a água é sem odor e sem presença de espumas.

Figura 15 - Nascente do Pocinho em Portalegre/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

A nascente do Pocinho é perene e está localizada na mata da bica, fazendo parte do terminal turístico, mas é uma exceção das demais pois não segue o fluxo da nascente principal da bica, a água da nascente também se enquadra na tipologia da classe 4 de água doce, o que limita sua utilização.

apesar de estar localizada na mata da bica a nascente é completamente natural tendo sua vegetação ciliar preservada, com vegetações de grande porte. Esta nascente não é utilizada por humanos, tendo grande importância para o ecossistema e a biodiversidade local, foi possível observar a presença de animais na água.

- **Cachoeira do Pinga**

A cachoeira do Pinga, localiza-se na descida da serra em direção ao município de Viçosa e sua entrada fica do lado esquerdo, essa é a única cachoeira perene do Estado do Rio Grande do Norte, sendo também de grande importância cultural, histórica e social para a região, tendo como intervenção de uso paisagismo lazer/recreação, no qual atrai diversos turistas.

Tem a geologia de Suíte intrusiva Itaporanga e geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre, com altitude de 500 a 600 m no topo, a parte inferior da cachoeira tem altitude de 481m (figura 16), a água da cachoeira estava transparente, sem odor, sem espumas e óleos, e foi possível observar animais na água.

Para chegar à cachoeira é necessário percorrer uma trilha pequena e de fácil acesso com aproximadamente 200m e pontes de madeiras em algumas partes, e contendo vegetação de grande porte preservada de acordo com Guimarães-Brasil (2017) a vegetação presente são provenientes de resquícios de Mata Atlântica (figura 16), possuindo características de brejos de altitude ou floresta serrana.

Figura 16 – Cachoeira do Pinga em Portalegre/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

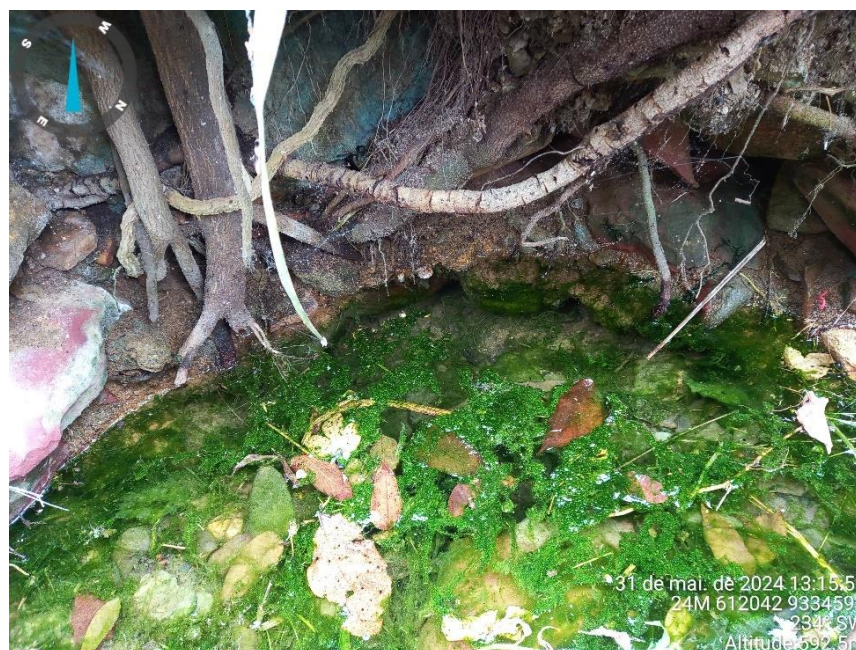
Seguindo a Resolução Conama N° 357, de 17 de março de 2005, essa nascente classifica-se como de água doce da classe 1, podendo ser utilizada para o abastecimento e consumo humano, após tratamento simplificado, e à proteção das comunidades aquáticas.

- **Nascente da Lavanderia**

A nascente da lavanderia é perene e está situada ao lado da estrada, fica antes da cachoeira do Pinga, ela está localizada em um terreno privado e atualmente ela não tem utilização encontra-se abandonada. Seguindo a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, essa nascente classifica-se na classe 4, o que poderia interferir na utilização da nascente, caso não estivesse abandonada.

A vegetação da área encontra-se degradada, e a água possui visual acúmulo de matéria orgânica presente na figura 17. No local onde a nascente surge tem uma estrutura redonda construída por rochas e concreto para ajudar no acúmulo da água, que quando enchia essa água era canalizada para dentro da lavanderia, como está desativada a água tá caindo do outro lado através de cano também e essa água segue o percurso até a cachoeira do Pinga.

Figura 17 – Ponto de afloramento da nascente da lavanderia



Fonte: acervo da autora, 2024.

Há alguns anos, essa nascente era conhecida como nascente da lavanderia pública, pois funcionava uma lavanderia onde as pessoas utilizavam para lavar roupas, atualmente ainda existe a estrutura da lavanderia com a estrutura física de canalização só que devido não ser mais utilizada e não ter manutenção o local encontra-se com a estrutura um pouco danificada.

Devido sua localização às margens da rodovia estadual RN-177 foi possível perceber bastante lixo no local, mas em contrapartida a vegetação nos arredores está preservada, também

foi possível detectar a presença de animais como maribondos que impossibilitou a entrada na lavanderia.

- **Nascente do Brejo**

Tem uma altitude de 600m a 700m, com a geologia formação Serra do Martins e geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre. A nascente do Brejo é perene e fica em uma área privada com intervenção de uso para abastecimento de uma comunidade, é uma nascente de surgência de forma expressiva que segue um forte (per)curso, e de fluxo laminar (figura 18),

Figura 18 – Ponto de afloramento da nascente do Brejo em Portalegre/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

A água está com a coloração amarronzada devido à decomposição das raízes das árvores, estava sem odor, sem espumas e óleos, foi possível observar a presença de animais na água. É de fácil acesso, estando na cidade em uma comunidade nomeada como Brejo, os dados da análise de água desta nascente não se enquadram nos parâmetros da resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005.

A vegetação encontra-se preservada com arbustos de grande porte em toda a nascente. assim como a nascente da bica a nascente do brejo também tem grande valor histórico para o município como foi citado anteriormente.

- **Lajedo do Talhado**

O lajedo do talhado é um ponto agradável de visitar, devido sua beleza e as piscinas naturais que formam com a sangria de um reservatório de água de uma comunidade rural Sítio Bom Jardim, quando o registro fotográfico foi feito a água não estava mais com grande fluxo. Não é uma trilha extensa e tem dificuldade média, sendo recomendado fazer com a presença de um guia, pois tem locais que a trilha é feita em mata fechada. A água é corrente e cristalina, com a presença de vegetação rasteira e de grande porte podendo ser observado na figura 19.

Figura 19 – Piscinas naturais do Lajedo do Talhado em Portalegre/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

Tendo a geologia Suíte intrusiva Itaporanga com altitude de 459m, e geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre, tendo como intervenção de uso paisagismo lazer/recreação. Seguindo a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, a água analisada dessa nascente faz parte da classe 2 de água doce, podendo ser utilizada para à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000, A vegetação da área é de grande porte e encontra-se preservada.

- **Cachoeira do Talhado**

Tendo a geologia Suíte intrusiva Itaporanga com altitude de 439m, e geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre, tendo como intervenção de uso paisagismo lazer/recreação. Essa cachoeira tem no total 3 quedas d'água com água de fluxo dominante e laminar, a água encontrava-se transparente sem presença de odor, espuma, óleo.

É uma cachoeira bem visitada, quando o registro fotográfico foi realizado ela já estava com o fluxo menor, na parte de cima da cachoeira tem uma vista espetacular e encantadora (figura 20), dá para ver o município de Tabuleiro Grande, a queda d'água dessa cachoeira é para o lado do município e a água da cachoeira percorre o caminho até um barramento pequeno em uma zona rural.

Figura 20 – Vista do topo da cachoeira do Talhado em Portalegre/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

Essa cachoeira não é perene, só tem água no período chuvoso e fica com o fluxo intenso quando o reservatório hídrico do Sítio Bom Jardim atinge seu limite máximo e transborda, trilha de aproximadamente 900 m é recomendada ir com um guia local até por motivos de segurança.

Seguindo a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, a água analisada dessa cachoeira faz parte da classe 2 de água doce, podendo ser utilizada para à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000, A vegetação da área é de grande porte e encontra-se preservada.

- **Nascente do Hotel Serrano**

Tem como a geologia formação Serra do Martins e geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre e altitude de 689m. Não foi possível observar o fluxo pois tinha chovido na noite

anterior então consequentemente a nascente estaria com um fluxo maior, apesar da chuva as águas estavam transparentes e sem odor, não foi constatado a presença de espuma e nem óleo.

A nascente do Hotel Serrano é no município de Martins e é perene, ela aflora em meio as rochas no terreno do hotel serrano então essa nascente está localizada em área privada. O acesso a nascente é por trás do hotel, que inclusive foi feito uma ponte de madeira por cima do curso da nascente para melhor acesso, a nascente tem como intervenção de uso paisagismo lazer/recreação é utilizado para passeios ecológicos e turismo de aventura. Nas proximidades da nascente e dentro das águas observa-se a presença de lixo (garrafas pet, sacolas plásticas, latas de alumínio) podendo ser observado na Figura 21 abaixo.

Figura 21 – Nascente do Hotel Serrano em Martins/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

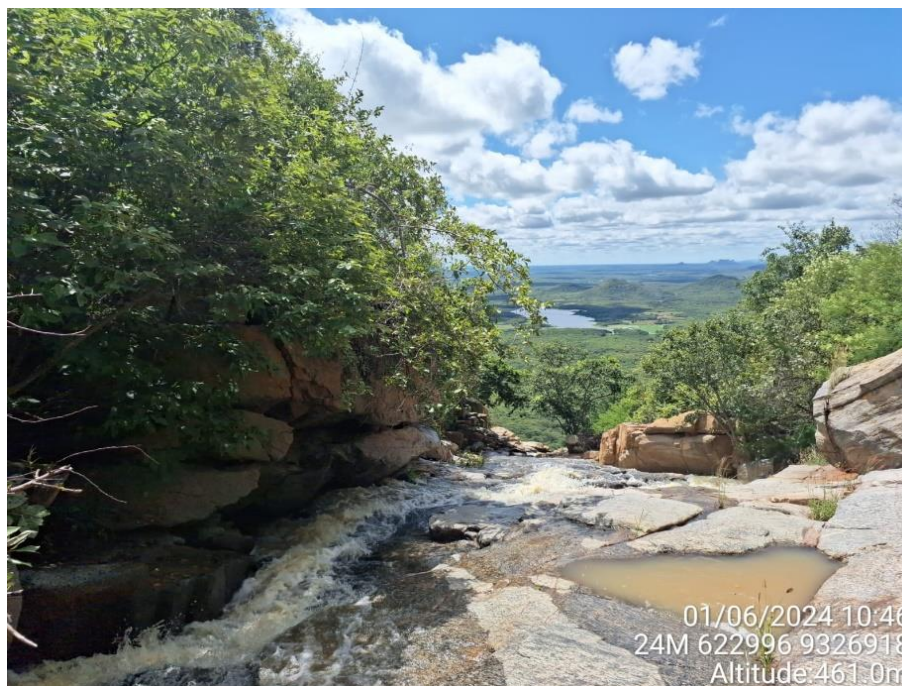
Seguindo a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, a água analisada dessa nascente faz parte da classe 4 de água doce. Essa nascente alimenta o riacho da Umarizeira, e a vegetação ao longo do trecho é composta por vegetação de grande porte arbustiva.

- **Cachoeira da Umarizeira**

A cachoeira da Umarizeira conta com geologia Suíte Poço da Cruz, geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre e altitude de 461m. quanto o registro fotográfico foi realizado a nascente estava com o fluxo bastante reduzido, tinha chovido pouco na noite anterior, o que

pode ser motivo da água não está transparente, estava com aspecto barrento, mas sem cheiro, sem óleos, sem materiais flutuantes, sendo demonstrado na figura 22.

Figura 22 – Cachoeira da Umarizeira em Martins/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

A cachoeira da Umarizeira é intermitente, tendo água só no período chuvoso, seu uso exclusivo para paisagismo lazer e recreação. O acesso a cachoeira é por meio de trilha tendo acesso a partir da nascente do hotel serrano, é considerada difícil por ser extensa e com acesso difícil em diversas áreas, a trilha tem em torno de 3,5 km para se chegar até ao ponto principal, não é recomendado fazer a trilha sem um guia, pois é bem perigoso e é em meio a mata fechada.

Essa cachoeira é indicada para quem gosta de turismo de aventura, pois é um local bem perigoso, pois a água é corrente e as rochas muito escorregadias, com presença de lodo próximo a queda d'água, podendo ocasionar acidentes graves. De acordo com a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, a água analisada dessa nascente faz parte da classe 2 de água doce, no qual, pode ser utilizada para natação e mergulho, a vegetação encontra-se é de grande porte e encontra-se preservada tendo plantas frutíferas como exemplo, a cajaraneira.

- **Nascente do Lamarão**

Tendo como a geologia formação Serra do Martins e geomorfologia de Maciço Martins – Portalegre e altitude de 666m. É uma nascente perene de pequeno fluxo com fenômeno hídrico de surgência. É uma nascente de água transparente, sem odor, sem

espuma, sem óleo (figura 23), não foi possível detectar uso por animais, já que os humanos não utilizam da água para abastecimento.

Figura 23 – Nascente do Lamarão em Martins/RN



Fonte: acervo da autora, 2024.

A nascente tem fácil acesso, encontra-se em um bairro afastado da cidade, está localizada em uma área privada, próximo a residências entre 50 e 100 m de distância, e próximo a chiqueiro de porcos. De acordo com a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, essa nascente também se enquadrava na classe 2 de água doce, e a água é utilizada para a plantação.

Foi possível observar que ao redor da nascente a vegetação está diferente das demais, nesse local foi constatado que a vegetação nativa foi retirada para fazer plantação de capim, pois devido a nascente o capim fica sempre verde.

5.2 Classificação dos Locais de Interesse Hidrológico e sua Geoconservação

Foram avaliadas todos os LIH, tendo em vista a qualificação na perspectiva de patrimônio hidrológico e potencial hidrossítio, sendo constatado uma variação significativa enquanto qualidade dos locais, podendo ser observado no quadro 4.

Quadro 4- Valoração dos Locais de Interesse Hidrológico

	Critérios/indicadores										Quantificação Total	
	Ecológico				Estético		Sociocultural		Complementar			
	Qualidade (40%)		Condição hidromorfológica (25%)		Qualidade visual (10%)		Bens e equipamentos (15%)		Científico e Gestão (10%)			
Locais de Interesse Hidrológico	Pontos	Índice (%)	Pontos	Índice (%)	Pontos	Índice (%)	Pontos	Índice (%)	Pontos	Índice (%)	Total de pontos	Total (%)
Nascente do Simão Dias I	11	19,0	10	16,50	3	5,00	4	7,50	5	3,12	33	51,12
Nascente do Simão Dias II	12	21,0	12	18,75	5	6,25	4	7,50	5	3,12	38	56,62
Nascente da Bica	9	15,0	7	6,87	0	0	3	5,62	5	4,37	24	31,87
Nascente do Pocinho	15	26,5	14	19,37	8	10,0	4	7,50	7	5,62	48	69,00
Cachoeira do Pinga	16	26,5	14	21,25	6	7,50	3	5,62	8	6,25	47	67,12
Nascente da Lavanderia	12	21,5	8	12,50	4	5,00	4	7,5	3	1,87	31	48,37
Nascente do Brejo	16	27,5	14	21,25	8	10,0	4	7,5	6	3,75	48	75,62
Cachoeira do Talhado	16	26,0	14	21,25	8	10,0	7	13,12	6	3,75	51	74,12
Nascente do Hotel Serrano	17	26,5	13	19,37	8	10,0	3	5,62	4	2,50	45	64,00
Cachoeira da Umarizeira	17	28,5	14	21,25	8	10,0	7	13,12	6	3,75	52	76,62
Nascente do Lamarão	16	26,5	12	17,50	8	10,0	4	7,50	4	2,50	44	64,00

Fonte: Produzido pela autora, 2025.

Como observado, a Nascente da Bica é o LIH que apresentou o menor índice, e esse resultado das condições ambientais derivadas da atuação antrópica constatada em campo. A nascente é em uma área bastante antropizada, com a análise de água foi possível concluir que está nascente não tem uma água com boa qualidade, por exemplo o pH obteve resultado de 4,18 (quadro 5), que

o potencial hidrogeniônico (pH), que especifica a acidez ou basicidade de uma solução aquosa. O pH contribui para definir o grau de solubilidade de relevância na determinação da qualidade da água, abrangendo a faixa de 0 a 14 (inferior a 7: condições ácidas; superior a 7: condições alcalinas) (Brasil, 2014), sendo definidas as seguintes classes: excelente: 6,5-8,5; bom: 5,5-9; razoável: 5-10; ruim: 4,5-1 e muito ruim: > 11. (Foletto e Costa, 2021. p.8).

Quadro 5 – Resultado das análises de água dos LIH

Locais avaliados	Condutividade elétrica	PH	Clorofila <i>a</i>	Oxigênio dissolvido
Nascente do Simão Dias I	365	4,24	<LD	5,14
Nascente do Simão Dias II	334	4,22	<LD	5,05
Nascente da Bica	509	4,18	<LD	3,94
Nascente do Pocinho	566	5,02	<LD	2,08
Cachoeira do Pinga	531	6,93	<LD	6,06
Nascente da Lavanderia	553	4,01	<LD	2,99
Nascente do Brejo	90,5	5,53	<LD	0,80
Lajedo do Talhado	264	7,67	<LD	5,17
Cachoeira do Talhado	264	7,67	<LD	5,17
Nascente do Hotel Serrano	452	7,22	<LD	3,75
Cachoeira da Umarizeira	410	7,23	<LD	5,78
Nascente do Lamarão	358	6,81	<LD	5,35

Fonte: Produzido pela autora, 2025.

O oxigênio dissolvido da nascente da Bica obteve um resultado de 3,94 (quadro 4), e de acordo com Foletto e Costa (2021) As classes percentuais são: excelente: > 90, bom: 70-90, razoável: 50-70, ruim 30-50 e muito ruim: < 30. Esse resultado implica na qualidade da água, pois,

A quantidade de oxigênio dissolvido nos corpos de água é um indicador primário da qualidade da água. De fato, quando a concentração de oxigênio dissolvido na água cai abaixo de valores aceitáveis, pode afetar significativamente a saúde do ecossistema aquático e também impedir o uso da água para diferentes fins (por exemplo, abastecimento doméstico). (JANZEN; SCHULZ; LAMON, 2008. p. 278)

Essa nascente foi encontrada com o baixo nível de OD, a condutividade elétrica está classificada como excelente seguindo a proposta metodológica de Foletto e Costa (2021), que tem como referência os seguintes valores, excelente: < 750, bom: 750-1.000, razoável: 1.000-1.500, ruim: 1.500-3.000 e muito ruim: > 3.000. Sendo que também, a nascente se encontra com o estado trófico sem acúmulo, e para obter este resultado foi analisado a clorofila *a* presente na água, e essa clorofila estava com bons resultados, a título de conhecimento

O Índice do Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias. Dos parâmetros que medem o Índice de Estado Trófico, há a clorofila-*a* e o fósforo total, que correspondem aos nutrientes que mais atingem os corpos d'água. (Rodrigues. et. al, p. 4)

Como já exposto, o menor índice dessa nascente é reflexo da sua má utilização, o principal afloramento da nascente encontra-se em uma área sem vegetação, no curso da nascente existe áreas que estão impermeabilizadas, então o canal está totalmente alterado e a cobertura de terra degradada, atualmente o uso desta nascente está voltada exclusivamente para o turismo, estando em uma área de preservação do município.

Uma medida voltada a geoconservação seria a reestruturação paisagística do local, visando maior conservação da mata nativa e limitando fluxo turístico a locais específicos, como da trilha ecológica que não tem supervisão, e todas as áreas da mata que afloram as nascentes, sendo importante a retirada das estruturas de concreto, pois as estruturas são totalmente inadequadas e prejudicam o fluxo de água para as nascentes, além da supressão vegetal em volta.

Enquanto isso, a nascente da lavanderia ficou em segundo lugar tendo uma quantificação de 48,37, no qual os resultados da qualidade da água não foram satisfatórios, podendo ser observado no quadro 5. A lavanderia pública está desativada, e em consequência disso, a água da nascente não está sendo utilizada.

O canal está alterado a cobertura de terra também, fazendo com que a nascente não tenha vegetação ao seu redor, existindo apenas estruturas de concreto, apesar do seu grande significado histórico cultural do município a nascente não tem proteção ambiental acerca de sua conservação, é uma nascente de fluxo considerável e ela percorre um longo caminho até encontrar com as águas da Cachoeira do Pinga.

Para promover a geoconservação dessa nascente é interessante também uma reestruturação paisagística, por mais que essa nascente seja abandonada, em volta dela existe uma estrutura que prejudica o seu fluxo e a qualidade da água.

Logo depois vem a nascente do Simão Dias I com um índice total de 51,125% com classificação de potencial hidrossítio, podendo ser observado no quadro 5, é uma nascente com canal alterado, e com cobertura de terra com leve alteração tem um significado histórico cultural de grande relevância pois no campo foi possível identificar que a nascente já foi utilizada como fonte de abastecimento para os moradores quando no município não tinha água pelo Sistema de abastecimento público. Moradores utilizavam a água desta nascente para os afazeres domésticos e de higienização pessoal, onde tomavam banho no local e levavam a água para casa.

Sendo que atualmente a função da nascente é econômica, já que é utilizada para abastecimento do mirante e hotel, apesar da mata fechada e preservada, a nascente é frequentada pelos funcionários do hotel, e animais vão até o local consumir a água e acontece que as vezes os canos e fios acabam desconectando, também devido ser rodeado de vegetação de grande porte as folhas acabam caindo com frequência dentro do “abrigo”, e consequentemente obstruindo a canalização, em meio a mata foi possível observar recipientes e objetos que são utilizados para a limpeza.

É uma nascente com grande importância científica, mas sem nenhuma norma vigente para a conservação. De acordo com Braga (2012), é preferível que as nascentes não sejam usadas diretamente, aproveitando-se a água que escoar dela. Elas devem ser protegidas, para que continuem produzindo água boa. Para conservar as nascentes é preciso cuidar do local onde elas nascem, protegendo o seu entorno do acesso direto das pessoas e animais de criação, num raio mínimo de 50 metros.

Para a geoconservação dessa nascente seria importante o monitoramento da qualidade da água, pois é um indicador de impactos negativos e positivos, é indispensável a criação de leis, decreto com normas para preservação da área, pois apesar de ser uma área de mata ciliar preservada existe a interferência antrópica no afloramento da nascente para captar a água, o ideal seria a retirada da estrutura de concreto, retirando a impermeabilização do solo.

O que não difere muito da nascente do Simão Dias II que teve um índice melhor sendo 56,625% (quadro 4), mas que esse valor ainda não é o suficiente para ser considerado hidrossítio (quadro 6), os resultados das análises de água foram bem parecidos podendo ser conferidos no quadro 4. A principal diferença entre as duas foi a cobertura de margens que a Simão Dias 1 obteve um resultado fragmentado, enquanto o Simão Dias II foi classificado com leve alteração, o canal foi classificado como ligeiramente alterado. Nos demais critérios acredita-se que, em decorrência da proximidade e mesma intervenção de uso os valores sejam os mesmos da nascente do Simão Dias I, a ideia da geoconservação para esta nascente é a mesma do Simão Dias I, pois as nascentes tem respectivamente impactos parecidos e tem a mesma intervenção de uso.

Quadro 6 – classificação dos locais avaliados

Locais avaliados	Critério Ecológico (%)	Índice Total (%)	Classificação		
			Não é hidrossítio	Potencial hidrossítio	Hidrossítio
Nascente do Simão Dias I	35,50	51,12		x	
Nascente do Simão Dias II	39,75	56,62		x	
Nascente da Bica	21,87	31,87	x		
Nascente do Pocinho	45,87	69,00		x	
Cachoeira do Pinga	47,75	67,12		x	
Nascente da Lavanderia	34,00	48,37	x		
Nascente do Brejo	48,75	75,62			x
Cachoeira do Talhado	47,25	74,12		x	
Lajedo do Talhado	47,25	74,12		x	
Nascente do Hotel Serrano	45,875	64,00		x	
Cachoeira da Umarizeira	49,75	76,62			x
Nascente do Lamarão	44,00	64,00		x	

Fonte: Produzido pela autora, 2025.

Logo em seguida, tem a nascente do hotel Serrano no município de Martins que ficou com índice final de 64%, o resultado das análises de água foi relativamente bom, na condição hidromorfológica essa nascente tem tipologia sem obstáculo, e sem queda d'água, com balanço de erosão equilibrado e de forma expressiva. Enquanto o canal é natural, foi construída uma ponte por cima de uma parte da nascente para facilitar a passagem, já que a nascente tem como interferência de uso paisagismo lazer e recreação, contudo a ponte não interferiu no canal da nascente. A cobertura de terra é natural, mas, com ausência de normas para a conservação.

Para a Geoconservação da nascente do hotel serrano seria interessante a implementação do geoturismo, como forma de valorização do LIH, sendo voltado ao ecoturismo, de acordo com Jorge e Guerra (2016) o geoturismo é uma ferramenta que tem muito a oferecer em termos de sustentabilidade, logo seus objetivos vão além da contemplação de uma paisagem, mas de sensibilização sobre a importância que um geossítio, ou o patrimônio geológico e geomorfológico pode representar.

Sobre a nascente do Lamarão que pertence ao mesmo município, também ficou com um índice final de 64%, esta nascente está localizada cerca de 100m das residências, e a uns 50 metros de chiqueiro de porcos, a nascente fica em área privada, mas com acesso a todos os moradores e visitantes. De acordo com as análises de água com valores de referência de Foletto e Costa (2021), a água é considerada boa, é uma nascente com as condições hidromorfológica sem obstáculo, com balanço de erosão equilibrado, de forma expressiva e canal natural, a cobertura de terra teve leve alteração, já que em parte da nascente a vegetação nativa foi retirada para a plantação de capim, é uma área que não tem normas para conservação, essa nascente teve classificação de potencial hidrossítio (quadro 6).

Para a melhoria da qualidade da nascente do lamarão seria necessário implementar ações que visam a recuperação e restauração da área, podendo ser feito o reflorestamento para a mata ciliar nativa, pois a cobertura de terra encontra-se com leve alteração, o que pode acontecer de causar erosão do solo de forma rápida e assoreamento do canal.

A cachoeira do Pinga tem uma queda de água de 96 metros que encanta os olhares, nos finais de semana tem policiais na entrada da trilha, pois é proibido entrar com caixa de som, churrasqueiras e qualquer objeto que possa causar poluição física e sonora, também é proibido alimentar os animais silvestres, que são encontrados facilmente na trilha. A cachoeira é um ponto bastante relaxante a água é cristalina e bem fria, uma beleza natural com uma paisagem extraordinária podendo ser observado na figura 12.

Dessa forma, a paisagem chama atenção por suas belezas exteriores, corroborando com Besse (2006, p.65), a paisagem é um produto objetivo, do qual a percepção humana só capta, de início, o aspecto exterior. Há como um “interior” da paisagem, uma substância, um ser da paisagem que só deixa ver seu exterior.

Então essa cachoeira obteve um índice total de 67,12%, sendo classificada como potencial hidrossítio, com ph excelente, condutividade excelente, sem acúmulo de estado trófico, no campo foi possível observar vida na água, condição hidromorfológica sem obstáculo, com queda d'água e balanço de erosão equilibrado, de forma dominante. A cachoeira não teve um resultado melhor em decorrência das ações antrópicas, como exemplo tem o canal ligeiramente alterado com a cobertura de terra, com leve alteração, e isso é reflexo de reformas melhorar o turismo, apesar de que a cachoeira tem norma de conservação para o entorno que está vigente, mas falta fiscalização.

Tendo em vista a geoconservação da cachoeira do Pinga é importante a implementação do geoturismo, com a aplicação de placas na trilha como forma de conscientizar os turistas, mostrando a importância da preservação da cachoeira, incentivando o uso responsável, sendo importante a fiscalização por meio dos órgãos responsáveis, tendo em vista o decreto 002/2016 que está vigente.

A nascente do pocinho é uma nascente pequena, mas de grande valor patrimonial obteve o índice total de 69% e foi classificada como potencial hidrossítio (quadro 6), apesar de estar localizada no terminal turístico da bica esta nascente não tem ações antrópicas como a nascente principal, é uma nascente com condições hidromorfológicas sem obstáculo, e sem queda d'água, com balanço de erosão equilibrado, com forma expressiva, e canal e cobertura de terra natural, tendo normas de conservação que abrange o entorno. Para a geoconservação da nascente é interessante o monitoramento da qualidade de água, visando identificar impactos os impactos negativos, diante disso discutir formas de preveni-los.

Seguido tem a cachoeira do Talhado e o lajedo do talhado que obtiveram índice total de 74,125% a cachoeira tem no total 3 quedas d'água e é um local excelente para turismo de aventura e prática de rapel, de acordo com as análises de água o pH e condutividade são excelentes, sem acúmulo de estado trófico e cobertura de margens natural. As condições hidromorfológicas, com tipologia sem obstáculo, com balanço de erosão equilibrado, de forma dominante, o canal e a cobertura de terra encontram-se naturais, é uma área sem normas para conservação, enquadrando-se assim na classificação de potencial hidrossítio, tendo em vista a

geoconservação dessa cachoeira e lajedo é interessante a criação de leis, decreto com normas de preservação da área, para que no futuro esse LIH possa ser classificado como hidrossítio.

Enquanto a nascente do Brejo fica em uma área privada onde serviu de abastecimento para uma comunidade, é uma nascente de surgência de forma expressiva que segue um forte (per)curso (figura 14), onde a os moradores da comunidade fizeram com ajuda de maquinas um barramento para acumular a água. Sendo assim, a água corrente segue o fluxo e logo mais cerca de aproximadamente uns 50 m encontra-se a barragem que é abastecida diariamente pois a nascente é perene

No período de seca no qual o município passa por uma espécie de rodizio em que o abastecimento através da CAERN é dividido por bairros, nesse período a comunidade do Brejo utiliza a água da nascente para abastecer suas residências. É importante destacar que apesar de Portalegre ser contemplado com tantas nascentes perenes, o município não tem um reservatório hídrico, tendo o abastecimento vindo de um reservatório na cidade vizinha nomeada como Riacho da Cruz.

A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte também retira pipas de água desta nascente para abastecimento emergencial no período de estiagem, o número de captações da água subterrânea tem crescido, tanto pela necessidade do uso da água frente as condições de escassez (Peixoto *et. al.* 2022). Apesar disto a nascente está em uma área preservada, mesmo não tem nenhum decreto vigente para a área a nascente se destaca no quesito da geoconservação, pois encontra-se com o seu entorno preservado, a vegetação de grande porte é destaque, mas também é possível encontrar vegetação rasteira.

A água tem uma qualidade boa (quadro 5), com as condições hidromorfológicas sem obstáculo, com transponibilidade sem interferência, com balanço de erosão equilibrado, é uma nascente de forma expressiva, com canal e cobertura de terra natural. Apesar de ser uma nascente que se classifica como hidrossítio pois obteve índice total de 75,625%, a mesma não tem normas para conservação, mas, é importante que normas sejam criadas visando a geoconservação e consequentemente a qualidade do patrimônio hidrológico.

A cachoeira da Umarizeira também recebeu a classificação de hidrossítio pois obteve uma quantificação total de 76,625%, essa cachoeira fica localizada no município de Martins e a cachoeira obteve bons resultados de qualidade de água de acordo com as análises, por exemplo o ph e a condutividade estão excelentes, a água sem acumulo de estado trófico, e foi possível observar biodiversidade aquática. A sua condição hidromorfológica tem uma tipologia sem obstáculo, com queda d'água, balanço de erosão equilibrado e de forma dominante, o canal e a

cobertura de terra natural, apesar de não ser possível observar ações antrópicas na cachoeira, não existe normas de conservação para a mesma.

Sendo que existe formas importantes de proteção ao patrimônio natural uma delas é a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que através do art. 225, incisos I, II, III e VIII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Tendo vários objetivos, dentre eles, promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais; proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica; proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos; recuperar ou restaurar ecossistemas degradados (Art.4. SNUC, 2000).

Mas como foi visto dos doze LIH, apenas um tem Decreto vigente para a conservação que é a nascente da bica, e devido abranger uma área considerável a cachoeira do Pinga e a nascente do Pocinho estão localizadas na mata da bica, então por este motivo o decreto serve como norma de conservação para elas, e

a maioria dos patrimônios abióticos brasileiros não são devidamente reconhecidos e muito menos apresentam legislações para sua proteção ou conservação. A falta de legislação específica para a conservação de muitos patrimônios geológicos advém principalmente do desconhecimento da sociedade e da gestão pública, sobre a relevância da fração abiótica da natureza. Por esse motivo, diversos locais e recursos naturais de alta relevância estão sofrendo interferências irreversíveis (Oliveira, et. al. 2017).

Nesse contexto, destaca-se que isso é um grande problema, pois os LIH com grande potencial para hidrossítio não tiveram sua classificação possível, em decorrência da má utilização das áreas, não existe normas para conservação em nove pontos. É importante salientar que não adianta ter um decreto, lei ou normas de conservação se não tiver a supervisão das áreas, pois como foi possível constatar a única nascente com decreto de conservação é a que obteve pior índice.

Dessa forma, é necessário que as normas para a geoconservação sejam aplicadas de imediato, para que os LIH como cachoeira do Pinga e cachoeira do talhado possam receber a classificação de hidrossítio, pois os valores obtidos no índice final estão próximo aos valores de referência para classificação. Com a geoconservação a valoração do patrimônio hidrológico

aumenta, e seus índices de qualidade de água melhoram, tendo em vista que as águas de todas as nascentes são utilizadas sem nenhum tratamento.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente o presente estudo evidencia a necessidade urgente de geoconservação em nas áreas de nascentes do complexo serrano. Observou-se que, quanto mais exploradas para fins turísticos, maiores são os impactos ambientais, como é o caso da nascente da Bica, localizada em Portalegre, que se encontra bastante antropizada e voltada exclusivamente ao uso turístico.

Além disso, as nascentes da Lavanderia, Simão Dias I e Simão Dias II também localizadas no mesmo município demonstram estar sofrendo impactos decorrentes de atividades humanas relacionadas ao uso inadequado da água. A ocupação desordenada dessas áreas tem comprometido significativamente seu valor estético e hidromorfológico.

Diante disso, torna-se imprescindível que os órgãos gestores implementem normas efetivas de conservação que abranjam todo o município, acompanhadas de uma supervisão contínua do uso dessas áreas. Recomenda-se, ainda, a realização de análises regulares da qualidade da água, com a divulgação dos resultados de forma acessível, visando conscientizar a população sobre a importância da preservação desses pontos, enquanto Locais de Interesse Hidrológico (LIHs).

No município de Martins, constatou-se um número reduzido de nascentes como LIH, além da ausência de normas de conservação e supervisão de seus usos, mesmo para aquelas utilizadas como pontos turísticos, o que reforça a necessidade de medidas urgentes de geoconservação, para revitalização das fontes.

Por fim, a aplicação da metodologia proposta por Foletto e Costa (2021) mostrou-se eficaz no contexto do patrimônio hidrológico do complexo serrano, a partir da quantificação foi possível observar as condições em que cada LIH encontra-se, assim, foi possível indicar propostas para a geoconservação no intuito de melhorar e conservar as nascentes, a pesquisa tornou-se relevante no ramo da ciência e de grande importância pois a partir dela é possível que os gestores municipais criem normas de geoconservação voltadas a manutenção do patrimônio.

Ademais, essa pesquisa é um indicativo de que o Patrimônio hidrológico do Complexo Serrano necessita de cuidados, torna-se importante que as demais pesquisas sobre a temática na área sejam abordados outros indicativos de qualidade de água, voltados a utilização da mesma,

também é importante novas pesquisas para constatar se os LIH melhoraram seus índices qualitativos.

REFERÊNCIAS

ANA. **Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico**. Disponível em: Catálogo de Metadados da ANA (snirh.gov.br). Acesso em: março. 2024.

ALMEIDA, R. R. ; MOURA-FÉ, M. M. ; PINHEIRO, M. V. A. . A cidade-oficina: o patrimônio cultural de Juazeiro do Norte e o desenvolvimento regional sustentável. REVISTA DE HISTÓRIA REGIONAL, v. 29, p. 1-29, 2024

ALBUQUERQUE, Diêgo Souza et al.. **Condições hidroclimáticas das áreas de nascentes do alto curso da sub-bacia hidrográfica do rio figueiredo/ceará/brasil**. I CONIMAS e III CONIDIS/2019 - Vol 1... Campina Grande: Realize Editora, 2020. p. 451-469. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/64996>>. Acesso em: 01/11/2023 19:49

AMORIM, J. R.; MEDEIROS J, F. Caracterização climática dos municípios de Portalegre/RN e Francisco Dantas/RN. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 13, p. 1-18, 2022. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/1073>. Acesso em: 20 set.2023.

BDIA. **Banco de Dados e Informações Ambientais**. Disponível em: BDIA - Banco de Dados e Informações Ambientais (ibge.gov.br). Acesso em: abril. 2024.

Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil/**TOPODATA**. Disponível em: TOPODATA - Google My Maps. Acesso em: nov.2024.

BARRETO FILHO, B de F. A produção do espaço em Portalegre/RN. **Journal of Urban Technology and Sustainability**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. e31-15, 2021. Disponível em: <https://journaluts.emnuvens.com.br/journaluts/article/view/31> Acesso em: 08 ago. 2023.

BENTO, L. C. M. Potencial Geoturístico de quedas d'água do estado de Minas Gerais, Brasil. **Caderno de Geografia** (2022) v.32, n.68. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/27704/19407> Acesso em: 19 Out. 2023.

BESSE, Jean-Marc. **Ver a Terra: seis ensaios sobre a paisagem e a geografia**. São Paulo: Perspectiva, 2006.

BEZERRA, J. M.; FEITOSA, A. P. ; SILVA, P. C. M.. Zoneamento ambiental das áreas de preservação permanente do município de Martins, RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 1, n. 5, p. 113-122, dez. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/805/482> Acesso em: 05 nov. 2023.

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, Antonio Claudio . Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares.. In: **V Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas**, 2002, Belo Horizonte. V SINRAD- Palestras. Lavras: Editora UFLA,

2002. v. 1. p. 123-145.

BRAGA, Ricardo Augusto Pessôa. As Nascentes como Fonte de Abastecimento de Populações Rurais Difusas (The Springs as Supply Source of Rural Diffuse Population). **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 4, n. 5, p. 974-985, 2012. DOI: 10.26848/rbgf.v4i5.232762. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/232762> Acesso em: 24 jan. 2025.

BRASIL. Constituição dos Estados Unidos do Brasil 1937. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao37.htm Acesso em: nov. 2024

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012b. 2012b. Disponível em: » http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm Acesso em: set. 2024

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 agosto 2002. Brasília; MMA/SBF, 2002. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/11180265/artigo-4-da-lei-n-9985-de-18-de-julho-de-2000> Acesso em: jan. 2025.

BRASIL. Decreto legislativo nº3 de 13/02/1948. Aprova a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América de 1940.

BRILHA, José. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Disponível em: Serviço Geológico do Brasil - CPRM - GeoSGB. Acesso em: março.2024.

CONAMA -Conselho Nacional do Meio Ambiente. (2000). Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 nov., Seção 1, p. 278-279. Recuperado de http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o_Conama_274_Balneabilidade.pdf

COSTA, F. H. A. A paisagem como atrativo turístico – o caso de Portalegre/RN. 2017. 61f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Geografia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3CS9Q0t>. Acesso em: 28 nov. 2023.

CPRM - Serviço geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Recife, 2005. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/17052/1/rel_portalegre.pdf Acesso em: 15 set. 2023.

Dantas M.E., Armesto R.C.G., Silva C.R., Shinzato E. 2015. **Geodiversidade e análise da paisagem: uma abordagem teórico-metodológica**. Terræ Didactica, 11(1):04-13. <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidactica/>>.

Desvallées. A; Mairesse. F. Conceitos-chave de museologia. São Paulo. 2013. Disponível https://www.icom.org.br/wp-content/uploads/2014/03/PDF_Conceitos-Chave-de-Museologia.pdf Acesso: 23 set. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, Brasília, Sistema de Produção de Informação, 2013. 353p.

FERREIRA, M. L. M.. Patrimônio: discutindo conceitos. Diálogos (Maringá), v. 10, p. 81-90, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3055/305526866005.pdf> Acesso em: 24 Set. 2024

FOLETO, E. M.; COSTA, F. S. Metodologia para classificação de hidrossítios: rio Selho, no Concelho de Guimarães, distrito de Braga, Portugal. **Geosp**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 1-24, e-172586, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/172586> Acesso em: 15 set. 2023.

FOLETO, E. M. **Relatório de atividades. Programa Institucional de Internacionalização**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2020. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/798/2020/08/CAPES_PrInt_Relat%C3%B3rio-Felipe.pdf Acesso em: 15 set. 2023.

FREITAS, F. W. S. ; SILVA, M. R. F. ; GUEDES, J. A. . PERCEPÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL DOS RECURSOS HÍDRICOS: DIÁLOGOS NO ESTUDO DE RESERVATÓRIO SUPERFICIAIS. In: Archimedes Perez Filho; Raul Reis Amorim. (Org.). E-Book de Evento Acadêmico do XVII; **I Simpósio Nacional de Geografai Física**. 1ed.Campinas: Instituto de Geociências da Unicamp, 2017, v. 1, p. 204-215.

GOIS, L. S. S. ; MONTEIRO, K. A. ; SANTOS, J. E. B. ; MELO, N. A. . UMA REVISÃO DOS BREJOS DE ALTITUDE DO NE DO BRASIL. In: Lidriana de Souza Pinheiro; Adryane Gorayeb. (Org.). **Geografia Física e as Mudanças Globais**. 1ed.Fortaleza: UFC, 2019, v. 1, p. 718-.

GOMES, P.M.; MELO, C.; VALE, V.S. **Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, p. 103 -120, 2005.

GUIMARÃES-BRASIL, M. D. O; BRASIL, D.F ; MAHLMANN, T. ; SOUZA, E. A. . Fauna de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) de um fragmento de Mata Atlântica do Alto Oeste Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 12, p. 596-601, 2017

HENRIQUES, D S.; MEDEIROS, J. F.; MEDEIROS, W; D. A. Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil). **PerCursos**, Florianópolis, v. 23, n. 52, p. 219 -250, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/21397/14669> Acesso em: 18 set. 2023.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: Malha Municipal | IBGE. Acesso em: março. 2024.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades. Portalegre. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/portalegre/panorama>. Acesso: 20 de abril de 2023.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades. Martins. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/martins/panorama>. Acesso: 20 de abril de 2023.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades. Serrinha dos Pintos. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/serrinha-dos-pintos/panorama>. Acesso: 20 de abril de 2023.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades. Francisco Dantas. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/francisco-dantas/panorama>. Acesso: 20 de abril de 2023.

IDEMA- **Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte**. Perfil do seu Município –Portalegre. Natal, n.10. p. 01-22, 2008. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013907.PDF> Acesso em: 20 de abril de 2023.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional . Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1702/> Acesso em: dez. 2024

JANZEN, J. G.; SCHULZ, H. E.; LAMON, A. W. Medidas da concentração de oxigênio dissolvido na superfície da água. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 13, n. 3, p. 278-283, 2008.

JÓ, Barbara. Crislaine. Gomes; CARVALHO, Andreza T Felix; DA SILVA HENRIQUES, Diógenys; FONSECA DE MEDEIROS, Jacimária. PATRIMÔNIO HIDROLÓGICO EM AMBIENTES SERRANOS: QUALIQUANTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS HIDROSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE PORTALEGRE – RN. **Geoambiente On-line**, Goiânia, n. 47, 2023. Disponível em: <https://revistas.ufj.edu.br/geoambiente/article/view/76251>. Acesso em: 22 set. 2024.

JORGE, Maria do Carmo Oliveira; GUERRA, Antônio José Teixeira. Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: Conceitos, Teorias e Métodos. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, Brasil, v. 6, n. 1, p. 151–174, 2016. DOI: 10.36403/espacoaberto.2016.5241. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/5241>. Acesso em: 10 fev. 2025.

LOPES, F. W. A.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. Avaliação da qualidade das águas para recreação de contato primário na bacia do alto Rio das Velhas-MG. YGEIA, **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde** - Disponível em: www.hygeia.ig.ufu.br/ 2010.

MAIA, R. P.; BETARD, F.; BEZERRA, F. H. R. GEOMORFOLOGIA DOS MACIÇOS DE PORTALEGRE E MARTINS - NE DO BRASIL: INVERSÃO DO RELEVO EM ANÁLISE. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, p. 273-285, 2016.

MARQUES, A. L.. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS DA FORMAÇÃO SERRA DOS MARTINS NOS ESTADOS DA PARAÍBA E DO RIO GRANDE DO NORTE. In: Encontro Nacional de Geógrafos, 2016, São Luis-MA. Meio ambiente, 2016. p. 1-9.

MEDEIROS, Jacimária Fonseca de. **Da análise sistêmica à Serra de Martins: contribuição teórico-metodológica aos brejos de altitude**. 2016. 219f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/Paulo%20Germano/Downloads/JacimariaFonsecaDeMedeiros_TESE%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Paulo%20Germano/Downloads/JacimariaFonsecaDeMedeiros_TESE%20(2).pdf) Acesso em: 15 abr 2023.

Medeiros, J. F. de ; Cestaro, L. A. . As diferentes abordagens utilizadas para definir brejos de altitude, áreas de exceção do Nordeste brasileiro. **Sociedade e Território**, v. 31, p. 97-119, 2019.

MEDEIROS, J. F. de; CESTARO, L. A.; QUEIROZ, L. S. . Caracterização climática da serra de Martins-RN. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 92–100, 2021. DOI: 10.21680/2447-3359.2021v7n2ID21397. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/21397>. Acesso em: 7 jan. 2025.

MEDEIROS, J. F. de; CESTARO, L. A.; SOUZA, L. C. de; CARVALHO, A. T. F. UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS E GEOMORFOLÓGICAS DO PLANALTO RESIDUAL SERRA DE MARTINS, RN, BRASIL. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 71–94, 2023. DOI: 10.35701/rcgs.v25.911. Disponível em: [//rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/911](http://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/911). Acesso em: 14 jan. 2025.

MOURA, P.E.F. et al. Espeleometria e descrição do endocarste da Casa de Pedra de Martins-RN. In: ZAMPAULO, R. A. (org.) **CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA**, 35, 2019. Bonito. Anais. Campinas: SBE, 2019. p.217-222. Disponível em: https://www.cavernas.org.br/wp-content/uploads/2021/07/35cbe_217-222.pdf. Acesso em: 03 de julho de 2023.

MTUR. **Ministério do Turismo**. Mapa do Turismo. 2022. Disponível em: <http://www.mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home> .Acesso em: 19 out. 2023.

NASCIMENTO, M. A. L.; AZEVEDO, Ú. R.; MANTESSO-NETO, V. Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a conservação do patrimônio geológico. Rio de Janeiro: edição SBGeo, 2008.

NEMA. **Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental**. Espécie do mês: Marmeleiro. NEMA: 2021. Disponível em: https://www.nema.univasf.edu.br/site/index.php?page=newspaper&record_id=74 Acesso em: 10 out. 2023.

NEMA. **Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental**. Espécie do mês: Faveleira. NEMA: 2019. Disponível em: https://nema.univasf.edu.br/site/index.php?page=newspaper&record_id=31 Acesso em: 10 out 2023.

NERES, S. C.T.; **Nascentes da Região Serrana de Martins e Portalegre, Rio Grande do Norte: aspectos hidrodinâmicos e macroscópicos como subsídio à conservação**. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2014. Disponível em:

https://www.uern.br/controledepaginas/mestrado-dissertacoesdefendidas/arquivos/2212dis_suellen.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

NIETO, L. M. Patrimônio Geológico, Cultura y Turismo. Boletín del Instituto de Estudios Ginnenses, n. 182, p. 109-122, 2001.

NOVAIS, G. T.; MACHADO, L. A. Os climas do Brasil: segundo a classificação climática de Novais. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 32, Jan./Jun., 2023. <https://doi.org/10.55761/abclima.v32i19.16163>.

OLIVEIRA, A. S. DE ; SILVA, A. M. da ; DE MELLO, C. R. Dinâmica da água em áreas de recarga de nascentes em dois ambientes na Região Alto Rio Grande, Minas Gerais. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ONLINE)** v. 25, p. 59-67, 2020

OLIVEIRA, C. K. R. Salgado, A. A. R. Lopes, F. A. Castro, P. de T. A. Geoconservação e patrimônio geológico: uma discussão sobre a relevância das quedas d'água. **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 2, p. 201-223, 2017. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/p.2318-2962.2017v27nesp2p201> Acesso em: jan. 2025.

PEIXOTO, F. S. ; TORRES, Lucas Matheus Garcia ; FERREIRA, I. C. S. ; FILHO, J. C. S. S. . Riscos de contaminação da água subterrânea associados ao uso e cobertura do solo urbano em Apodi - RN. **Revista Acta Hidrogeográfica**, v. 1, p. 1-18, 2022.

Pereira Alvarenga, Auwdréia; Alvarenga Botelho, Soraya; Pereira, Israel Marinho **Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região Sul de Minas Gerais** CERNE, vol. 12, núm. 4, outubro-dezembro, 2006, pp. 360-372 Universidade Federal de Lavras Lavras, Brasil.

PEREIRA JUNIOR, C. et al. Desenho urbano e formação da cidade de Portalegre – RN: do breve percurso histórico à configuração espacial da cidade. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 18., 2019, Natal. Anais [...] Natal: UFRN, 2019. Disponível em: <http://anpur.org.br/xviiienapur/anais> Acesso em: 14 ago. 2024.

PEREIRA, L. S., CUNHA, L. S.; THEODORO, J. A. Um olhar sobre o Patrimônio Hidrológico do município de João Pessoa, Paraíba, Nordeste do Brasil. In: **2nd International Meeting of CEGOT**, 2016, Coimbra. Territórios da Água. Coimbra: CEGOT, 2016. p. 294-305.

PORTALEGRE. **Decreto Municipal nº 002/2016**. Portalegre: Câmara Municipal do Município de Portalegre, [2016].

PORTALEGRE. **Lei Orgânica nº 002/2012**. Portalegre: Câmara Municipal do Município de Portalegre, [2012]. Disponível em: https://www.portalegre.rn.gov.br/arquivos/172/Leis%20Municipais_002_2012_0000001.pdf Acesso em: 10 out. 2023.

PORTALEGRE. **Em Portalegre, conheça a única cachoeira perene do Rio Grande do Norte**. Portalegre: 2022. Disponível em: <https://www.portalegre.rn.gov.br/informa.php?id=598> Acesso em: 16 set. 2023.

PORTALEGRE. Cachoeira do Pinga. Portalegre: 2024. Disponível em: <https://www.turismo.portalegre.rn.gov.br/pontostur/19/cachoeira-do-pinga#:~:text=Ao%20subir%20a%20Serra%20o,com%2096%20metros%20de%20altura>. Acesso em 24 set. 2024.

QUEIROZ, L. S.; MEDEIROS, J. F.; QUEIROZ, A. F. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS CLIMÁTICOS DE SERRINHA DOS PINTOS-RN. In: **Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**, 2017, Campina Grande-PB. Anais do II CONIDIS, 2017. v. 2.

QUEIROZ, L. S. **Compartimentação Geoambiental de ambientes semiáridos :o Complexo Serrano Martins-Portalegre - RN**. 2021. 113f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2021. Disponível em: https://www.uern.br/controledepaginas/ppgeo-dissertacoes/arquivos/3645dissertaa%C2%A7a%C2%A3o_larissasilvaqueiroz.pdf Acesso em: 18 abr. 2023

QUEIROZ, L. S.; PEREIRA NETO, M. C.; MEDEIROS, J. F. de. Perfis Geoecológicos do Complexo Serrano Martins-Portalegre – RN: base (geo)morfológica para análise da paisagem. **Boletim de Geografia**, v. 39, p. 118-128, 14 out. 2021.

Queiroz, L S. et al (2022). Cobertura da Terra e a vegetação natural no Complexo Serrano Martins-Portalegre, RN. **Geosul**, v. 37, n. 83. <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2022.e84124>.

RIO GRANDE DO NORTE. **Catálogo de Nascentes da Bica Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró/RN**. Natal – RN, 2021.

RODRIGUES DE ALMEIDA, R.; MARTINS DE MOURA FÉ, M.; DE AGUIAR PINHEIRO, M. V. A cidade-oficina: o patrimônio cultural de Juazeiro do Norte e o desenvolvimento regional sustentável. **Revista de História Regional**, [S. l.], v. 29, 2024. DOI: 10.5212/Rev.Hist.Reg.v.29.22546. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/rhr/article/view/22546>. Acesso em: 27 set. 2024

RODRIGUES, M. L. Importância do Patrimônio Hidrológico para o Geopatrimônio e para o Geoturismo. In: RAMOS-PEREIRA, A. et al. **Água e território um tributo a Catarina Ramos**. Lisboa: Centro de Estudos geográficos, 2019. p 269-278. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/43803/1/Rodrigues_Maria%20Luisa_2019.pdf. Acesso em: 01 out. 2022.

Rodrigues Junior, J. C.; Tavares, D. M. F. ; Leonardo, H. R. A. L. ; Paiva, A. L. R. ; Montenegro, S. M. G. L. . Índice De Estado Trófico Com Base Em Clorofila-A E Fósforo Total Em Uma Estação No Rio Tapacurá Em Vitória De Santo Antão/Pe. In: Xv Srhne - Simpósio De Recursos Hídricos Do Nordeste, 2020, Caruaru. Anais Do Xv Srhne - Simpósio De Recursos Hídricos Do Nordeste, 2020.

Sá, A. C. O.; Carvalho, M. E. S. (2020). Patrimônio Hidrológico do Alto Sertão Sergipano, Brasil. **Revista Homem, Espaço E Tempo**, 14(1), 128–144.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4 ed. São Paulo:

EDUSP, 2006.

SCIFONI, S. OS DIFERENTES SIGNIFICADOS DO PATRIMÔNIO NATURAL. **Dialogos**, v. 10, n. 3, p. 55 - 78, 5 ago. 2017.

SHARPLES C. 1993. **A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for conservation purposes**. Report to forestry commission, Tasma-Report to forestry commission, Tasma-nia. URL: file:///C:/Users/adail/Downloads/Sharples1993_GeoconservationMethodology.pdf .Acesso 08.11.2011.

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

SILVA, L. C. S. Importância das nascentes do Semiárido Alagoano no abastecimento das populações rurais difusas. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 2, p. 534–544, 2016. DOI: 10.21680/2447-3359.2016v2n0ID10497. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/10497> Acesso em: 23 jan. 2025.

Silva, H. V. M, Aquino, C. M. S. & Aquino, R. P. (2022). Patrimônio Hidrológico no médio curso da Bacia Hidrográfica do Rio Poti (Piauí): potencialidades geoturísticas de quedas d'água. **Ciência Geográfica** - Bauru, n. 26, v. 26. <https://doi.org/10.57243/26755122.XXVI4016>

SILVA, C. L. C. et. al. Conservação das nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró. CARVALHO, Rodrigo Guimarães de. **Rio Apodi-Mossoró: meio ambiente e planejamento**. 1. ed. Mossoró: Edições UERN, 2022. v. 1. p. 168 a 181.

SILVA, NASCIMENTO & MANSUR. Principais Ameaças À Geodiversidade Identificadas No Território Do Projeto Geoparque Seridó. **HOLOS**, Ano 35, v. 1, e7957, 2019.

SOBRINHO, A. B. G. Avaliação hidrogeológica da formação serra dos martins nas microrregiões do seridó oriental e curimataú ocidental da paraíba: contribuições da geofísica e hidroquímica. Dissertação (Exploração Petrolífera e Mineral) Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2024.

SOUZA MELLO, R.; SILVA CARVALHO, M. E. AVALIAÇÃO HIDROLÓGICA DA CACHOEIRA DO RONCADOR EM PIRAMBU (SE): Um enfoque em locais de interesse hidrológico (LIH). **Geographia Meridionalis**, v. 7, p. e0240004, 31 ago. 2024.

SOUZA, M. A. de.; DINIZ, M. T. M.; QUEIROZ, L. S.; MAGNO, M. R. D.; ARAÚJO, I. G D. A. GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO EM MARTINS/RN. **Revista Contexto Geográfico**, [S. l.], v. 9, n. 18, p. 253 – 261, 2024. DOI: 10.28998/contegeo.9i.18.16876. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/contextogeografico/article/view/16876>. Acesso em: 21 ago. 2024.

UNESCO. convenção para o patrimônio mundial, cultural e natural. Paris: Unesco, 1972.
VIEIRA, A. L. M. T. ; SILVA, C. L. S . Do Patrimonium ao Patrimônio Digital 3.0. Revista Museologia & Interdisciplinaridade, v. 10, p. 179-194, 2021.

ANEXO A

Ficha de levantamento hidrológico

FICHA DE LEVANTAMENTO HIDROLÓGICO				
Nome: _____				
Localização: _____				
Referência: _____				
Corpo hídrico: () nascente () segmento rio () lago: () natural () artificial () aquífero				
Regime fluxo dominante: () laminar () turbulento				
Fenômeno hídrico: () surgência () queda d'água: cachoeira, cascata () redemoinho () sumidor				
Outros: _____				
Intervenção para uso água:				
Barramento: () abastecimento () energia () paisagismo lazer/recreação				
Roda d'água: () energia () abastecimento				
Outros: _____				
CRITÉRIO ECOLÓGICO – INDICADORES	CLASSES	Valor 65%		
QUALIDADE (40%)	PH - ACIDEZ ÁGUA (4%)	Muito ruim	0	0
		Ruim	1	1
		Razoável	2	2
		Bom	3	3
		Excelente	4	4
	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (4%)	Muito ruim	0	0
		Ruim	1	1
		Razoável	2	2
		Bom	3	3
		Excelente	4	4
	CONDUTIVIDADE (4%)	Muito ruim	0	0
		Ruim	1	1
		Razoável	2	2
		Bom	3	3
		Excelente	4	4
	ESTADO TRÓFICO DA ÁGUA (10%)	Alto acúmulo	0	0
		Muito acúmulo	1	2,50
		Médio	2	5

		Pouco acúmulo	3	7,50
		Sem acúmulo	4	10
	BIODIVERSIDADE AQUÁTICA (10%)	Sem vida	0	0
		Poucas espécies	1	2,50
		Diversas espécies	2	5
		Muitas espécies	3	7,50
		Abundância de espécies	4	10
		COBERTURA DE MARGENS (8%)	Sem vegetação	0
	Forte alteração		1	2
	Fragmentada		2	4
	Leve alteração		3	6
	Natural		4	8
CONDIÇÃO HIDROMORFOLÓGICA (25%)	TIPOLOGIA (2,5%)	Barragem	0	0
		Enrocamento	1	0,625
		Soleira/lajeado	2	1,25
		Pequeno controle	3	1,875
		Sem obstáculo	4	2,50
	TRANPONIBILIDADE ESCOAMENTO (7,5%)	Albufeira/lago	0	0
		Regolfo/barramento	1	1,875
		Com queda d’agua	2	3,75
		Sem queda d’agua	3	5,625
		Sem interferência	4	7,5
	BALANÇO DE EROÇÃO/ DEPOSIÇÃO (7,5%)	Alterado	0	0
		Forte desequilibrado	1	1,875
		Desequilibrado	2	3,75
		Leve alteração	3	5,625
		Equilibrado	4	7,5
	FORMA (7,5%)	Sem expressão	0	0
		Pouco perceptível	1	1,875
		Expressiva	2	3,75
		Muito expressiva	3	5,625
		Dominante	4	7,5
CRITÉRIO ESTÉTICO – INDICADORES		CLASSES	Valor 10%	
		Totalmente alterado	0	0

QUALIDADE VISUAL (10%)	CANAL (5%)	Grande alteração	1	1,25
		Alterado	2	2,5
		Ligeiramente alterado	3	3,75
		Natural	4	5
	COBERTURA DE TERRA (5%)	Degradada	0	0
		Desqualificada	1	1,25
		Leve alteração urbano	2	2,5
		Leve alteração rural	3	3,75
		Natural	4	5
CRITÉRIO SOCIOCULTURAL – INDICADORES		CLASSES	Valor 15%	
BENS E EQUIPAMENTOS (15%)	SIGNIFICADO HISTÓRICO CULTURAL (7,5%)	Sem relevância	0	0
		Média relevância	1	1,875
		Pouca relevância	2	3,75
		Importante	3	5,625
		Grande relevância	4	7,5
	FUNÇÃO NATURAL/SOCIAL (7,5%)	Econômica	0	0
		Histórico-cultural	1	1,875
		Geomorfologia fluvial	2	3,75
		Ecológica	3	5,625
		Ecosocial	4	7,5
CRITÉRIO COMPLEMENTAR – INDICADORES		CLASSES	Valor 10%	
CIENTÍFICO (2,5%)	IMPORTÂNCIA CIENTÍFICA (2,5%)	Nenhuma	0	0
		Pouca	1	0,625
		Média	2	1,25
		Alta	3	1,875
		Elevada	4	2,5
GESTÃO (5%)	NORMAS PARA A CONSERVAÇÃO (5%)	Nenhuma	0	0
		Para outros fins	1	1,25
		Para o entorno	2	2,5
		Para sub-bacia	3	3,75
		Específica para água	4	5
		Nada representativo	0	0
		Pouco representativo	1	0,625

GEOLÓGICO GEOMORFOLÓGICO (2,5%)	PROCESSOS ESTRUTURAIS ESCULTURAIS (2,5%)	Relativamente	2	1,25
		Representativo	3	1,875
		Muito representativo	4	2,5

Fonte: elaborado pelos autores Foletto e Costa (2021).