



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

KAROLINE VELOSO RIBEIRO

A ETNOGEOLOGIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI, CEARÁ
E PIAUÍ

FORTALEZA

2024

KAROLINE VELOSO RIBEIRO

A ETNOGEOLOGIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI, CEARÁ E
PIAUÍ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de doutora em Geografia. Área de concentração: Dinâmica territorial e ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles.

Coorientador: Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- R369e Ribeiro, Karoline Veloso.
A etnogeomorfologia da bacia hidrográfica do rio Poti, Ceará e Piauí / Karoline Veloso Ribeiro. – 2024.
115 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles.
Coorientação: Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque.
1. Rio Poti. 2. Condicionantes ambientais. 3. Uso e cobertura da terra. 4. Etnogeomorfologia. I. Título.
CDD 910
-

KAROLINE VELOSO RIBEIRO

A ETNOGEOGRAFIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI, CEARÁ E
PIAUÍ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de doutora em Geografia. Área de concentração: Dinâmica territorial e ambiental.

Aprovada em: 05/08/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (Coorientador)
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Profa. Dr. Edson Vicente da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Suedio Alves Meira
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Profa. Dra. Cláudia Maria Sabóia de Aquino
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Prof. Dr. Pedro Edson Face Moura
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Helena Veloso e Alceu Ribeiro
(In Memoriam). E a minha irmã, Karen Veloso.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

À Universidade Federal do Ceará, por meio do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO/UFC), e seu corpo docente, por contribuir tantos ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles, pela orientação, pelas exitosas contribuições e pelas oportunidades oferecidas. Por se mostrar sempre disposto a instruir-me, objetivando repassar orientações primordiais para que eu tivesse um excelente desempenho acadêmico e profissional.

Ao Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque, pelo estímulo sempre que o momento oportuno exigia um pouco mais de mim. Agradeço, também, pela confiança, por acreditar no meu potencial e pela insistência em não me deixar desistir diante das adversidades.

À minha família, Karen Veloso e Helena Veloso, que são as pessoas a quem dedico tudo nessa vida. Por que, quando penso em desistir, é na nossa família que encontro força. E ao meu esposo, Tiago Ribeiro, por tamanha parceria e amor.

Aos professores participantes da banca examinadora, pelo tempo e pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas da turma de doutorado, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas. Foi um prazer aprender com vocês que ainda reverberam por aqui. Também não poderia deixar de mencionar o apoio e contribuição do meu amigo de jornada acadêmica, Lucas Lima, por toda a disponibilidade sempre que procurei ajuda com os instrumentos técnicos da tese.

A todos que, de maneira direta e/ou indireta, se fizeram presentes nessa caminhada acadêmica, especialmente as minhas amigas Erika Sousa e Vivian Magalhães.

“Foi o começo da vida de geógrafo: ler e interpretar a paisagem, ter a noção da sequência dos cenários de um determinado espaço, passou a ser uma constante em toda a minha vida” (Ab’ Saber, 2007, p.35).

RESUMO

A Etnogeomorfologia se mostra essencial na compreensão da classificação geomorfológica no que se refere ao modo como as populações tradicionais percebem e interpretam a paisagem à sua volta. Nesse contexto, este estudo objetiva sistematizar as taxonomias etnogeomorfológicas, com base nos saberes dos informantes-chave de comunidades no baixo, médio e alto curso fluvial da bacia hidrográfica do rio Poti, a fim de identificar as unidades de relevo, incorporando-as à classificação etnogeomorfológica, tendo por base perfis topográficos. A pesquisa se deu nas comunidades Caraíba (Lagoa do Piauí/ PI), Goiabeira, Fortaleza, Virtude e Lembrança (Novo Santo Antônio/ PI) e Santo Onofre (Novo Oriente/ CE). Destaca-se que a escolha das comunidades priorizou aquelas cujo setor fluvial correspondesse à cota de maior altitude. A metodologia se deu pelo embasamento teórico, confecção e análise de materiais cartográficos, aplicação de formulários semiestruturados de entrevista aos produtores rurais/ ribeirinhos e análise dos dados pelo método de abordagem mista. Para a definição do universo amostral, utilizou-se procedimento não probabilístico, perfazendo um total de 69 famílias entrevistadas, contemplando todas as residências das comunidades estudadas, confecção de croqui e, por fim, elaboração de perfil topográfico das comunidades estudadas com a classificação etnogeomorfológica. No baixo curso fluvial, os produtores rurais/ ribeirinhos identificaram e classificaram as unidades de relevo de: “Baixada ou Baixa” e “Morro, Serra ou Mata”, enquanto que, no médio curso fluvial, foram denominadas de “Baixão ou Baixa” e “Serra ou Morro”; já no alto curso fluvial, classificou-se de “Baixio”, “Morro” e “Chapada ou Carrasco”. Apesar de haver diferenças entre elas, as taxonomias utilizadas pelos informantes-chave mostraram-se bastante similares. No que diz respeito à dinâmica fluvial, os partícipes destacam que a construção do Açude Flor do Campo (CE) interferiu na vazão do rio Poti e que a prática predatória da ação humana, como a retirada de areia do leito fluvial, potencializa as significativas alterações naquele e, conseqüentemente, na sua dinâmica, além de contribuir para a escassez desse recurso natural. Diante do exposto, é evidenciado o grande acúmulo de conhecimento, considerado vital para os produtores rurais/ ribeirinhos que vivem em sintonia com a dinâmica fluvial do rio Poti.

Palavras-chave: rio Poti; condicionantes ambientais; uso e cobertura da terra; etnogeomorfologia.

ABSTRACT

Ethnogeomorphology is essential in understanding the geomorphological classification in relation to the way traditional populations perceive and interpret the landscape around them. In this context, this study aimed to systematize the ethnogeomorphological taxonomies, based on the knowledge of the key informants of communities in the low, middle and upper river courses of the Poti River basin, in order to identify the relief units, incorporating the ethnogeomorphological classification, based on topographic profiles. The research took place in the communities of Caraíba (Lagoa do Piauí/PI), Goiabeira, Fortaleza, Virtude and Lembrança (Novo Santo Antônio/PI) and Santo Onofre (Novo Oriente/CE). It is noteworthy that the choice of communities corresponded to those whose river sector corresponded to the highest elevation. The methodology was based on the theoretical basis, preparation and analysis of cartographic materials, application of semi-structured interview forms to rural producers/riverside dwellers and data analysis by the mixed approach method. To define the sample universe, a non-probabilistic procedure was used, totaling 69 families interviewed, including all the residences of the communities studied, making a sketch and, finally, elaborating a topographic profile of the communities studied with the ethnogeomorphological classification. In the lower river course, the rural/riverine producers identified and classified the relief units of: "Baixada or Baixa" and "Morro, Serra or Carrasco. Although there were differences between them, the taxonomies used by the key informants were quite similar. With regard to the fluvial dynamics, the participants highlight that the construction of the Flor do Campo Dam (CE) interfered in the flow of the Poti River and that the predatory practice of human action, such as the removal of sand from the riverbed, potentiates significant changes in it and, consequently, in its dynamics, in addition to contributing to the scarcity of this natural resource. In view of the above, the great accumulation of knowledge is evidenced, considered vital for rural producers/riverside dwellers who live in tune with the fluvial dynamics of the Poti River.

Keywords: Poti river; environmental constraints; land use and cover; ethnogeomorphology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Área ocupada por Pastagem
APA	Área de Proteção Ambiental
BDIA	Banco de Informações Ambientais
BHRP	Bacia Hidrográfica do Rio Poti
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRFB	Constituição da República Federativa do Brasil
CUPE	Classificação e Uso da Paisagem Etnogeomorfológica
EC	Estudos Conceituais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FC	Formação Campestre
FF	Formação Florestal
FS	Formação Savânica
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
GES DISC	Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
KM ²	Quilômetros Quadrados
MDE	Modelo Digital de Elevação
NASA	Agência Espacial Americana
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SISGEN	Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado
SRTM	Missão de topografia de radar de ônibus espacial
USGS	Serviço Geológico dos Estados Unidos
XVIII	Século 18
XIX	Século 19
XX	Século 20
XXI	Século 21

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	ARCABOUÇO TEÓRICO E CONCEITUAL	17
2.1	A Geomorfologia e suas bases fundamentais de análise	18
2.2	Etnociências – Abordagem conceitual	21
2.3	Etnogeomorfologia como base para classificação de paisagem	24
3	RESULTADOS	27
3.1	Levantamento bibliométrico das pesquisas em etnogeomorfologia no continente americano	27
3.2	Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do rio Poti	38
3.2.1	<i>Introdução</i>	38
3.2.2	<i>Procedimentos metodológicos</i>	40
3.2.2.1	<i>Área de estudo</i>	40
3.2.2.2	<i>Coleta de dados</i>	43
3.2.3	<i>Resultados e discussão</i>	46
3.2.4	<i>Considerações finais</i>	74
3.3	Classificação etnogeomorfológica na bacia hidrográfica do rio Poti	75
3.3.1	<i>Introdução</i>	75
3.3.2	<i>Metodologia</i>	77
3.3.2.1	<i>Área de estudo</i>	77
3.3.2.2	<i>Coleta de dados</i>	78
3.3.3	<i>Resultados e discussão</i>	79
4	CONCLUSÃO	90
	REFERÊNCIAS	91
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	97
	APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE PESQUISA	99
	APÊNDICE C – LISTA DE FIGURAS	105
	APÊNDICE D – LISTA DE GRÁFICOS	108
	APÊNDICE E – LISTA DE TABELAS	109
	APÊNDICE F – LISTA DE QUADROS	110

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)	111
ANEXO B – CADASTRO NO SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO (SISGEN)	115
ANEXO C – CROQUI DAS COMUNIDADES PESQUISADAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI	116

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa surge da importância de tratar sobre os temas ligados à Geomorfologia com um enfoque etnocientífico. O acolhimento de novos métodos e o reconhecimento de novos aspectos temáticos representam o rejuvenescimento desse campo do saber. Por apresentar íntima relação com o ser humano, o saber tradicional pode constituir-se numa ferramenta que contribuirá para compreender de modo integrado a paisagem e, conseqüentemente, os processos que moldam as formas de relevo, sendo profícuo no estabelecimento de etnomodelos.

O maior desafio foi difundir esses saberes vernaculares e promover um diálogo mais efetivo com os conhecimentos técnico, científico e acadêmico. É com essa consideração que este estudo tem como premissa trabalhar o conhecimento tradicional de comunidades rurais ribeirinhas na bacia hidrográfica do rio Poti, estados do Ceará e do Piauí, em virtude da heterogeneidade paisagística, o que faz requerer novas reflexões para aprofundar essa discussão.

Apesar de ser um conceito novo, a Etnogeomorfologia vem ganhando visibilidade no século XXI, dando uma urgência no modo de repensar estudos aplicados, permitindo retroalimentar propostas voltadas ao planejamento do uso da terra e à gestão. Como afirma Farias (2022), dar ênfase para os saberes tradicionais no mundo acadêmico com o codinome etnocientífico é fundamental para construir novos conhecimentos para um rol de alternativas interdisciplinares ao propor maneiras de (re)pensar os espaços rurais, desde as práticas de interiorização e afirmação cultural, possibilitando um planejamento ambiental mais alternativo.

Além disso, pesquisas etnocientíficas relacionadas à Geomorfologia perpassam os estudos das Etnociências, transformando as abordagens científico-acadêmicas formais em variáveis correlatas, visto que oferecem a base de sustentação metodológica voltada para o termo ‘tradicional’ no âmbito das atividades campesinas (FARIAS; CORRÊA; RIBEIRO, 2020).

Ao compreender a percepção da lógica das comunidades tradicionais, que tem no relevo e no solo a fonte de sua vida (moradia, alimentação, cultura, entre outras), entende-se que esses sujeitos têm, com base na sua cultura, uma forma peculiar e integrativa de percepção da paisagem (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

Posto isso, têm-se os seguintes questionamentos: 1. O conhecimento geomorfológico dos produtores rurais/ ribeirinhos contribui no diagnóstico das variáveis

ambientais para orientar a alocação e o assentamento das atividades agrícolas? 2. Os produtores rurais/ ribeirinhos que praticam as atividades campesinas, a contar de suas vivências e experiências com o suporte físico-ambiental, acumularam nomenclaturas próprias e informações sobre o modelado terrestre e seus processos? 3. A percepção do campesino sobre os elementos que constituem a paisagem pode contribuir para estruturar parâmetro organizacional de uso e manejo dos recursos naturais?

Delineadas as problemáticas, têm-se as seguintes hipóteses: 1. Quando se analisa a paisagem, observam-se marcas e registros que refletem sua relação com os elementos físicos, climáticos e naturais disponíveis, permitindo aferir meios e formas na relação das comunidades com o ambiente. 2. A partir da questão agropastoril, comunidades tradicionais podem nomear e categorizar as formas e os processos presentes na totalidade que é o espaço com taxonomias próprias, como um recurso intrínseco na análise da paisagem. 3. A percepção dos atores sociais locais é um condicional relevante ao planejamento do uso da terra, visto a correlação de dependência direta entre o homem e a natureza, representando fonte valiosa para as pesquisas.

Ao considerar a necessidade premente da pesquisa geomorfológica associada ao cultural, para os estudos da paisagem, esta pesquisa tem como objetivo realizar o mapeamento geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Poti (BHRP), nos estados do Ceará e do Piauí, a fim de possibilitar uma visualização mais nítida da classificação do relevo local, partindo dos preceitos da Etnogeomorfologia, de modo que contribua com o desenvolvimento de políticas públicas que tratem do uso, manejo e conservação dos sistemas naturais.

No intuito de alcançar o objetivo geral desta pesquisa, delinearam-se os seguintes objetivos específicos: 1. Categorizar as tendências temáticas abordadas nas publicações Etnogeomorfológicas e suas abordagens prevalentes; 2. Caracterizar as principais variáveis ambientais (Geológico/geomorfológicas, hidroclimáticas, pedológicas, fitoecológicas) e socioeconômicas da área em estudo; 3. Sistematizar as taxonomias etnogeomorfológicas, com base nos saberes dos informantes-chave de comunidades no alto, médio e baixo curso da BHRP; 4. Identificar as unidades de relevo, incorporando a classificação etnogeomorfológica, tendo por base perfis topográficos.

A escolha da bacia hidrográfica do rio Poti, como recorte espacial e unidade de análise, parte da ideia de contribuir com o desenvolvimento de políticas públicas que tratem do uso, manejo e conservação dos recursos naturais, tendo o viés da cartografia etnogeomorfológica como uma matriz de direcionamentos.

Tendo em vista os objetivos da pesquisa e os resultados alcançados, esta tese ficou

estruturada em três capítulos. Como referência ao regimento interno do Programa de Pós-Graduação em Geografia os capítulos foram redigidos na forma de artigo, apresentando Introdução, Metodologia, Resultados e Discussão, Considerações Finais e Referências.

Logo, no primeiro capítulo, intitulado ‘Estado da arte das pesquisas em etnogeomorfologia na América do Sul’, foram analisadas as tendências temáticas tratadas nas publicações Etnogeomorfológicas e suas abordagens prevalentes, oportunizando uma visão geral acerca desse caminhar teórico e metodológico sobre a percepção etnogeomorfológica do relevo.

No segundo capítulo, ‘Caracterização ambiental na bacia hidrográfica do rio Poti’, foram caracterizadas as principais variáveis ambientais (Geológico/geomorfológicas, hidroclimáticas, pedológicas, fitoecológicas) e socioeconômicas da área em estudo, tendo por finalidade a análise e a interpretação da estrutura da paisagem ao possibilitar a obtenção de um conjunto de conhecimentos essenciais para o planejamento e para a gestão.

Por fim, o último capítulo, intitulado ‘Classificação etnogeomorfológica na bacia hidrográfica do rio Poti’, buscou sistematizar as taxonomias etnogeomorfológicas com base nos saberes dos informantes-chave de comunidades no alto, médio e baixo curso fluvial, bem como identificar as unidades de relevo, com base na cartografia etnogeomorfológica, proporcionando uma análise integrada do ambiente.

Acredita-se, com esta pesquisa, potencializar o entendimento e disseminação do conceito Etnogeomorfológico, a importância da temática abordada, bem como subsidiar pesquisas similares. Do ponto de vista da aplicação, espera-se obter produtos que contribuam para o mapeamento de culturas agrícolas, bem como identificar seus padrões de evolução, localização e identificação de áreas adequadas a cada tipo de uso e exploração, incluindo aquelas destinadas à conservação.

2 ARCABOUÇO TEÓRICO E CONCEITUAL

De cunho bibliográfico, a pesquisa evidencia artigos científicos de estudiosos que reforçaram as argumentações a respeito dos preceitos teóricos e conceituais da Geomorfologia e das Etnociências, com ênfase na Etnogeomorfologia, possibilitando um estudo amplo, detalhado e atualizado no contexto da investigação científica.

O que se observa é que o conhecimento científico desenvolvido ao longo dos últimos séculos encontra-se em elevado grau de especialização e fragmentação. Apesar dos avanços trazidos pela verticalização do conhecimento, ainda se observa uma dificuldade de entender o todo, de maneira a conseguir contemplar todas as variáveis envolvidas, o que demanda um conjunto de conhecimentos e metodologias que vão desde os matemáticos, atravessando os biológicos, os geográficos, até os sociais, dentre numerosos outros campos do saber (BARRETO; VILLAS BOAS, 2022).

Apesar disso, ocorre, atualmente, uma busca pela compreensão holística e integrada dos sistemas complexos, utilizando-se de tais conhecimentos fragmentados e de novas abordagens inter e transdisciplinares (CAPRA, 2012).

Neste contexto de complexidade de definições e propósitos das ciências que tratam das questões espaciais, as Etnociências emergem como corpos de conhecimentos que não refutam leis universais, mas agregam às discussões outras formas de pensar, tão válidas e explicativas quanto as que emanam da academia (FARIAS, CORRÊA; RIBEIRO, 2020).

É a partir dessa estrutura de pensamento que aqui se buscou a compreensão do relevo, objeto de estudo da Geomorfologia, a partir de uma abordagem holística sistêmica que, expressando-se em organizações espaciais, estruturam-se e funcionam como unidades complexas distintas (BARRETO; VILLAS BOAS, 2022).

Adiante, foi sistematizada a evolução dos conceitos vinculados à Geomorfologia e as subáreas que integram ou se correlacionam a essa área do conhecimento e seus enfoques mais específicos. Na sequência, foi elaborado um panorama das pesquisas publicadas na América sobre a temática em pauta, e também os elementos paisagísticos que levaram os atores sociais a identificar e classificar as diferentes unidades etnogeomorfológicas da bacia hidrográfica do rio Poti.

2.1 A Geomorfologia e suas bases fundamentais de análise

A avaliação do desenvolvimento desta ciência, de acordo com Nunes (2019), aponta que são poucos os autores que trataram das questões teórico-metodológicas, com destaque para Abreu (1982) e Vitte (2011), em que o primeiro autor enfatiza que a teoria geomorfológica parte de duas fontes principais – uma de raízes norte-americanas e a outra de raízes germânicas – cada uma com seus seguidores, em que se percebem interferências de uma sobre a outra e que evoluíram, paralelamente, para convergir na segunda metade do século XX, na busca de conceitos mais abrangentes.

Entre as diferentes linhas teórico-metodológicas, ao longo de sua história, destacam-se: a Teoria do Ciclo Geográfico de Willian Morris Davis (1899); a Teoria da Pediplanação de Penck (1923) e Lester King (1953); a Teoria do Equilíbrio Dinâmico de J. Hack (1960); a Teoria de Bio-resistasia de Erhart (1956). Cabe mencionar que os trabalhos clássicos de Davis (1899) e Penck (1923) representam os dois pilares da Geomorfologia: o conceitual e o metodológico.

Conforme a obra de Davis, o relevo é decorrente da estrutura geológica, dos processos morfológicos operantes e do tempo. Tal postura valorizou o aspecto histórico. Já a obra penckiana preocupava-se, essencialmente, com três elementos: os processos endogenéticos, exogenéticos e os resultantes de ambos, que correspondem às formações superficiais e às feições geomorfológicas.

A proposta de Penck foi seguida por pesquisadores, como Mescerjakov (1968) e Guerassimov e Mescherikov (1968), que a utilizaram como base conceitual para a análise da classificação do relevo, sugerindo os conceitos de morfotectura, morfoestrutura e morfoescultura, fundamentados no resultado da interação das forças endógenas e exógenas, como um novo instrumento de análise geomorfológica.

É importante evidenciar que dois grandes geomorfólogos também foram precursores desse pensamento: Jean Tricart (1977) e Lester King (1953). A produção científica de Tricart mostra com bastante clareza as interações proporcionadas entre o clima e a morfologia, em que são discutidos como elementos integrados e indissociáveis dentro da paisagem. Além disso, a evolução do relevo, segundo King, realizar-se-ia a partir da relação entre os processos erosivos sobre as superfícies, as variações climáticas que determinariam a intensidade da denudação, além dos sucessivos períodos de instabilidade e estabilidade tectônica (NUNES, 2019).

Nos estudos de Geomorfologia Aplicada, Ross (2003) ressalta que as investigações devem estabelecer a análise dos aspectos relacionados à classificação do relevo e as relações com o solo, o clima, as rochas e a vegetação. Bem como definir a morfometria, a dinâmica atual e as fragilidades potencial e emergente.

Desenvolveu-se, então, uma nova abordagem e compreensão a respeito da relação sociedade-natureza, ressaltando avanços na abordagem socioeconômica e da interferência da sociedade sobre o ambiente natural, remetendo a uma concepção temporal das análises e interfaces da Geomorfologia (IBGE, 2009).

Ao tratar da aplicabilidade do conhecimento geomorfológico para os estudos ambientais, Nunes (2019) destacou que a cartografia geomorfológica assim como o uso incipiente das fotografias aéreas para os estudos do território, na década de 1950, revolucionou a abordagem metodológica para os estudos do relevo.

Foi com base nessas premissas que Ross elaborou, em 1992, a proposta de classificação taxonômica do relevo, partindo essencialmente do aspecto fisionômico. Entretanto, deve-se frisar que este é reflexo de determinada influência (tectônica, climática, resistência das rochas, cobertura vegetal, entre outras) de ordem genética e, ao mesmo tempo, indicador de uma determinada idade.

Cabe mencionar que essa proposta foi ancorada nos princípios definidos por Penck (1923) relativos aos eventos endógenos e exógenos, nos conceitos de Guerassimov (1968) e Mescerjakov (1968) sobre morfoestrutura e morfoescultura e na experiência do projeto RADAMBRASIL, em 1971 (SANTOS, 2011).

Embora a gênese, a dinâmica e o modelado das diferentes formas sobre a superfície terrestre ainda sejam alvos de debates e formulação de novas teorias, entender a evolução das formas e processos relacionados requer abordar a História da Geomorfologia como um objeto próprio de observação e estudo (NETO, 2013).

Convém lembrar que esse desenvolvimento aconteceu em consonância com outras teorias e descobertas do século XX. Fato é que a construção, desconstrução e aprimoramento de conceitos e teorias nos primeiros sessenta anos do mencionado século culminou no amadurecimento científico de uma equipe sólida, competente e capacitada de geógrafos-geomorfólogos que contribuíram efetivamente para a construção histórica e metodológica da pesquisa geomorfológica desenvolvida no território brasileiro (OLIVEIRA; ALMEIDA, 2019).

No Brasil, essas teorias ampliaram o campo de compreensão da gênese dos relevos, principalmente pela implantação de experimentos em vertentes com escalas de

detalhes, possibilitando conhecer de forma mais ampla a fisiologia das paisagens locais. Essa abordagem é um avanço nas pesquisas geomorfológicas em que o pesquisador tem a possibilidade de, conforme o nível de detalhamento da pesquisa, chegar à funcionalidade dos processos atuantes, incluindo a ação humana. (NUNES, 2019).

Para o estudo do relevo, deve-se, portanto, levar em consideração os três níveis de abordagem sistematizados por Ab'Saber (1969) que individualizaram o campo de estudo da geomorfologia: a compartimentação morfológica, o levantamento da estrutura superficial e o estudo da fisiologia da paisagem. Nele, a geomorfologia assume importância uma vez que se definem os diversos graus de risco estrutural e socioambiental que uma área, por ventura, apresenta, oferecendo subsídios para o uso da terra. (WERLANG, 2019).

O relevo, por sua vez, ao constituir-se um componente relevante na paisagem, faz com que a ciência geomorfológica direcione sua preocupação não somente às feições morfoesculturais e processos que modelam a superfície terrestre, mas também à maneira como a sociedade, principal agente construtor e transformador do espaço geográfico, interfere sobre ele e no seu equilíbrio (LOPES; RIBEIRO, 2016).

Cabe mencionar que as unidades de paisagem se individualizam pelo relevo, clima, cobertura vegetal, solos, arranjo estrutural e através da litologia ou somente por um desses componentes. Por serem resultantes da interação entre a sociedade e o ambiente natural, permitem que tais elementos envolvam características usuais consideradas modelos científicos locais de classificação, o que explica o conhecimento que as populações detêm sobre o meio, bem como os fatores que interferem nessas classificações (PRASETYO *et al.*, 2018).

Embora numa rápida observação o relevo pareça ser um componente estático do meio, ele está em constante processo de evolução, com velocidades variadas, interagindo a todo instante com os demais componentes que moldam a paisagem (TRENTIN; SANTOS; ROBAINA, 2012).

Assim, quando se pretende definir a evolução das formas de relevo de uma determinada área, sua compreensão passa, necessariamente, pelo entendimento da interação com os demais componentes do ambiente (GAYOSO, 2014), tais como: as características geológicas, climáticas, hidrológicas, pedológicas, biológicas e a atuação humana, por ser a sociedade um componente do meio ambiente e um agente modificador do espaço.

Portanto, compreender a dimensão das interações da sociedade com a natureza perpassa a organização do uso, manejo e conservação dos recursos naturais, tendo em vista que os processos de apropriação do ambiente pela sociedade produzem resultados que estão

intimamente relacionados aos significados que esta atribui ao espaço geográfico. Isso tem impulsionado a Geografia e os geógrafos que atuam no campo da geomorfologia, a refletirem suas práxis, a fim de possibilitarem a construção de novas teorias, respeitando as teorias explicativas vigentes (NUNES, 2019).

2.2 Etnociências – Abordagem conceitual

Diversas disciplinas e áreas do conhecimento científico têm se interessado, nos últimos anos, pelo termo ‘Etno’, procurando associar seus estudos com os saberes populares (PINHEIRO; FERREIRA, 2015). Essa vinculação tem contribuído para o resgate dos conhecimentos tradicionais difundidos por uma dada população, os quais acabam sendo expressos no dia a dia dessas comunidades (TRINDADE JUNIOR; FERREIRA, 2015).

A Etnociência surgiu em meados do século XX e se dedica ao saber de uma determinada cultura, tendo como fundamento principal documentar, estudar e valorizar saberes e práticas dos povos tradicionais (COUTO, 2018).

Apoia-se em avaliações antropológicas, cujos saberes consistem em um conjunto de habilidades possíveis de serem transmitidas ao longo das gerações (via oralidade ou com as experiências cotidianas), e buscam compreender como comunidades com cultura própria interagem com a flora, fauna e com o próprio lugar e território que habitam (ALVES; MARQUES, 2005; RIBEIRO, 2016).

Ao representar o recorte disciplinar no campo das Etnociências, é interessante que os diversos setores do saber estejam interligados, em vez de dissociá-los e abordá-los de forma supressiva. Dentre as abordagens etnocientíficas, tem-se a Etnoecologia que, enquanto disciplina, utiliza-se de metodologias elaboradas pela ciência acadêmica (WIECZORKOWKI *et al.*, 2019) ao mesmo tempo que busca compreender como diferentes grupos humanos se inter-relacionam com os recursos naturais e ecossistemas que manejam e como os compreendem (BATISTA *et al.*, 2022).

Do ponto de vista conceitual, esse campo do saber foi inicialmente apresentado como um enfoque holístico de caráter multidisciplinar capaz de compreender as relações entre a interpretação, o uso e manejo da natureza e seus processos, por meio do estudo do sistema de crenças, conjunto de conhecimentos e de práticas produtivas (TOLEDO, 2002).

Posteriormente, a definição assumiu aspecto interdisciplinar voltado para as formas de como os grupos humanos veem a natureza por intermédio de um conjunto de conhecimentos e crenças, mas também pelo modo como estes, a partir do seu imaginário,

usam e/ou manejam os recursos naturais (ALVES; MARQUES, 2005).

Em seguida, a elucidação foi ampliada e a Etnoecologia adquiriu natureza transdisciplinar ao incluir estudos dos pensamentos, dos sentimentos e dos comportamentos, que possibilitam as interações entre populações humanas e os demais elementos dos ecossistemas, incluindo os impactos ambientais decorrentes dessas interações (MARQUES, 2001). Estudos com essa abordagem põem ênfase na importância de não dissociar o objeto do sujeito do estudo e a relação destes com o todo, no qual está inserido (TOLEDO; BARRERA BASSOLS, 2010).

Na análise da estrutura cultural das sociedades tradicionais, as unidades de paisagem por serem resultantes da interação entre o ser humano e o ambiente natural permitiu que se chegasse à base da Etnoecologia, por agregarem informações sobre os recursos bióticos e abióticos e suas relações (PRASETYO *et al.*, 2018).

Destaca-se que o conceito central da Ecologia é considerado a noção de ecossistema, que dirige sua atenção aos organismos biológicos como centro do sistema, e sua relação com o entorno, concebido como meio circundante. Porém, a necessidade de incorporar os fundamentos teóricos e os resultados das investigações da Ecologia, do Planejamento e Gestão Ambiental e Territorial, fez com que a Ecologia incorporasse o conceito de paisagem (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTE, 2022).

Assim sendo, a combinação dos conceitos teórico-metodológicos derivados da Ecologia da Paisagem e Estudos Culturais alcançou a Etnoecologia da Paisagem (JOHNSON; HUNN, 2010). Oriunda do campo de investigação das Etnociências, os primeiros estudiosos a introduzirem-nas na literatura foi Leslie M. Johnson e Eugene S. Hunn, em 2010. A obra desses autores faz menção ao modo como uma população local percebe, compreende e nomeia os tipos de lugares ou ecótopos, de modo a entender também a maneira como os povos gerenciam e se relacionam com os bens ofertados pelo ambiente (RIBEIRO, 2023).

Essa reconceitualização da Ecologia permitiu a Geografia evoluir em duas direções predominantemente biofísica e sociocultural. Em ambos os casos, a visão geográfica da paisagem enfatizava a análise do todo, em uma dimensão basicamente espacial (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTE, 2022).

Os conhecimentos ecológicos local e científico são formas de saberes diferentes entre si pelo modo como foram construídos e consolidados. Enquanto o primeiro é produzido empiricamente, ao ser elaborado desde as atividades cotidianas no território, o segundo é produzido por meio de investigações acadêmicas, através dos experimentos e coletas de dados sistematizados a fim de responder a questionamentos desde as hipóteses levantados. Ambos

têm o potencial de se complementarem por meio de suas convergências e singularidades (PRADO; MURRIETA, 2015).

A partir dessa premissa, as feições do relevo ganham destaque e alcança-se a Etnogeomorfologia (Percepção em relevo): ora reflete a importância de colocar em evidência o tema dos estudos geomorfológicos (identificação das formas de relevo por meio do estudo de sua origem, estrutura, natureza das rochas, clima e dos fatores endógenos e exógenos responsáveis pelo modelado), ora aponta na direção de entender o relevo (diversidade de formas) a partir da percepção humana, sobre as paisagens mediadas pela cultura (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

Na busca de fazer esse caminhar teórico e metodológico sobre a Etnogeomorfologia, Ribeiro (2012) enfatiza que os saberes etnogeomorfológicos são interdisciplinares e transdisciplinares e resultam do cruzamento e do diálogo entre as ciências naturais, sociais e humanas (ALVES; RIBEIRO, 2014).

A Etnogeomorfologia consiste no resgate dos valores das culturas locais sobre o relevo, pautando-se sob a ótica do entendimento e práticas de uso e manejo que as comunidades exercem sobre a paisagem geomorfológica da qual fazem parte (LOPES; COSTA; RIBEIRO, 2013).

Ao compreender essa percepção a partir da lógica das comunidades tradicionais, entende-se que esses sujeitos têm, com base na sua cultura, uma forma peculiar e integrativa de percepção da paisagem (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022). Logo, o conhecimento das populações tradicionais é holístico, uma vez que elas detêm um detalhado catálogo de conhecimento relativo à estrutura, elementos, processos, dinâmicas e potenciais da natureza (TOLEDO, 2002; TOLEDO; BARRERA BASSOLS, 2010).

Posto isso, a Etnogeomorfologia, sendo uma vertente da Geomorfologia, tenta entender a percepção que comunidades tradicionais têm sobre o relevo e os processos morfoesculturais, uma vez que esta unidade de paisagem poucas vezes tornou-se o cerne da preocupação dessas pesquisas, o que faz requerer espaço para essas discussões, construindo bases teóricas e metodológicas para esse estudo (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

Nesse intuito, elege-se aqui a paisagem como categoria de análise, entendendo que ela reflete um cenário que comporta um conjunto de interações estabelecidas pelos componentes físicos/naturais (clima, relevo, solo, cobertura vegetal, comunidades biológicas), fatores sociais (econômicos, culturais) e antrópicos (a ação humana como modificadora, como construtora e, às vezes, como destruidora do espaço) que a fazem ser um todo orgânico, isto é, dotada de vida (BERTRAND, 1972).

Essa interação com a paisagem se dá a partir da relação dialética dos elementos que a compõe e das sociedades humana, animal e vegetal que a habitam, em evolução ao longo do espaço e tempo, moldadas por processos pretéritos e (re)modeladas no presente, fazendo dela uma herança herdada pelas comunidades que a residem e que tem plena responsabilidade sobre ela ao deixá-la como herança para gerações futuras (AB' SABER, 2008).

Tomando por base tais preceitos, a Etnoecologia da Paisagem, ao reunir em si outros enfoques mais específicos, a exemplo da Etnopedologia e Etnoclimatologia, insere a Etnogeomorfologia no arcabouço teórico/conceitual e metodológico para análise de classificação do relevo, uma vez que este é visto como elemento e âncora da paisagem.

Como um dos componentes do meio natural, as feições geomorfológicas ora constituem-se como importante elemento para o desenvolvimento de variadas civilizações, servindo-lhes como *locus* de ocupação e proporcionando-lhes recursos para o crescimento de determinadas atividades, ora servem como embasamento para expansão da ação do homem sobre o espaço, a partir da ocupação de novas áreas de assentamento para moradias, estabelecimentos produtivos, novas vias de acesso e novas áreas de plantio e/ou criação (GIRÃO; CORRÊA, 2004).

2.3 Etnogeomorfologia como base para classificação de paisagem

Sendo o relevo a unidade de paisagem responsável pelas interações naturais e sociais, observa-se, muitas vezes, que as pesquisas científicas desconsideram a percepção e o conhecimento dos indivíduos a respeito das paisagens que habitam (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

Nesse sentido, a academia tem recorrido ao método fenomenológico para entender como as populações percebem seu espaço físico e interpretam a diversidade de paisagens existentes, auxiliando os pesquisadores a entenderem como as sociedades humanas conceitualizam os ambientes dos quais dependem, encorajando, de fato, uma estrutura metodológica capaz de integrar sistemas locais de conhecimento por meio da participação local (RIBEIRO, 2023).

A principal força desse campo de atuação – Etnogeomorfologia – reside em estudar os conhecimentos que uma comunidade tem acerca das formas e dos processos geomorfológicos, a partir do resgate da cultura e da tradição local, estabelecendo, assim, um diálogo entre o conhecimento técnico/científico/acadêmico e o conhecimento tradicional

(RIBEIRO, 2012).

Vale salientar que a Etnogeomorfologia tem suas origens no início do século XXI, o que a torna uma área do conhecimento recente, em construção, mas que tem evoluído nos últimos tempos devido ao maior interesse dos pesquisadores em entender e em valorizar os saberes tradicionais (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

De acordo com Lopes e Ribeiro (2016), a referência mais antiga sobre o tema em pauta no Brasil é de autoria de Nunes Júnior *et al.* (2006), na qual apresenta-se, de forma concisa e sem continuidade de outras publicações, as possíveis aplicações da Etnogeomorfologia e suas perspectivas. Em 2011, o trabalho de Wilcock buscou promover uma reflexão sobre a gestão dos recursos naturais e, embora a autora utilize o termo Etnogeomorfologia, sua ênfase é na paisagem física e cultural.

Em termos de aporte teórico-metodológico e aplicabilidade, a tese de Ribeiro (2012) é o marco da consolidação dos estudos Etnogeomorfológicos no Brasil, da qual derivou alguns produtos, a exemplo das publicações de Ribeiro *et al.* (2012), Carvalho Neta *et al.* (2014), Ribeiro (2015) e Ribeiro, Marçal e Corrêa (2015).

Tais textos deram ênfase ao percurso metodológico traçado pela autora, no âmbito da Etnogeomorfologia sertaneja, na mesorregião sul cearense, em que propôs uma classificação das paisagens analisadas a partir da identificação de como os produtores familiares sertanejos entendem os processos geomorfológicos, de como usam esse conhecimento para o manejo do ambiente em que vivem e de como as utilizam para algum tipo de taxonomia geomórfica (RIBEIRO, 2023).

Ao perceber a necessidade dessa temática ser abordada de forma mais integrada, uma vez que o relevo se encontra intimamente relacionado a outros elementos da paisagem, como o solo, por exemplo, Ribeiro (2012) considera a Etnogeomorfologia e a Etnopedologia como ciências coirmãs, visando contribuir para a construção de uma nova interpretação do espaço (RIBEIRO, 2023).

Nesse sentido, a Etnogeomorfologia foi definida por Ribeiro (2012) como sendo uma ciência híbrida (posto na interface entre ciência natural e social) ao considerar os saberes sobre a natureza, os valores culturais e as tradições locais (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

Em Ab'Saber (1999), embora não tenha sistematizado o termo Etnogeomorfologia no seu clássico trabalho 'Sertões e Sertanejos: Uma Geografia Humana Sofrida', encontra-se uma verdadeira menção aos termos Etnogeomorfológicos, além do reconhecimento da importância da percepção do sertanejo sobre o relevo e os processos geradores. O autor

corroborar que os sertanejos têm acuidade prática em reconhecer diferentes tipos de terrenos ao passo que reconhece que esses indivíduos possuem um amplo conhecimento sobre as áreas que habitam.

Isso deixa claro que a relação afetiva do homem com o ambiente (topofilia) exprime uma necessidade vital. É nesse sentido que o homem e as comunidades tradicionais, com uma relação intrínseca com o ambiente natural, têm que conhecer o seu ambiente para poder utilizá-lo (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

Alcorn *et al.* (2003) e Wehbe *et al.* (2006) argumentam que entender a classificação local é importante por três razões: reflete necessidades específicas de uma região; pelo fato de as pessoas que vivem nesses locais possuírem muitas informações contextuais qualitativas baseadas em critérios diagnósticos bem definidos; e por terem formas de conhecimento mais ajustadas às características dos sistemas socioecológicos locais do que outros sistemas taxonômicos globais baseados nas ciências naturais.

Silva *et al.* (2017) acreditam que entender os critérios utilizados para classificação local é importante para acessar informações sobre os processos de transformação da paisagem e preencher lacunas nas teorias desses processos, já que as pessoas tendem a conhecer diferentes paisagens porque dependem dos recursos fornecidos por elas. Diante disso, os sistemas locais de classificação da paisagem permitem que a população local identifique claramente os espaços de importância natural e social (ELLEN, 2010; JOHNSON E HUNN, 2010; KROHMER, 2010).

Destaca-se que os estudos etnogeomorfológicos devem ser feitos basicamente em duas perspectivas: a primeira é o estudo do relevo pelo relevo, entendendo os processos e as formas produzidas sem, necessariamente, ter uma aplicabilidade direta na sociedade – essas pesquisas procuram entender e visitar um panorama do desenvolvimento e evolução da Terra, através das formas de relevo; e a segunda, em que os estudos estão diretamente relacionados com as comunidades humanas, dando-lhe significados nos quais são representados por nomenclaturas e classificações próprias, o que desperta interesse por parte dos pesquisadores em investigar esse tema.

Posto isso, a Etnogeomorfologia oferece um caminho teórico e metodológico que pode ser seguido para entender a lógica do etnoconhecimento que as comunidades tradicionais têm em relação ao ambiente onde vivem e do qual dependem para a sua sobrevivência (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

A Etnogeomorfologia trabalhada nas pesquisas publicadas mostra-se apta a contribuir de forma sistemática para a análise e gestão dos sistemas naturais, demonstrando as

várias possibilidades de aplicação do conhecimento geomorfológico. Todavia, alguns estudos permanecem inertes à margem de uma ciência ou disciplina específica, mantendo pouco ou nenhum diálogo com os demais campos científicos, cujos acervos teórico-conceituais, supostamente seriam alvo de escrutínio (SILVA; RIBEIRO; AQUINO, 2015). Esse fato, certamente, compromete a investigação dos estudos em perspectiva integrada ao oferecer tão somente a sobreposição de informações e resultados nem sempre coerentes com os objetivos interdisciplinares propostos.

Heemann (2004) salienta que existem sérias dificuldades ao exercício da interdisciplinaridade – tanto conceituais como institucionais. Um de seus argumentos se refere àquilo que o autor chama de saberes incomensuráveis, podendo ser traduzido como a dificuldade inerente em se manusear e conjugar métodos e conceitos de ciências com edifícios teóricos e escopos investigativos particulares, nem sempre passíveis de complementação e/ou intercâmbio teórico-metodológico.

Porém, é importante deixar claro que, apesar dos obstáculos, deve-se reconhecer que há estudos bem sucedidos no alcance dos seus objetivos integradores, como vem mostrando as pesquisas Etnogeomorfológicas, por meio das abordagens humanísticas, notadamente, nos trabalhos em que o relevo é trabalhado num viés cultural.

Estudos vindouros e mais aprimorados quanto à pluralidade das abordagens teóricas, metodológicas, conceituais e temáticas podem ajudar a lançar luz sobre o significado epistemológico dessa diversidade teórico-metodológica que, atualmente, perfaz os estudos de Geografia, sendo uma tendência caracterizadora do cenário atual das pesquisas geomorfológicas no Brasil.

3 RESULTADOS

3.1 Levantamento bibliométrico das pesquisas em Etnogeomorfologia no continente Americano

No cerne da ciência geográfica, o campo de ação da Geomorfologia vem experimentando, desde os anos de 1970 e 1980, refinadas abordagens conceituais, teóricas e metodológicas, abrindo-se para um espectro temático mais abrangente e mostrando-se habilitado a lidar com o estudo das complexas interações por trás da organização dos sistemas ambientais. Isso tem propiciado um rico intercâmbio de métodos, técnicas, conceitos e temas,

ao enveredar por novos caminhos e experimentar contínuos avanços desde o século XXI (SILVA; RIBEIRO; AQUINO, 2015).

Isso impulsionou o amadurecimento e aprimoramento epistemológico da Geomorfologia e as possibilidades aplicativas desta ciência aos temas historicamente vinculados às Etnociências e, especialmente, à Etnogeomorfologia. É a partir dessa estrutura de pensamento que a investigação científica do conhecimento tradicional, nos últimos anos, adquiriu força e robustez, ao demonstrar crescente capacidade de entendimento dos ambientes naturais, direcionando novos olhares epistemológicos, o que requer espaço para essas discussões ao construir bases teóricas e metodológicas para esse estudo (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

Sabe-se que aprimoramentos teórico-metodológicos são inerentes às práticas de todos os ramos e setores do conhecimento científico (SILVA; RIBEIRO; AQUINO, 2015). Isso fica evidenciado ao examinar a evolução dos aportes teóricos e dos procedimentos metodológicos da Geografia, enquanto ciência moderna, contemplada por uma sólida estrutura epistemológica. A respeito da Geomorfologia, a situação não é diferente. Todavia, o relevo poucas vezes tornou-se o cerne da preocupação dessas pesquisas (MATOS; FALCÃO SOBRINHO, 2022).

Oriunda do campo de investigação das Etnociências, a Etnogeomorfologia pretende incluir e compreender o papel do ser humano como um agente cultural ativo, extremamente importante dentro do sistema geomorfológico (RIBEIRO, 2012). Destaca-se que um sistema pode ser definido como o conjunto dos elementos e das relações entre eles e entre os seus atributos. Considerando que as formas e os processos representam a essência da geomorfologia, podem-se distinguir dentro do universo geomorfológico os sistemas antecedentes mais importantes para a compreensão das formas de relevo, como os sistemas climático, biogeográfico, geológico e o antrópico. Deles resultam os processos e as formas do relevo (WERLANG, 2019).

A investigação etnogeomorfológica pode, assim, ser usada para fornecer um quadro para o diálogo entre a Geografia Física e Geografia Humana, colaborando para reconhecer paisagens como entidades simultaneamente geomorfológicas e culturais, ao basear-se numa conexão entre as paisagens físicas e os seres humanos (WILCOCK *et al.*, 2013). Tratar de percepções diferenciadas é rever outros caminhos de análise e repensar o modelo prevalecente de compreensão das relações natureza *versus* sociedade e desenvolvimento (FARIAS; CORRÊA; RIBEIRO, 2020).

Com o intuito de compreender como se deu o desenvolvimento das pesquisas no

continente americano e a construção do conhecimento etnogeomorfológico e como se delinea e se configura as novas investigações, decidiu-se por categorizar as tendências temáticas abordadas nas publicações etnogeomorfológicas e suas abordagens prevaletentes.

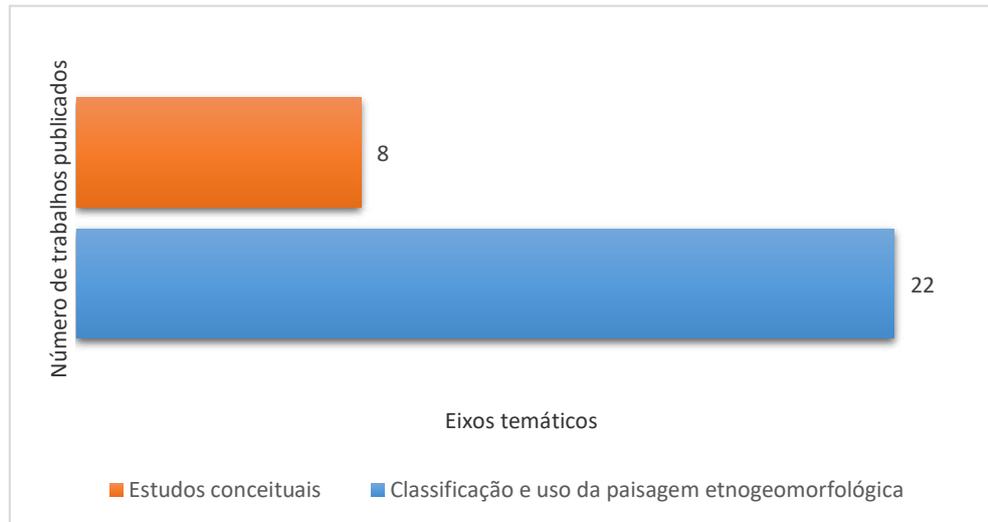
O levantamento bibliométrico permite um diálogo com os demais pesquisadores de áreas afins e revela a riqueza de dados produzida em suas pesquisas, sendo importante para acompanhar as mudanças na ciência, ao demarcar diferentes vertentes e facetas sobre as quais o conhecimento científico vem se construindo (SILVA; SOUZA; VASCONCELLOS, 2020).

Por se tratar de uma pesquisa de construção teórica e conceitual, o levantamento bibliométrico aqui realizado resulta de um vasto acervo de diferentes tipos de pesquisas, com ênfases, graus de aprofundamento e registros diversos, nos quais as métricas permitiram consultar a visibilidade e a influência de artigos publicados recentemente, além daqueles considerados mais relevantes por área.

Essa busca de inspiração junto à Etnogeomorfologia pode ser constatada ao se analisar os trabalhos levantados nas bases do Portal de Periódicos Capes, *Science Direct*, *Web of Science* e *Google Scholar* – que reúne e disponibiliza conteúdos produzidos nacionalmente e outros assinados com editoras internacionais e instituições de ensino e pesquisa, contando com bases indexadas – no intervalo que compreende os anos de 2012 a 2022.

Ao utilizar-se dos descritores: “Etnogeomorfologia”, “Ethnogeomorphology”, “Etnoecologia e Etnogeomorfologia”, “Ethnoecology and Ethnogeomorphology”, “Etnogeomorfologia e Paisagem” e “Ethnogeomorphology and Landscape”, “Paisagem Etnogeomorfológica” e “Ethnogeomorphological Landscape”, foram encontrados, no total, 30 artigos científicos (GRÁFICO 1), distribuídos em dois eixos temáticos – classificação e uso da paisagem etnogeomorfológica (CUPE) e estudos conceituais (EC). Esses descritores possibilitaram identificar as temáticas e as abordagens dominantes, reconhecer os principais resultados das investigações, além de fazer emergir temas necessários a serem investigados em pesquisas futuras.

Gráfico 1 – Número de artigos publicados entre 2012 e 2022

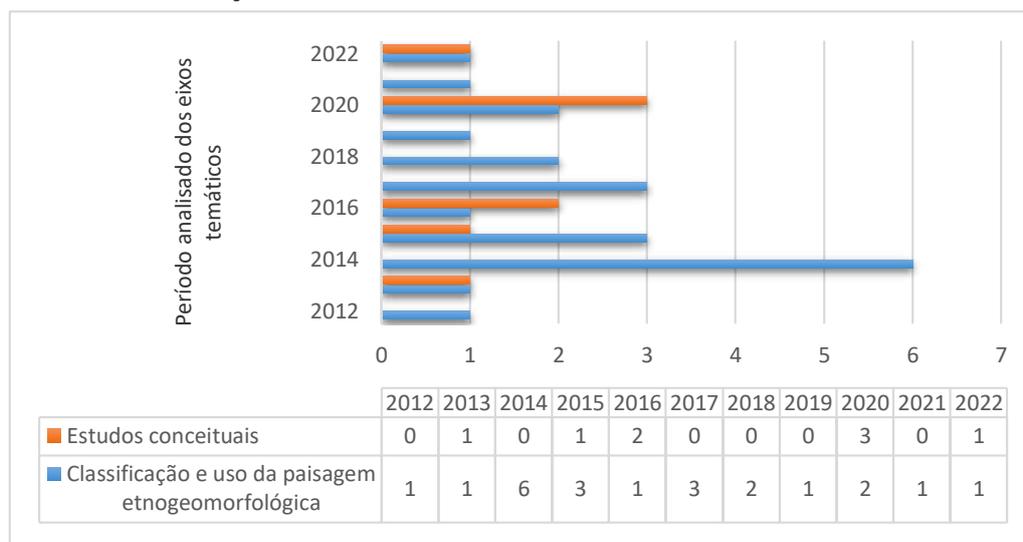


Fonte: elaborado pela autora.

Cabe mencionar que os materiais que estavam fora do escopo da pesquisa, que abordam questões como Geografia Física aplicada em seu sentido estrito (e. g. geomorfologia aplicada, mapeamento e sensoriamento remoto, entre outros), com discussões meramente técnicas e não vinculando os conteúdos com as Etnociências, foram descartados, uma vez que fogem do objetivo desta pesquisa.

De modo a evidenciar a evolução dos eixos temáticos por ano, acerca da Etnogeomorfologia, elaborou-se o Gráfico 2. Foi possível constatar que o ano de 2014 se destacou pela CUPE, seguido do ano de 2017. O eixo EC avançou em maior abordagem do tema no ano de 2020, entretanto, ainda relacionados com baixo aporte de artigos sobre os temas analisados.

Gráfico 2 – Evolução dos eixos temáticos nos anos de 2012 a 2022



Fonte: elaborado pela autora.

Embora o eixo CUPE tenha dado a tônica na maioria dos estudos, deve-se reconhecer que essas pesquisas foram as que levantaram temas e problemas diferenciados, suscitando metodologias e perspectivas teóricas específicas, o que causou interesse por parte dos pesquisadores. Isso ocorre, possivelmente, devido ao fato de as tendências temáticas contribuírem de forma sistemática para análise e gestão dos problemas ambientais, os quais estão inerentemente relacionados ao uso e ocupação inadequados da natureza, justificando, assim, os índices de trabalhos neste.

Percebeu-se que o eixo temático CUPE foi abordado em todo o intervalo temporal, com destaque para o ano de 2014, quando foi observado o maior número de artigos (6). Em contrapartida, o eixo de EC apareceu pela primeira vez no ano de 2013, seguido pelos anos 2015 e 2016, e ressurgiu em 2020 (3) e 2022 (1).

Os artigos conceituais não foram vinculados a nenhuma área geográfica específica. O que se nota é que os trabalhos partem de interesses isolados de pesquisadores, o que sugere uma atitude mais ativa ao reconhecer que a produção do conhecimento científico não se esgota em um único texto – como pode ser visualizado abaixo – precisando de interlocução e de continuidade, a fim de que as questões de investigação sejam aprofundadas e ampliadas.

O trabalho de Wilcock, Brierley e Howitt (2013) baseia-se em conceitos de emergência, conectividade e relacionalidade espaço-tempo para desenvolver uma visão ‘etnogeomórfica’ sobre paisagens biofísicas e culturais (‘vivas’). Pinheiro e Ferreira (2015) apresentam a Etnogeomorfologia como uma possibilidade didática ou como uma ferramenta pedagógica a ser utilizada no ensino de Geomorfologia, a partir de uma revisão bibliográfica

sobre o tema, enfatizando a aproximação entre os conhecimentos científicos e populares, especialmente das populações tradicionais.

Lopes e Ribeiro (2016) apontam que o conhecimento etnogeomorfológico que as comunidades locais possuem se encontra interligado aos demais elementos da paisagem, revelando, assim, que esses saberes não se encontram compartimentados e se expandem muito além dos conhecimentos geomorfológicos propriamente ditos.

Ribeiro (2016) propõe uma discussão teórico-metodológica sobre a Etnogeomorfologia, enfoque de cunho geográfico-etnográfico, visando à compreensão da forma como os produtores rurais de cultura tradicional entendem os processos geomorfológicos, como eles usam esse conhecimento para o manejo do ambiente em que vivem (em especial o conhecimento sobre erosão de solos, movimentos gravitacionais de massa e assoreamento em relação aos cultivos de subsistência e à pecuária) e se e como utilizam esses saberes para algum tipo de taxonomia geomórfica.

Já Farias, Corrêa e Ribeiro (2020) destacam o conceito da Etnogeomorfologia, que no Brasil tem emergido como um novo tema de estudo que se agrega à geomorfologia acadêmica clássica. Ferreira *et al.* (2020) propõem a utilização da Etnogeomorfologia como uma possibilidade didática no ensino de Geomorfologia, na intenção de promover uma alternativa pedagógica que aproxime o conhecimento científico tradicional do conhecimento popular e do cotidiano das pessoas.

Trindade Junior, Santos e Teixeira (2020) apresentam uma forma diferente de perceber, abordar e nomear as formas espaciais, expondo uma nova forma de se chegar ao conhecimento e de aproximá-lo das pessoas. Matos e Falcão Sobrinho (2022) fazem uma revisão teórica partindo do conceito de paisagem e sua abordagem na Geografia, verificando a abordagem do relevo nessas proposições acima apresentadas, e traçam um caminho que leva a um novo enfoque para o relevo, como um elemento integrado e percebido por indivíduos de acordo com sua cultura.

Embora os estudos conceituais sejam considerados amplos e abrangentes, é necessário estabelecer um intercâmbio desses com outras áreas do conhecimento, possibilitando inferir como o tema é diferentemente abordado, suas contribuições, contradições, desafios propostos e lacunas que precisam ser preenchidas com novos estudos. Esse tipo de aprofundamento da análise, além de permitir estreitar relações com diferentes produções bibliográficas favorece também o diálogo entre os diferentes campos do saber (SILVA; SOUZA; VASCONCELLOS, 2020).

Para efeito de quantificação das pesquisas realizadas no continente americano,

considerou-se a análise dos 22 textos correspondentes ao eixo CUPE para fim de aplicabilidade. Nesta análise, foram considerados os seguintes elementos: i) escala de análise; ii) local de pesquisa; iii) ambiente pesquisado e iv) temática abordada. Ao olhar em bloco para o eixo temático CUPE, foram identificados os seguintes enfoques para a abordagem etnogeomorfológica, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Enfoque das publicações etnogeomorfológicas realizadas no continente americano nos anos de 2012 a 2022

CONTINENTE	AUTOR (ANO)	LOCAL DE PESQUISA	AMBIENTE PESQUISADO	TEMÁTICA ABORDADA
América	Ribeiro <i>et al.</i> , (2012)	Barbalha – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Lopes, Costa e Ribeiro (2013)	Crato – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Alves e Ribeiro (2014)	Caririaçu – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Carvalho Neta <i>et al.</i> , (2014)	Barbalha – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Lopes <i>et al.</i> , (2014)	Crato – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Lopes e Pereira (2014)	Barbalha – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Ribeiro, Carvalho Neta e Lima (2014)	Barbalha – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Sampaio e Ribeiro (2014)	Porteiras – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Corrêa, Marçal e Ribeiro (2015)	Sub-bacia do rio Salgado – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Ribeiro (2015)	Mauriti – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Trindade Júnior e Ferreira (2015)	Mossoró – RN (Brasil)	Unidades morfoesculturais dos desertos salinos	CUPE
América	Falcão <i>et al.</i> , (2016)	Uiramutã – RR (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Antunes, Macêdo e Ribeiro (2017)	Jardim – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE

CONTINENTE	AUTOR (ANO)	LOCAL DE PESQUISA	AMBIENTE PESQUISADO	TEMÁTICA ABORDADA
América	Silva, Lopes e Girão (2017)	Goiana – PE (Brasil)	Unidades morfoesculturais marinhas	CUPE
América	Sousa, Macedo e Ribeiro (2017)	Granjeiro – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Antunes e Ribeiro (2018)	Jardim – CE (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Torre (2018)	Oaxaca (México)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Ribeiro <i>et al.</i> , (2019)	Jardim do Mulato – PI (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Lopes e Girão (2020)	Goiana – PE (Brasil)	Unidades morfoesculturais marinhas	CUPE
América	Ribeiro, Albuquerque e Barros (2020)	Santo Antônio dos Milagres – PI (Brasil)	Unidades morfoesculturais terrestres	CUPE
América	Lopes, Girão e Ribeiro (2021)	Goiana – PE (Brasil)	Unidades morfoesculturais marinhas	CUPE
América	Barreto e Villas Boas (2022)	APA Macaé de Cima – RJ (Brasil)	Unidades morfoesculturais Terrestres	CUPE

Fonte: elaborado pela autora.

Os estudos no continente americano versaram sobre a CUPE, mas especialmente em duas vertentes: terrestre e marinha. No México, por exemplo, Torre (2018) faz uso de uma abordagem mais teórica-conceitual sob o enfoque interdisciplinar da paisagem e de diálogo frente a outros saberes, especialmente no âmbito da Linguística, para verificar como uma língua específica usa termos mais generalistas ou mais restritivos para conceituar e interiorizar as diferentes partes do relevo e da paisagem.

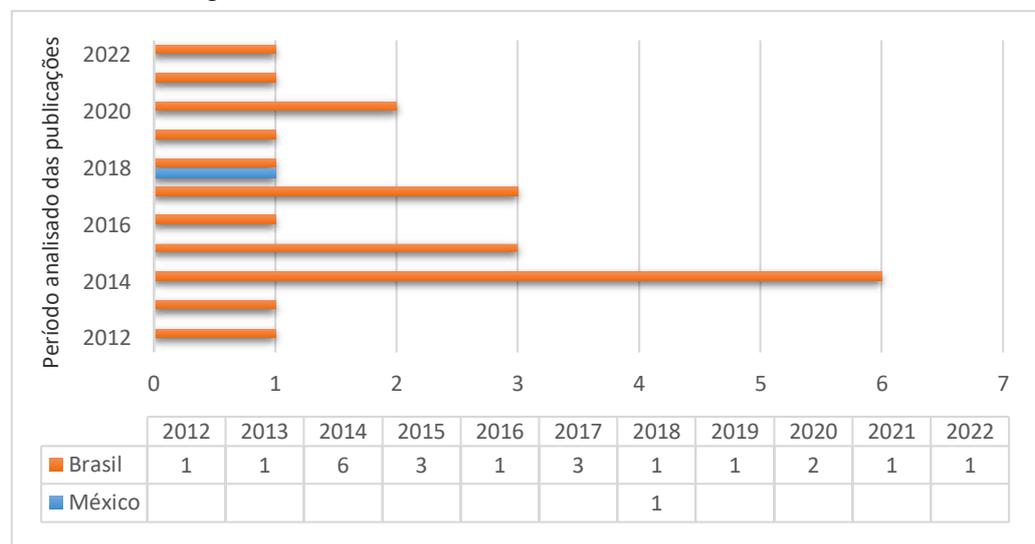
Para isso, apropria-se das contribuições da Etnofisiografia na categorização da paisagem. Concentra-se em elementos da cosmovisão e dos sistemas de conhecimento de crenças e de costumes dos povos para distinção das formas de relevo e da paisagem, em geral. Através de discussão crítica, Torre (2018) enfatiza a importância da aproximação entre o saber popular e o científico, argumentando que os saberes dissociados não são totalmente válidos, tornando-se incompletos. Em acréscimo, o autor destaca que o diálogo entre o conhecimento científico e o saber popular poderia reduzir as contradições e as desigualdades existentes. O que suscita reflexões sobre o interesse de outras ciências e das diversas origens linguísticas

sobre a forma de ver o mundo.

Nos demais artigos analisados, embora evidenciada a recorrência pelo uso das terminologias, princípios, conceitos e métodos próprios da Geomorfologia, a elaboração de mapas geomorfológicos, inserindo os preceitos da Etnogeomorfologia, mostrou-se bastante assídua, fato este que pode ser utilizado como parâmetro para evidenciar a importância traçada por esse novo subcampo.

O país que abrigou o maior número de publicações foi o Brasil, totalizando 91,4%, com destaque para o ano de 2014, com artigos publicados em todos os anos analisados (21), seguido do México (1) no ano de 2018, como mostra o Gráfico 3.

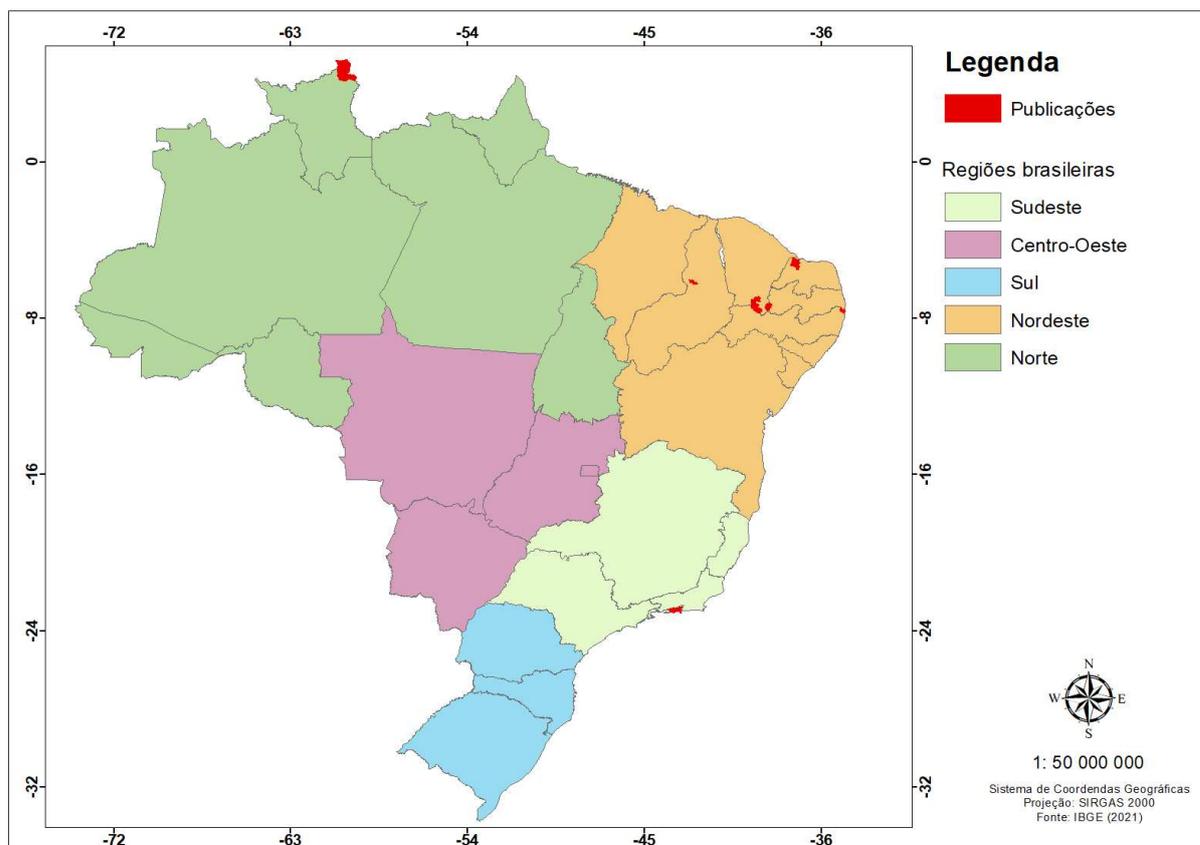
Gráfico 3 – Artigos no continente americano



Fonte: elaborado pela autora.

No cerne das pesquisas brasileiras, destacam-se as regiões Nordeste (19), Norte (1) e Sudeste (1), não havendo publicações nas demais regiões brasileiras dentro do recorte temporal e das plataformas adotados, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Distribuição das publicações etnogeomorfológicas realizadas no Brasil nos anos de 2012 a 2022



Fonte: elaborado pela autora.

Na região Nordeste, o estado do Ceará foi o que obteve o maior número de pesquisas realizadas (13), seguido do estado de Pernambuco (3), Piauí (2) e Rio Grande do Norte (1). No Ceará, destacam-se os trabalhos de Ribeiro *et al.* (2012), Lopes, Costa e Ribeiro (2013), Alves e Ribeiro (2014), Carvalho Neta *et al.* (2014), Lopes *et al.* (2014), Lopes e Pereira (2014), Ribeiro, Carvalho Neta e Lima (2014), Sampaio e Ribeiro (2014), Corrêa, Marçal e Ribeiro (2015), Ribeiro (2015), Antunes, Macêdo e Ribeiro (2017), Sousa, Macedo e Ribeiro (2017) e Antunes e Ribeiro (2018).

Os estudos supracitados apresentam a mesma perspectiva de análise: como os atores sociais locais classificaram e manejaram as unidades morfoesculturais; como entendem os processos morfogenéticos; e de onde vêm e como usam seus saberes construídos cultural e empiricamente na taxonomia geomórfica. Logo, constata-se que a distinção das formas de relevo se deu pela maneira como o solo é tratado (uso e manejo da terra), bem como pela declividade do terreno, os quais detalharam de forma pormenorizada o relevo e os processos.

Em Pernambuco, Silva, Lopes e Girão (2017), Lopes e Girão (2020) e Lopes, Girão e Ribeiro (2021), abordam-se as dinâmicas hidroclimáticas e os processos modeladores

da paisagem, entendidas pelos pescadores artesanais. O viés da pesquisa foi dado à forma como eles classificaram, denominaram e manejaram os sistemas naturais costeiro e estuarino de seus territórios.

Dentre os aspectos morfológicos observados, destacam-se a dinâmica das marés e as correntes marinhas e como essas influenciaram na erosão e deposição em seus espaços de domínio comunitário: a população percebe as mudanças do relevo integradas com as variações das marés e dinâmica estuarina. Como consequência disto, relatam as modificações da paisagem costeira e da atividade pesqueira. No entanto, a ação humana foi citada como a principal desencadeadora do avanço do mar, em virtude de algumas práticas, tais como o desmatamento, os aterros e a ocupação inadequada, a exemplo dos manguezais.

Quanto às formas de relevo, emersas e submersas, os pescadores reconheceram as croas (barras arenosas – estruturas morfológicas muito notáveis em ambientes de praia) e os cabeços (feições submersas de formato arredondado presente no assoalho oceânico, possivelmente relacionadas com antigas plataformas de abrasão marinha), constatando que as práticas comunitárias foram integradas com o relevo resultante e derivadas da diversidade, similaridade, sazonalidade e dinamicidade da natureza sobre a pesca e a morfodinâmica local.

No Piauí, destacam-se as publicações de Ribeiro *et al.* (2019) e de Ribeiro, Albuquerque e Barros (2020), que identificaram as unidades de relevo para fins de diferenciação e classificação em suas pesquisas com comunidades camponesas dos municípios de Jardim do Mulato/PI e Santo Antônio dos Milagres/PI.

Nesses estudos, as comunidades rurais reconheceram quatro morfofisionomias (costaneira ou morro, chapada, baixa e baixão), distinguidas com base na altitude do relevo, temperatura do ambiente, cursos d'água, umidade, uso e ocupação do solo, depreendendo-se que a percepção da paisagem geomórfica foi influenciada por fatores que controlam a dinâmica morfoescultural.

No Rio Grande do Norte, Trindade Júnior e Ferreira (2015) pesquisaram sobre a geomorfologia dos desertos salinos do litoral Setentrional de Mossoró, sob a ótica dos atores sociais locais. A proposta de estudo visa a contribuir com a construção de uma nova interpretação do relevo, bem como das atividades socioeconômicas ali desenvolvidas.

Na região Norte do Brasil, com destaque para o estado de Roraima, concentrou-se apenas o estudo de Falcão *et al.* (2016). Demonstra o conhecimento ecológico tradicional do povo indígena Ingarikó, da terra indígena Raposa Serra do Sol, sobre o geoambiente do município de Uiramutã, com notório saber sobre a astronomia, utilizando-a, principalmente, para localizar os componentes da natureza da terra indígena. No que diz respeito às unidades

etnogeomorfológicas, os indígenas reconheceram unidades como “serra”, “montanhas” e “áreas baixas”, e, em relação ao solo, a distinção entre as terras “boas” (férteis) e “ruins” (não férteis), com o solo, a vegetação e a declividade, elementos distintivos das paisagens identificadas.

Na região Sudeste, destaca-se a publicação de Barreto e Villas Boas (2022), que procuraram comparar as concepções geomorfológicas científicas e etnográficas na Área de Proteção Ambiental (APA) Macaé de Cima, por meio do uso de sensoriamento remoto e percepção dos agricultores que residem na área.

Nesse estudo, foram identificadas quatro feições morfoesculturais (colinas, morros, serras isoladas e locais, e serras escarpadas), com as vertentes denominadas popularmente de “soalheira”, “ruegas” e “morro”; áreas de baixa altitude, “baixos”; os vales, reconhecidos por “grota”; as vertentes por “morro” e áreas de alta altitude de “topos”. O clima, a temperatura, umidade e orientação da encosta consistiram nos principais fatores para a classificação das taxonomias locais.

Em síntese, embora a Geomorfologia seja o fio condutor das investigações, a percepção que as comunidades tradicionais têm sobre o relevo é o ponto de partida para a análise e compreensão da paisagem geomorfológica. No entanto, os dados mostram se tratar de uma área recente, carecendo, portanto, de novos estudos teórico-prático-metodológicos.

3.2 Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do rio Poti

3.2.1 Introdução

Ao considerar que a caracterização ambiental permite conhecer aptidões e restrições do espaço geográfico quanto ao uso da terra, tem-se constatado que esse tipo de análise vem sendo utilizada como um instrumento de planejamento e ordenamento territorial, ganhando evidência nas análises que envolvem as bacias hidrográficas como objeto de estudo (SILVA; COSTA; SOUSA, 2009).

No Brasil, as análises com o viés ambiental foram intensificadas desde a década de 1990, quando foram priorizados estudos sistemáticos em microbacias hidrográficas como unidade básica de análise para o desenvolvimento de ações e medidas estruturais, com a perspectiva de integração entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão ambiental (CARVALHO, 2020).

Estudos que procuram integrar os elementos que compõem a natureza enfatizam

não somente as relações mútuas entre os componentes ambientais que constituem a base física como, também, determinam os impactos sobre os sistemas naturais resultante do uso impróprio da capacidade de suporte do ambiente natural (PEREIRA *et al.*, 2019).

A união entre os diversos elementos da natureza e suas características é essencial para entender o funcionamento e estrutura das bacias hidrográficas, uma vez que os aspectos referentes à geologia, geomorfologia, tipo de solo, clima e vegetação estão presentes em todas as esferas do espaço terrestre, comportando a formação da paisagem natural em diferentes escalas que, ao se relacionarem, reproduz uma dinâmica própria (RAYMUNDI *et al.*, 2017).

Em ritmo cada vez mais rápido das alterações das formas de relevo e da taxa de operação dos processos geomórficos (erosão e sedimentação) e hidrológicos, em resposta às mudanças no uso da terra e as relacionadas com os extremos climáticos, requer-se, além do entendimento da mecânica do relevo e dos fatores que influenciam as ações humanas, a identificação de locais sensíveis e prioritários para conservação, recuperação e restauração ecológica (GOUDIE, 2020).

Guerra e Guerra (2008), afirmam que a geologia explica a estrutura e a constituição da terra por meio das forças endógenas e exógenas que agem sobre as rochas modelando o relevo, bem como sua composição química. A geomorfologia compreende os estudos relacionados às formas de relevo, envolvendo as características de sua formação, sendo, também, uma estrutura que mantém relação com o ambiente natural (ROSS, 2011).

O solo, por sua vez, está associado à vegetação ao fixar suas raízes e sustentar as espécies da flora, fornecendo a água e os nutrientes (REICHERT *et al.*, 2009). Por fim, o clima, que, ao levar em conta seus fatores e elementos climáticos, possibilita a análise e a definição climática de uma região (MAITELLI, 2005).

Filho e Sousa (2005) ressaltam que a interpretação da paisagem para a Geografia é a busca da explicação científica de como as formas que se observa no espaço geográfico são o resultado da combinação e do inter-relacionamento de processos físicos, biológicos e antrópicos. Para os autores, a análise ambiental vem se destacando por se tratar de uma concepção integrativa que advém do estudo unificado das condições naturais que leva a uma percepção do meio em que vive o homem e onde se adaptam os demais seres vivos.

Para uma melhor caracterização ambiental da área de estudo, optou-se por apresentar os elementos constituintes da paisagem de acordo com a conceituação geossistêmica de Bertrand (1971), uma vez que ele agrega estudos sobre fenômenos espaciais e geográficos em que os elementos físico-biológicos e socioeconômico-culturais se relacionam e produzem espaços diferenciados.

O conceito de geossistema de Bertrand (1971) expressa o sentido de uma geografia física global (espaço geográfico) composta de dois subconjuntos: um físico e outro humano, resultante da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos. Esta relação resulta da combinação entre o potencial ecológico (relevo, clima e hidrologia), a exploração biológica (vegetação, solo e fauna) e a ação antrópica.

Na bacia hidrográfica do rio Poti (BHRP), foram examinadas algumas propriedades que compõem o potencial ecológico das áreas drenadas por essa bacia, bem como aspectos litológicos e estruturas geológicas. Posteriormente, retrataram-se as demais características que abarcam a exploração dos ecossistemas e as atividades humanas.

Ao considerar a importância da visão integrativa da paisagem, elaborou-se o seguinte questionamento: estudos sobre a interação sociedade-natureza são essenciais para compreender o atual estado de preservação dos recursos naturais e os efeitos de transformação desses elementos pela sociedade?

A hipótese norteadora indica que a bacia hidrográfica como unidade integradora dos setores naturais e sociais deve ser analisada com a visão sistêmica, a fim de que haja a tomada da consciência ambiental frente aos impactos derivados, para que tais efeitos possam ser minimizados a partir do planejamento e gestão ambiental.

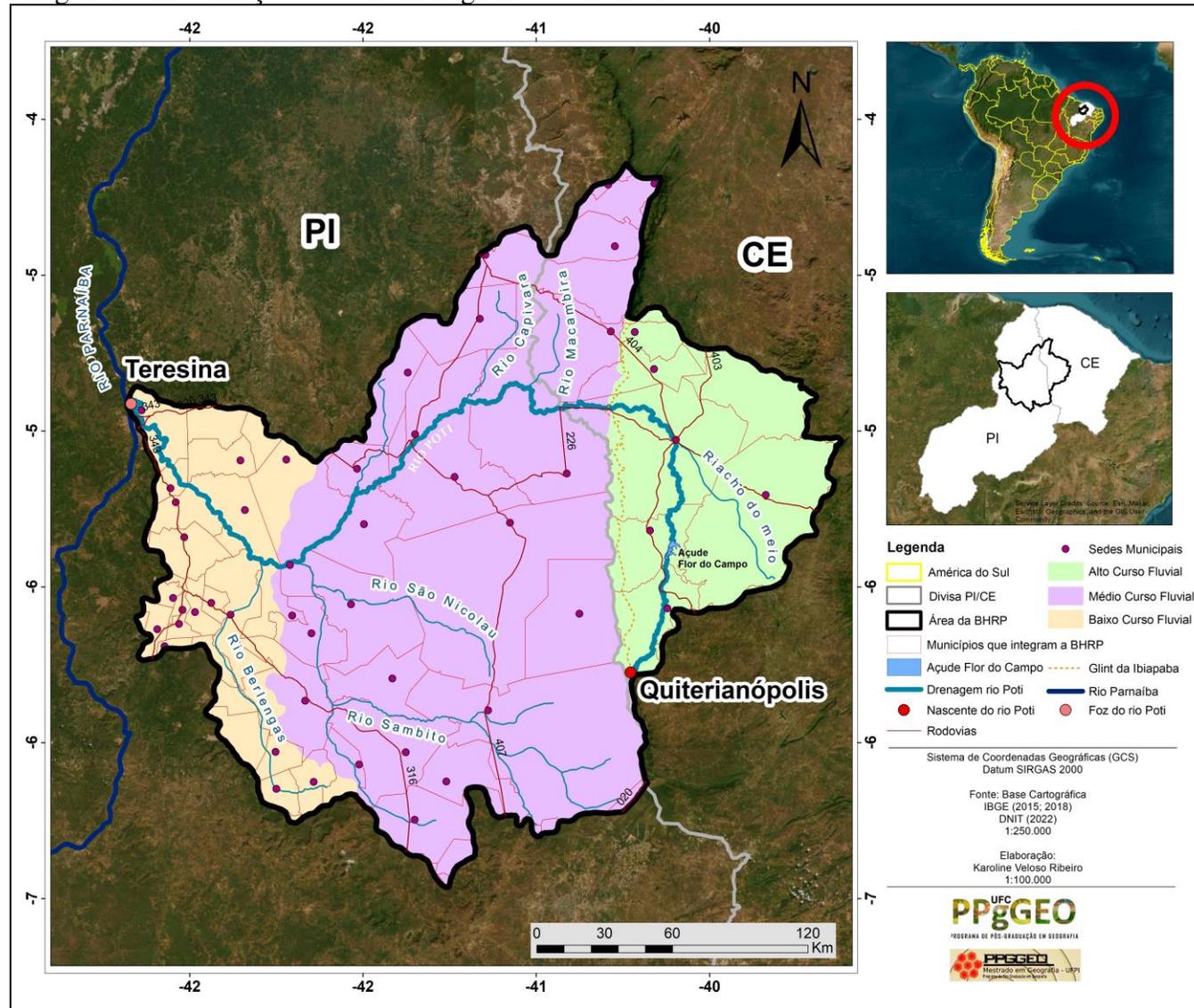
Posto isso, o estudo buscou caracterizar as principais variáveis ambientais (geológico/geomorfológicas, hidroclimáticas, pedológicas e fitoecológicas) e socioeconômicas (uso e cobertura da terra) da BHRP com o intuito de contribuir com o desenvolvimento de políticas públicas que tratem do uso, manejo e conservação adequados dos recursos naturais.

3.2.2 Procedimentos Metodológicos

3.2.2.1 Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Poti (BHRP) abrange os estados do Piauí, na sua porção centro-norte, e do Ceará (centro-oeste), no sudoeste dos Sertões dos Inhamuns, englobando 82 municípios, com 61 municípios piauienses e 21 cearenses, com área de aproximadamente 51.812 km². Desses, 14.142 km² são pertencentes ao estado do Ceará e 37.670 km² ao estado do Piauí (FIGURA 1).

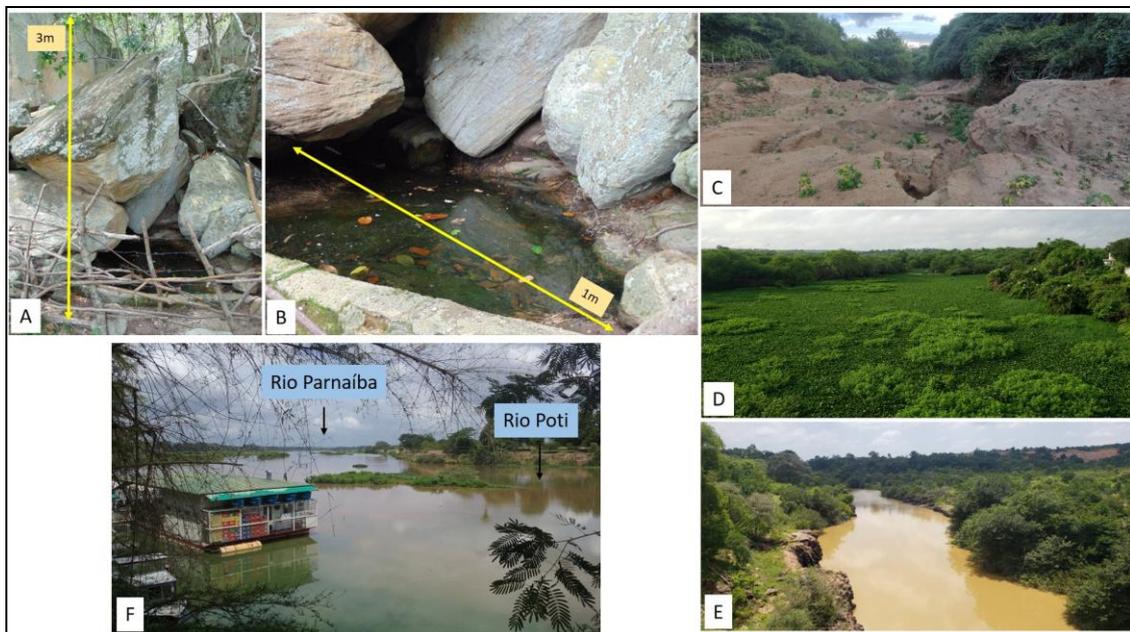
Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do rio Poti



Fonte: elaborado pela autora.

O rio Poti (FIGURA 2) corresponde ao segundo maior afluente da margem direita do rio Parnaíba (eixo principal da drenagem piauiense). Tem sua nascente no estado do Ceará, no município de Quiterianópolis, com foz no estado do Piauí, no município de Teresina. Ressalta-se ainda que a BHRP compreende 21,25% da área da bacia hidrográfica do rio Parnaíba (BRASIL, 2018).

Figura 2 – Rio Poti. A – Panorama geral da nascente principal no município de Quiterianópolis/CE. B – Nascente principal em Quiterianópolis/CE. C – Trecho no município de Novo Oriente/CE. D – Rio Poti no município de Crateús/CE. E- Limite intermunicipal de Juazeiro do Piauí e Castelo do Piauí. F – Foz no município de Teresina/PI



Fonte: autora (2022).

O rio Poti, ao sair da área cristalina cearense, penetra na bacia sedimentar do Parnaíba através de um cânion na borda dessa bacia que compreende o front do Planalto cuestasiforme da Ibiapaba representado, atualmente, por uma garganta de sentido leste-oeste com mais de 300 metros de profundidade (LIMA, 2020) e extensão de aproximadamente 180 km, conhecida como Boqueirão do rio Poti (BARROS, 2022), como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Boqueirão do rio Poti, divisa dos estados do Ceará e Piauí



Fonte: autora (2022).

3.2.2.2 Coleta de dados

A pesquisa consistiu no levantamento bibliográfico do objeto investigado, aquisição da base de dados em órgãos e instituições oficiais para que fosse procedida a caracterização dos componentes ambientais e socioeconômicos, informações cruciais para a compreensão da realidade da BHRP. Contou com uma variedade de técnicas que congregaram atividades de gabinete e etapas de campo, a fim de elaborar um banco de dados para melhor sistematizar as etapas de diagnóstico, produção cartográfica e discussão dos resultados.

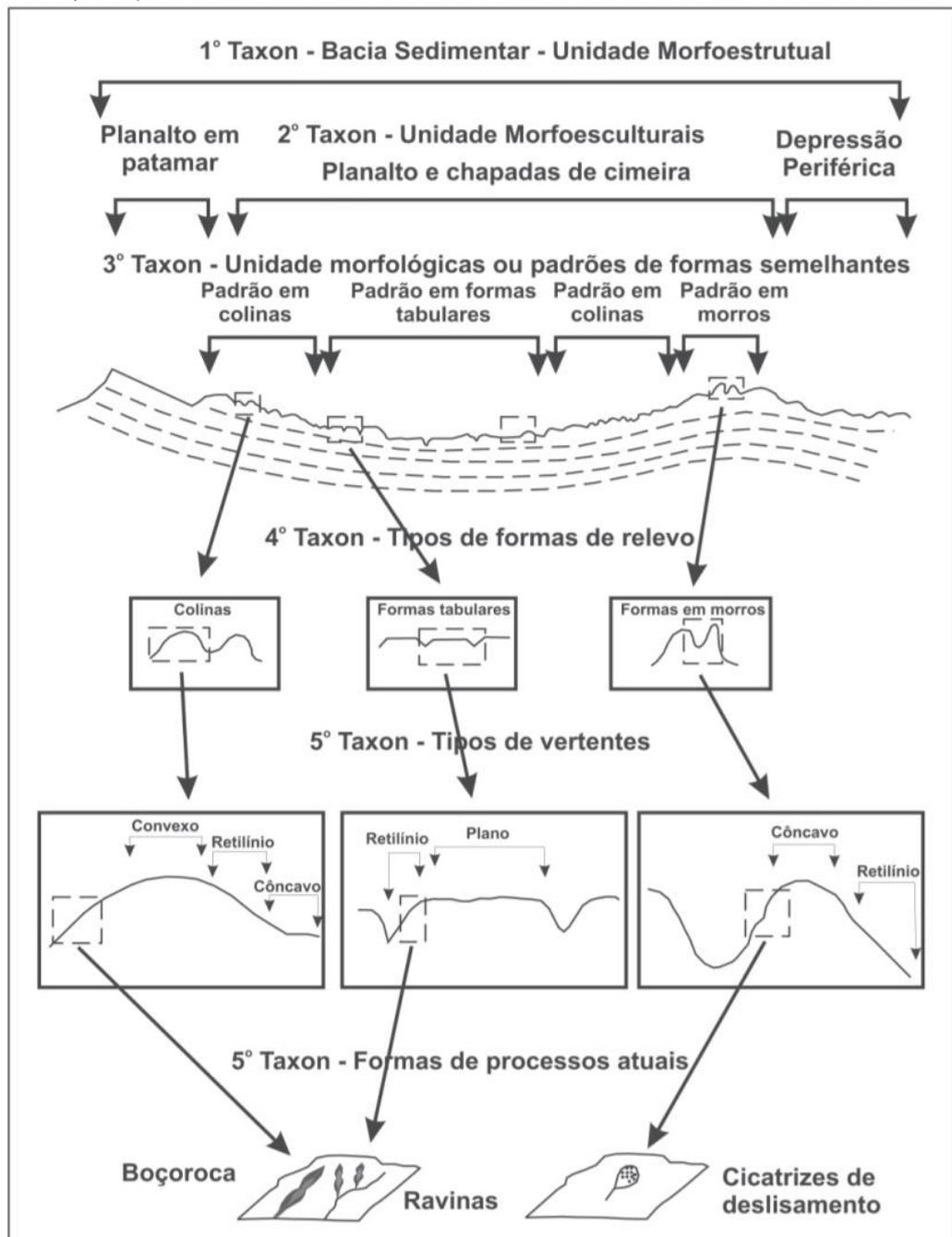
Na etapa de estudo preliminar, foram consultados e analisados documentos técnicos disponíveis, além das bibliografias geral e específica, seleção e consulta de mapas, seguido de interpretação temática e, por fim, processamento digital de imagens utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

A criação da base de dados inicial se deu com a delimitação da BHRP, considerando como critérios básicos a rede de drenagem e a hipsometria por meio de cotas altimétricas, com equidistância de 50 m, sobreposta ao Modelo Digital de Elevação (MDE) obtido no diretório do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Essa etapa subsidiou a vetorização das principais informações referente aos divisores topográficos e modelagem hidrológica que também partiu da interpretação visual de um *raster* referente ao relevo sombreado, disponível no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE/TOPODATA), gerando, assim, a direção de fluxo do escoamento hídrico seguida da vetorização da drenagem.

O mapeamento geológico se deu por meio de dados disponíveis no sítio da

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2010; 2020). Para o mapeamento geomorfológico, utilizou-se os dados disponibilizados no Banco de Informações Ambientais (BDiA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) e do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2015). Quanto à taxonomia do relevo, foi adotada a classificação de Ross (1992), como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Representação esquemática das unidades taxonômicas proposta por Ross (1992)



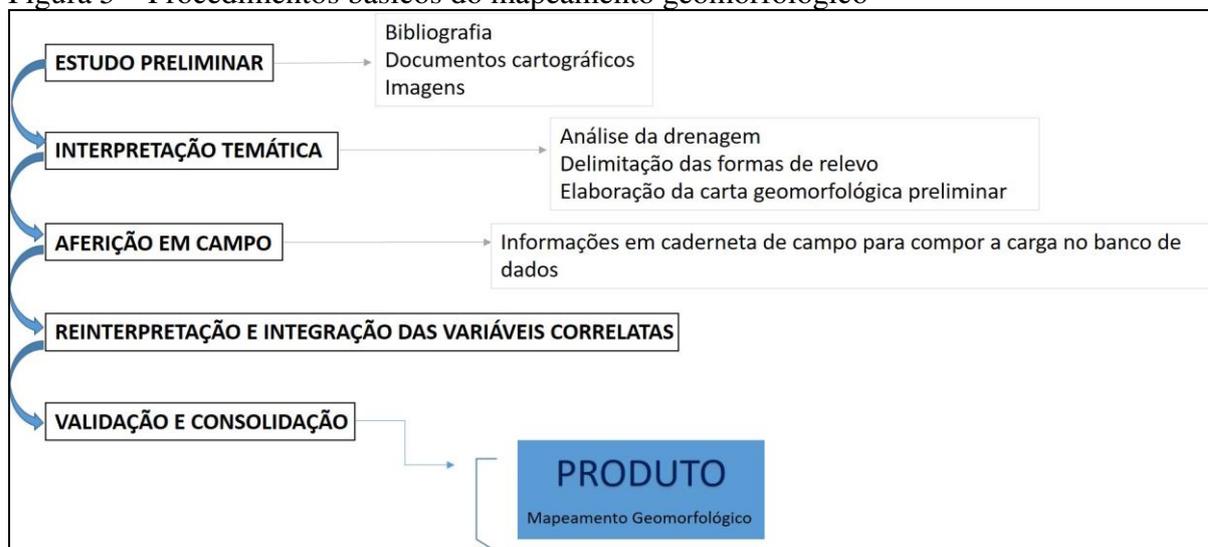
Fonte: Oliveira; Rodrigues (2007).

Ao seguir os preceitos de Costa *et al.* (2020), procurou-se estabelecer na interpretação do relevo as características multiprocessual – em que os processos modeladores ocorrem de forma concomitante e com diferentes intensidades – e multiescalar, buscando entender a evolução geomorfológica por meio dos diferentes tipos de relevo, suas interações e suas diferentes áreas de abrangência. Além disso, a proposta compõe uma classificação usual que vem suprir a carência de classificações de caráter genético e evolutivo do relevo da BHRP.

A etapa de campo foi primordial ao possibilitar o reconhecimento da realidade terrestre e a confirmação das informações levantadas e sistematizadas em gabinete. Na sequência, a reinterpretação temática assume grande importância dentro dos procedimentos adotados, pois é a fase em que se incorporam as alterações e as atualizações de campo e se confere todo o mapeamento geomorfológico integrado a partir das variáveis a ele contíguas.

Após a validação da consistência dos dados, foi possível a sua consolidação temática, gerando, assim, o produto final. A Figura 5 representa as principais atividades realizadas no mapeamento geomorfológico.

Figura 5 – Procedimentos básicos do mapeamento geomorfológico



Fonte: IBGE (2009, com adaptações).

O mapa hipsométrico foi obtido junto ao Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), a partir da aquisição do Modelo Digital de Elevação (MDE), da missão SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), com resolução espacial de 30m, utilizando técnicas de geoprocessamento com a finalidade de analisar a variação do gradiente do terreno em intervalos previamente estabelecidos, segundo sua finalidade, sendo útil na percepção e definição dos níveis altimétricos da BHRP. Para as classes de declividade, seguiu-se a proposta de Ross (1994), como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Classes de declividade

RELEVO	CLASSES (%)	CATEGORIAS HIERÁRQUICAS
Plano	0 - 6	Muito fraca
Suave Plano	> 6 - 12	Fraca
Suave Ondulado	> 12 - 20	Média
Ondulado	> 20 - 30	Forte
Forte Ondulado	> 30	Muito forte

Fonte: Ross (1994, com adaptações).

Os dados hidroclimáticos foram obtidos no sítio da Plataforma GIOVANNI, sendo os dados de precipitação estimados por satélite disponibilizados pelo *Goddard Earth Sciences Data And Information Services Center* (GES DISC), da Agência Espacial Americana (NASA). Destaca-se que a série histórica analisada foi de 21 anos, no interstício de 2001 a 2021.

Os aspectos pedológicos foram definidos através do Banco de Informações Ambientais (BDiA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) e do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2019). Todavia, as classes de solos seguiram as diretrizes propostas pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018).

Para a confecção do mapa de uso e cobertura da terra, fez-se uso dos dados disponibilizados na plataforma do MapBiomas (2021). Logo, os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) e do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2019) foram utilizados na perspectiva de auxiliar nas discussões socioeconômicas da BHRP.

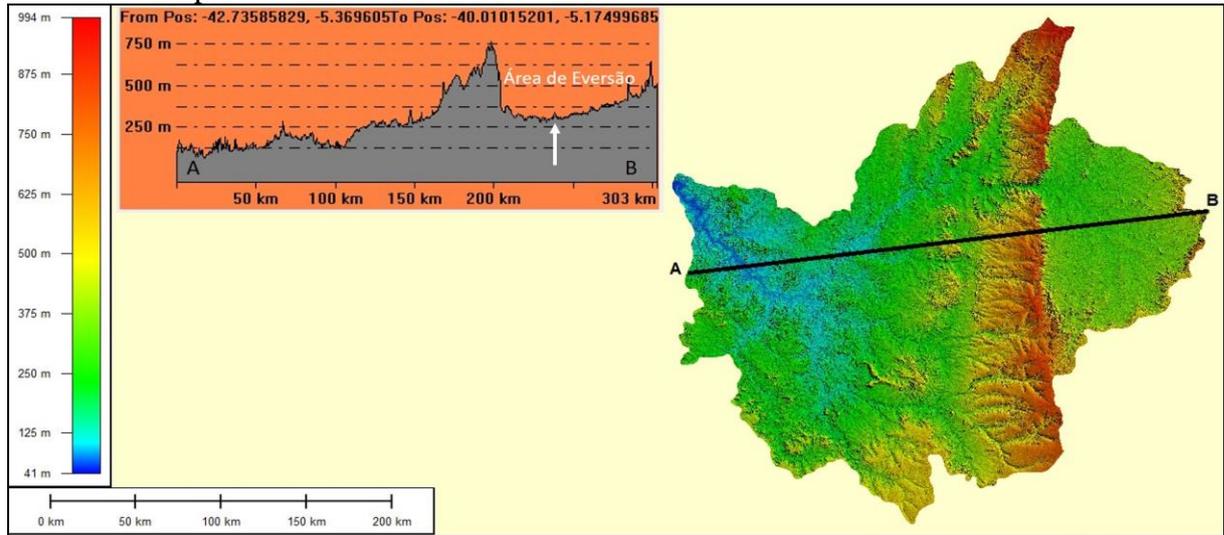
Do ponto de vista operacional, as geotecnologias constituíram instrumento de relevância ao possibilitar a compilação, manipulação, integração e geração de dados coletados em gabinete e em campo. Os produtos cartográficos foram gerados no software ArcGis 10.5 (com licença registrada junto ao Curso de Geografia da Universidade Federal do Piauí) e Global Mapper (Licença Estudantil), em escala 1:100.000.

3.2.3 Resultados e discussão

A geologia do alto curso da BHRP, no estado do Ceará, é representada pelo embasamento cristalino (Pré-cambriano), onde testemunha a atuação de longos e intensos processos de erosão, denominada de circundesnudação periférica, constituindo-se verdadeira área de eversão topográfica (FIGURA 6), deprimida entre a Ibiapaba e os Cariris. Enquanto a

geologia do médio e baixo curso fluvial é constituída por rochas sedimentares dispostas em camadas sub-horizontais com mergulho preferencial de leste para oeste, ou seja, para o interior da bacia sedimentar do Parnaíba (LIMA, 2020).

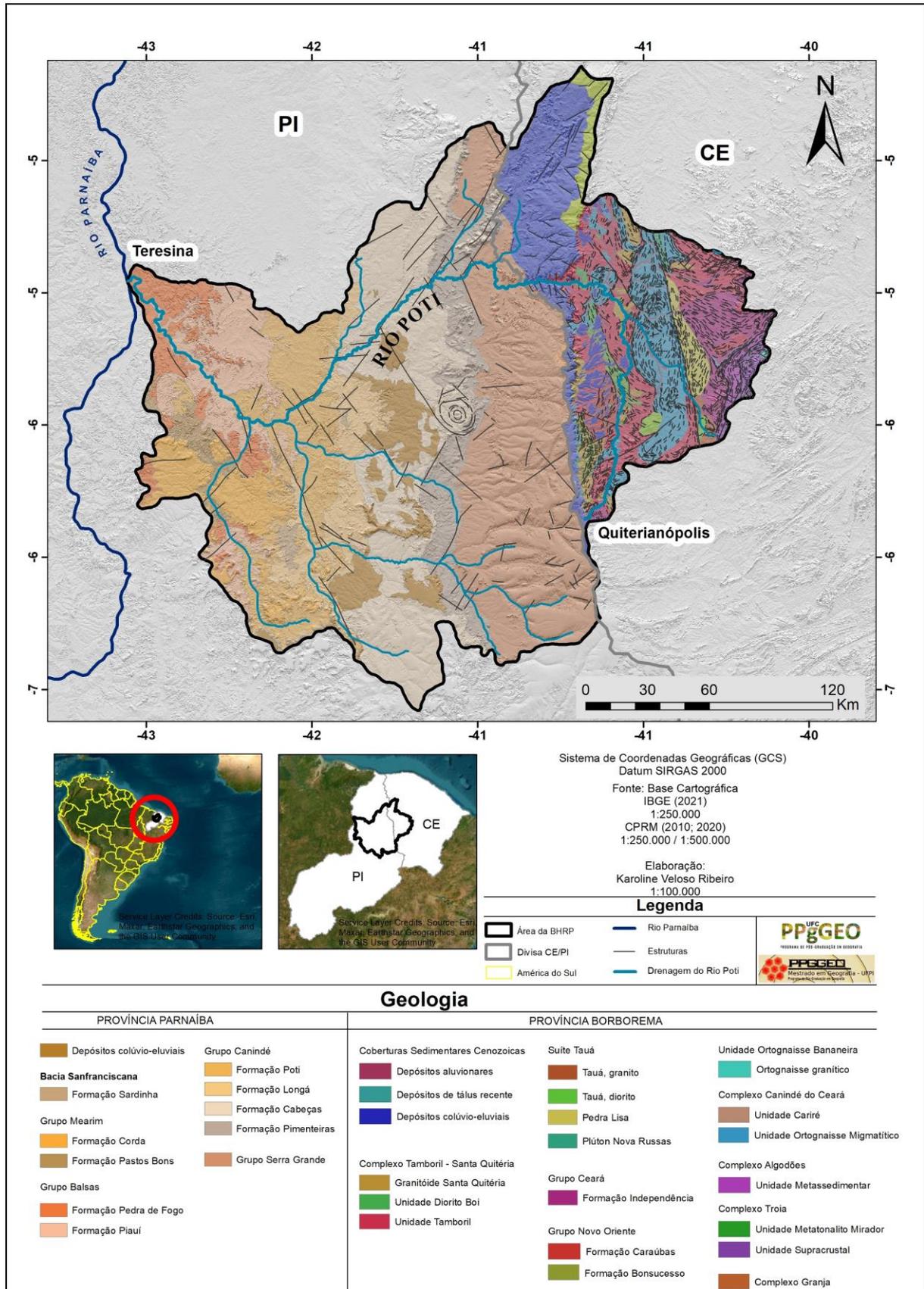
Figura 6 – Corte topográfico (perfil A/B) da bacia sedimentar do Parnaíba e do embasamento cristalino na bacia hidrográfica do rio Poti. Ao lado o mapa hipsométrico identificando o corte transversal do perfil



Fonte: elaborado pela autora.

Regionalmente, a área está limitada a leste pela Zona de Cisalhamento Tauá e a oeste pela Bacia do Parnaíba. A litoestratigrafia é variada e inserida nas províncias Parnaíba, na porção centro-oeste, e Borborema, na porção leste (MANHÃES; SANTOS, 2022). Logo, a BHRP possui as unidades posicionadas desde o Paleoneoarqueano ao Cenozoico (FIGURA 7).

Figura 7 – Mapa geológico da bacia hidrográfica do rio Poti (BHRP)



Fonte: elaborado pela autora.

Com relação aos aspectos geotectônicos, observa-se a presença de feições estruturais, em cuja faixa de rochas Pré-cambrianas são identificados dobramentos resultantes de força compressional (FIGURA 8), enquanto na porção sedimentar, as formações geológicas datadas do Siluriano ao Permiano formam uma estrutura homoclinal e um mergulho suave de leste para oeste, com seus sedimentos discordantes depositados sobre o cristalino (LIMA, 2020).

Figura 8 – Feição estrutural dobrada localizada no município de Crateús/CE



Fonte: autora (2022).

Quanto à estrutura circular que se observa próximo ao município de São Miguel do Tapuio (PI), cujos lineamentos são visíveis no mapa geológico, é resultante de silificações que se desenvolveram nos arenitos da Formação Cabeças (FIGURA 9), como também de uma intrusão ígnea que não chegou a aflorar (RADAMBRASIL, 1973).

Figura 9 – Arenitos da Formação Cabeças no município de São Miguel do Tapuio/PI



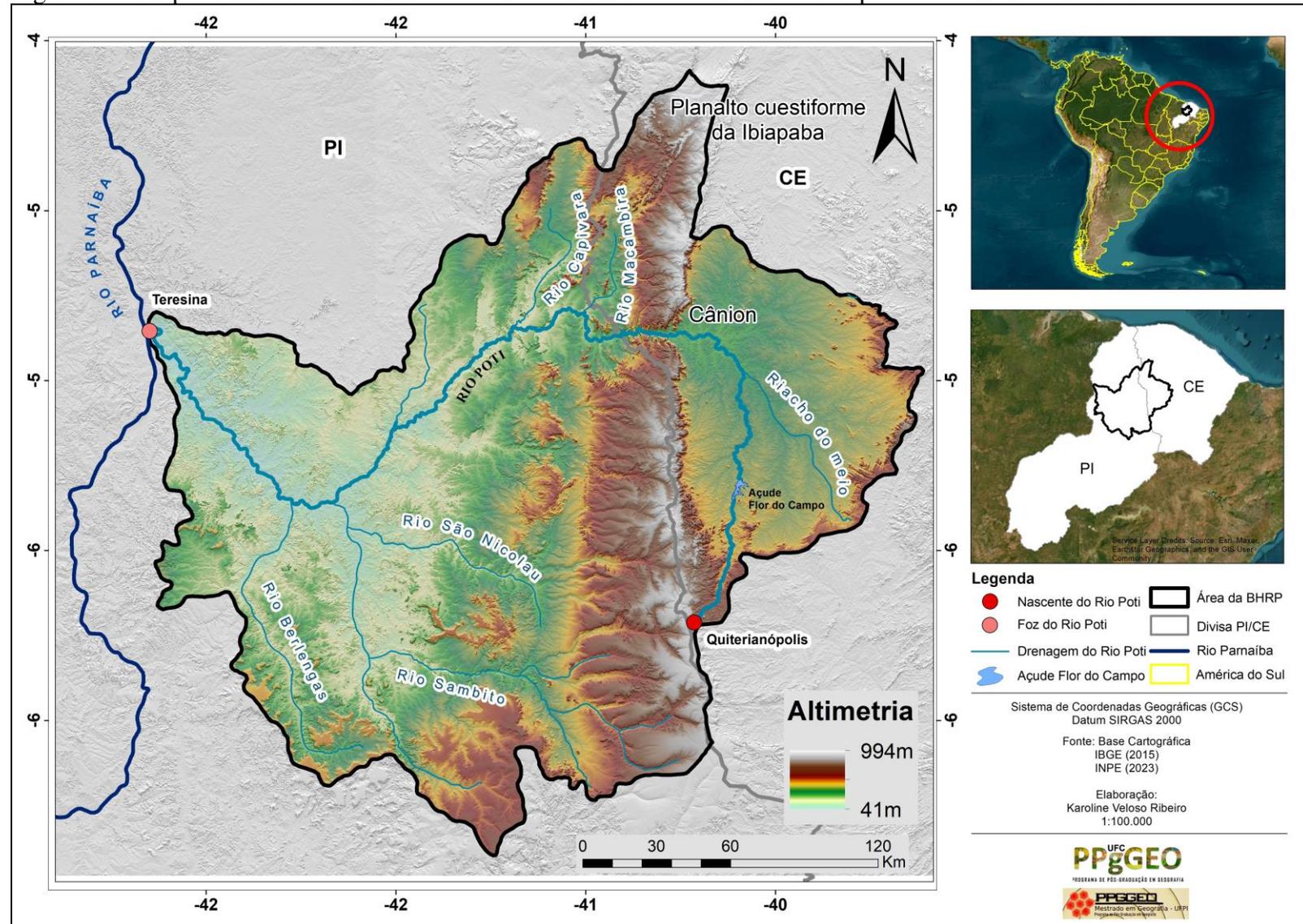
Fonte: autora (2022).

No que diz respeito às formas e modelados da paisagem da BHRP, Lima e Carneiro (2021) afirmam que esses refletem a formação e evolução das litologias, estruturas geológicas e a atuação de paleoclimas ao longo da história natural do Nordeste brasileiro. Isto resultou na organização de paisagens naturais e na elaboração das formas de relevo locais, uma vez que a esses elementos estruturais soma-se, também, diferente compartimentação topográfica associada a um mosaico bioclimático diferenciado.

O modelado morfológico atual resultou em esculturação de uma feição de relevo cuestiforme no Grupo Serra Grande, do tipo *glint*, isto é, com vertente e sopé mantidos por rochas cristalinas (CLAUDINO-SALES, 2002).

A Figura 10 apresenta o relevo da BHRP, com destaque para o Planalto cuestiforme da Ibiapaba. Localmente, o *glint* (contato entre as rochas cristalinas e sedimentares) sobreposto por rochas sedimentares estruturou a fisiografia da ‘Serra da Ibiapaba’. Representa uma paisagem singular no Ceará ao abranger toda a porção ocidental nos limites com o Piauí, dispondo-se de norte a sul por cerca de 380 km de extensão com escarpamento quase que contínuo, rompido pela superposição fluvial que originou o cânion do rio Poti (MOURA-FÉ, 2017).

Figura 10 – Mapa altimétrico da BHRP destacando o Planalto cuestasiforme da Ibiapaba e o cânion do rio Poti



Fonte: elaborado pela autora.

A altimetria da BHRP permitiu realizar análises sobre a topografia, onde conta com altitudes que variam de 71 m, próximo à sua foz em Teresina/PI, a aproximadamente 900 m quando na escarpa do Planalto cuestiforme da Ibiapaba. Nesse percurso, no contato entre o cristalino e o sedimentar, os paredões do cânion chegam a 300m de profundidade. Ainda nas proximidades do cânion formado pelo rio em direção ao norte e ao sul, aparecem pequenos morros tabulares (FIGURA 11), testemunhos prováveis do recuo da cuesta, e nas direções a leste e ao sul, observam-se elevações residuais ao longo da rodovia no trecho que compreende Crateús e Novo Oriente, no estado do Ceará (LIMA, 2013; SADDI & TORQUATO, 1992; BARRETO *et al.*, 2011).

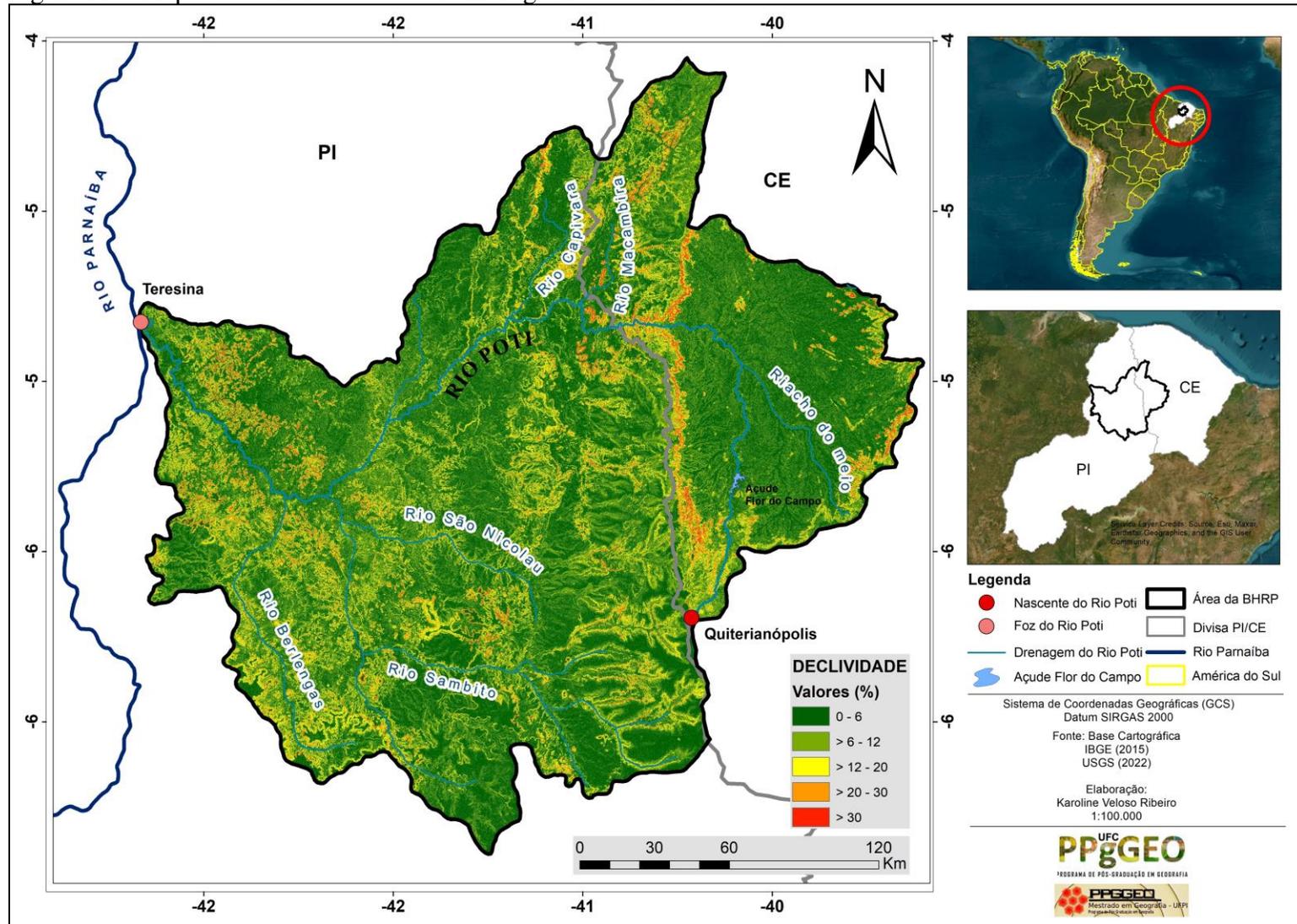
Figura 11 – Morros tabulares próximo ao cânion do Rio Poti, no município de Crateús/CE



Fonte: autora (2022).

A declividade da BHRP (FIGURA 12), de forma geral, é marcada por baixos índices, como mostra a Tabela 1. Logo, foi possível notar que 49,7% da declividade caracterizaram-se como plana, entre 0% e 3%, seguido pela classe suave ondulado com 35,4%, com intervalos de declive entre 6% a 12%. Os outros dois intervalos, de 20% a 30%, caracterizados como suave ondulado a ondulado, juntos, somam 13,9% da área de estudo, sendo o intervalo de declive > 30% o de menor abrangência, totalizando 0,9% da área de estudo.

Figura 12 – Mapa de declividade da bacia hidrográfica do rio Poti



Fonte: elaborado pela autora.

Tabela 1 – Classes de declividade na BHRP

Classes de Declividade (%)	Área (km²)	Porcentagem (%)
0 - 6	25.774,61	49,7
> 6 - 12	18.355,31	35,4
> 12 - 20	5.381,78	10,4
> 20 - 30	1.837,05	3,5
> 30	463,25	0,9
Total	51.812,00	100

Fonte: elaborado pela autora.

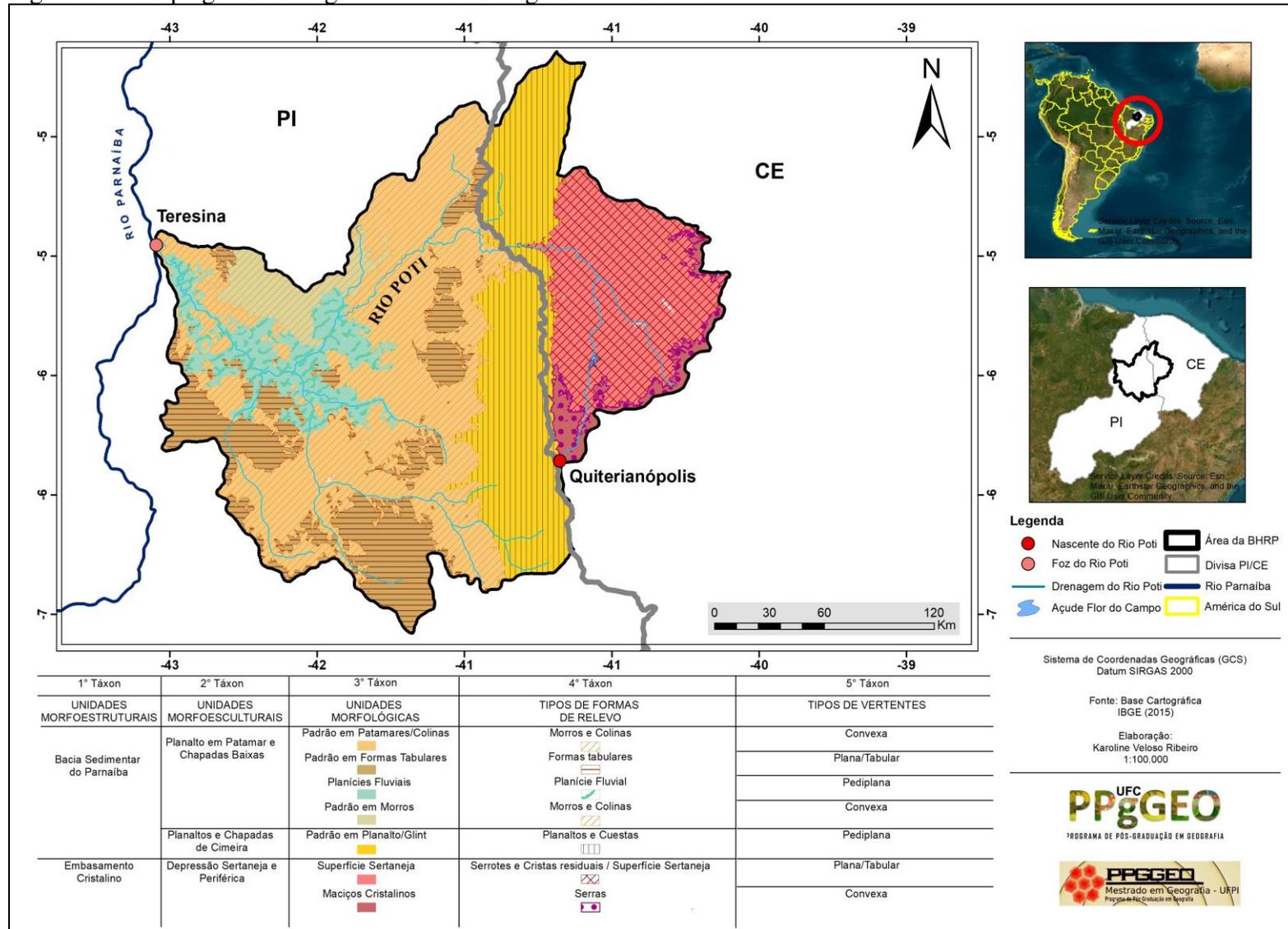
Do ponto de vista geomorfológico, a BHRP apresentou forte controle geológico herdado da dinâmica crostal que afetou as estruturas regionais do Nordeste brasileiro (LIMA, 2020). De acordo com a fisionomia do relevo, foi possível classificar as formas até a 5ª ordem de grandeza, conforme Ross (1992).

O arcabouço estrutural do relevo corresponde ao contato entre duas províncias geológicas distintas: o embasamento cristalino (Pré-Cambriano), a leste, e a bacia sedimentar do Parnaíba (Paleomesozoica), a oeste (LIMA, 2020). Menciona-se que a morfoestrutura é a forma de relevo de maior expressão. Logo, a herança morfoestrutural associada aos elementos morfoclimáticos também refletiram nas formas regionais, permitindo, assim, sua classificação, ao distinguir o relevo com as seguintes Unidades Morfoesculturais: i) Planalto em Patamar e Chapadas Baixas; ii) Planaltos e Chapadas de Cimeira e; iii) Depressão Sertaneja e Periférica.

Com efeito, as Unidades Morfológicas que retrataram determinado aspecto fisionômico decorrente das influências erosivas mais recentes possibilitaram identificar sete tipos de formas de relevo (FIGURA 13), a saber:

- I) Padrão em Patamares/Colinas – Morros e Colinas;
- II) Padrão em Formas Tabulares – Formas Tabulares;
- III) Planícies Fluviais – Planície Fluvial;
- IV) Padrão em Morros – Morros e Colinas;
- V) Padrão em Planalto/Glint – Planaltos e Cuestas;
- IV) Superfície Sertaneja – Serrotes e Cristas Residuais/Superfície Sertaneja;
- VII) Maciços Cristalinos – Serras.

Figura 13 – Mapa geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Poti



Fonte: elaborado pela autora.

No alto curso fluvial, destacou-se amplo predomínio espacial das superfícies aplainadas da Depressão Sertaneja (FIGURA 14), posicionada em cotas modestas (50 a 250m) com topografias planas ou levemente onduladas, resultante de uma prolongada e cíclica atuação dos eventos erosivos e denudacionais que promoveram o arrasamento do relevo sustentado pelo embasamento ígneo-metamórfico Pré-Cambriano (CLAUDINO SALES; PEULVAST, 2007).

Figura 14 – Superfícies aplainadas à bacia hidrográfica do rio Poti – município de Crateús/CE



Fonte: autora (2022).

O predomínio de vastas superfícies aplainadas denotou um longo período de notável estabilidade tectônica, sem grandes variações de nível de base, como vigorou paleoclimas quentes e semiáridos, com poucas variações em relação ao clima atual, apresentando superfícies aplainadas pontilhadas por serrotes e cristas residuais (FIGURA 15), elaborados em rochas mais resistentes ao intemperismo e à erosão (BRANDÃO, 2014).

Figura 15 – A – Serrotes; B – Cristas residuais na BHRP – município de Novo Oriente, estado do Ceará



Fonte: autora (2022).

Destaca-se que os maciços do Ceará Central são formados por relevos residuais elevados (FIGURA 16), com níveis altimétricos em torno de 600 m, com litologias do Pré-Cambriano (COSTA *et al.*, 2020).

Figura 16 – Relevos residuais na bacia hidrográfica do rio Poti – município de Independência/CE



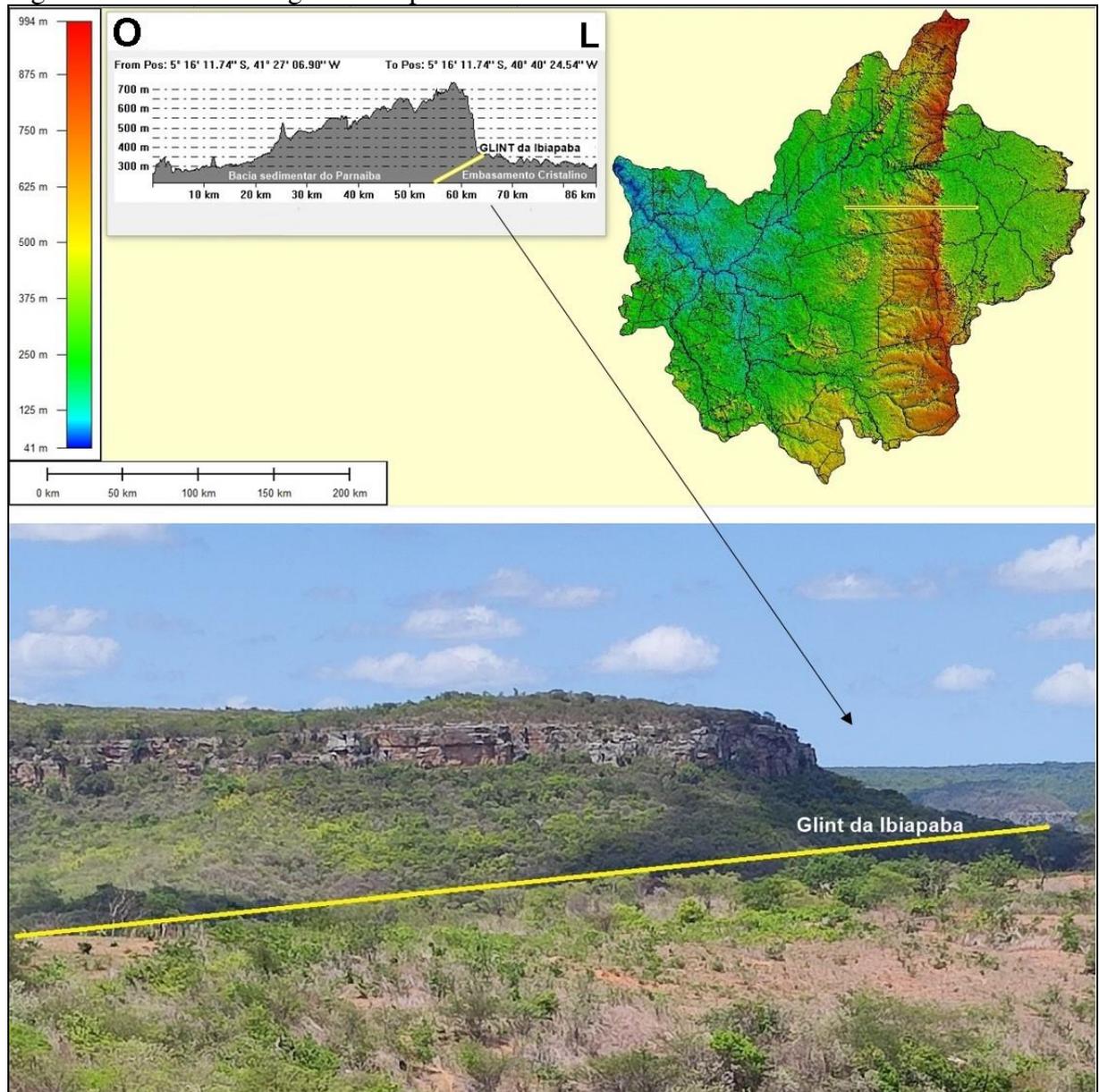
Fonte: autora (2022).

Logo, o entendimento do funcionamento e dinâmica desse conjunto de paisagens envolve a compreensão de sua dinâmica climática e a importância para caracterizar um conjunto de terrenos o qual se convencionou denominar de Sertão (BRANDÃO, 2014).

No médio curso fluvial, na porção oeste do Ceará, limitando-se com o estado do Piauí, desenvolveu-se o escarpamento na borda da bacia sedimentar do Parnaíba. Trata-se de um relevo na forma de *glint* (FIGURA 17). Conceitualmente, é o escarpamento acinal e contínuo formado pelo contato discordante de uma estrutura sedimentar imediatamente sobre

o embasamento erodido (PEULVAST; VANNEY, 2001). Tal relevo é sustentado pelos arenitos do Grupo Serra Grande, pertencente à Província Parnaíba (COSTA *et al.*, 2020).

Figura 17 – Geomorfologia da Ibiapaba



Fonte: autora (2022).

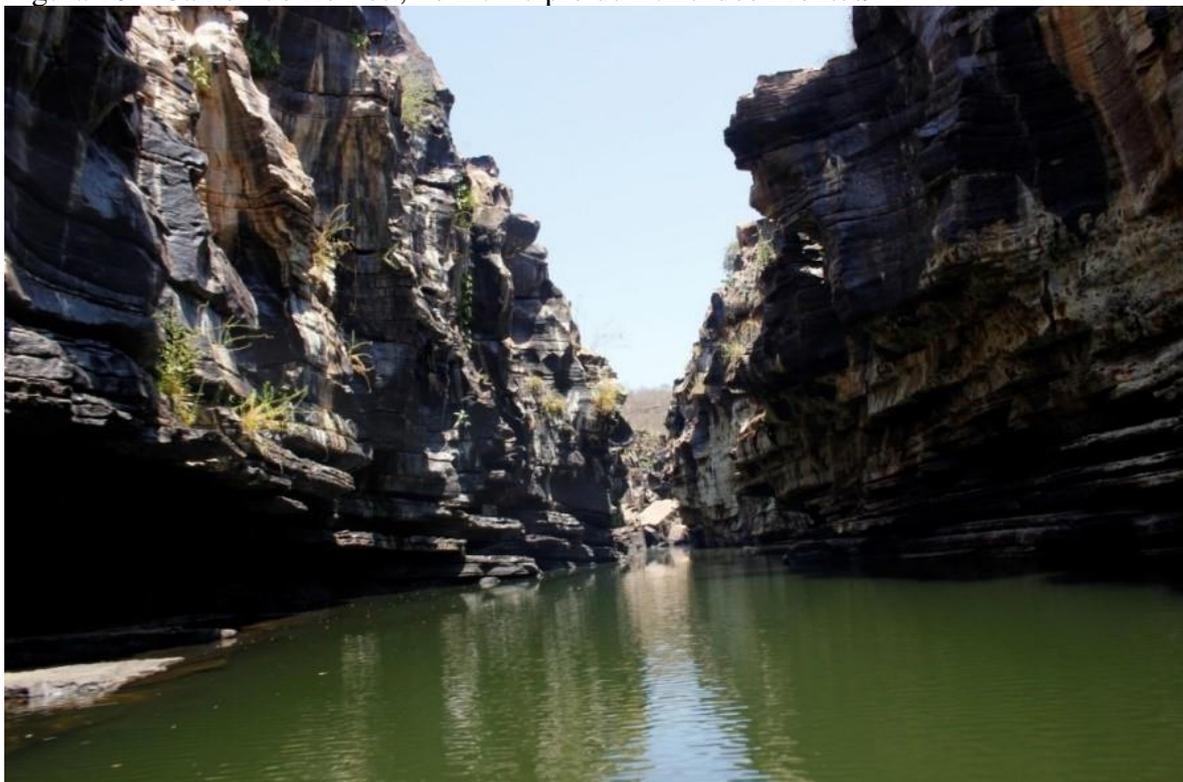
A Província Parnaíba se configura como um pacote sedimentar do tipo intracratônico (BAHIA *et al.* 2003), apresentando um macro e suave caimento topográfico de leste para oeste, na direção do estado do Piauí, a partir da vertente leste, fortemente inclinada, com camadas mais recentes no centro e as mais antigas nas bordas.

O relevo da Ibiapaba apresenta-se sob a forma de planaltos embutidos com os setores interfluviais no topo com maior dimensão no reverso da *cuesta*, na vertente leste

(frente), em perfis perpendiculares para oeste, do topo para o reverso e, por fim, como um *glint* no contato das rochas sedimentares sobrepostas às cristalinas do embasamento ao norte e a leste (MOURA-FÉ, 2017).

Ao seguir na direção oeste, o rio Poti seccionou a *cuesta* em dois compartimentos de relevo (Ibiapaba, ao norte, e Serra Grande, ao sul), formando um cânion (FIGURA 18) de elevada profundidade (aproximadamente 300 m). Destaca-se que o rio Poti é sinuoso no sentido leste piauiense, ao dissecar a depressão periférica. Com efeito, o leito principal corta indistintamente os depósitos sedimentares e a direção do escoamento segue o declive dos estratos sedimentares desde a Depressão Sertaneja, e, seccionando a borda leste da Província Parnaíba, o *glint* da Ibiapaba (CLAUDINO-SALES, 2002).

Figura 18 – Cânion do rio Poti, no município de Buriti dos Montes/PI



Fonte: autora (2022).

Os setores no início e no final do cânion são marcados por suaves degraus estruturais, caindo de leste para oeste, o que pode inferir vínculo à intensa dinâmica da rede fluvial pretérita e atual ao dissecar o relevo para formar o vale com o aprofundamento do leito no reverso imediato e ladeado por morros testemunhos (FIGURA 19). Esses indicaram menor dissecação e topos tendendo à horizontalidade (LIMA, 2020).

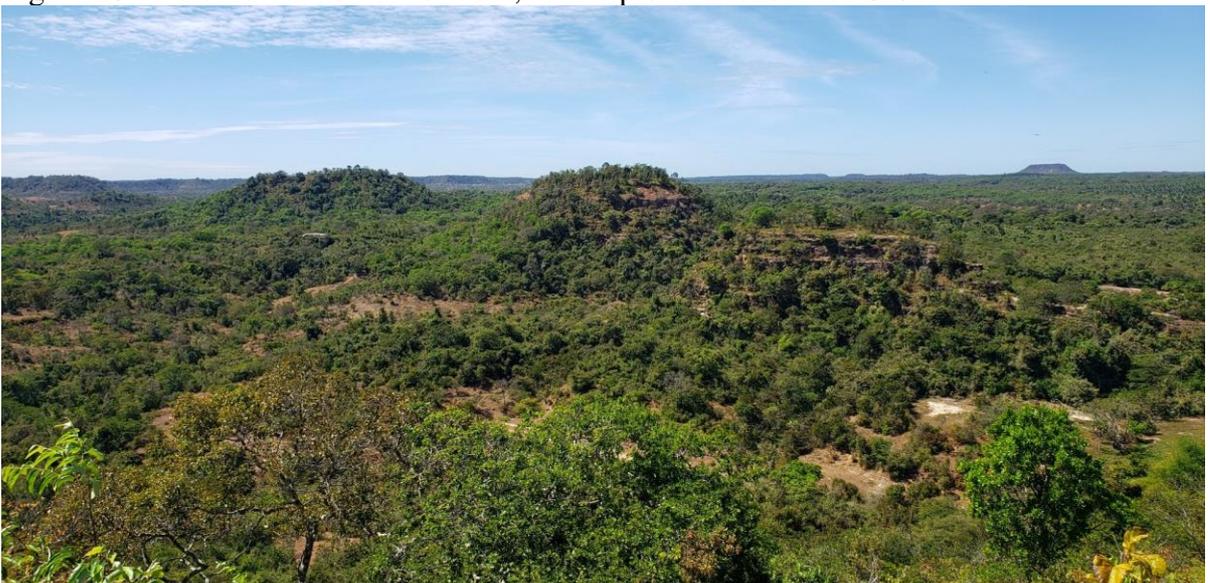
Figura 19 – Morros testemunhos no médio curso da bacia hidrográfica do rio Poti – município de Novo Santo Antônio/PI



Fonte: Autora (2022).

Além da dinâmica relacionada à deposição de sedimentos ao longo das calhas fluviais, é importante lembrar que o condicionamento dos vales fluviais (FIGURA 20) também está relacionado ao controle estrutural associado à tectônica (COSTA *et al.*, 2020). A dissecação reforça as diferenças de resistência litológicas aos eventos erosivos, comandados por climas quentes que se alteram ora para mais secos, ora mais úmidos, moldando os planaltos rebaixados, tendo influência do canal principal e de seus afluentes (LIMA, 2020).

Figura 20 – Vale fluvial do riacho Natal, município de Monsenhor Gil/PI



Fonte: Autora (2022).

Destaca-se ainda que o caráter intermitente dos rios tem repercussão na própria gênese dos ambientes semiáridos, já que grande parte dos detritos fica à mercê dos processos erosivos nas calhas fluviais. Tal fato tem impacto na formação dos ambientes pediplanados, ou seja, o material despejado nos vales fica disponível para a ação pluvial subsequente (TWIDALE, 2008).

Assim como no médio curso, o baixo curso da BHRP encontra-se fortemente dissecado, representado por baixos planaltos, vales e morros testemunhos com altitudes em torno dos 200 m, além das Planícies Fluviais (FIGURA 21). Estas são constituídas pela acumulação de sedimentos desde a erosão que modelou o interior do continente, acumulando-se em setores rebaixados com feições resultantes em bacias sedimentares e, localmente, no seu baixo curso. Isso originou relevos relativamente recentes e, em decorrência do fator topográfico e agradacional, apresentando-se como planas e rebaixadas (COSTA *et al.*, 2020).

Figura 21 – Planície Fluvial no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Poti – município de Beditinos, estado do Piauí



Fonte: Autora (2022).

Nesse setor, observa-se o aprofundamento do leito fluvial, originando seus terraços (FIGURA 22) à jusante e inundáveis por ocasião de grandes cheias dos rios Poti e Parnaíba, com leve caimento de altitude desde os respectivos diques marginais.

Figura 22 – Terraços fluviais no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Poti – município de Teresina, estado do Piauí



Fonte: Autora (2022).

Infere-se que a dinâmica fluvial se mostra marcante ao observar que existem diferenças significativas entre as condições ambientais na área que compreende a BHRP, ao compor as seções fluviais do alto, médio e baixo curso fluvial, através do retrabalhamento das estruturas geológicas, remodelando, assim, as formas de relevo que são visíveis nas paisagens atuais (LIMA, 2020).

Essas, dentre outras condições de transição dos ambientes naturais, influenciam, ainda, os regimes dos fluxos d'água superficiais e de toda a dinâmica da BHRP. Logo, o comportamento hidrogeológico da BHRP, na área sedimentar, apresenta boa capacidade de permeabilidade e porosidade, além de homogeneidade mineralógica condicionada pela composição arenítica majoritária da área, o que favorece maior infiltração e, conseqüentemente, a alimentação dos aquíferos da região (BARRETO; COSTA, 2014).

No cristalino, a disponibilidade de águas superficiais e subsuperficiais é deficitária, uma vez que a base geológica é formada em sua quase totalidade por rochas impermeáveis em que a classificação dos aquíferos locais apresenta um potencial exploratório muito baixo (CPRM, 2003). O rio Poti, nesse trecho, possui um escoamento temporário, concentrado em poucos meses do ano o que se reflete nas paisagens de ambientes secos.

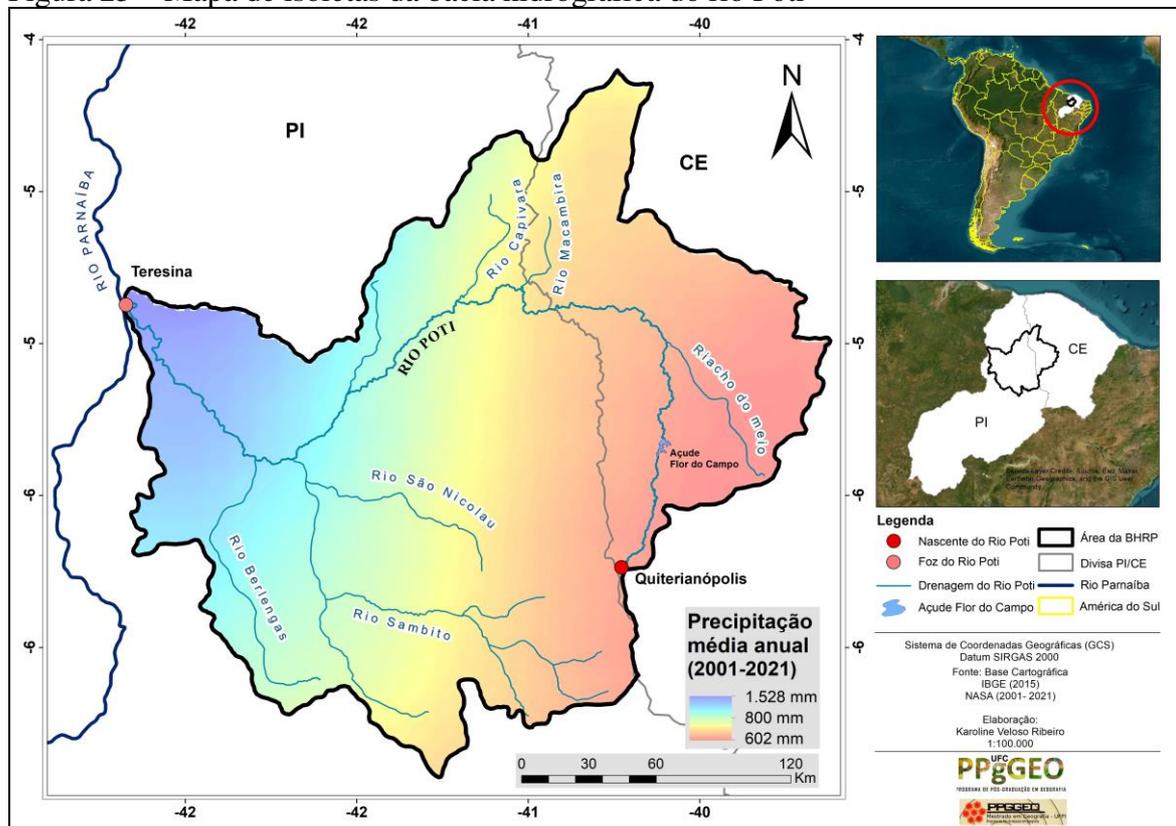
Com relação ao clima, a BHRP apresenta atualmente condições de transição entre o clima Semiárido (FUNCEME, 2019), a leste, passando para oeste em condições maiores de umidade do clima Tropical (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2004).

Todavia, o regime hídrico de semiaridez do Sertão Nordestino está diretamente

associado ao fato de que todos os sistemas produtores de chuvas que atingem a região atuam por poucos meses, promovendo, portanto, estiagens muito prolongadas (BRANDÃO, 2014).

A distribuição das chuvas com base na média anual (FIGURA 23) mostra claramente a condição de semiaridez com períodos irregulares de chuvas, contribuindo com maior erosão areolar, como nas serras secas, onde a pluviosidade é menor no estado do Ceará. Nota-se que, no setor que corresponde à cuesta da Ibiapaba, os valores foram de, aproximadamente, 800 mm/ano. E na área sedimentar, onde estão situados o médio e o baixo curso fluvial, as isoietas apresentam valores mais elevados, chegando a atingir médias pluviométricas anuais em torno de 1.528 mm/ano.

Figura 23 – Mapa de isoietas da bacia hidrográfica do rio Poti

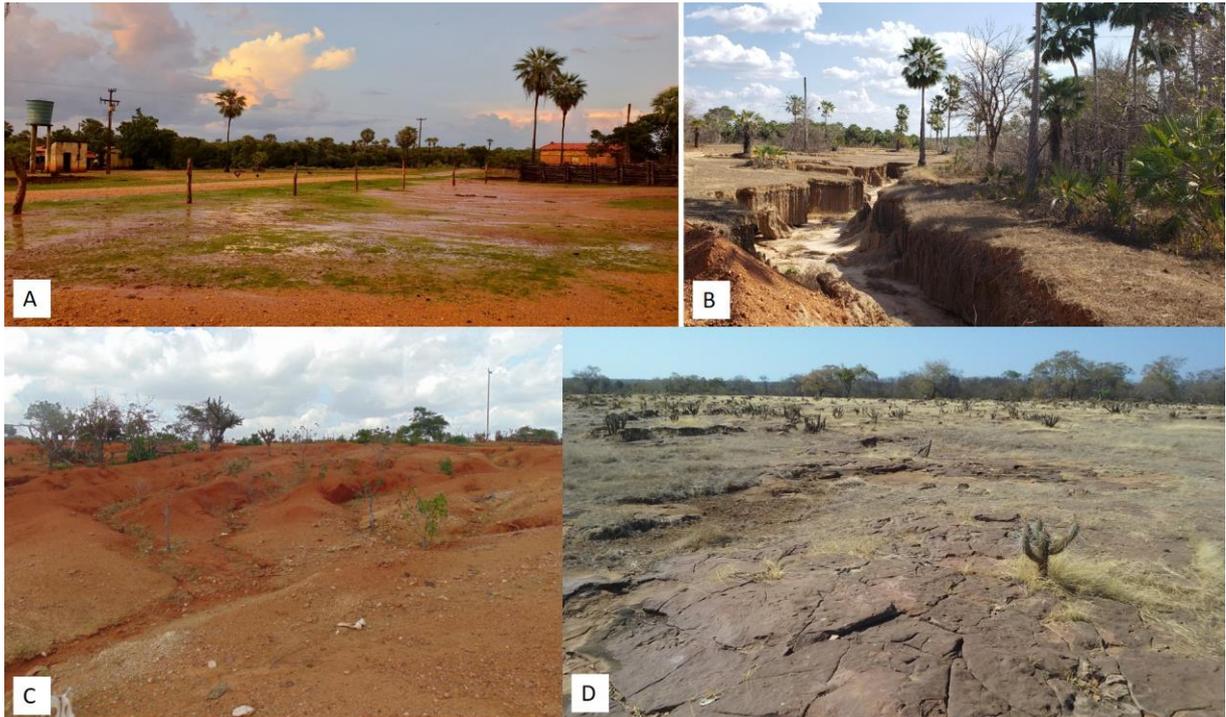


Fonte: autora (2022).

Cabe mencionar que as chuvas concentradas e torrenciais, que ocorrem em curtos períodos de tempo, geram fluxos de enxurradas com alto potencial erosivo caracterizado por intensos fluxos laminares de escoamento superficial. Essas chuvas intensas praticamente não encontram nenhuma barreira ao chegar ao solo, uma vez que as folhas ou restos vegetais já estão bastante destruídos pela insolação e pelas altas temperaturas. Isso se intensifica à medida que os terrenos são degradados pelo desmatamento da caatinga, gerando um cenário

de solos intensamente castigados por erosão laminar e linear acelerada, onde os materiais finos são transportados pela erosão, aflorando cada vez mais pedregosidade e rochividade numa pré-condição à implantação de processos de degradação ambiental (BRANDÃO, 2014), como pode ser visto na Figura 24.

Figura 24 – Processos de degradação ambiental. A – Erosão laminar; B – Voçorocamento; C – Erosão linear em sulcos e ravinas; D – Exposição do solo desnudo e pedregoso aflorando a rochividade

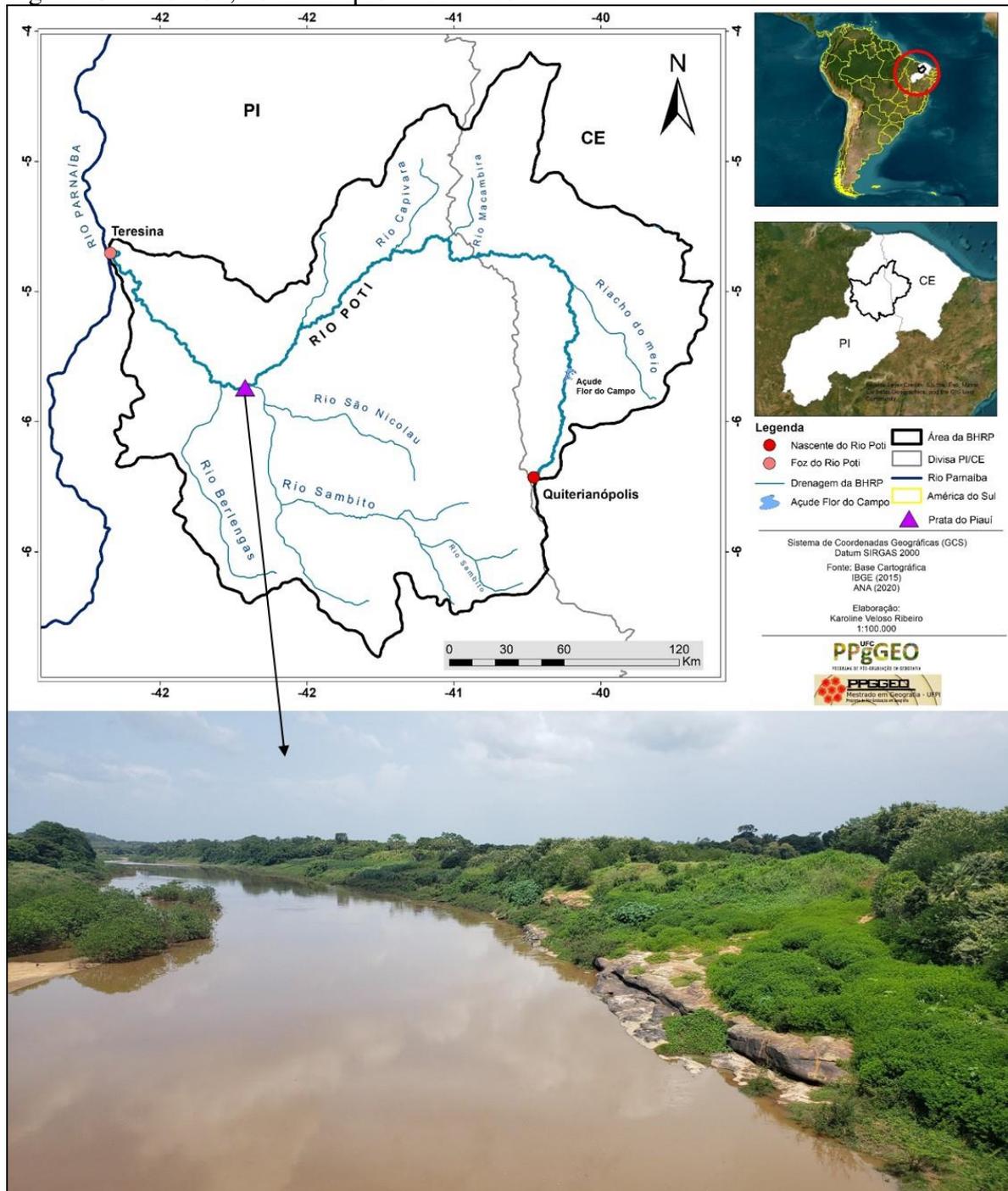


Fonte: autora (2022).

Constatou-se diferença significativa de condições de umidade entre os setores extremos da BHRP (alto e baixo curso fluvial), ao apresentar um aumento gradativo na distribuição das chuvas nos sentidos nascente/foz. Isso se deu porque o estado do Piauí apresenta índices mais elevados de pluviosidade distribuídos num período chuvoso mais prolongado, em relação ao estado do Ceará, onde as condições de semiaridez são severas e a influência estrutural também representa um fator relevante na edificação morfológica da bacia hidrográfica.

As influências estrutural e climática evidenciadas na BHRP acabam por interferir sazonalmente no fluxo fluvial, colocando o rio Poti na esfera dos regimes de escoamento de caráter temporário, no alto e médio curso fluvial, apresentando escoamento de caráter perene somente no baixo curso fluvial, tendo como referência o município de Prata do Piauí (FIGURA 25), quando recebe o seu maior tributário, o rio Sambito (LIMA, 2020).

Figura 25 – Rio Poti, no município de Prata do Piauí



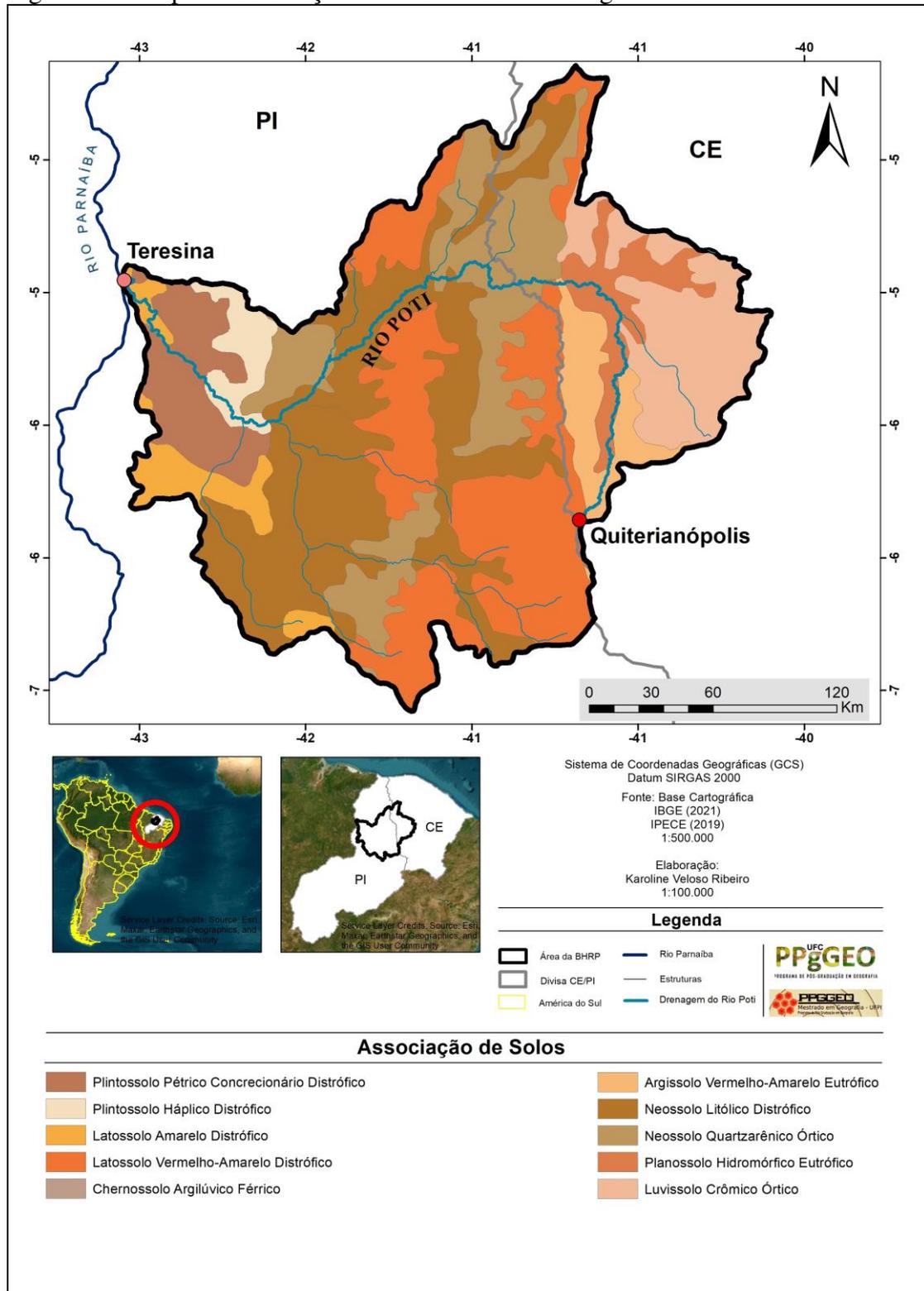
Fonte: elaborado pela autora.

Essa diferença de vazão, como corrobora Barreto e Costa (2014), está vinculada com a variação do lençol freático, sendo maior no alto curso fluvial e de menor profundidade no baixo curso fluvial, o que permite uma alimentação interna ao cessarem as chuvas, caracterizado pela grande infiltração das rochas sedimentares.

No que diz respeito à distribuição espacial dos tipos de solos encontrados na BHRP (FIGURA 26), foi possível definir dez tipos de associação de solos (EMBRAPA,

2018), compostos em sete ordens, sendo eles: Plintossolos, Latossolos, Chernossolos, Argissolos, Neossolos, Planossolos e Luvisolos.

Figura 26 – Mapa de associação de solos da bacia hidrográfica do rio Poti



Fonte: elaborado pela autora.

Os Luvisolos crômicos órticos ocorrem em regiões de elevada restrição hídrica, onde se distribuem, principalmente, na zona semiárida do Nordeste brasileiro, geralmente em áreas de relevo suave ondulado, sendo solos rasos, havendo a limitação quanto à água disponível no solo, sendo maior a restrição em locais mais secos.

Os Planossolos hidromórficos eutróficos, no estado do Ceará, apresentam drenagem imperfeita, de permeabilidade baixa, ocasionando, assim, a formação de lençol d'água sobreposto (suspenso) e problemas de encharcamento durante o período chuvoso, de existência periódica durante o ano. Ao passo que, na estação seca, ocorre o ressecamento do solo e fendilhamento. São geralmente muito susceptíveis à erosão.

Abrangem grandes extensões por todo o Estado, sendo a maior expressão no centro-norte cearense, excluindo as zonas fisiográficas da Ibiapaba, estando associados ao relevo plano a suave plano. O material originário é constituído, principalmente, por saprolito de gnaisses e migmatitos do Pré-Cambriano indiviso e de micaxistos do Pré-cambriano, quase sempre influenciados, superficialmente, por uma camada delgada de material pedimentar.

Os Chernossolos argilúvicos férricos são solos pouco profundos, estando, geralmente, associados às rochas pouco ácidas, em clima de estação seca acentuada. São considerados férteis, uma vez que as condições para o enraizamento em profundidade são muito boas, principalmente se a profundidade do solo for adequada. No alto curso fluvial, encontra-se em uma pequena faixa no extremo nordeste da BRHP, estando associada aos relevos suave plano a suave ondulado.

Os Argissolos vermelho-amarelos eutróficos ocorrem em direção à Depressão Sertaneja, apresentando influência das rochas cristalinas. Em relevo suave ondulado, apresentam-se bastante desenvolvidos. Em contrapartida, em ambientes com relevos movimentados apresentam restrições, sendo, portanto, de baixa fertilidade natural.

Na área cristalina, os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos encontram-se situados nas escarpas do *front* da Ibiapaba, apresentando-se em faixa de largura variada nas serras e pés-de-serra. É de baixa fertilidade natural e apresenta caráter plíntico, indicando drenagem imperfeita e restrição da profundidade efetiva do solo. No trecho sedimentar, ocorrem em relevos planos a suave ondulado, em baixas altitudes e seguindo à jusante do Rio Poti.

Os Neossolos quatzarênicos são solos minerais derivados de sedimentos arenoquartzosos do Grupo Barreiras, do período terciário. Ocorrem em áreas de relevo plano a suave ondulado, normalmente são profundos, excessivamente drenados e pouco desenvolvidos devido à baixa atuação dos processos pedogenéticos e pela resistência do

material de origem ao intemperismo.

Os Neossolos Litólicos distróficos são de baixa fertilidade natural, essencialmente quartzosos e praticamente ausentes de minerais primários alteráveis, ou seja, de menor resistência ao intemperismo. Estão associados, normalmente, a relevos mais acentuados, elevando, assim, o risco de erosão.

Os Plintossolos são constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou concrecionário, rico em óxido de ferro, resultante da oscilação do lençol freático. Correspondem às baixas altitudes da BHRP, sendo típico de áreas quentes e úmidas, porém com estação seca definida. São mal drenados, periodicamente saturados com água, comumente formados a partir do intemperismo de rochas félsicas.

Por fim, os Latossolos amarelos distróficos apresentam boas condições físicas de retenção de umidade e boa permeabilidade. Nota-se sua ocorrência em relevo plano a suave plano, sendo favorável à mecanização agrícola, não favorecendo a erosão. No entanto, os problemas de compactação limitam a utilização desse solo, sendo intensivamente utilizado para culturas de pastagens.

Os solos da BHRP influenciam, sobremaneira, nas formas de uso da terra pelas populações que aí habitam, já que sua delimitação natural apresentou diversas particularidades ambientais por estar inserida em uma zona de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga (LIMA, 2016), e onde as condições e características ambientais são decorrentes de fenômenos naturais e derivadas de ações humanas.

No tocante ao uso e cobertura da terra, foram estimadas classes: o Natural e o Antrópico. E subdivididos em níveis, sendo eles: Natural – Floresta, Formação Natural não Florestal e Corpos D'água; Antrópico – Agropecuária e Área não Vegetada, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição das classes de uso e cobertura da terra para a bacia hidrográfica do rio Poti

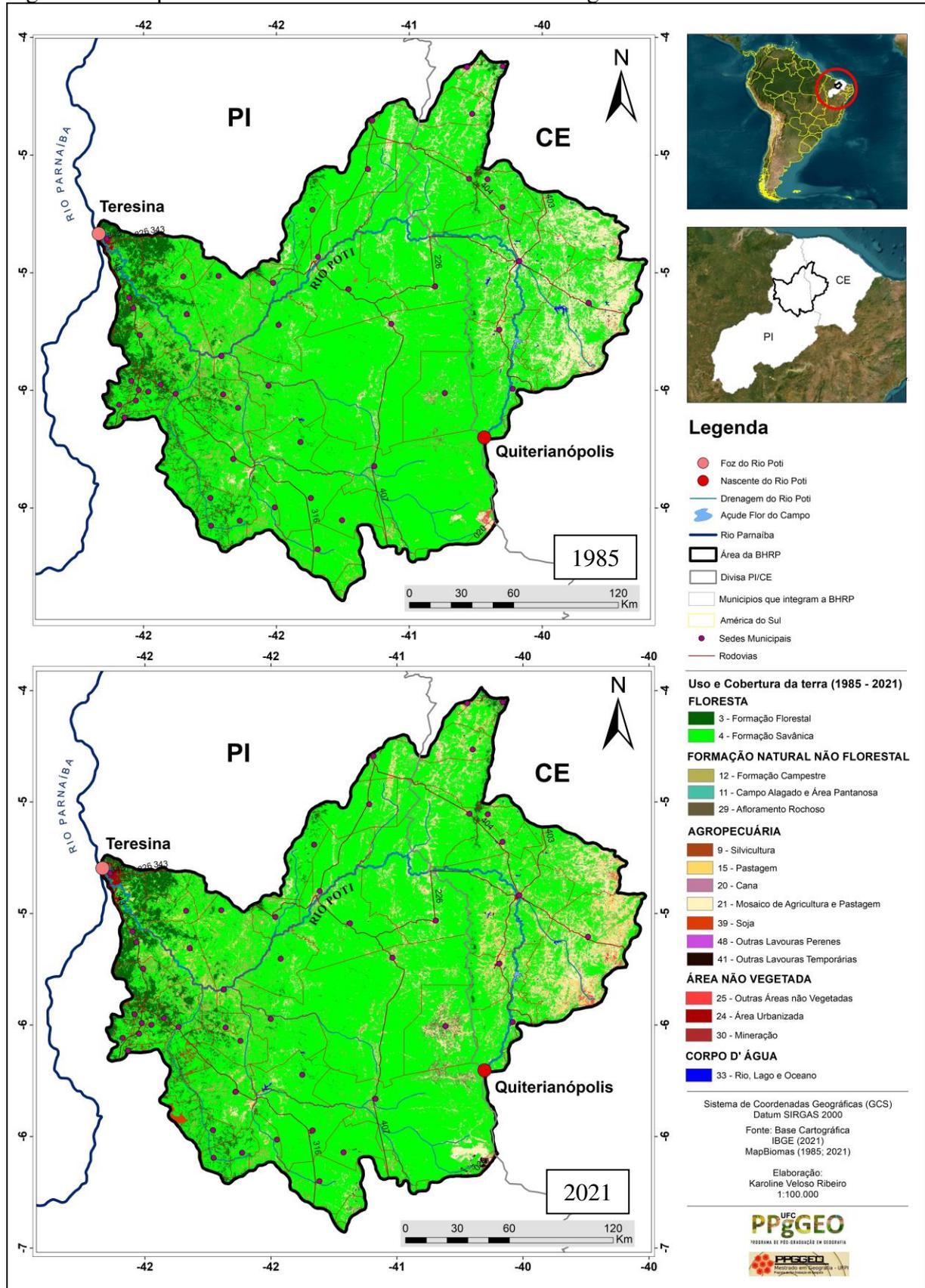
Classes	Descrição
1 FLORESTA 1.1 Formação Florestal 1.2 Formação Savânica	Essa cobertura envolve as estruturas florestais e campestres, incluindo desde florestas, campos originais e alterados, formações florestais secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas.
2 FORMAÇÃO NATURAL NÃO FLORESTAL 2.1 Formação Campestre	Refere-se aos cultivos em sistemas agroflorestais. Trata-se de uma forma de uso da terra na qual se combinam espécies frutíferas e/ou madeiras com cultivos

2.2 Campo Alagado e Área Pantanosa 2.3 Afloramento Rochoso	agrícolas e/ou animais, simultânea ou sazonalmente, interagindo em uma mesma unidade de terra.
3 AGROPECUÁRIA 3.1 Silvicultura 3.2 Pastagem 3.3 Cana 3.4 Mosaico de Agricultura e Pastagem 3.5 Soja 3.6 Outras Lavouras Temporárias 3.7 Outras Lavouras Perenes	É a área destinada pela utilização da terra para produzir alimentos, fibras e commodities do agronegócio e criar animais.
4 ÁREA NÃO VEGETADA 4.1 Infraestrutura Urbana 4.2 Outras Áreas não Vegetadas 4.3 Mineração	Refere-se aos ambientes naturais e os antrópicos.
5 CORPO D'ÁGUA 5.1 Rio, Lago e Oceano	São todas as classes de águas interiores e costeiras.

Fonte: MapBiomias (2021, com adaptações).

Os principais resultados foram em decorrência dos mapas temáticos que expõe o uso e cobertura do solo (natural e antrópica) dentro da série histórica de 36 anos. Dessa forma, foi possível identificar as áreas da BHRP mais degradadas e as mais preservadas, com os níveis quantificados em porcentagem para melhor compreender a dinâmica pedológica e as influências humanas. Na busca de visualizar e identificar de maneira pormenorizada as mudanças no uso e na cobertura da terra, entre os anos de 1985 e 2021, elaborou-se a Figura 27.

Figura 27 – Mapa de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Poti



Fonte: elaborado pela autora.

O mapa de uso e cobertura da terra da BHRP (área total de 51.812 km²) mostrou que, em 1985, apresentava baixo nível de ocupação, com apenas 441,30 km² da área ocupada por pastagem (AP). Observou-se a predominância da Formação Savânica (FS), com 78,2%, seguida das Formações Florestal (FF), com 5,3%, e a Formação Campestre (FC), com somente 3,6% da área total da bacia hidrográfica. A maior concentração de remanescente de FF se observou no baixo curso fluvial e seguida na porção que compreende o Planalto cuestasiforme da Ibiapaba.

No ano de 2021, foi possível registrar mudanças significativas na bacia hidrográfica. Observou-se a ampliação da AP, passando de 0,9% a 5,3%, sobretudo no alto curso fluvial. Além disso, a redução das FS, passando de 40.529,43 km² (78,2%) para 38.686,57 km² (74,6%), em virtude da ampliação das AP. A evolução das áreas de pastagem, durante os anos analisados, mostra a transição da cobertura vegetal para o uso da terra focado na criação de animais (MAPBIOMAS, 2021).

Verificou-se também a introdução de espécies de árvores destinadas a fins comerciais, como os monocultivos de eucalipto, com 61,15 km² (0,1%) e soja com 80,12 km² (0,1%), sobretudo na margem esquerda do curso do rio Poti. Outras áreas não vegetadas foram decorrentes da infraestrutura urbana, especialmente no extremo leste da bacia e no baixo curso fluvial. O Quadro 3 apresenta as informações sobre as formas de uso e cobertura da terra da BHRP, suas respectivas classes e o quantitativo por área mapeada.

Quadro 3 – Quantitativo por classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Poti

CLASSES	ÁREA (KM ²) 1985	% DO TOTAL	ÁREA (KM ²) 2021	% DO TOTAL
FLORESTA				
Formação Florestal	2754,15	5,3%	2792,99	5,4%
Formação Savânica	40529,43	78,2%	38686,57	74,7%
FORMAÇÃO FLORESTAL NÃO VEGETADA				
Formação Campestre	1866,86	3,6%	2362,47	4,6%
Campo Alagado e Área Pantanosa	32,48	0,1%	51,25	0,1%
Afloramento Rochoso	38,07	0,1%	177,48	0,3%
AGROPECUÁRIA				
Silvicultura	0,0	0,0%	61,15	0,1%
Pastagem	441,30	0,9%	2771,17	5,3%
Cana	0,0	0,0%	0,03	0,0%
Mosaico de Agricultura e Pastagem	5599,57	10,8%	4080,79	7,9%
Soja	0,0	0,0%	80,12	0,2%
Outras lavouras perenes	0,05	0,0%	9,63	0,0%

Outras lavouras temporárias	0,66	0,0%	122,51	0,2%
ÁREA NÃO VEGETADA				
Outras áreas não vegetadas	298,09	0,6%	281,42	0,5%
Área urbanizada	78,22	0,2%	231,12	0,4%
Mineração	0,14	0,0%	3,17	0,0%
CORPO D' ÁGUA				
Rio, Lago e Oceano	172,97	0,3%	100,12	0,2%
TOTAL	51812	100%	51812	100%

Fonte: elaborado pela autora.

Foi possível constatar que a destruição dos níveis, como de vegetação primária, está relacionada com o aumento de áreas agrícolas, da expansão urbana e do desmatamento, especialmente no Bioma Caatinga. A supressão da cobertura vegetal foi, em parte, responsável pela degradação ambiental que se materializou na BHRP. As mudanças relativas às coberturas naturais se deram, principalmente, nos municípios cearenses de Independência, Tamboril, Crateús e Novo Oriente pela prática agrícola, como mostra a Figura 28.

Figura 28 – Prática agrícola identificada no alto curso da bacia hidrográfica do rio Poti – município de Independência, estado do Ceará



Fonte: autora (2022).

A maioria dessas culturas é produzida por pequenos produtores rurais, em regiões de altitude, com solo profundo e plano e em que haja acesso à água necessária para irrigação. Contudo, a escassez de água devido à irregularidade das chuvas tem afetado principalmente as culturas de feijão e milho nos últimos vinte anos, gerando oscilação no rendimento desses

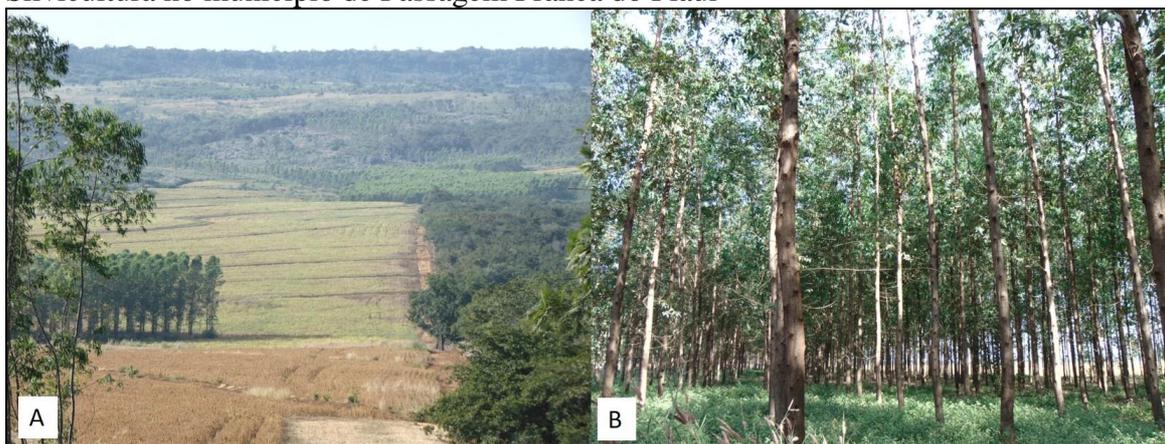
grãos (FUNCEME, 2015). Para tentar continuar com o mesmo nível de produção, várias gerações de agricultores têm utilizado a terra de maneira imprópria e com baixa assistência técnica governamental, empobrecendo o solo e fragilizando as atividades socioeconômicas importantes para subsistência (TAVARES *et al.*, 2019).

Entretanto, os programas de crédito rural do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) auxiliam na produção agrícola e na criação de animais, o que acabou por impulsionar a produção de milho e feijão a partir de 2010, associada à utilização de tecnologias nas áreas plantadas (LIMA; MAGALHÃES, 2018).

O fato é que o uso inadequado do solo a cada ano tem agravado a degradação ambiental no Ceará, principalmente com os períodos de secas prolongadas. Vale ressaltar que, entre 2012 a 2017, o território cearense passou por uma das estiagens mais intensas, causando um triste cenário de crise hídrica (TAVARES *et al.*, 2019).

No Piauí, destacam-se os municípios de Assunção do Piauí e Pimenteiras com um aumento significativo de 0,23% na classe de Afloramento Rochoso, e nos municípios de Regeneração, Passagem Franca do Piauí, São Gonçalo do Piauí e Agricolândia com destaque para a Silvicultura e cultivo de soja, como mostra a Figura 29.

Figura 29 – Agronegócio de grãos. A– Monocultura de soja no município de Regeneração; B - Silvicultura no município de Passagem Franca do Piauí



Fonte: autora (2022).

Em geral, o crescimento das pastagens e a agricultura devem-se, em grande parte, ao desmatamento e queimadas da cobertura vegetal natural, levando à degradação do solo e ao assoreamento do rio e dos corpos d'água (barragens). Foi possível verificar que a criação de animais possivelmente ocasionou o superpastoreio e o incremento da erosão. Essas atividades impulsionaram degradação ambiental, uma vez que os rebanhos competiram pelo

pasto, e afetaram a produtividade primária (TAVARES *et al.*, 2019).

Destaca-se que o rio Poti tem um expressivo papel na história de ocupação da bacia hidrográfica, por se encontrar numa região que teve o seu povoamento iniciado no período da colonização do Brasil, quando seu vale serviu de rotas de idas e vindas de viajantes em caravanas, enquanto outros grupos iam se fixando em núcleos populacionais (CHAVES, 2015; COSTA, 2012).

É importante frisar que a relação do homem com a natureza tem sido desgastante, especialmente no semiárido, uma vez que o aumento das culturas temporárias e a diminuição das permanentes potencializou o empobrecimento do solo. Outro fator que contribuiu foi o crescimento vertiginoso da pecuária, ao dificultar a permanência da vegetação primária e a recuperação nas propriedades rurais.

Apenas com a manutenção da cobertura vegetal primária e com a plantação de novas florestas haverá maior proteção do solo e incremento da fertilização, além da recarga dos aquíferos com a infiltração da água da chuva. É necessário também utilizar a atividade agrícola com parcimônia, com o auxílio de tecnologias que facilitem a produção e diminuam a erosão (FAUSTINO; LIMA, 2022).

Logo, depreende-se que embora as mudanças no uso do solo tenham ocorrido em todo o território da BHRP, o alto curso fluvial obteve as maiores perdas florestais principalmente na Depressão Sertaneja Periférica, sendo a mais afetada pela expansão da agropecuária.

3.2.4 Considerações finais

Foi possível identificar e descrever as variáveis ambientais e de uso e cobertura da terra na BHRP como elementos necessários para compreender o funcionamento, organização e dinâmica dos ambientes naturais e as intervenções humanas. Certamente, auxiliarão no planejamento ambiental integrado e conservação dos sistemas naturais.

A análise das unidades de paisagem foi fundamental para reestruturar usos adequados de acordo com particularidades e limitações, uma vez constatado que as relações sociedade-natureza na BHRP promoveram impactos ambientais de elevada magnitude, especialmente no setor semiárido.

O rio Poti foi o componente definidor da história de ocupação da região, desde o período da colonização do Brasil, quando o vale foi inicialmente utilizado como rotas dos

viajantes em caravanas e, posteriormente, com a fundação dos núcleos populacionais (CHAVES, 2015; COSTA, 2012).

Como verificado, o aumento das culturas temporárias e a diminuição das permanentes acarretaram nas consequências vinculadas ao empobrecimento do solo. O fator que contribuiu para esse processo foi o crescimento vertiginoso da pecuária ao impedir, em variados setores da bacia hidrográfica, a retomada da vegetação primária nas propriedades rurais, o que potencializou a erosão dos solos.

Por fim, infere-se que a BHRP foi marcada pelo crescimento das áreas com solos expostos. Para reverter este cenário, são necessários amplo reflorestamento e a manutenção da cobertura vegetal primária. Logo, as florestas remanescentes, quando ampliadas, proporcionarão a proteção do solo e isso potencializará a fertilização, a recarga dos aquíferos, a retomada da biodiversidade e ampliará a produção de alimentos e o controle da erosão.

3.3 Classificação etnogeomorfológica na bacia hidrográfica do rio Poti

3.3.1 Introdução

As pesquisas etnogeomorfológicas são tidas como substanciais para avançar na análise, na gestão e no ordenamento do território, além de consistirem em fontes potenciais para o avanço do conhecimento técnico acadêmico-científico (RIBEIRO, 2023), por meio da percepção do relevo por populações tradicionais e povos indígenas.

A Geomorfologia, por estar intimamente ligada ao cotidiano social, algo que se verifica, por exemplo, nos nomes dados em várias localidades às formas de relevo, possibilita esta aproximação dos saberes populares e científicos (TOLEDO; BARRERA BASSOLS, 2010). Dessa possibilidade, surge, então, a oportunidade de tratar dos temas ligados à geomorfologia com um enfoque etnocientífico.

Ao incluir aspectos socioculturais da paisagem, este capítulo se baseia em esforços para reposicionar a Geomorfologia em relação ao estudo de sistemas humano-paisagem como uma disciplina mais reflexiva e engajada, aberta a múltiplas maneiras de entender como comunidades humanas percebem, classificam e processam o mundo dinâmico e como aplicam esse conhecimento (GANTUYA *et al.*, 2019).

Ao levar em consideração que os elementos físicos da paisagem não estão dissociados das dinâmicas socioculturais, a Etnogeomorfologia emerge com o objetivo não só de incluir e compreender o papel do homem como agente cultural ativo e importante dentro

do sistema geomorfológico, mas também de resgatar os valores culturais sobre o relevo, pautando-se sob a ótica do entendimento das práticas de uso e de manejo que as comunidades tradicionais têm com a paisagem geomorfológica da qual fazem parte (LOPES; RIBEIRO, 2016).

Esse segmento opera como uma forma alternativa e complementar do conhecimento científico oficialmente reconhecido, podendo auxiliar na interpretação da realidade e na efetivação de ações sustentáveis entre os elementos da relação homem/natureza (LOPES; COSTA; RIBEIRO, 2013).

A Etnogeomorfologia oferece ainda novas vias de comunicação que reforçam sinergias entre a geografia humana e física, colaborando para reconhecer paisagens como entidades simultaneamente geomorfológicas e culturais (WILCOCK, 2011). De tal modo, pode contribuir para a Geomorfologia acadêmica sob a forma de novas perspectivas de análise da paisagem pautada nas formas de interpretação das comunidades tradicionais, aliando o conhecimento técnico-acadêmico a esses saberes produzidos culturalmente (LOPES; PEREIRA, 2014).

Com base na integração de conceitos teórico-metodológicos derivados da Etnogeomorfologia e tendo em vista a relevância do assunto no que se refere ao modo como as populações tradicionais percebem e interpretam a paisagem à sua volta, destacam-se três questões: 1. O conhecimento geomorfológico dos produtores rurais/ribeirinhos contribui no diagnóstico das variáveis ambientais para orientar a alocação e o assentamento das atividades agrícolas? 2. Os produtores rurais/ribeirinhos que praticam as atividades campesinas, a contar de suas vivências e experiências com o suporte físico-ambiental, acumularam nomenclaturas próprias e informações sobre o modelado terrestre e seus processos? 3. A percepção dos campesinos sobre os elementos que constituem a paisagem pode contribuir para estruturar parâmetro organizacional de uso e manejo dos recursos naturais?

As hipóteses norteadoras apontam: 1. Quando se analisa a paisagem, observam-se marcas e registros que refletem sua relação com os elementos físico-naturais disponíveis, permitindo aferir meios e formas na relação das comunidades com o ambiente. 2. A partir da questão agropastoril, comunidades tradicionais podem nomear e categorizar as formas e os processos presentes na totalidade que é o espaço, com taxonomias próprias, como um recurso intrínseco na análise da paisagem. 3. A percepção dos atores sociais locais é um condicional relevante ao planejamento do uso da terra, visto a correlação de dependência direta entre o homem e a natureza, representando fonte valiosa para as pesquisas.

Diante do exposto, os objetivos foram sistematizar as taxonomias

etnogeomorfológicas, com base nos saberes dos informantes-chave de comunidades no alto, médio e baixo curso da BHRP e identificar as unidades de relevo, incorporando a classificação etnogeomorfológica, tendo por base perfis topográficos.

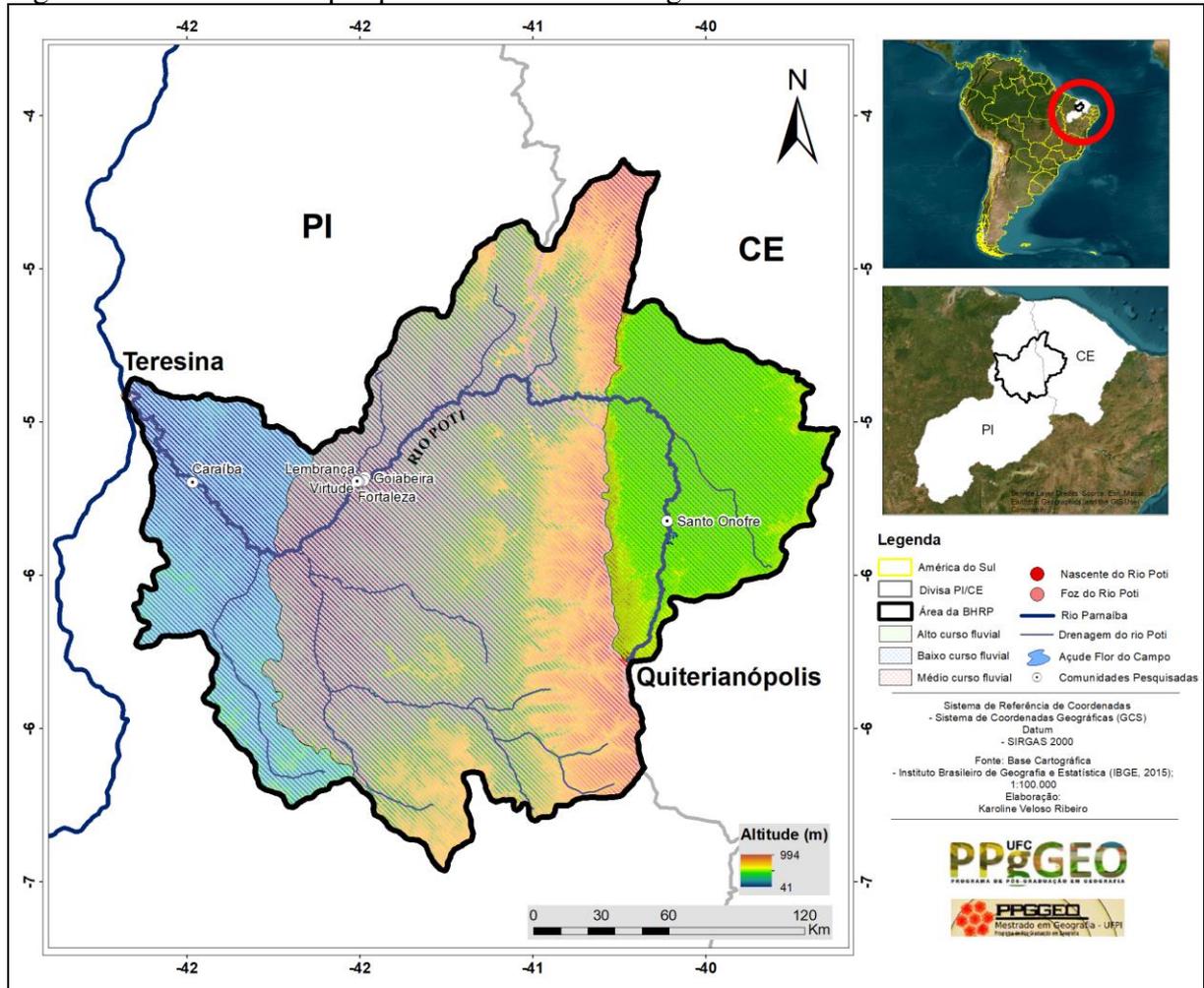
As principais contribuições apresentadas estão no potencial e nas perspectivas de uma geomorfologia revisada que sustente conexões mais significativas com as paisagens das comunidades tradicionais, ao propor a Etnogeomorfologia como uma estrutura para comunicação intercultural, através de espaços convergentes de diálogo.

3.3.2 Metodologia

3.3.2.1 Área de estudo

Inicialmente, foi realizada a escolha das comunidades elegendo-se aquelas cujo setor fluvial da BHRP correspondesse à cota de maior altitude. As comunidades escolhidas foram: baixo curso fluvial – comunidade Caraíba (22 famílias), no município de Lagoa do Piauí/PI; médio curso fluvial – comunidades Goiabeira (12 famílias), Fortaleza (5 famílias), Virtude (3 famílias) e Lembrança (2 famílias), no município de Novo Santo Antônio/PI; alto curso fluvial – comunidade Santo Onofre (25 famílias), no município de Novo Oriente/CE (FIGURA 1). Juntas, somam 69 famílias domiciliadas.

Figura 1 – Comunidades pesquisadas na bacia hidrográfica do rio Poti



Fonte: elaborado pela autora.

3.3.2.2 Coleta de Dados

Inicialmente, foi realizado o contato dos pesquisadores com os moradores de cada comunidade através da técnica de *rapport*, cuja finalidade é estreitar laços afetivos e conquistar a confiança dos entrevistados (BERNARD, 2006).

A pesquisa contou com aprovação do Comitê de Ética de Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, sendo aprovado e consubstanciado pelo número de parecer 5.801.990, cumprindo todas as normativas legais da Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), assim como do Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), sob nº de cadastro A3FFE54.

Quanto à seleção dos participantes, foi utilizada amostragem do tipo não-probabilística, em que se elegeu um integrante de cada núcleo familiar para compor o estudo, obedecendo aos seguintes critérios: possuir idade igual ou superior a 18 anos, fazer plantio

anualmente e exercer o ofício de agricultor há, no mínimo, 10 anos. Salienta-se que a motivação para tais regras partiu do princípio de que, quanto mais tempo o informante-chave estiver no desempenho da atividade, maiores as chances de o partícipe pormenorizar saberes de interesse para a pesquisa.

Justificada a pesquisa e após a anuência dos informantes-chave em colaborar com os estudos, foram aplicados formulários semiestruturados compostos de questões abertas e fechadas sobre o tema investigado. Diário de campo também foi empregado para registrar dados das aferições em campo.

Destaca-se que o viés metodológico do universo amostral seguiu os preceitos de Begossi *et al.* (2010), para quem, em comunidades inferiores a 50 famílias, a amostra deve corresponder a sua totalidade (100%). Logo, todas as famílias foram entrevistadas.

No tocante a sistematização das taxonomias etnogeomorfológicas, além dos formulários semiestruturados, os informantes-chave foram ainda, ao término da entrevista, convidados a esboçarem o modelado terrestre percebido por eles na forma de croqui. Em seguida, foi solicitada aos partícipes a designação das nomenclaturas locais das morfoesculturas representadas e por eles conhecidas, bem como as características intrínsecas a elas a fim de incorporá-las na cartografia etnogeomorfológica.

Os dados foram analisados qualitativamente e a avaliação comparativa das representações do modelado da superfície terrestre nos setores investigados se deu por meio da análise de discurso (LAVILLE; DIONNE, 1999) que, de acordo com Orlandi (2007), consiste em estudar como a prática da linguagem atua no presente, mantendo e promovendo as relações sociais, uma vez que a linguagem atua como mediadora entre o homem e a realidade socionatural.

A sistematização para a cartografia etnogeomorfológica, ao congregiar atividades de gabinete e de campo, permitiu ler a paisagem sob a ótica dos informantes-chave e confrontar dados entre o saber popular etnogeomorfológico com o saber científico.

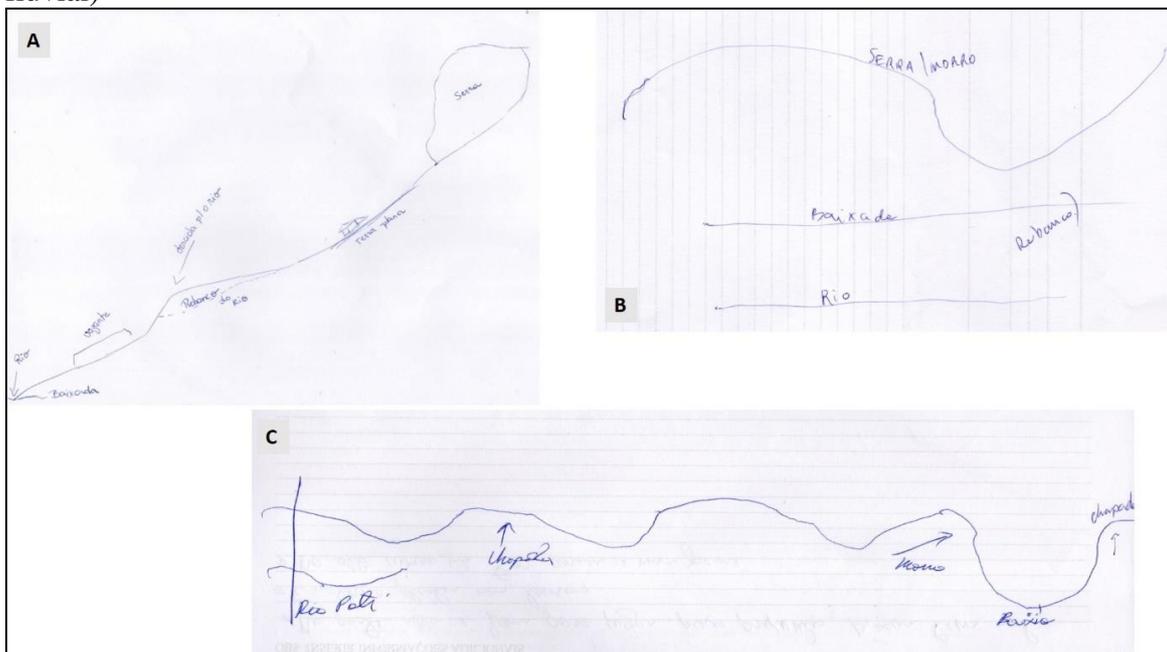
A construção do perfil topográfico da área de estudo permitiu verificar as similaridades e diferenças frente às morfoesculturas descritas e realizadas pelos partícipes, contribuindo para consubstanciar e enriquecer a pesquisa. Salienta-se que o uso de geotecnologias, como o Google Earth Pro e o Global Mapper, foi essencial para observações empíricas detalhadas sobre a morfologia das formas de relevo presente na paisagem.

3.3.3 Resultados e Discussão

Apesar de haver diferenças entre as formas de relevo – pois os locais focados no estudo foram escolhidos exatamente buscando essas diferenças na morfologia – as taxonomias utilizadas pelos informantes-chave se mostraram bastante similares.

No baixo curso fluvial, foram identificadas duas unidades etnogeomorfológicas: “Baixada ou Baixa” e “Mata”, enquanto que, no médio curso fluvial, recebeu a denominação de “Baixa ou Baixão” e “Serra ou Morro”. Já no alto curso fluvial, foi denominado de “Baixio” e “Carrasco”, como se observa na Figura 2. Esta classificação local segue critérios como influência da água, topografia, características do solo e vegetação.

Figura 2 – Unidades etnogeomorfológicas e as formas de relevo reconhecidas pelos agricultores/ ribeirinhos. A - Comunidade Caraíba, no município de Lagoa do Piauí/PI (baixo curso fluvial). B – Comunidade Goiabeira, no município de Novo Santo Antônio/PI (médio curso fluvial). C – Comunidade Santo Onofre, no município de Novo Oriente/CE (alto curso fluvial)



Fonte: pesquisa direta.

Na comunidade Caraíba, “Baixada ou Baixa” é a denominação dada pela maioria dos informantes-chave para os terrenos mais baixos da paisagem, sendo reconhecidamente áreas mais úmidas que o entorno. A topografia é plana a suave plana, sendo o solo originado da acumulação de sedimentos trazidos das partes adjacentes mais elevadas. É nesse compartimento geomorfológico que as comunidades ribeirinhas tradicionais habitam as margens do rio Poti, vivendo da pesca e cultivando suas vazantes (FIGURA 3), sendo o cultivo de feijão o principal produto plantado. Podem ser definidos como níveis inundáveis de terraços fluviais e com presença de mata ciliar.

Figura 3 – Cultivos na vazante do rio Poti



Fonte: autora (2022).

As vazantes são ambientes fortemente influenciados pela dinâmica fluvial, o que faz do rio Poti o principal agente de modificação da paisagem, fato esse que foi evidenciado na fala de um informante-chave: “Só tem cultivo de vazante se o rio encher duas vezes e o mato ficar de molho por três dias. Se o rio subir e ficar por um dia, não dá boas vazante” (Informante 1, 77 anos). Consideradas áreas preferenciais para cultivos de ciclo curto, a vazante foi denominada como “área onde a água do rio anda após as cheias” (Informante 2, 65 anos), depositando silte, argila, areia e matéria orgânica.

A deposição de sedimentos ocasionada pela dinâmica fluvial permite ainda aos informantes-chave identificar as “croas” (barras arenosas – estruturas morfológicas muito notáveis em ambientes fluviais). Trata-se de porções de terra separadas das margens por braços do rio. De acordo com um partícipe, “Areia que o rio bota dá cultivo” (Informante 3, 74 anos). Essas morfologias podem ser associadas aos eventos de maior vazão fluvial com transporte de sedimento de fundo de canal.

Um aspecto relevante é a diversificação nas características dos solos. Foram reconhecidas duas classes de solos, onde cada um apresenta formas de manejo específicas. Na vazante, a areia é fina, constituindo “barro liguento”, enquanto nas “croas”, o solo é mais arenoso, ficando constatada a deposição diferencial de sedimentos argilosos e arenosos. Quanto à coloração, os partícipes deixam claro que, nas vazantes, o solo é mais escuro e, nas “croas”, são esbranquiçados e/ou amarelados.

Muito além das formas de exploração econômica dos recursos naturais, esses sistemas de manejo revelam condições ambientais em função das condições climáticas e do

balanço hídrico da região. Isso ficou evidente na fala de alguns informantes-chave: “Só dá plantio se o inverno for bom” (Informante 4, 62 anos); “Quando tá muito seco, pega a água do rio para molhar os cultivos” (Informante 5, 63 anos). Isso porque, de acordo com um entrevistado, “Vento chega, a água vai embora” (Informante 6, 46 anos).

Outro ponto marcante diz respeito à conservação dos recursos naturais, já que a comunidade reflete, em suas formas de uso, as atividades necessárias ao seu sustento alimentar. Operados com base em uma lógica tradicional, estando sujeitos ao impacto da substituição das formas tradicionais de produção, os agricultores/ribeirinhos conseguem identificar processos erosivos, destacando-se, sobretudo, ações como o desmatamento: “Desmatando mais, o rio seca a água” (Informante, 7, 68 anos); “Sem vegetação, o rio seca” (Informante 8, 60 anos); “A vegetação conserva mais a água no rio” (Informante 9, 44 anos). “Onde tem vegetação é mais fundo, e quando não tem é raso porque aterra” (Informante 1, 77 anos). Apesar de não possuírem um conhecimento científico sobre os elementos naturais que compõem a paisagem local, todos os processos são entendidos de maneira integrada e em sua totalidade.

“Mata” é a denominação dada para o compartimento morfoescultural mais alto, onde os principais processos morfoesculturadores são de degradação, como a erosão e os movimentos de massa associados. São consideradas áreas menos úmidas, mais quentes, indicadas no cultivo de arroz e milho. Os solos desse compartimento geralmente são férteis. Entretanto, por serem pedregosos (presença de piçarra e seixos), o que faz com que não sejam tão produtivos, as atividades agrícolas são dificultadas pela estrutura pedológica.

Entre esses dois extremos, são encontrados os “rebancos”. Segundo relatos, são áreas mais elevadas que as vazantes, sendo alagadas apenas em enchentes de grandes proporções. São ambientes que podem ser distinguidos por suaves desníveis que delimitam as áreas com menor risco de inundação, onde os agricultores/ribeirinhos realizam o plantio no período das chuvas. É indicado para o cultivo de roças, com destaque para o milho (FIGURA 4). Destaca-se que o termo “terra plana” aparece no intuito de identificar áreas selecionadas para a construção de suas moradias, e os termos “vazante” e “rebanco” são utilizados para diferir o tipo de cultivo nos setores de “baixada ou baixa”.

Figura 4 – Cultivo de milho em áreas de “rebanco” na comunidade Caraíba, município de Lagoa do Piauí/PI



Fonte: autora (2022).

De acordo com os informantes-chave, as formas de uso ocorrem de maneira sazonal e complementar, sintonizada aos ritmos de inundação do rio Poti. Quando o rio sobe (eventos sazonais de maior vazão fluvial), os agricultores/ribeirinhos migram das vazantes para os “Morros, Serras ou Matas” no “inverno” e, no período de estiagem, com o recuo do rio, eles retornam os cultivos para as vazantes, no “verão”. Isso é constatado na fala de um entrevistado: “No período chuvoso, não planta na margem do rio” (Informante 3, 74 anos).

No médio curso fluvial, “Baixa ou Baixão” e “Serra ou Morro” correspondem às áreas em que a influência do grande marco topográfico – Planalto Cuestiforme da Ibiapaba – é sentida de forma significativa. Esculpidas em rochas sedimentares, a pediplanação não alcança índices significativos, o que gera uma superfície com desníveis, correspondentes aos Planaltos e Chapadas de Cimeiras.

“Baixa ou Baixão” corresponde ao terreno pouco movimentado, apresentando início de solifluxão e, em alguns setores, escoamento laminar (FIGURA 5) e difuso. Nessa unidade etnogeomorfológica, não há presença significativa de vazantes, pois de acordo com um entrevistado “não se faz vazante” (Informante 1, 41 anos). Outro partícipe deixa claro que a “margem do rio não é produtiva porque tem muito lajeiro” (Informante 2, 50 anos). Outros reiteram que, em alguns setores isolados, há deposição de sedimentos, ocorrendo vazante onde “o massapê, se molhado, dá vários alimentos” (Informante 3, 43 anos), sendo

considerado fértil. No entanto, reiteram que “o massapê mole demais não nasce e seco demais morre” (Informante 4, 42 anos). Enquanto no “rebanco não se planta nada porque não tem argila” (Informante 5, 75 anos).

Figura 5 – Escoamento laminar na comunidade Goiabeira, no município de Novo Santo Antônio/PI



Fonte: autora (2022).

De acordo com outro informante-chave, na “Baixa ou Baixão”, é onde predomina a caprinocultura uma vez que “a criação segue o fluxo do rio” (Informante 5, 75 anos). Já as práticas agrícolas nesse setor são restritas à rizicultura. Contudo, deixou de ser cultivado por conta do “inverno”. Para um partícipe, “inverno bom segura arroz, mas inverno ruim não segura o arroz” (Informante 6, 37 anos).

Na “Serra”, o relevo é constituído por planaltos rebaixados e/ou encostas de morros, com declive suave a ondulado. São verdadeiras áreas de transporte por se localizarem junto às maiores elevações. Nesse compartimento, já se desenvolvem práticas agrícolas sendo os cultivos de milho e feijão os únicos que se adaptam às condições pedológicas dessa morfoescultura. De acordo com os entrevistados, “mata alta (sabiá) é onde se faz roça” (Informante 7, 58 anos) e a vegetação do tipo Carrasco “é boa em todo lugar” (Informante 8, 69 anos). No entanto, depende de muita chuva para sustentar os cultivos, uma vez que a água da chuva tende a escoar rapidamente para as áreas mais baixas.

Quanto ao cultivo de culturas perenes e/ou de ciclos longos, como o cajueiro, goiabeira e mangueira, não ocorre nesse ambiente, uma vez que o salito não sustenta esse tipo de cultura. Nas comunidades do médio curso fluvial, a água é salobra, sendo as comunidades

abastecidas por cisternas durante o verão chuvoso e, no período de estiagem, por carros pipa. Embora as comunidades disponham de poço profundo (cerca de 50 m), a salinidade da água impede o abastecimento por vias de canalização, chegando a entupi-las.

No alto curso fluvial, “Baixio” são áreas pediplanadas, onde a pediplanação alcança índices bastante significativos, com desgaste e aplainamento muito desenvolvidos. Nesse ambiente, qualquer elevação indica um relevo diferenciado. Logo, os “Morros” e a “Chapada” esculpidas em rochas cristalinas são, na verdade, fases do processo de pediplanação e, por diferenciação litológica, são esculpidos em rochas mais resistentes, correspondentes as Unidades Morfoesculturais da Depressão Sertaneja e Periférica.

No “Baixio”, também se desenvolvem práticas agrícolas, no entanto, um informante-chave deixa claro que “a terra só é produtiva no inverno” (Informante 1, 63 anos) e que “o cultivo só ocorre no período chuvoso” (Informante 2, 47 anos). Na presença de um “bom inverno”, as culturas do milho e feijão se adaptam bem a essa repartição. No período de estiagem, “a terra para ser produtiva, tem que agoar” (Informante 3, 55 anos). Porém, “quem tem irrigação planta todo tempo” (Informante 4, 60 anos).

Outro partícipe afirma que se “planta mais no Baixio que no Carrasco” (Informante 5, 65 anos), embora no “Carrasco” também ocorra cultivos. De acordo com um entrevistado, “plantio no Carrasco dá, mas não como no Baixio”, pois o “Baixio” é considerado uma “terra forte” (Informante 6, 72 anos). Outro informante-chave enfatiza que “no Carrasco milho e feijão dá mais fraco, porque a água escoo rápido” (Informante 7, 41 anos). A presença do corpo d’água fluvial explica essa dinamicidade.

Um entrave a ser destacado está relacionado à construção do Açude Flor do Campo (FIGURA 6). Para alguns partícipes, em relação ao estabelecimento de culturas temporárias nesse setor fluvial, ficou constatado que “se não tivesse o açude não tinha plantio” (Informante 1, 63 anos).

Figura 6 – Açude Flor do Campo, no município de Novo Oriente/CE



Fonte: autora (2022).

Por outro lado, constatou-se que o açude, apesar de contribuir com a pesca e no abastecimento de toda a comunidade, como afirma um entrevistado nesta fala: “deu água para Novo Oriente” (Informante 8, 66 anos), afirma-se também que quem mora e trabalha à jusante do reservatório quer que o recurso hídrico seja liberado para atender às suas demandas (irrigação).

No que diz respeito à dinâmica fluvial, os agricultores/ribeirinhos destacam que a construção do açude interferiu na vazão do rio Poti, como pode ser verificado nestas falas: “o rio Poti não enche mais depois que o açude foi construído”, uma vez que “a água que chega até o açude, fica lá, não passa para o Poti” (Informante 8, 59 anos). “Água no rio somente quando o açude sangra, aí abastece o Poti, abastece tudo. E somente em abril/maio se o inverno for grande” (Informante 3, 55 anos). “Não tendo inverno bom, não tem água no rio o ano todo” (Informante 1, 63 anos). Foi possível constatar que a dinâmica fluvial, principalmente durante o período de estiagem, foi afetada pela barragem, o que certamente influenciou a produção de alimentos à jusante.

Os entrevistados enfatizam ainda que a prática predatória da ação humana, como a retirada de areia do canal, potencializa as significativas alterações no leito fluvial e, conseqüentemente, na sua dinâmica, além de contribuir na escassez desse recurso natural. *In loco*, foi possível constatar essa atividade predatória, como mostra a Figura 7. Essa dinâmica também promove a perda de solo e a progradação da erosão para estruturas de ravinas e voçorocas.

Figura 7 – Leito do rio Poti na Comunidade Santo Onofre, no município de Novo Oriente/CE

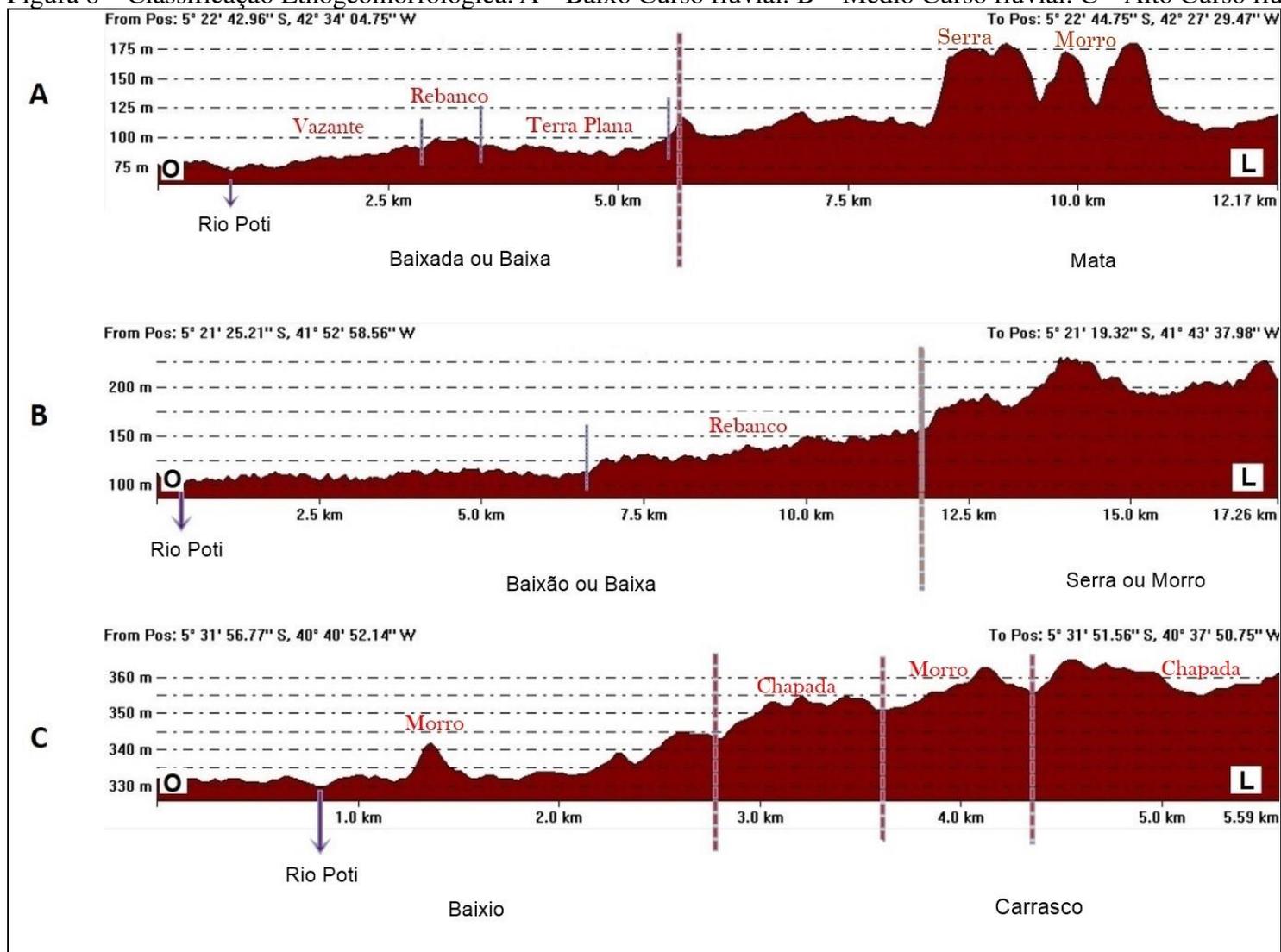


Fonte: autora (2022).

No que diz respeito à paisagem local, foi evidenciado o acúmulo de conhecimento considerado vital para os agricultores/ribeirinhos que vivem em sintonia com a dinâmica fluvial do rio Poti. A superfície do relevo se comporta como o *lócus* onde a população se fixa e desenvolve suas atividades (RIBEIRO, 2012). Logo, as taxonomias e classificações para cada acontecimento que compõe as unidades morfoesculturais são instrumentos importantes para o reconhecimento das características e da dinâmica dessas localidades (LOPES; COSTA; RIBEIRO, 2013).

O conhecimento tradicional permitiu fazer uma significativa comparação entre a classificação do relevo elaborada desde o conhecimento geomorfológico acadêmico e aquele baseado na etnogeomorfologia dos informantes-chave. Foi possível evidenciar conceitos e dinâmica do relevo correlatos entre as duas formas de saber, sendo esse último representado esquematicamente em perfis topográficos, como mostra a Figura 8.

Figura 8 – Classificação Etnogeomorfológica. A – Baixo Curso fluvial. B – Médio Curso fluvial. C – Alto Curso fluvial



Fonte: elaborado pela autora.

“Baixada ou Baixa”, “Baixa ou Baixão” e “Baixio” dizem respeito às Planícies fluviais, com solos predominantemente areno-argilosos, onde a declividade é baixa e há acúmulo de sedimentos no entorno e dentro do próprio leito fluvial. Enquanto as “Matas” e “Carrasco” correspondem aos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Parnaíba e aos Serrotes e Cristas Residuais do Embasamento Cristalino, respectivamente. No intuito de sintetizar as Unidades Etnogeomorfológicas, bem como as formas de relevo identificadas pelos agricultores/ribeirinhos, elaborou-se o Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese das unidades etnogeomorfológicas e das formas de relevo na bacia hidrográfica do rio Poti

SETORES FLUVIAIS	UNIDADES ETNOGEOMORFOLÓGICAS	FORMAS DE RELEVO
Baixo curso fluvial	“Baixada ou Baixa” / “Mata”	“vazante” e “rebanco” / “Morro ou Serra”
Médio curso fluvial	“Baixa ou Baixão” / “Serra ou Morro”	“Rebanco” / “Serra ou Morro”
Alto curso fluvial	“Baixio” / “Carrasco”	“Morro” e “Chapada”

Fonte: pesquisa direta.

Os agentes modeladores do relevo na bacia sedimentar – erosão e movimentos gravitacionais de massa – relacionam-se à declividade, onde se desenvolvem platôs ligeiramente inclinados em direção ao vale. Já no Embasamento Cristalino, há uma correlação da erosão com os solos “fracos” e sem cobertura vegetal. Nele, relaciona-se a erosão aos solos mais pedregosos, onde as rochas ficam aparentes (característica de vertentes mais inclinadas e ausência e desmatamento da cobertura vegetal).

Na percepção dos entrevistados, solos mais arenosos são “macios”, menos ligados e, portanto, mais fáceis de trabalhar. No entanto, conscientes que precisam de água para torná-los mais produtivos. “Barros Pretos” encontrados em pequenas extensões, principalmente nas áreas de baixadas, são os melhores solos para plantio, ao apresentarem textura intermediária (areia e argila), sendo considerados altamente férteis. Todavia, muito difíceis de serem trabalhados na época de chuvas devido à pegajosidade.

Sobre o manejo do solo praticado, ficou constatado que esse se baseia em dois pontos: 1. fertilidade dos solos; 2. declividade do terreno. Em terras com declives, não são implementadas culturas de ciclos curtos, uma vez que suas raízes não têm estrutura suficiente para segurar a terra em tempos de chuva, ao passo que organizam suas culturas a fim de não

haver encharcamento quando o nível da água se elevar ou, ainda, de acordo com o balanço hídrico da região. Esses fatos orientaram a importância de discutir os componentes ambientais de maneira holística, tendo em vista que a natureza é um todo integrado.

4 CONCLUSÃO

A visão holística é uma das principais marcas do etnoconhecimento das comunidades tradicionais aqui analisadas, havendo o entendimento desde os aspectos físico-naturais até a dinâmica socioespacial e cultural. Todos os saberes foram inter-relacionados na fala dos partícipes e, por isso, entrelaçados nas discussões apresentadas.

De modo geral, a modelagem geomorfológica do ambiente fluvial foi reconhecida através de uma gama de nomenclaturas etnogeomorfológicas sobre formas e processos, respectivamente. No que se refere às formas, foram estritamente relacionadas à hidrodinâmica fluvial e ao relevo e tipos de solos resultantes. Apesar dos processos naturais citados pelos entrevistados, como as condições geológicas, hidroclimáticas e pedológicas, esses são potencializados e agravados pela ação antrópica.

Os saberes etnogeomorfológicos, apesar de não institucionalizados, são relevantes não apenas no cotidiano dessas comunidades, mas também na aplicabilidade da ciência geomorfológica, pois, foi possível revelar a taxonomia geomorfológica local na definição das características das unidades de paisagem da BHRP. A conjugação dos saberes proporcionará a gestão mais eficaz e planejamento local da dinâmica produtiva rural, alicerçada na relação natureza/sociedade.

Foi possível também sistematizar e analisar os conhecimentos produzidos pelas comunidades, desde seu local de vivência e, dessa forma, promover os complexos conhecimentos tradicionais, inseridos em abordagem metodológica científica, resultando assim em uma integração de conhecimentos dentro de um sistema geomorfológico regido pela dinâmica fluvial.

Logo, evidencia-se a necessidade de aprimorar diálogos entre as ciências acadêmicas e os povos tradicionais, fundamentais para ampliar a gestão da paisagem e aprimorar as técnicas tradicionais para o desenvolvimento da soberania alimentar frente ao enfrentamento da emergência climática atual.

Ademais, espera-se que essa discussão contribua no intuito de reverter esse cenário de degradação que se delinea na BHRP, de modo a fomentar políticas públicas adequadas ao uso sustentável e a tentativa de reduzir os impactos que afetam aspectos sociais,

econômicos e ambientais, especialmente na abrangência da área de estudo que engloba os biomas Caatinga e Cerrado.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. A. de. **Análise geomorfológica: reflexo e aplicação (uma contribuição ao conhecimento das formas de relevo do planalto de Diamantina, Minas Gerais)**. 1982. 296 f. Tese (Livre Docência), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.
- AB' SABER, A. N. Sertões e Sertanejos: Uma Geografia Humana Sofrida. **Dossiê Nordeste Seco**, São Paulo, Estudos Avançados 13 (36), p. 1-55, 1999.
- AB' SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 5. ed. Cotia: Ateliê Editorial, 2008. 159p.
- ALCORN, J. B; BAMBA, J; MASIUN, S; NATALIA, I; ROYO, A. G. Keeping ecological resilience afloat in cross-scale turbulence: an indigenous social movement navigates change in Indonesia. *In*: BERKES, F; COLDING, J; FOLKE, C. (eds). **Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change**. New York: Cambridge University Press, 2003. p. 299-327.
- ALVES, A. G. C; MARQUES, G. W. **Tópicos em Ciência do Solo**. Viçosa: SBCS, 2005, 470p.
- ALVES, J. T. O.; RIBEIRO, S. C. Etnogeomorfologia: classificações das formas de relevo segundo a percepção dos agricultores do sítio Cidade no município de Caririçu – CE. **Revista Geonorte**, Manaus, Edição Especial 4, v. 10, n. 1, p. 77-80, 2014.
- ANTUNES, M. R. V.; MACÊDO, F. R. B.; RIBEIRO, S. C. Etnogeomorfologia sertaneja: estudo dos conhecimentos tradicionais sobre processos morfoesculturadores no sítio Cacimbas – Jardim/CE. **Anais [...]**. I Congresso Nacional de Geografia Física, Universidade Estadual de Campinas. Campinas: CNGF, 2017. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2338>. Acesso em: 11 abr. 2022.
- ANTUNES, M. R. V.; RIBEIRO, S. C. Etnogeomorfologia sertaneja: saberes tradicionais da agricultura familiar sobre os processos morfoesculturadores da paisagem e o seu uso e manejo do solo no município de Jardim – CE. **Revista de Geografia**, Recife, v. 35, n. 4, p. 55-67, 2018.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A; SILVA, C. O. da; GOMES, A. A. N; FIGUEREDO JÚNIOR, L. G. M. de. **Atlas climatológico do Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004, 151p.
- BAHIA, R. B. C; LOPES, R. C; SILVA, A. J. P; VASCONCELOS, A. M. Bacias sedimentares paleozóicas e meso-cenozóicas interiores. *In*: BIZZI, L. A; GONÇALVES, J. H; SCHOBENHAUS, C; VIDOTTI, R. M. (Org.). **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil**. Brasília: CPRM, 2003, p.55-85.
- BARRETO, L. L.; COSTA, L. R. F. da. Evolução geomorfológica e condicionantes morfoestruturais do cânion do rio Poti – nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 411-424, 2014.

- BARRETO, L. L.; COSTA, L. R. F.; CLAUDINO-SALES, V. C. Cânion do Poty: relevo maior na divisa entre o Ceará e o Piauí. **Anais [...] XIX Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada**. Dourados: SNGFS, 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ppgg.igeo.ufrj.br/2022/09/xix-simposio-brasileiro-de-geografia-fisica-aplicada/>. Acesso em: 07 abr. 2022.
- BARRETO, G. C. G.; VILLAS BOAS, G. H. Duas compreensões geomorfológicas da APA Macaé de Cima (RJ): um ensaio sobre etnogeomorfologia. **Revista de Geografia**, Recife, v. 12, p. 18-39, 2022.
- BARROS, J. S. Cânion do Rio Poti: um cenário da história geológica planetária da bacia do Parnaíba. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, Teresina, v. 3, n. 3, p. 72-90, 2022.
- BATISTA, L. P. de P.; SANCHÉZ-BOTERO, J. I.; PAULA, e. O. de; SILVA, E. V. da. Etnoecologia de pescadores artesanais sobre espécies nativas e exóticas em reservatórios do semiárido brasileiro. **Research, Society and Development**. Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 2, p.1-13, 2022.
- BEGOSSI, A.; LOPES, P. F.; OLIVEIRA, L. E. C.; NAKANO, H. **Ecologia de Pescadores Artesanais da Baía de Ilha Grande**. São Carlos: Rima Editora, 2010. 298p.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, v. 13, 1972.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, v. 13, p. 1-27, 1971.
- BERNARD, H. R. **Research methods in cultural anthropology**. 2. ed. New York: SAGE Publication, 2006. 803p.
- BRANDÃO, R. de L. Geodiversidade do estado do Ceará. *In*: BRANDÃO, R. de L.; FREITAS, L. C. B (org.). **Programa Geologia do Brasil: levantamento da Geodiversidade**. Fortaleza: CPRM, 2014. p. 174.
- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, RadamBrasil, 1971. 566 p.
- CAPRA, F. **O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. 30. ed. São Paulo: Cultrix, 2012. 432p.
- CARVALHO, A. T. F. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na gestão de recursos hídricos no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 42, p. 140-161, 2020.
- CARVALHO NETA, M. L.; RIBEIRO, S. C.; MARÇAL, M. S.; LIMA, G. G. Mapeamento etnogeomorfológico do Distrito de Arajara, Barbalha/CE. **Revista Geonorte**, Manaus, Edição Especial 4, v. 10, n. 1, p. 208-212, 2014.
- CHAVES, S. V. V. **Vulnerabilidade às inundações em Teresina, Piauí**. 2015. 231 f. Tese

(Doutorado em Geografia), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

CLAUDINO-SALES, V. C. **Les Littoraux du Ceará**: evolution géomorphologique de la zone côtière de L'Etat du Ceará, Brésil- du long terme au court terme. 524 f. 2002. Tese (Doutorado em Geografia Ambiental), Universidade Paris-Sorbonne, Paris, 2002.

CLAUDINO-SALES, V. C; PEULVAST, J. P. Evolução morfoestrutural do relevo da margem continental do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Caminhos de Geografia**, Belo Horizonte, v. 8, p. 2-22, 2007.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS. Serviço Geológico do Brasil. **Mapa geológico do Estado do Ceará**. Brasília: CPRM, 2003.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS. **Projeto Geobank**. Brasília: CPRM, 2010.

COSTA, E. **Quatorze moradias de taipa já foram destruídas após o início das chuvas**. 2012. Disponível em: <<https://www.portalaz.com.br/noticia/cidades/238150/quatorze-moradias-de-taipa-jaforam-destruidas-apos-o-inicio-das-chuvas>>. Acesso em: 28 de ago. 2022.

COSTA, L. R. F. da; MAIA, R. P; BARRETO, L. L; CLAUDINO-SALES, V. C. de. Geomorfologia do Nordeste setentrional brasileiro: uma proposta de classificação. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 185-208, 2020.

COUTO, H. H. Ecosystemic Linguistics. *In*: FILL, A; PENZ, H. (eds). **The Routledge handbook of Ecolinguistics**. New York: Routledge, 2018. p. 149-161.

CORRÊA, A. C. B.; MARÇAL, M. S.; RIBEIRO, S. C. Etnogeomorfologia sertaneja – o conhecimento tradicional do produtor rural nordestino sobre o relevo e seus processos na sub-bacia do rio Salgado/CE. **GEOgraphia**, Niterói, v. 17, n. 33, p. 205- 224, 2015.

DAVIS, W. M. The geographical cycle. **The Geographical Journal**, London, v. 14, n. 5, p. 481-504, 1899.

EARTH, H. La Theorie bio-rexistesique et les problemews biogeographiques et paleobiologiques. **Soc. Biogeogr.**, France, CNR (288), p. 43-53, 1956.

ELLEN R. Why aren't the Nuaulu like the Matsigenka? Knowledge and categorization of forest diversity on Seram, Eastern Indonesia. *In*: JOHNSON, L. M; HUNN, E. S. **Landscape ethnoecology**: concepts of biotic and physical space. New York and Oxford: Berghahn Books, 2010. p. 116-140.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Brasília, EMBRAPA, 2018.

FARIAS, P. L. C. de. **Planejamento Ambiental para uso e manejo de áreas rurais**: uma revisão a partir da ótica do pequeno produtor. 2022. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em gestão Ambiental de Municípios), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2022.

FARIAS, P. L. C. de; CORRÊA, A. C. de B; RIBEIRO, S. C. História do pensamento da

etnogeomorfologia no Brasil: uma análise da origem do conceito e possíveis aplicações. **Entre-Lugar**, Dourados, n. 22, p. 14 – 37, 2020.

FALCÃO, M. T.; RUIVO, M. L. P.; BESERRA NETA, L. C.; COSTA, J. A. V. Etnoconhecimento ecológico dos Ingarikó sobre o geoambiente da terra indígena Raposa Serra do Sol – Uiramutã/Roraima. **Gestão & Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 13, n. 1, p. 247-263, 2016.

FERREIRA, B.; SILVA, T. C.; AZEVEDO, A. G.; PINHEIRO, D. A. Etnogeomorfologia, uma possibilidade didática no ensino de Geomorfologia. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 30, n. 60, p. 1-20, 2020.

FAUSTINO, J. C. S; LIMA, P. V. P. S. Evolução da dinâmica do uso da terra entre 1985 a 2019 no estado do Ceará. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v. 13, n. 1, p. 195-210, 2022.

FILHO, M. R de F; SOUZA, M. J. N de. Análise geoambiental com aplicação de geotecnologias nas nascentes do riacho dos Macacos: bacia do rio Acaraú-CE. **Anais [...] XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia: SBSR, 2005. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/10.22.07.43/doc/2161.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022. p. 2161-2168.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA. **Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação: núcleo 1 (Irauçuba / Centro Norte)**. Fortaleza: FUNCEME, 2015.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA. **Ações de recuperação de área degradada realizadas pela Funceme proporcionam melhoria na qualidade de vida em comunidade de Jaguaribe**. Fortaleza: FUNCEME, 2019.

GANTUYA, B; Avar, Á; Babai, D; Molnár, Á; Molnár, Zs. A herder's duty is to think: landscape partitioning and folk habitats of Mongolian herders in a mountain forest steppe khvusugul-Murun region. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, Estados Unidos, n. 54, p.1-23, 2019.

GAYOSO, R. C. **Fragilidade ambiental e vulnerabilidade social para análise integrada do espaço geográfico: bacia hidrográfica no jardim Ângela**. 2014. 148 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

GERASSIMOV, I. P; MESCHERIKOV, J. L. Morphostructure. *In*: Fairbridge, R. W. (eds.). **The encyclopedia of geomorphology**. New York: Reinhold Book Corp, 1968. p. 731-732.

GIRÃO, O; CORRÊA, A. C. de B. A contribuição da geomorfologia para o planejamento da ocupação de novas áreas. **Revista de Geografia**, Recife, v. 21, n. 2, p. 36-58, 2004.

GUERRA, A. T; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 648 p.

GOUDIE, A. The human impact in geomorphology – 50 years of change. **Geomorphology**, Holanda, v. 366, p.106601, 2020.

HACK, J. T. Interpretation of erosional topography in humid temperate regions. **American Journal of Science**, Bradley, v. 258, p. 80-97, 1960.

HEEMANN, A. Considerações sobre alguns obstáculos à interdisciplinaridade na Pós-Graduação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 10, p. 47-51, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 175p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de Informações Ambientais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Economia**. Brasília: IPEA, 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **As regiões de planejamento do estado do Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Atlas geológico e da mineração do Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2019.

JOHNSON, L. M; HUNN, E. S. Introduction. *In*: JOHNSON, L. M; HUNN, E. S. (eds.). **Landscape ethnoecology: concepts of biotic and physical space**. New York and Oxford Berghahn Books, 2010. p. 1-11.

KING, L. C. Canons of Landscape Evolution. **Bulletin of the geological society of America**, Washington, v. 64, n. 7, p. 721-732, 1953.

KROHMER, J. Landscape perception, classification, and use among Sahelian Fulani in Burkina Faso. *In*: JOHNSON, L. M; HUNN, E. S. (eds). **Landscape ethnoecology: concepts of biotic and physical space**. New York and Oxford: Berghahn Books, 2010. p. 49-81.

LAVILLE, C; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora UFMG, 1999. 340p.

LOPES, V. M; COSTA, S. P. L; RIBEIRO, S. C. Etnogeomorfologia: resquícios da cultura local na relação com a paisagem. **Hierópolis**, Rio de Janeiro, p. 621-634, 2013.

LOPES, V. M; PEREIRA, C. E. G. O homem, o relevo e a cultura: etnogeomorfologia sertaneja na região sul do Ceará – Brasil. Estudios Territoriales. **Anais [...]**. VI Congresso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales, São Paulo: CIETA, 2014. Disponível em: <https://midas.unioeste.br/sgev/eventos/cieta/anais>. Acesso em: 01 abr. 2022. p. 3164-3181.

LOPES, V. M; RIBEIRO, S. C. Etnogeomorfologia e paisagem. **Revista de Geociências do Nordeste**, Caicó, v. 2, Número Especial, p. 212-220, 2016.

LOPES, V. M.; COSTA, S. P. L.; RIBEIRO, S. C. Etnogeomorfologia: resquícios da cultura local na relação com a paisagem. **Hierópolis**, Porto Alegre, p. 621-634, 2013.

LOPES, V. M.; COSTA, S. P. L.; SOARES, R. C.; RIBEIRO, S. C.; OLIVEIRA, F. L. Etnogeomorfologia sertaneja: uma contribuição para a geoconservação e o desenvolvimento local no Nordeste brasileiro. **Anais [...]**. Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação. Coimbra: ELPGG, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/310465941_etnogeomorfologia_sertaneja_uma_contribuicao_para_a_geoconservacao_e_o_desenvolvimento_local_no_nordeste_brasileiro. Acesso em: 10 abr. 2022.

LOPES, V. M.; GIRÃO, O. A dinâmica geomorfológica sob a ótica do pescador artesanal: etnogeomorfologia costeira e estuarina do litoral norte de Pernambuco. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, n. 18, p. 1-23, 2020.

LOPES, V. M.; GIRÃO, O.; RIBEIRO, S. C. Etnoecologia do litoral norte de Pernambuco: município de Goiana. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 81-98, 2021.

LOPES, V. M.; PEREIRA, C. E. G. O homem, o relevo e a cultura: etnogeomorfologia sertaneja na região sul do Ceará – Brasil. *Estudios Territoriales*. **Anais [...]**. VI Congresso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales. São Paulo: CIETA, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309491082_o_homem_o_relevo_e_a_cultura_etnogeomorfologia_sertaneja_na_regiao_sul_do_ceara-brasil. Acesso em: 09 abr. 2022.

LIMA, I. M. M. F. **Morfodinâmica da porção Centro-norte do Piauí**. 2013. 309 f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

LIMA, I. M. M. F. Bacia hidrográfica do Rio Poti: ambientes e paisagens de transição. *In*: LIMA, I. M. de M. F.; ALBUQUERQUE, E. L. S. (Org.). **Rio Poti: caminho de suas águas**. Teresina: Edufpi, 2020. p. 15-62.

LIMA, I. M. M. F. Teresina: o relevo, os rios e a cidade. **Revista Equador**, Teresina, v. 5, n. 3, p. 375-397, 2016.

LIMA, E. C.; CARNEIRO, C. da S. Análise geológica e geomorfológica da bacia de drenagem do açude Paulo Sarasate Varjota – Ceará/Brasil. **Revista de Geomorfologia**, São Paulo, v. 2, n. 1. p. 1-18, 2021.

LIMA, J. R. L.; MAGALHÃES, A. R. Secas no Nordeste: registros históricos das catástrofes econômicas e humanas do século 16 ao século 21. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 23, n. 46, p. 191-212, 2018.

MARQUES, J. G. W. **Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica**. São Paulo: Nupaub, 2001, 258p.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado por **KAROLINE VELOSO RIBEIRO**, aluna do Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, para participar de uma pesquisa. Leia atentamente as informações abaixo e tire suas dúvidas, para que todos os procedimentos possam ser esclarecidos.

A pesquisa com título *“Taxonomia do relevo e Etnogeomorfologia na bacia hidrográfica do Rio Poti, estados do Ceará e do Piauí”* tem como objetivo realizar o mapeamento geomorfológico para a bacia hidrográfica do Rio Poti, nos estados do Ceará e do Piauí, incorporando os preceitos da Etnogeomorfologia nos diversos níveis taxonômicos, a fim de gerar o mapa de Unidades Etnogeomorfológicas voltadas à gestão e ao planejamento do uso da terra. Dessa forma, a sua participação poderá trazer como benefícios contribuir com o desenvolvimento de políticas públicas que tratem do uso, manejo e conservação dos recursos naturais na Bacia Hidrográfica do Rio Poti.

Para a sua realização, preciso que líderes ou a própria comunidade do local Caraíba, Goiabeira, Fortaleza, Virtude, Lembrança e Várzea dos Morros, respondam a este questionário, ressaltando-se que a sua colaboração é de caráter voluntário e não implica em remuneração. Há o risco de você sentir-se constrangido com alguma pergunta e, caso isto ocorra, poderá a qualquer momento interromper a pesquisa e se for de sua vontade encerrar sua participação.

O questionário possui perguntas simples e deve tomar aproximadamente 20 minutos (o tempo de aplicação dependerá da pesquisa) do seu tempo. Os seguintes procedimentos serão respeitados:

1. Seus dados pessoais e outras informações que possam identificar você serão mantidos em segredo;
2. Você está livre para interromper a qualquer momento sua participação na pesquisa sem sofrer qualquer forma de retaliação ou danos e;
3. Os resultados gerais da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos e podem ser publicados em congresso ou em revista científica especializada.

Página 1 de 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Endereço do responsável pela pesquisa:

Pesquisador Responsável: KAROLINE VELOSO RIBEIRO

Instituição: Universidade Federal do Ceará /

Endereço: Centro de Ciências, Bloco 911, Campus do Pici

Telefones para contato: (86) 99813-6691

E-mail: karolvelosogeo@outlook.com

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a sua participação na pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 Rodolfo Teófilo fone: 3366-8346.

O abaixo assinado _____, _____ anos, RG: _____ declara que é de livre e espontânea vontade que está participando da pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro ainda estar recebendo uma cópia assinada deste termo e que minha participação é de caráter voluntário e não serei remunerado.

Pesquisador Responsável: _____

Data: ___/___/___

Participante: _____

Data: ___/___/___

APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE PESQUISA



ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
 PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA [PPGGEO]
 DOUTORADO EM GEOGRAFIA
 Pesquisadora Responsável: Karoline Veloso Ribeiro



COMUNIDADE: _____

SOCIOECONOMIA		
Número da entrevista:	Data da entrevista:	Gênero:
Idade:	Escolaridade:	Estado civil:
Profissão:	Tempo de profissão:	Renda:
Você trabalha em terras suas ou de outras pessoas?		
Essa terra foi comprada ou ela foi passada de pai para filho?		
Tempo de moradia na comunidade:	Nº de pessoas que moram com você:	
ETNOGEOMORFOLOGIA FLUVIAL		
1. Você consegue perceber a diferença entre terras baixas, altas ou retas (planas)? () Sim () Não		
2. Onde você mora, há presença de terras baixas? () Não () Sim. Se sim, como você chama as terras baixas? _____		
3. Onde você mora, há presença de terras retas (planas)? () Não () Sim. Se sim, como você chama as terras planas? _____		
4. Onde você mora, há presença de terras altas? () Não () Sim. Se sim, como você chama as terras altas? _____		

5. Como você sabe que está em terra baixa, plana ou alta?

6. Quais das áreas reconhecidas são mais úmidas?

7. Quais das áreas reconhecidas são menos úmidas?

8. Quais das áreas reconhecidas são mais quentes?

9. Quais das áreas reconhecidas são menos quentes?

10. Desenhe as terras baixas, altas e/ou planas que você reconhece.

11. Há cultivos nessas áreas? () Não. () Sim.

Se sim, quais?

12. Qual a periodicidade desses cultivos? **OBS: destacar a fase de preparo da terra, plantação e colheita; e especificar se há cultivo o ano todo ou somente em um período do ano.**

13. Há presença de corpos hídricos (**rios, lagos, barragem, riachos, córregos, etc.**) na comunidade? () Não. () Sim.

Se sim, quais são esses corpos hídricos? E como você classifica (dá nome) a essa drenagem?

14. Desenhe os corpos hídricos que você reconhece.

15. Os corpos hídricos servem para orientação na localidade? () Não. () Sim.

16. Você consegue perceber se há diferença entre as margens dos rios (se alguma tem mais presença de **areia** que outra; se tem mais presença de **rocha/pedra** que outra; se há mais **vegetação** ribeirinha que outra)? () Não. () Sim.

Se sim, justifique.

17. Como você denomina (dá nome) uma margem de rio arenosa (área de areia)?

18. Como você denomina uma margem de rio rochosa (presença de pedras)?

19. Como você denomina uma margem de rio caracterizada por presença de vegetação?

20. Desenhe as margens do rio que você reconhece.

21. Quais dessas margens de rio você considera mais fértil/produziva? Justifique.

22. Qual dessas margens você considera menos fértil/produziva? Justifique.

23. Você considera importante a presença da vegetação na margem dos rios? Porquê? **OBS: Evidenciar os processos erosivos.**

24. Os rios servem ou serviram como rotas de transporte para a localidade? () Não. () Sim.

Se sim, você acha que isso contribui ou contribuiu para a destruição da vegetação na margem dos rios (mata ciliar)? Justifique.

25. Quais os meios de transporte fluvial que foi ou estão sendo utilizados?

26. As rotas de transporte fluvial são mais eficientes na época de seca ou de cheia?

27. Quais as maiores cheias já registradas?

28. Quais as maiores estiagens (período seco) já registradas?

29. Há alguma denominação específica para os períodos de cheia e de estiagem? E quais os meses do ano em que isso ocorre?

30. Há cultivos nas margens dos rios? () Não. () Sim.

Se sim, quais são os tipos de cultivos?

31. Qual a distância do cultivo em relação às margens? _____

32. Qual a periodicidade do cultivo? **OBS: especificar se há cultivo o ano todo ou em um período do ano.**

SOLOS

33. Qual o tipo de solo (terra/barro) presente nas terras baixas? _____

34. Qual a cor desse solo/terra/barro? _____

35. Como é sua textura (aspecto)? _____

36. Esse tipo de solo/terra/barro é bom para plantio (fértil)? _____

37. Qual o tipo de solo presente nas terras planas? _____

38. Qual a cor desse solo/terra/barro? _____

39. Como é sua textura (aspecto)? _____

40. Esse tipo de solo/terra/barro é bom para plantio (fértil)? _____

41. Qual o tipo de solo presente nas terras altas? _____

42. Qual a cor desse solo/terra/barro? _____

43. Como é a sua textura (aspecto)? _____

44. Esse tipo de solo/terra/barro é bom para plantio (fértil)? _____

45. Qual o tipo de solo (terra/barro) presente nas margens de rios:

OBS. Enfatizar a cor, textura e se é bom para plantio.

Arenosos: _____

Rochosos/pedregosos: _____

Vegetação ribeirinha (mata ciliar): _____

OBS: INSERIR INFORMAÇÕES ADICIONAIS

APÊNDICE C - LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

Figura 1 – Distribuição das publicações etnogeomorfológicas realizadas no Brasil nos anos de 2012 a 2022	36
--	----

ARTIGO 2

Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do rio Poti	41
Figura 2 – Rio Poti. A – Panorama geral da nascente principal no município de Quiterianópolis/CE. B – Nascente principal em Quiterianópolis/CE. C – Trecho no município de Novo Oriente/CE. D – Rio Poti no município de Crateús/CE. E – Limite intermunicipal de Juazeiro do Piauí e Castelo do Piauí. F – Foz no município de Teresina/PI	42
Figura 3 – Boqueirão do rio Poti, divisa dos estados do Ceará e Piauí	43
Figura 4 – Representação esquemática das unidades taxonômicas propostas por Ross (1992)	44
Figura 5 – Procedimentos básicos do mapeamento geomorfológico	45
Figura 6 – Corte topográfico (perfil A/B) da bacia sedimentar do Parnaíba e do embasamento cristalino na bacia hidrográfica do rio Poti. Ao lado mapa hipsométrico identificando o corte transversal do perfil	47
Figura 7 – Mapa geológico da bacia hidrográfica do rio Poti	48
Figura 8 – Feição estrutural dobrada localizada no município de Crateús/CE	49
Figura 9 – Arenitos da Formação Cabeças no município de São Miguel do Tapuio/PI ...	49
Figura 10 – Mapa altimétrico da bacia hidrográfica do rio Poti destacando o Planalto cuestiforme da Ibiapaba e o cânion do rio Poti	51
Figura 11 – Morros tabulares próximo ao cânion do rio Poti, no município de Crateús/CE	52
Figura 12 – Mapa de declividade da bacia hidrográfica do rio Poti	53

Figura 13 – Mapa geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Poti	55
Figura 14 – Superfícies aplainadas à bacia hidrográfica do rio Poti – município de Crateús, estado do Ceará	56
Figura 15 – A – Serrotes; B - Cristas residuais na bacia hidrográfica do rio Poti – município de Novo Oriente, estado do Ceará	57
Figura 16 – Relevos residuais na bacia hidrográfica do rio Poti – município de Independência/CE	57
Figura 17 – Geomorfologia da Ibiapaba	58
Figura 18 – Cânion do rio Poti, no município de Buriti dos Montes/PI	59
Figura 19 – Morros testemunho no médio curso da bacia hidrográfica do rio Poti – município de Novo Santo Antônio/PI	60
Figura 20 – Vale fluvial do riacho Natal, município de Monsenhor Gil/PI	60
Figura 21 – Planície Fluvial no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Poti – município de Beneditinos, estado do Piauí	61
Figura 22 – Terraços fluviais no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Poti – município de Teresina, estado do Piauí	62
Figura 23 – Mapa de isoietas da bacia hidrográfica do rio Poti	63
Figura 24 – Processos de degradação ambiental. A – Erosão laminar; B – Voçorocamento; C – Erosão linear em sulcos e ravinas; D – Exposição do solo desnudo e pedregoso aflorando a rochiosidade	64
Figura 25 – Rio Poti, no município de Prata do Piauí	65
Figura 26 – Mapa de associação de solos da bacia hidrográfica do rio Poti	66
Figura 27 – Mapa de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Poti	70
Figura 28 – Prática agrícola identificada no alto curso da bacia hidrográfica do rio Poti – município de Independência, estado do Ceará	72
Figura 29 – Agronegócio de grãos. A – Monocultura de soja no município de Regeneração; B – Silvicultura no município de Passagem Franca do Piauí ...	73

ARTIGO 3

Figura 1	– Comunidades pesquisadas na bacia hidrográfica do rio Poti	78
Figura 2	– Formas de relevo reconhecidas pelos agricultores/ribeirinhos. A – Comunidade Caraíba, no município de Lagoa do Piauí/PI (baixo curso fluvial). B – Comunidade Goiabeira, no município de Novo Santo Antônio/PI (médio curso fluvial). C – Comunidade Santo Onofre/CE (alto curso fluvial)	80
Figura 3	– Cultivos na vazante do rio Poti	81
Figura 4	– Cultivo de milho em áreas de “rebanco” na comunidade Caraíba, município de Lagoa do Piauí/PI	83
Figura 5	– Escoamento laminar na comunidade Goiabeira, no município de Novo Santo Antônio/PI	84
Figura 6	– Açude Flor do Campo, no município de Novo Oriente/CE	86
Figura 7	– Leito do rio Poti na Comunidade Santo Onofre, no município de Novo Oriente/CE	87
Figura 8	– Classificação Etnogeomorfológica. A – Baixo Curso fluvial. B – Médio Curso fluvial. C – Alto Curso fluvial	88

APÊNDICE D - LISTA DE GRÁFICOS**ARTIGO 1**

Gráfico 1 – Número de artigos publicados entre 2012 e 2022	30
Gráfico 2 – Evolução dos eixos temáticos nos anos de 2012 a 2022	31
Gráfico 3 – Artigos no continente Americano	35

APÊNDICE E - LISTA DE TABELAS**ARTIGO 2**

Tabela 1 – Classes de declividade na bacia hidrográfica do rio Poti	54
--	----

APÊNDICE F - LISTA DE QUADROS**ARTIGO 1**

Quadro 1 - Enfoque das publicações etnogeomorfológicas realizadas no continente Americano nos anos de 2012 a 2022	33
---	----

ARTIGO 2

Quadro 1 - Classes de declividade	46
Quadro 2 - Descrição das classes de uso e cobertura da terra para a bacia hidrográfica do rio Poti	68
Quadro 3 - Quantitativo por classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Poti	72

ARTIGO 3

Quadro 1 - Síntese das unidades etnogeomorfológicas e das formas de relevo na bacia hidrográfica do rio Poti	89
--	----

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Taxonomia do relevo e Etnogeomorfologia na bacia hidrográfica do Rio Poti, estados do Ceará e Piauí

Pesquisador: KAROLINE VELOSO RIBEIRO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 64855322.7.0000.5054

Instituição Proponente: Departamento de Geografia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.801.990

Apresentação do Projeto:

A proposta denominada "Taxonomia do relevo e Etnogeomorfologia na bacia hidrográfica do Rio Poti, estados do Ceará e Piauí" é detalhadamente apresentada pelo proponente da seguinte forma, trazendo todos os elementos do trabalho de campo: "[...] a pesquisa consistir-se-á na aquisição de dados físicoambientais para que possa ser procedida a caracterização dos componentes ambientais (geologia, geomorfologia, recursos hídricos, solos, vegetação). Destarte, o levantamento das informações referentes à caracterização dos componentes ambientais e socioeconômicos serão obtidos junto à órgãos renomados, sendo estes cruciais para a compreensão da realidade da BHRP. Os trabalhos de campo, constituem-se base primordial nesse processo, pois possibilita a aferição e o reconhecimento da realidade terrestre, bem como a validação das informações geradas em gabinete. A pesquisa participativa se torna relevante e necessária, em virtude de valorizar a capacidade das comunidades de conduzir sua própria análise sobre a realidade em que vivem (CHAMBERS, 1994). Esta será desenvolvida em seis comunidades rurais, distribuídas entre o alto, médio e baixo curso da BHRP nos estados do Ceará e Piauí, situadas em cotas altimétricas representativas nos trechos em análise. Desse modo, entrevistas semiestruturadas (BERNARD, 2006) serão realizadas com membros da comunidade (pessoa que trabalha diretamente com o solo), que detenha idade igual ou superior a 18 anos. Nesse momento, far-se-á aplicação de formulários contendo perguntas abertas e fechadas que versem sobre o tema em pauta, como: dados relacionados a nomenclatura e classificação etnogeomorfológica

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE **Município:** FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.801.990

local, além de informações que caracterizem cada unidade de relevo e as unidades de paisagem identificadas. serão solicitados aos participantes do estudo, a elaboração de croquis da área em análise. Esses serão utilizados para reunir informações acerca da percepção local em um dado contexto geográfico. Destaca-se que as geotecnologias também darão dará subsídio para a pesquisa."

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Reconhecer as Unidades de Paisagem referentes aos aspectos geológico-geomorfológicos, hidrográfico, pedológico e fitofisionômicos da bacia hidrográfica do Rio Poti (BHRP), nos estados do Ceará e Piauí, incorporando os preceitos da Etnogeomorfologia.

Objetivos secundários:

Categorizar as tendências temáticas abordadas nas publicações etnogeomorfológicas e suas abordagens prevalentes;

Caracterizar as principais variáveis ambientais (Geológico/geomorfológicas, hidroclimáticas, pedológicas, fitoecológicas) e socioeconômicas da área em estudo;

Sistematizar as taxonomias etnogeomorfológicas, com base nos saberes dos informantes-chave de comunidades no alto, médio e baixo curso da BHRP."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Desconforto; possibilidade de constrangimento ao responder o instrumento de coleta de dados; medo de não saber responder ou de ser identificado. Todos esses riscos serão minimizados por meio de uma postura ética.

Benefícios:

Popularização do conhecimento científico; Desenvolvimento local a partir do conhecimento próprio; Resgate do conhecimento e maior compreensão saberes oriundos de populações excluídas do processo oficial de produção científica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A organização da pesquisa com base nos pressupostos da etnogeomorfologia encontra-se devidamente desenhada para a apresentação da metodologia, nos seguintes termos: "Os trabalhos de campo, constituem-se base primordial nesse processo, pois possibilita a aferição e o

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 5.801.990

reconhecimento da realidade terrestre, bem como a validação das informações geradas em gabinete. Ao partir dessa premissa, a cartografia etnogeomorfológica constitui importante veículo de comunicação e análise, por subsidiar ricas informações acerca dos seus processos e formas correlatas, visto que, o saber popular é fonte potencial de conhecimento para a produção do saber científico. Sob o ponto de vista Etnogeomorfológico, a pesquisa será desenvolvida em seis comunidades rurais, distribuídas entre o alto, médio e baixo curso da BHRP nos estados do Ceará e Piauí, situadas em cotas altimétricas representativas nos trechos em análise. Serão solicitados aos participantes do estudo, a elaboração de croquis da área em análise. Destaca-se que as geotecnologias também darão subsídio para a pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados estão de acordo com os requisitos obrigatórios a serem anexados. Conforme solicitado o pesquisador incluiu o formulário para aplicação junto aos entrevistados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2042271.pdf	16/11/2022 15:25:26		Aceito
Outros	Entrevistas.pdf	16/11/2022 15:24:39	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Assinada.pdf	01/11/2022 15:54:49	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	30/10/2022 11:48:42	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Outros	Lattes_karol.pdf	30/10/2022 11:34:44	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Outros	Lattes_Jeovah.pdf	30/10/2022 11:34:00	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Outros	Lattes_Emanuel.pdf	30/10/2022 11:32:51	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Orçamento	Orcamento_da_pesquisa.pdf	30/10/2022 11:28:24	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Outros	Autorizacao_de_gravacao_de_voz.pdf	30/10/2022 11:27:43	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.801.990

Outros	Termo_de_confidencialidade.pdf	30/10/2022 11:26:50	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Outros	Termo_de_Concessao.pdf	30/10/2022 11:26:07	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Outros	Termo_de_autorizacao.pdf	30/10/2022 11:25:51	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	30/10/2022 11:22:15	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Declaração de concordância	declaracao_de_concordancia.pdf	30/10/2022 11:20:17	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito
Outros	carta_de_apreciacao.pdf	30/10/2022 11:19:27	KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 08 de Dezembro de 2022

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000
Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275
UF: CE Município: FORTALEZA E-mail: comepe@ufc.br
Telefone: (85)3366-8344

**ANEXO B – CADASTRO NO SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO
PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO
(SISGEN)**



Ministério do Meio Ambiente
CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO
SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

Comprovante de Cadastro de Acesso
Cadastro nº A3FFE54

A atividade de acesso ao Conhecimento Tradicional Associado, nos termos abaixo resumida, foi cadastrada no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos.

Número do cadastro: **A3FFE54**
 Usuário: **KAROLINE VELOSO RIBEIRO**
 CPF/CNPJ: **053.466.563-24**
 Objeto do Acesso: **Conhecimento Tradicional Associado**
 Finalidade do Acesso: **Pesquisa**

Fonte do CTA
 CTA de origem identificável diretamente com provedor

Provedor
 Eufrásio Rodrigues de Souza

Título da Atividade: **TAXONOMIA DO RELEVO E ETNOGEOGRAFIA NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO POTI, ESTADOS DO CEARÁ E PIAUÍ**

Equipe

KAROLINE VELOSO RIBEIRO	Universidade Federal do Ceará
Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque	Universidade Federal do Piauí
Antônio Jeovah de Andrade Meireles	Universidade Federal do Ceará

Data do Cadastro: **28/05/2023 15:54:16**
 Situação do Cadastro: **Concluído**

Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
 Situação cadastral conforme consulta ao SisGen em **19:21 de 18/06/2024**.



SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO
DO PATRIMÔNIO GENÉTICO
E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL
ASSOCIADO - **SISGEN**

**ANEXO C - CROQUI DAS COMUNIDADES PESQUISADAS NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO POTI**

