

# REVISTA Ecuador

Revista do Programa de Pós-Graduação em  
Geografia da Universidade Federal do Piauí

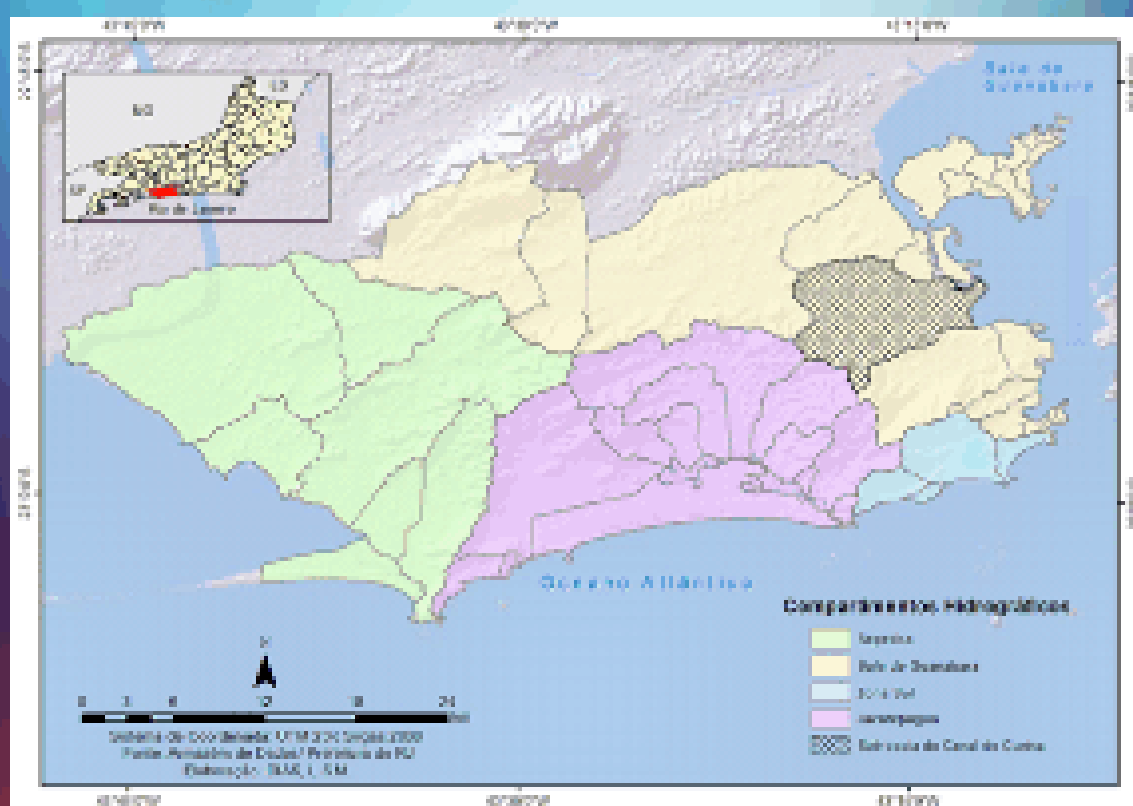


Figura 1: Os compartimentos hidrográficos no município  
do Rio de Janeiro. Imagem adaptada de Silva (2010, p. 10).

DIAS, Lucas; Schuchler, Marcela; CUNHA, Sandro Baptista da. Mudanças nos canais fluviais da sub-bacia do canal do Cunha (RJ): intervenções antrópicas. *Revista Ecuador*, Vol. 6, N°2, 2017, p. 01 a 21.

## **O LUGAR NA GEOGRAFIA HUMANISTA: UMA REFLEXÃO SOBRE O SEU PERCURSO E QUESTÕES CONTEMPORÂNEAS – ESCALA, CRÍTICAS E CIENTIFICIDADE**

**Rodrigo Capelle SUESS**

professor da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Mestre em  
Geografia na Universidade de Brasília - UnB  
rodrigo.capellesuess@gmail.com

**Antonia da Silva Samir RIBEIRO**

Doutora em Educação pela Universidade de Brasília com mestrado em Gestão e Planejamento  
Ambiental  
antonia.samirribeiro@gmail.com

**RESUMO:** O conceito de lugar é uma ideia bastante explorada em ciências humanas, em particular, na Geografia. A Geografia já foi definida como a ciência dos lugares por La Blache, contudo, com sentido de localidades. A descrição que faz mais sentido ao uso atual dado ao conceito de lugar pela Geografia Humanista é a definição retomada por Tuan nos anos 1970, que considera que a Geografia é a ciência que estuda a terra como lar das pessoas. Sendo assim, lugar se revela por apresentar significados e afeições, boas e ruins, estabelecidos entre o homem e o espaço geográfico. Todavia, para tal definição foi necessário um percurso, por isso este artigo tem como objetivo principal analisar o conceito de lugar na Geografia humanista no decorrer da história do pensamento geográfico e, também, desvelar questões contemporâneas que envolvem esse conceito – escala, críticas e cientificidade. Isto quer dizer que não fugimos do debate de apontar supostas fragilidades levantadas por geógrafos de outras abordagens geográficas e questões contemporâneas como a escala do lugar e a sua cientificidade. Para isso, este trabalho se norteou pela pesquisa bibliográfica, mas, igualmente, por reflexões teóricas aplicadas a trajetória acadêmica dos autores dessa pesquisa. Assim, espera-se que as discussões teóricas levantadas neste trabalho possam fomentar novas reflexões e questionamentos sobre a epistemologia geográfica, em especial, a respeito dos conceitos geográficos.

**Palavras-chave:** Lugar. Geografia Humanista. Conceitos geográficos. Escala. cientificidade.

## **THE PLACE IN HUMANIST GEOGRAPHY: A REFLECTION ON HIS COURSE AND CONTEMPORARY ISSUES - SCALE, CRITICISMS AND SCIENTIFICITY**

**ABSTRACT:** The concept of place is an idea well explored in the human sciences, in particular, in Geography. The Geography has already been defined as the science of places by La Blache, however, with a sense of localities. The description that makes more sense to the current use given to the concept of place by Humanist Geography is the definition taken up by Tuan in the 1970s, who considers that Geography is the science that studies the earth as the home of people. Therefore, the place reveals itself, to present meanings and affections, good and bad, established between man and the geographical space. However, for such a definition was necessary a course, that is why this article has as main objective to analyze the concept of place in humanistic geography throughout the history of geographical thought and also to unveil contemporary issues involving this concept - scale, criticism and scientificity. This means that we do not escape the debate of to point out supposed weaknesses raised by geographers from other geographical approaches and contemporary issues such as the scale of the place and its scientificity. For this, this work was guided by bibliographical research, but also by theoretical reflections applied to the academic trajectory of the authors of this research. Thus, it is expected that the theoretical discussions raised in this paper can foment new reflections and questions on the geography epistemology, in particular, on the geographical concepts.

**Keywords:** Place. Humanist Geography. Geographical concepts. Scale. Scientificity.

## **EL LUGAR EN LA GEOGRAFÍA HUMANISTA: UNA REFLEXIÓN SOBRE SU PERCURSO Y CUESTIONES CONTEMPORÁNEAS - ESCALA, CRÍTICAS Y CIENTIFICIDAD**

**RESUMEN:** El concepto de lugar es una idea bastante explotada en las ciencias humanas, en particular, en la Geografía. La Geografía ya fue definida como la ciencia de los lugares por La Blache, sin embargo, con sentido de localidades. La descripción que tiene más sentido al uso actual dado al concepto de lugar por la Geografía Humanista es la definición retomada por Tuan en los años 1970, que considera que la Geografía es la ciencia que estudia la tierra como hogar de las personas. Siendo así, lugar se revela por presentar significados y afectos, buenas y malas, establecidos entre el hombre y el espacio geográfico. Sin embargo, para tal definición fue necesario un recorrido, por eso este artículo tiene como objetivo principal explorar y analizar el concepto de lugar en la Geografía humanista en el transcurso de la historia del pensamiento geográfico y, también, desvelar cuestiones contemporáneas que envuelven ese concepto - escala, críticas y científicidad. Esto quiere decir que no huimos del debate de señalar supuestas fragilidades planteadas por geógrafos de otros enfoques geográficos y cuestiones contemporáneas como la escala del lugar y su científicidad. Para ello, este trabajo se orientó por la investigación bibliográfica, pero también por reflexiones teóricas aplicadas a la trayectoria académica de los autores de esa investigación. Así pues, se espera que las discusiones teóricas planteadas en este trabajo puedan fomentar nuevas reflexiones y cuestionamientos Sobre la epistemología geografía, en particular, respecto a los conceptos geográficos.

**Palabras clave:** Lugar. Geografía Humanista. Conceptos geográficos. Escala. Cientificidad.

## **PALAVRAS INICIAS**

Sabe-se que o interesse e a necessidade de concretizar um objeto de estudo e deixar claro os seus contornos é uma grande preocupação da Geografia Moderna, após diversas reflexões teóricas, fica quase que consensuado que o objeto de análise principal trata-se do espaço geográfico (GOMES, 2012). Desde então, há um fortalecimento no debate desse conceito chave e de conceitos auxiliares que em algum momento da história dessa ciência foram evocados, a saber, o lugar, a paisagem, a região, o território, a sociedade e a natureza . Desses conceitos, o lugar, talvez, seja o menos valorizado, pelo menos em boa parte de sua história enquanto ciência, contudo, atualmente está sendo fortalecido como um dos principais conceitos em Geografia, devido ao grande holofote dado pela Geografia Humanista, através de estudos do mundo vivido, da literatura, da música e da arte, em geral, e também por meio da Geografia escolar, que vê nesse conceito uma importante ferramenta na construção de conhecimentos geográficos.

Como ressalta Ferreira (2000) o mesmo se destaca, recentemente, como uma das chaves para a compreensão das tensões do mundo contemporâneo. Nesse sentido, estudos que debatam esse conceito são de extrema importância, ainda mais, esse conceito que em Geografia tem muito a ser explorado e debatido. A nossa opção epistemológica foi avaliar o lugar por meio das acepções da Geografia Humanista. Pode-se mencionar, ainda, que mesmo fazendo essa opção esse estudo não deixou de consultar o que outras abordagens que pesam sobre o conceito, até mesmo para organizar o seu desenvolvimento ao longo da história do pensamento geográfico.

Sendo assim, lugar nessa óptica é o local que possui significados construídos por indivíduos e/ou grupos sociais, portanto, envolve amor e ódio, acordos e desavenças, ambiguidade e ambivalência, segurança e liberdade, experiência e dia a dia, superficialidade e profundidade, pessoas e objetos, espaço material e imaterial, vida e morte, luz e escuridão, sendo assim, é um local conhecido por suas referências, é particular e/ou compartilhado, é um centro reconhecido de valor e feições.

De tal modo, esse artigo possui o propósito principal de explorar e analisar o conceito de lugar na Geografia humanista no decorrer da história do pensamento geográfico e também desvelar questões contemporâneas que envolvem esse conceito – escala, críticas e cientificidade. Assim, pretende-se responder as seguintes questões como: Qual é o percurso do conceito de lugar na Geografia? Qual é a contribuição da fenomenologia para esse conceito em Geografia? Qual é a escala do lugar? O lugar é um conceito totalmente



científico? Para isso, essa pesquisa é norteadada por pesquisa bibliográfica, mas também por reflexões teóricas aplicadas à trajetória acadêmica dos autores dessa pesquisa. Sendo assim, desejamos uma boa leitura para aqueles que desejam embarcar nessa caminhada!

## **A IDEIA DE CONCEITO**

No que diz respeito à análise dos conceitos geográficos, poderíamos suprimir esse tópico, que passaria despercebido pela maioria de nós, ao consultar diferentes obras da Geografia, inclusive as que falam de conceitos, verificou-se que, a maioria delas sequer mencionam o seu significado.

Segundo Japiassú e Marcondes (2001, p. 39) "conceito: lat. conceptum: pensamento, ideia" (impressão que falta concluir esse texto). Em seu sentido geral, o conceito é uma noção abstrata ou ideia geral. Daí percebemos que a formação deles está totalmente vinculada com o nosso pensar, com a nossa capacidade de abstrair e de construir uma ideia. Ele é antes de tudo, uma construção social da mente (VIGOTSKI, 1989).

Em termos gerais, de acordo Sposito (2003), pode-se dizer que todo conceito contém sua história, e por isso devemos identificar os autores, as tendências, as pessoas ou grupos ao longo do tempo e do espaço, isso também indica que ele está aberto ao futuro, tendo em vista, as mudanças de pensamentos na sociedade. Sempre que evocado, o conceito exige outros conceitos para efeitos de comparação ou superação (SPOSITO, 2004). Conforme afirma Santos (2004, p. 147), "as categorias sob ângulos puramente nominal mudam de significação com a história, mas elas também constituem uma base permanente e, por isso mesmo, um guia permanente para a teorização".

A construção de conceitos está relacionada às experiências e às situações vividas, a história e ao contexto cultural vivido. Assim, de acordo com Fóurez (1995, p. 238). "[...] os relatos ligados aos conceitos fornecem as pessoas às 'palavras para expressar', as palavras para falar sobre a sua própria experiência". Desse modo, os conceitos são construtos usados para transmitir o vivido, as experiências com significado próprio e, dessa forma, é preciso "[...] criar uma nova maneira de ver as coisas [...] histórias que narram maneira de agir que sejam aceitáveis por uma comunidade científica, na qual introduz normatividade aos conceitos" (FÓUREZ, 1995, p. 238).

Desse modo, entende-se que a formação de conceitos é um processo criativo e complexo, que envolve diversas funções intelectuais para essa formulação, a palavra acaba mediando todas essas operações. A generalização é acompanhada pela síntese e pela

constituição de um sistema. De uma imagem sincrética por meio do pensamento por complexos e o domínio da capacidade de abstrair, nasce o conceito. Quanto mais abstrato e sistematizado, mais próximo da sua versão científica, o enfraquecimento desses níveis aproxima de sua versão espontânea. O que diferencia um do outro é o nível de experiência, apesar de seguirem processos de formação, muitas vezes, díspares um depende do outro em uma relação concreta-abstrata. Um conceito existe para resolver um problema, o seu significado é mutável assim como as pessoas são, esse é o resumo que se pode fazer das ideias relacionadas à formação do conceito para Vigotsky (2008).

De acordo com Sposito, (2004) os conceitos e as ideias fazem parte da elaboração teórica do conhecimento científico em Geografia. E segundo Morin (2000, p. 335) "uma teoria não é o reconhecimento, ela permite o conhecimento. Uma teoria não é uma chegada; é a possibilidade de uma partida. Uma teoria não é uma solução; é uma possibilidade de tratar um problema". Sendo assim, espera-se que as discussões aqui realizadas permitam contribuir com formulações e aplicações práticas de outros estudos. Visto essas questões, adentraremos na especificidade do conceito de lugar.

## **ABORDAGEM HISTÓRICA DO CONCEITO DE LUGAR EM GEOGRAFIA HUMANISTA E QUESTÕES CONTEMPORÂNEAS**

Cabe nesta seção percorrer o caminho histórico do conceito de lugar no decorrer das ciências humanas, especialmente, na Geografia. Buscamos, igualmente, discutir questões contemporâneas que envolvem o conceito de lugar na concepção humanista de Geografia, tais como: a relação do lugar com a fenomenologia; a escala do lugar; críticas postas a esse conceito por outros horizontes geográficos e cientificidade desse conceito. Dito isso, começaremos por uma abordagem histórica do lugar.

Leite (1998, p. 9) afirma que "O conceito lugar tem sido alvo das diversas interpretações ao longo do tempo e entre os mais variados campos do conhecimento". Para a autora, uma das mais antigas definições apresentadas sobre o lugar foi a de Aristóteles, que o definia como o limite que circunda o corpo. Agnew (2011) reconhece que, durante o maior período de tempo, o sentido de lugar como local prevaleceu entre os círculos filosóficos, sob forte influência de Platão, Aristóteles e Newton, do qual a Geografia também sofreu influência.

Ao longo da história do pensamento os geógrafos pouco se apropriaram do lugar como conceito-chave para realizar suas análises. Em contrapartida o mesmo foi explorado por outros saberes, apesar de certa banalidade.

Para La Blache (1913, apud, RELFH, 1976) a Geografia é tida como “a ciência dos lugares e não dos homens”, ou seja, ela é essencialmente locacional, e se o homem não se faz presente, tampouco é considerado como um local com significado, vivência e enraizamento. Nessa trilha, Lacoste (1997) reforça essa concepção ao afirmar, para La Blache os lugares eram essencialmente concebidos como quadros físicos ("espaços naturais", "meios geográficos", "regiões naturais" ou delimitados por dados naturais). No entendimento da Geografia como ciência desde suas origens, a mesma foi concebida, segundo Relph (2012, p. 19), "como o estudo de lugares e regiões e, embora nunca tenha ficado claro o que isso significava, era mais subentendida do que evidentemente ciência espacial".

Para Holzer (2003) o lugar nunca se destacou como conceito da Geografia, pois quase sempre foi adotado como referência locacional ou sentido locacional de um determinado sítio. Para Bartoly (2011, p. 68) "em quaisquer das correntes de pensamento da Geografia que trataram e tratam do lugar, reduzi-lo ao sinônimo de local marca um grave erro". Agnew (2011), entretanto, destaca duas concepções de lugar na Geografia: a geométrica do lugar, sendo o mesmo uma mera parte do espaço métrico (latitude, longitude, elevação etc.) e, por outro lado, a de lugar fenomenológico.

Essa primeira concepção é bem utilizada pela Geografia Quantitativa, de base positivista de uso corrente da matemática para suas análises. Tal enfoque foi desaprovado e criticado tanto pelo Horizonte Humanista como pelo Horizonte Crítico. Para Dardel (2011, p. 96) "um dos dramas do mundo contemporâneo é que a Terra foi ‘desnaturada’, e o homem só pode vê-la através de suas medidas e de seus cálculos, em lugar de deixar-se decifrar sua escrita sóbria e vívida".

Ainda mais crítico, Santos (2004) sustenta que não é possível entender alguma coisa desconsiderando sua gênese, para o intelectual esse espaço que a geografia matemática pretende reproduzir não é das sociedades em movimento e sim a fotografia de alguns momentos, gerando assim, uma descrição que, para ele, jamais poderia ser confundida como explicação, e tampouco, ser elevada ao nível do trabalho científico.

Nas abordagens mais recentes, Bartoly (2011) e Leite (1998) lugar seria o produto da complementação das dimensões propostas pela concepção humanística e pela crítica. A concepção humanista será a partir de agora enfocada.

Como explica Mello (1990), o surgimento dessa perspectiva em Geografia se dá no início dos anos 1970, quando alguns geógrafos, descrentes com uma geografia sem homens e procurando romper com o positivismo que predominava na Geografia buscam respostas para suas angústias e caminhos nas filosofias dos significados. Dessa forma, aconteceu uma

aproximação com a Fenomenologia e o Existencialismo (HOLZER, 1997). "Nas pesquisas dessa corrente as expressões e palavras-chave são indivíduo, grupos sociais, espaço e lugar" (MELLO, 2011, p. 7).

Assim, a partir da década de 1980, como expõe Holzer (1999), essa concepção ganha importância nos estudos geográficos, elegendo o lugar um conceito fundamental para o estudo da Geografia. Já para Relph (2012), desde 1990, o lugar se tornou um tema importante e muitas vezes contestado, não apenas na Geografia, mas também por áreas que vão da psicologia à engenharia. Porém, como nos alerta Bartoly (2011) o conceito ainda é pouco estudado na Geografia em comparação com os outros conceitos-chave, ainda o autor acredita que esse conceito quando não é esquecido acaba sendo confundido.

Para Lacoste (1988) a Geografia possui diversas utilidades, e não deve ficar apenas na mão do estado e dos poderosos, visto que ela está presente na vida cotidiana, nos mínimos detalhes. Apesar desse autor não adotar a concepção humanista, contribui em suas apreciações para o renascimento do lugar, conceito da Geografia que está mais próximo da vida cotidiana das pessoas.

Oliveira (2012, p. 18) enfatiza que "o lugar na geografia, desde o início da geografia humanística, foi sempre a essência propriamente dita da ciência geográfica. Refletir sobre o lugar é refletir o seu sentido na geografia". Segundo Tuan (1982, p. 7) essa vertente "reflete sobre os fenômenos geográficos com o propósito de alcançar melhor entendimento do homem e de sua condição", buscando entender "o mundo humano através do estudo das relações das pessoas com a natureza, do seu comportamento geográfico bem como dos seus sentimentos e ideias a respeito do espaço e do lugar".

Como menciona Tuan (1979) lugar não é, puramente, um fato a ser elucidado na ampla estrutura do espaço, é a realidade a ser esclarecida e compreendida sob a perspectiva das pessoas que lhe dão significado. "Todos os actos da vida, particularmente os que se repetem, implicam certas localizações de formas, de signos, de valores, de representações, e, por conseguinte, criam lugares" (FREMONT, 1980, p. 133). Assim, entendemos que o lugar possui uma maior amplitude, deixando de ser visto como um local qualquer na superfície, para incorporar os sentidos experienciais, no qual cada pessoa reconhecerá o significado por meios das relações construídas e estabelecidas. Resumidamente, podemos colocá-lo como "qualquer localidade que tem significado para uma pessoa ou grupo de pessoas" (TUAN, 2011, p. 8).

Desse modo, como verifica Entrikin (1980), o humanismo contemporâneo em Geografia enfatizará o estudo dos significados, valores, metas e propósitos, no qual o lugar é

criado a partir da rede intangível das relações humanas ou pela vibrações das emoções. Nesse contexto, o autor afirma: a ciência não pode determinar como os humanistas estudam o lugar.

Acadêmicos como Yi-Fu Tuan, Anne Buttimer, Edward Relph, David Seamon, Nicholas Entrikin são os principais expoentes dessa vertente na Geografia. Esses estudiosos sofrem maior influência da fenomenologia em destaque a Husserl, Heidegger e Merleau-Ponty. Nessa concepção, surgem como grandes influências o filósofo Bachelard e o geógrafo Eric Dardel (SUESS, 2016).

No cenário nacional, essa compreensão vem ganhando espaço nos estudos dos pesquisadores, que tem como principais fontes, além dos já citados, João Baptista Ferreira Mello, Werther Holzer, Eduardo Marandola Jr. e Livia de Oliveira. Outros trabalhos recentes de destaque vêm sendo feitos na área e podemos prever uma asserção de grandes pensadores interessados em estudar a Geografia sob esses olhos. Um exemplo desse fortalecimento na escala nacional foi o lançamento do livro Qual o espaço do lugar? de organização de Marandola Jr., Holzer e Oliveira (2012). A obra reúne ao todo treze trabalhos de pesquisadores nacionais e estrangeiros preocupados em discutir o tema. A reedição de obras de Yi-Fu Tuan como Espaço e Lugar e Topofilia traduzidas por Livia de Oliveira e da obra de Eric Dardel (2011) O homem e a terra efetivada por Werther Holzer, também, são feitos consideráveis para a temática. Os dois últimos autores brasileiros citados, além de Marandola Jr. fazem parte do Grupo de Pesquisas Geografia Humanista Cultural da Universidade Federal Fluminense - UFF. Tal coligação conta ainda com uma revista eletrônica intitulada Geograficidade. Da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, igualmente, se destaca na divulgação de saberes dessa vertente o Núcleo de Estudos sobre Geografia Humanística, Artes e Cidade do Rio de Janeiro (NeghaRio), sob coordenação do professor João Baptista F. de Mello.

Na Geografia escolar essa concepção ganha força tendo como respaldo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Geografia do terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental. Esse documento atribui grande notoriedade para as filosofias humanistas do qual o conceito geográfico de lugar renasce e ganha expressão. De acordo com o currículo, após um período de abandono verificado no uso do conceito lugar, houve a preocupação em recuperá-lo no interior de uma geografia nova que o trabalha enriquecendo pelas posições humanistas. O lugar como exposto no documento deixou de ser simplesmente o espaço em que ocorrem interações entre o homem e a natureza para incorporar as representações simbólicas construídas nessa relação (BRASIL, 1998).

Podemos destacar nesse estudo Helena C. Callai e Lana de S. Cavalcanti. Segundo Callai (2005, p. 234), "um lugar é sempre cheio de história e expressa/mostra o resultado das relações que se estabelecem entre as pessoas, os grupos e também das relações entre eles e a natureza". Para Cavalcanti (2011) o conceito de lugar deve ser uma referência constante, mediando o processo de ensino-aprendizagem, considerando o aluno como sujeito do processo. Dessa forma, ao estudar o lugar, podemos atribuir maior sentido aos conteúdos desde que façamos relações entre a realidade e eles.

Sendo assim, percebe-se que o conceito de lugar atravessa pela história e pelas tendências adquirindo novas roupagens e conteúdo. Diante disso, cabe agora refletir sobre a influência da fenomenologia na elaboração do conceito de lugar em Geografia Humanista, sobre a escala, as principais críticas e a cientificidade que envolve esse conceito.

## **LUGAR E FENOMENOLOGIA**

Neste estudo preocupou-se em esclarecer e apresentar o método que a Geografia Humanista utiliza com mais frequência. O objetivo não é torná-lo metódico ou se alienar ao método, mas sim, possibilitar um melhor esclarecimento da ferramenta que influencia fortemente na concepção de lugar nessa abordagem. Essa geografia predispõe-se a utilizar também o idealismo, a hermenêutica, o existencialismo e a fenomenologia (MELLO, 1990). Porém, esse trabalho fará uma reflexão mais aprofundada desse último, pois acreditamos ser o mais representativo desse horizonte.

Segundo Merleau-Ponty (2011):

A fenomenologia é o estudo das essências, e todos os problemas, segundo ela, resumem-se em definir essências: as essências da percepção, a essência da consciência, por exemplo. Mas a fenomenologia é também uma filosofia que repõe as essências na existência, e não pensa que se possa compreender o homem e o mundo de outra maneira senão a partir de sua "factidade". É uma filosofia transcendental que coloca em suspenso, para compreendê-las, as afirmações de atitude natural, mas é também uma filosofia para a qual o mundo já está sempre "ali", antes da reflexão, como uma presença inalienável, e cujo esforço todo consiste em reencontrar este contato ingênuo com o mundo, para dar-lhe enfim um estatuto filosófico. É a ambição de uma filosofia que seja uma "ciência exata", mas é também um relato do espaço, do tempo, do mundo "vividos". É a tentativa de uma descrição direta de nossa experiência tal como ela é e sem nenhuma deferência à sua gênese psicológica e às explicações causais que o cientista, o historiador ou o sociólogo dela possam fornecer [...] (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 1-2).

Assim, ela procura encontrar nas aparências, facilmente detectadas na experiência e no mundo vivido das pessoas, definir as essências. Uma filosofia que procura encontrar nos fatos

e acontecimentos as essências na existência. Dessa forma, ela suspende a realidade, fato conhecido como *époché* ou redução fenomenológica - de modo a eliminar todas as afirmações, conceitos e preconceitos a respeito do mundo - para ver o mundo assim como ele é, dando-lhe um estatuto filosófico.

De acordo com Goto (2013), Husserl vai chamar esse método descritivo de procedimento fenomenológico, no qual o retorno às "coisas mesmas" se reconstitui como princípio fundamental. Esse retorno nos dirige a atenção diretamente ao fenômeno, isto é, ao aparente, a tudo aquilo que aparece imediatamente à consciência. "Consiste aqui no retornar ao mundo prévio às teorizações, a um mundo que é vivo, originário e de onde parte toda posterior idealização científica" (GOTO, 2013, p. 41). Este retorno "as coisas mesmas" vai levar Marandola Jr. (2003, p. 224) a tratá-lo como "arqueologia fenomenológica" em seu estudo.

O retorno "às coisas mesmas" é uma tentativa de despir o objeto de toda a roupagem que não lhe é essencial, todas as formulações e teorizações que a ciência lançou sobre ele, portanto, se constitui em voltar o que o objeto é, como ele se apresenta na experiência para a consciência (MERLEAU-PONTY, 2011). Para Marandola Jr. (2003), essa busca do homem pelo mundo antes dos pré-conceitos e formulações científicas é o valor principal que deve ser alcançado.

Essa volta, segundo Merleau-Ponty (2011), é um esforço necessário para que possamos compreender o mundo objetivo e a sua complexidade, passando assim, a restituir à coisa sua fisionomia concreta, à subjetividade e sua inerência histórica, reencontrando os fenômenos e os organismos sua maneira própria de tratar o mundo.

Dessa maneira, Merleau-Ponty (2011) enfatiza que o mundo se constitui num meio natural, num campo dos pensamentos e percepções em sua totalidade e não em um objeto que possuímos a lei de sua constituição. Assim, buscar a essência do mundo é buscar de fato o que ele é, e não aquilo que ele se constitui enquanto ideia, essa é uma necessidade antes de qualquer tematização. "O mundo é não aquilo que eu penso, mas aquilo que eu vivo; eu estou aberto ao mundo, comunico-me indubitavelmente com ele, mas não o possuo, ele é inesgotável" (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 14).

Desse modo, o lugar em Geografia, entre várias contribuições, é um reflexo da fenomenologia, pois é o principal conceito geográfico que parte do vivido das pessoas, que garimpa o significado real das coisas antes mesmo de qualquer formulação teórica. Trata-se de um conceito que não diz apenas do mundo concreto, ou por outro lado, do mundo subjetivo, ele é um meio termo entre esses dois polos, ele capta o mundo vivido que tem com

base o mundo físico, mas também envolve a subjetividade e intersubjetividade dos seres atuantes nele.

Na Geografia quem melhor faz o uso e a interpretação desse arcabouço filosófico, são os autores da Geografia Humanista, destacando, autores como Tuan(1982), Buttimer(1982), Mello(1990), Entrikin(1991), Seamon(2000), Gratão(2002), Marandola JR(2005), Relph(2012), Holzer(2016), e entre outros. Assim, preocupa-se compreender, igualmente, como esse método é visto pelos geógrafos e como ele se relaciona com a Geografia.

Para Seamon (2000), a fenomenologia em termos mais simples, é o estudo interpretativo da experiência. O objetivo é examinar e esclarecer as situações humanas, eventos, significados e experiências. Dessa forma, lugar fenomenológico pode ser considerado como um lugar da experiência passível de ser interpretado.

A fenomenologia oferece os instrumentos necessários para a Geografia explorar algumas condições e forças unificadoras da experiência humana do mundo. Condições e forças que são facilmente percebidas e encontradas no mundo vivido das pessoas, isto é, no lugar, pois essa filosofia empenha-se em desbravar os meandros dos significados e da qualidade de vida dos homens nesse meio (BUTTIMER, 1982). Esse fator permite um bom diálogo entre esse instrumento e essa ciência.

Relph (1970) vê na fenomenologia um método filosófico que enfatiza a descrição do mundo cotidiano do homem, valorizando cada ação, lembrança, fantasia e percepção, reforçando papel desse instrumento na interpretação de significados e símbolos construídos no espaço. Atributo que em Geografia que é exercido pelo conceito de lugar.

Marandola Jr. (2013, p. 59) versa que "[...] a fenomenologia se afirma, ao lado do pensamento social e filosófico contemporâneo, como uma possibilidade para compreensão da experiência no mundo atual, suas angústias, crises e transformações". Como confidencia o autor, o ponto primordial que liga esse instrumento ao estudo geográfico é a sua forma de considerar a relação homem-meio. Ele complementa ainda, que quando o existencialismo se reúne com esse método permite-nos explorar melhor a existência e a experiência humana.

Ao falar dessa junção, faz valer algumas características desse arcabouço metodológico, tais como:

- Importância das metas, intenções, propósitos e valores, rejeitando a abstração e objetividade da ciência;
- Ausência de metodologia claramente definida;
- Importância de formas não empíricas de obter conhecimento, tais como a intuição;
- A meta de determinar a estrutura da forma da experiência humana (no caso geográfico, a estrutura da experiência humana do meio ambiente geográfico, de lugar, de região etc. (MARANDOLA JR, 2003, p. 41).



Em termos mais práticos, Pereira (2003), realça a fenomenologia como uma orientação metodológica que:

- Utiliza técnicas de observações, questionários, entrevistas, depoimentos e entre outros;
- Enfatiza o estudo de eventos únicos evitando generalizações e eventos gerais;
- Incorpora o indivíduo no processo de construção do conhecimento, considerando cada indivíduo em suas especificidades;
- Resgata as noções de espaço e de lugar, e junto com eles a ideia de percepção, valores, comportamentos, atitudes e motivações;
- Prioriza aspectos relacionados a subjetividade, intuição, simbolismo, sentimentos e experiências. O espaço torna-se concebido pelo espaço presente.

Nesse sentido, tanto os aspectos apresentados por Entrikin(1991) quanto por Pereira(2003) são úteis para uma investigação prática e teórica que envolva o lugar na concepção da Geografia Humanista. Selando, em termos gerais, a fenomenologia com a Geografia, Holzer (2011, p. 113) discorre que "o mundo geográfico só é autenticamente acessível a partir do nível da experiência vivida, em que o terrestre e o humano se ajustam a uma medida original". Assim, por meio do retorno "às coisas mesmas" se reconhece o espaço geográfico, em especial, a relação visceral do homem com o espaço. A fenomenologia modificou completamente o modo como os geógrafos enxergavam o lugar, inclusive, a respeito de sua escala, aspecto a ser tratado na próxima subseção.

## **A ESCALA DO LUGAR**

A noção de escala é algo sempre questionado, quando se fala de lugar. De tal modo cabe então refletir a respeito. De acordo com Tuan (2013), a Geografia Humanística reflete sobre os fenômenos geográficos com o propósito de alcançar melhor entendimento do homem e de sua condição, apoiado nesse viés, considera que o lugar existe em diferentes escalas, que vai desde uma poltrona preferida até o planeta Terra, em seu todo.

Segundo Oliveira e Cavalcante (2009) esse Horizonte centra sua abordagem no indivíduo e seus temas de estudos estão identificados com a investigação da experiência humana. Nesse aspecto, numa desde a escala local construída pelos indivíduos e grupos sócias, como também, embora em nível mais simbólico do que vivido, na escala da cidade, no

fervor patriótico e no zelo com o planeta, claramente relacionados, a tempos de consciência ecológica e da velocidade intensificada pela internet e meios de comunicações (TUAN, 2014; MELLO, 2012). Bartoly (2011) alerta-nos: a escala do lugar não necessariamente se reduz à escala local. As práticas sociais se tornaram mais ou menos confusamente multiescalares, como sublinhou Lacoste (1988).

Depois de discutir o panorama a respeito do lugar consideremos levantar o seguinte questionamento: a escala do lugar poderia ser a relacionada à escala do corpo? não a do corpo como objeto, mas enquanto relação desse com e no mundo, o corpo que experiencia o lugar. Em suma: nessa trilha há uma inseparabilidade corpo-mente. Visto que, o corpo é a morada do ser e é através dele que percebemos o mundo, o transformamos. Onde o corpo pode ir, onde ele pode se sentir bem se torna passível de se constituir um lugar.

O corpo para o ser humano é aquela parte do universo material que se conhece mais intimamente, é uma condição para experienciar o mundo, mas, sobretudo, é um objeto acessível cujas propriedades podemos sempre observar. O mesmo está impregnado de valores, resultado de tensão das funções fisiológicas com o mundo, de tal maneira, carrega emoção e experiências íntimas (TUAN, 2013).

Ainda para a Tuan (2014), os seres humanos são corpo e mente. Falar de corpo é falar de sentidos, uma vez que, por meio desses fazemos o contato com o ambiente, logo, a relação temporal trata de significar essa relação, construindo lugar. Já a mente não se evade ao lugar que a circunda, mas se expande na dimensão de outros mundos. Tuan (2014) ao fazer analogia do corpo e mente com o lugar e o espaço, considera o corpo como lugar e a mente como o espaço.

Fremónt, (1980) destaca que "O corpo transporta e concentra todas as rugosidades do espaço que o envolve". Já o destaque de Tuan (2013) diz que, "o corpo é uma 'coisa' e está no espaço ou ocupa espaço". O corpo, como um todo, ganha significativo papel para a compreensão da espacialidade humana, visto que é "por meio do meu corpo que eu sou admitido no mundo espacial" (BOLLNOW, 2008).

Assim, não podemos de fato restringir à escala micro ou local. Pois existe uma série de condições que conduzem as pessoas vivenciarem mais ou mesmo menos os lugares em níveis e intensidades local e global. Uma vez que "uma característica das pessoas modernas é que elas não se sentem limitadas à comunidade e ao lugar" (TUAN, 2014, p. 8), indo muito além, principalmente, por meio das ondas da internet e da velocidade dos fluxos de toda a ordem. Isso não significa dizer que as pessoas não precisem mais de um lugar, esse é uma necessidade fisiológica e existencial, mas que elas têm mais possibilidades de conhecer

outros, o que implica que a escolha do lugar está passando a ser mais autêntica do que alienada e sem alternativa.

## **CRÍTICAS ATUAIS À CONCEPÇÃO DE LUGAR NO HORIZONTE HUMANISTA**

Buscamos discutir algumas críticas a respeito do lugar na concepção apresentada, tendo em vista as diversas observações e pontuações que alguns geógrafos realizam a respeito do lugar, em especial aqueles do horizonte crítico. O objetivo então, não é rebater todas as críticas, mas também considerá-las, até mesmo para fortalecer esse conceito.

Como menciona Buttimer (1985, p. 228) o “lugar é o somatório das dimensões simbólicas, emocionais, culturais, políticas e biológicas”, porém o que observamos em nossas leituras, principalmente, nas primeiras obras dessa corrente que algumas sequer mencionam a dimensão política do lugar, apesar de Souza (2012) nos alertar que o lugar está mais para a dimensão cultural-simbólica do que a dimensão política.

Talvez esteja nessa questão, a grande crítica do lugar nessa abordagem, se buscamos valorizar o homem em sua relação visceral com o espaço, considerando-o em suas emoções, gostos e desgostos, temos sim, que integrar a dimensão política. Como disserta Aristóteles (2006) o homem é um animal político. O conflito na Geografia acadêmica por um local permanente da Geografia Humanista nas principais questões é uma luta política. O estudo do lugar enquanto fundação do homem no espaço também deve ser, uma vez que a vida política é inseparável do homem, uma vez que "se não chora não mama", ou seja, se não se reivindica que as pessoas têm uma necessidade visceral de possuírem um lugar, se não se reivindica que os lugares devem ser respeitados, e que se aquelas pessoas que ali habitam ensinarem permanecerem nesses lugares, elas devem receber subsídios se assim desejar. Se não vamos à luta, pouco ou quase nada vale a discussão que o lugar é um centro de valores para as pessoas. Enfim, o direito de possuir um lugar, de habitar um espaço, é um direito que apesar de ser indiretamente garantido, deve ser constantemente reivindicado e ampliado, abrangendo assim, a dimensão política.

Outro aspecto que se nota, é que pouco ou quase nada se considera que vivemos em um mundo capitalista, uma sociedade que segrega as pessoas por classes, por cor, por sexo, por condição sexual, por gênero, por localização... Considerar essa dimensão é fundamental para que analisemos as principais questões debatidas por meio do estudo do lugar.

Outro tema bem polêmico, a alienação, as identidades congeladas, e os preconceitos que o discurso do lugar pode esconder. Harvey (2012) é um crítico dessa questão e teme o

caráter conservador e reacionário das identidades fixadas e celebradas, criticamente não pensada, entorno a discursos impregnados de questões ideológicas. Estaria aí o resultado que se deu na Alemanha na Segunda Guerra Mundial? Bem, toda ideia ou projeto de valor, de grande relevância para a sociedade, quando não bem utilizada e bem intencionada, pode facilmente ser utilizada para a manipulação, a articulação com projetos de "sociedades que querem dominar o mundo" e até mesmo para fazer guerras.

O primeiro exemplo é a própria Geografia, que foi muito tempo utilizada para fazer a Guerra, uma Geografia do estado e a outra dos professores, como nos alertou Lacoste (1997). A Geopolítica desenvolvida por Ratzel, que foi negativamente utilizada na Segunda Guerra Mundial, mas tarde conhecida como fantasma de Ratzel. O que dizer de invenções como o avião de Santos Dumont, e a fissão nuclear de Albert Einstein, negativamente utilizadas nos conflitos mundiais.

Dessa forma, entendemos que o produto nem sempre deve ser analisado pela sua má utilização, ora influenciado por um discurso ideológico dominador, se fosse assim, não teríamos mais a Geografia, nela não se estudaria a Geopolítica, o avião não seria um dos transportes mais dinâmicos e mais utilizados no mundo, a fissão nuclear não seria utilizada para gerar energia, não seria utilizada na medicina... Deve-se agradecer a Harvey (2012), bem como outros autores que fazem essa crítica, pois eles nos alertam da ferramenta que temos na mão, e como não utilizá-la para gerar esses problemas apresentados. Devemos lembrar ainda, que tudo quando utilizado desenfreadamente, fora da ética, sem reflexão e leitura de mundo gera, cria e prolifera preconceitos e uma visão de mundo alienada. Porém, todas essas questões não devem desmerecer o lugar, e tão pouco justificar que ele deva ficar na gaveta como ficou por muito tempo.

Estaria o lugar fadado ao desaparecimento frente ao processo de globalização e ao mundo moderno? Para Santos (2012b) “quanto mais os lugares se mundializam, mais se tornam singulares e específicos, isto é, únicos”. Partindo do princípio que todo lugar é único, a ciência apresenta-se com o papel de desvendá-lo e desmitificá-lo, cada qual com suas características e particularidades. Se fôssemos avaliar por essa perspectiva, o estudo do lugar não se reduz, ao contrário, amplia-se na dimensão do mundo.

Por outro lado, como nos alerta Tuan (2014), os lugares no período moderno carecem de peso, pois eles não têm o mesmo caráter emocional que já possuíram, as respostas para essa questão são variadas e de certa forma estão em construção:

Eu não havia percebido a total extensão do impacto que as inovações tecnológicas poderiam ter em nossas mais básicas experiências de espaço e lugar e, portanto, também nas mais íntimas relações e ligações humanas. Uma intimidade resfriada, um afrouxamento dos laços, uma maior "leveza de ser", nesse sentido, uma coisa boa, já que tende a nos prover maior autonomia e liberdade (TUAN, 2014, p. 13).

As inovações tecnológicas dão mais poder de escolha e mobilidade para as pessoas, e esse poder aumenta conforme a classe social. Talvez isso signifique liberdade, e leve as pessoas a conhecerem outros lugares, mas as pessoas ainda precisam de um lugar. O que aumentou foi a liberdade de escolha e, conseqüentemente, a desalienação a um específico, visto que hoje há possibilidade de conhecer outros, mesmo que não presencialmente.

É muito interessante que os conceitos mudem de acordo com as novas realidades e com as novas gerações. Lowenthal (1982), acredita "a visão do mundo que os geógrafos constroem deve ser criada a cada geração, não somente porque a realidade muda, mas também porque as preocupações humanas variam". Essa mudança torna o estudo dos conceitos cada vez mais único, assim como os lugares.

Marandola Jr. (2012) fazendo uso do pensamento de Relph (1976), acredita que esse enfraquecimento se deve pela produção social globalizada, que gerou tal desestabilização, introduziu ao cotidiano risco e insegurança. Porém, como afirma o autor, o lugar se enfraqueceu apenas em seu sentido social e não ontologicamente, tendo em vista que a constituição de lugar continua essencial para a segurança ontológica e a autenticidade da identidade.

Mas se fôssemos analisar por meio do pensamento de Santos (2011), chegaremos à conclusão que a globalização não "globaliza" todas as pessoas, os locais são cada vez mais globalizados, as relações econômicas e políticas também, mas nem todas as pessoas desfrutam do poder de descolamento e comunicação que a globalização oferece. A globalização da forma que é feita, é perversa e acaba incluindo as pessoas no sistema, as marginalizando e as excluindo de seus benefícios, ela é uma verdadeira sistemática fábrica de perversidades. Dessa forma, nem todos os lugares foram afetados em seu sentido social.

Segundo Souza (2012, p.119) "um tal enfoque nostálgico do lugar tem sido mais recentemente criticado como uma super-romantização, em contraste com um 'sentido global de lugar' mais progressista". Não se trata aqui de discutir se um conceito é ou não é progressista. O conceito por si só nunca poderá ser progressista se não são as pessoas que o utilizam e dão significado prático para ele. Muitas vezes o uso exagerado do conceito em sua perspectiva política e principalmente econômica, acaba desconsiderando os aspectos culturais

e afetivos ("enfoque nostálgico"; "super-romantização"), e acaba desconsiderando tanto ou mais o homem do que a perspectiva positivista.

Talvez seja romântico acreditar que as dimensões afetivas e simbólicas do homem devam ser consideradas na construção de um mundo cada vez mais homogeneizado, que a constituição do lugar é uma restrição para poucos, que essa constituição é essencial para o ser humano em todas as suas dimensões, que existe nesse mundo um descaso com as pessoas que não possuem dinheiro e status político para adquirirem seu próprio lugar, sendo essas mantidas em lugares precários ou mandados para locais construídos sem se quer valorizar a identidade de quem vai habitá-los... Esses aspectos ligam-se, igualmente, a questão científica do conceito de lugar, que esse trabalho pretende debater logo a seguir.

### **O LUGAR, UM CONCEITO TOTALMENTE CIENTÍFICO?**

O lugar na abordagem Humanista busca-se aliar a uma nova forma de fazer ciência, assim como defende a fenomenologia, uma ciência que não seja sem homens, sem emoções, que desconsidera as coisas como elas são. Para Marandola Jr. (2003) um dos desafios é trazê-la para o cotidiano, para a sociedade e para o homem. A pouca importância dada pela ciência a essas questões, simplificam a capacidade humana de saber, criar e ofuscar (TUAN, 1982).

Uma das grandes críticas dos pensadores humanistas à ciência é a crença que a concepção de verdade, seja atribuída unicamente e exclusivamente à razão científica (MARANDOLA JR., 2003). De acordo com Dardel (2011, p. 4) "alcançamos uma fronteira que a ciência do laboratório nos proibirá de atravessar, mas que ultrapassaremos, em direção a um mundo irreal onde uma geografia permanece subjacente". Assim, de certa forma, o conceito lugar não se restringe a ciência, ele está nela e além dela.

O perigo aparece quando o cientista ingenuamente procura impor suas descobertas ao mundo real, porque talvez esqueceu que a simplicidade dos seres humanos é uma tal suposição, e não uma descoberta ou uma conclusão necessária das pesquisas. [...] Temos o hábito de negar ou esquecer a verdadeira natureza de nossas experiências em favor dos chavões dos discursos públicos (TUAN, 2013, p. 247).

Dessa forma, postulamos a não imposição dos resultados encontrados para a academia ou até mesmo para os envolvidos em determinada pesquisa. Acreditamos que o diálogo é uma ótima tentativa de mostrar para a sociedade que aquilo que se apresenta por meio do estudo do lugar é valioso, seja ele por meio do método científico ou outro meio de adquirir conhecimento, que não possui uma única forma de se enxergar o mundo e apresentar o objeto

de estudo, sendo assim, as artes, a música, a literatura também são ferramentas não científicas válidas para tal abordagem.

## **À GUIA DE ÚLTIMAS PALAVRAS**

O lugar, a partir da perspectiva humanista, se desloca de um sentido neutro, de simples lócus, para um sentido humano de espaço, ou seja, as dinâmicas humanas da experiência, significados e sentimentos é trago para dentro do debate geográfico. O lugar, nesse sentido, passa a ser visto e expresso juntamente com as pessoas de forma subjetivas relacionando-os a espacialidade geográfica.

Nem sempre foi assim, como visto nesse trabalho, a força filosófica da fenomenologia no campo das ciências, juntamente com outras filosofias dos significados, pode ser considerada como uma das principais tendências que levaram as ciências a verem o mundo vivido e observar a sua subjetividade, na Geografia, esse papel ficou a cargo da Geografia Humanista, que resgatou na fenomenologia o seu arcabouço filosófico, e utiliza o lugar como uma das suas principais ferramentas de leitura da realidade espacial e das conjunturas humanas como a literatura, música e arte.

Assim, o descolamento das limitações impostas pelo positivismo com o uso de métodos alternativos oxigena e conecta a Geografia como uma ciência que para analisar e entender a subjetividade dos fenômenos humanos e das suas relações (complexos e de difícil mensuração) utiliza um arcabouço que capta a experiência vivida, enfoca o imaterial e o imaterial como visões de difícil separação, se põe como método flexível, alternativo e personalizável, a disposição do estilo do pesquisador e do contexto analisado.

A escala do lugar é algo ainda pouco consensual na Geografia, sabe-se que ela não pode ser reduzida ao local, tampouco excluir o global, contudo, o corpo parece ser a única escala que engloba uma visão escalar, portanto, se deixa a seguinte questão: não seria o corpo, no sentido existencial, a principal escala do lugar? Como todo arcabouço teórico, o mesmo não escapa de críticas e apontamentos, àqueles que debruçam em seu estudo devem se ocupar de responder essas críticas, produzir reflexões a respeito delas, demonstrar as possibilidades, defender seu posicionamento e lutar para que os perigos relacionados a uma má utilização teórica não se internalize em suas práticas.

O lugar, assim como a Geografia Humanista, não deve se limitar ao campo da ciência, como defendeu Dardel (2011), pois o mesmo também se encontra na literatura, na poesia, na música e, em termos gerais, nas artes. Portanto o fato de não ser ciência não pode ser julgado

como um conhecimento inferior ou superior, mas como um conhecimento possível, real e transformador. Assim sendo, espera-se que as discussões teóricas levantadas nesse trabalho possam subsidiar novas reflexões e questionamentos que não se encerram ao recolher desta escrita!

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## REFERÊNCIAS

- ARISTÓTELES. **Política**. São Paulo: Martin Claret, 2006.
- AGNEW, J. Space and Place. In: AGNEW, J.; LIVINGSTONE, D. (eds.) **Hanbook of Geografical Knowlegde**. London: Sage, 2011.
- BARTOLY, F. **Debates e perspectivas do lugar na geografia**. **GEOgraphia**, Niterói, RJ, v. 13, n. 26, p. 66-91, 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Geografia (terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental)**: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998, 156 p.
- BOLLNOW, O. F. **O homem e o Espaço**. Tradução de Aloíso Leoni Schmid. Curitiba: Editora UFPR, 2008, 327 p.
- BUTTIMER, A. **Aprendendo o dinamismo do mundo vivido**. In: CHRISTOFOLETTI, Antônio (org.). **Perspectivas da Geografia**. São Paulo: Difel, p. 165-193, 1982.
- CALLAI, H. C.. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cad. Cedes**, Campinas, SP, v. 25, n. 66, p. 227-247, maio/ago. 2005.
- CAVALCANTI, L. de Souza. **A Geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, atitudes**. In: Seminário Nacional: Currículo em movimento, 1, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Brasília: Ministério da Educação, 2011.
- DARDEL, E. **O homem e a terra: natureza da realidade geográfica**; tradução Werther Holzer. – São Paulo: Perspectiva, 2011, 113 p.
- ENTRIKIN, J. N. **O humanismo contemporâneo em Geografia**. Boletim Geografia Teorética, Rio Claro, v. 10, n. 19, p. 5-30, 1980.
- FERREIRA, L.F. **Acepções recentes do conceito de lugar esua importância para o mundo contemporâneo**. Revista Território - Rio de Janeiro, ano V, n" 9, pp. 65-83, jul./dez., 2000  
[http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/09\\_5\\_ferreira.pdf](http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/09_5_ferreira.pdf)



FÓUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: UNESP, 1995.

FREMÓNT, A. **A região, espaço vivido**. Coimbra: Almedina, 1980, 220 p.

GOMES, Paulo Cesar da Costa. **Geografia e modernidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

GOTO, T. Akira. **Fenomenologia, mundo-da-vida e crise das ciências: a necessidade de um geografia fenomenológica**. Geograficidade, v. 3, n. 2, p. 33-48, inverno 2013.

HOLZER, W. **O Lugar na Geografia Humanista**. Território, v. 4, n. 7, Rio de Janeiro: UFRJ, p. 67-78, jul.-dez., 1999.

\_\_\_\_\_. **O Conceito de Lugar na Geografia Cultural-humanista: uma contribuição para a geografia contemporânea**. GEOgraphia, Niterói, RJ, v. 5, n.10, p. 113-123, 2003.

\_\_\_\_\_. **O método fenomenológico: Humanismo e a construção de uma Nova Geografia**. In: ROSENDAHL, Zeny; CORRÊA, Roberto Lobato (orgs). Temas e caminhos da Geografia Cultural. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 37-71, 2010.

\_\_\_\_\_. **A Geografia Fenomenológica de Eric Dardel**. In: DARDEL, Eric. O homem e a terra: natureza da realidade geográfica; tradução Werther Holzer. – São Paulo: Perspectiva, p. 141-159, 2011.

JAPIASSÚ, H. e MARCONDES, D. 2001. **Dicionário Básico de Filosofia**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores, 296 p.

LACOSTE, Y. **Geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. Campinas: Papirus, 1997, 263 p.

LEITE, A. F. **O Lugar: duas acepções geográficas**. Anuário do Instituto de Geociências (UFRJ. Impresso), Rio de Janeiro, v. 21, p. 8-19, 1998.

LOWENTHAL, David. **Geografia, Experiência e Imaginação**. In: CHRISTOFOLETTI, A. (org.). Perspectivas da Geografia. São Paulo: Difel, p. 165-193, 1982.

MARANDOLA JR., E. "Londrinas" invisíveis: percorrendo cidade imaginárias. 2003, 254 f. Monografia (Graduação em Geografia). Universidade Estadual de Londrina, 2003.

\_\_\_\_\_. **Sobre ontologias**. In: MARANDOLA JR., Eduardo; HOLZER, Werther; OLIVEIRA, Livia de (orgs.). Qual o espaço do Lugar?: geografia, epistemologia, fenomenologia. São Paulo: Perspectiva, p. XIII-XVII, 2012 (Estudos; 302).

\_\_\_\_\_. **Fenomenologia e pós-fenomenologia: alternâncias e projeções do fazer geográfico humanista na geografia contemporânea**. Geograficidade, Niterói, RJ, v. 3, n. 2,

p. 49-64, Inverno 2013.

MARANDOLA JR., E.; HOLZER, W.; OLIVEIRA, L. (orgs.). **Qual o espaço do Lugar?** Geografia, epistemologia, fenomenologia. São Paulo: Perspectiva, 2012, 307 p.

MELLO, João Baptista Ferreira de. **A Geografia Humanística: a perspectiva da experiência vivida e uma crítica radical ao positivismo.** Revista Brasileira de Geografia.

\_\_\_\_\_. **O Triunfo do Lugar Sobre o Espaço.** In: MARANDOLA JR., Eduardo; HOLZER, Werther; OLIVEIRA, Livia (orgs.). Qual o espaço do Lugar?: Geografia, epistemologia, fenomenologia. São Paulo: Perspectiva, p. 33-68, 2012 (Estudos; 302)

\_\_\_\_\_. **Geografia humanística ± uma bibliografia.** In: Espaço e Cultura. Rio de Janeiro: NEPEC/UERJ, n.3. p. 42-47. 1997b.

\_\_\_\_\_. **Em defesa do Indivíduo nos Estudos Geográficos.** IN: I Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico. Eixo Temático: v. II , Rio Claro: UNESP, 1999.

\_\_\_\_\_. **Dos espaços da escuridão aos lugares de extrema luminosidade ± o universo da estrela Marlene como palco e documento para a construção de conceitos geográficos.** Tese (Doutorado em Geografia) ± Instituto de Geociências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2000.

MORIN, E. **Ciência com consciência.** Tradução Maria D. Alexandra e Maria A. S. Dória. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, 344 p.

OLIVEIRA, C. D. M.; CAVALCANTE, Tiago Vieira. **O estudo da terra como lar das pessoas.** GEOUSP: Espaço e Tempo (Online), São Paulo, n. 25, p. 41-52, aug. 2009.

OLIVEIRA, L. **O Sentido de Lugar.** In: MARANDOLA JR., Eduardo; HOLZER, Werther; OLIVEIRA, Livia de (orgs.). Qual o espaço do Lugar?: Geografia, epistemologia, fenomenologia. São Paulo: Perspectiva, p. 3-16, 2012. (Estudos; 302).

PEREIRA, L. A. G.; CORREIA, I. S.; OLIVEIRA, A. P. **Geografia Fenomenológica: espaço e percepção.** Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 11, n. 35, p. 173-178, Set. 2010.

RAMÓN, D. G. (org.). **Teoria y método em la geografía anglosajona.** Barcelona: Ariel, p. 227-241, 1985.

RELPH, E. **Place and placelessness.** London: Pion, 1976, 156 p.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova: Da crítica da Geografia a uma Geografia Crítica.** São Paulo: Edusp, 2004, 285 p.

\_\_\_\_\_. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** São Paulo: BestBolso, 2011, 143 p.

\_\_\_\_\_. **Metamorfoses do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia.** São Paulo: Edusp, 2012b

SEAMON, D. **A way of Seeing People and Place: Phenomenology in Environment - Behavior Research.** In: S. WAPNER e et al. (eds.), *Theoretical Perspectives in Environment - Behavior Research*, New York: Plenum, p. 157- 178, 2000.

SOUZA, M. L. **Os conceitos Fundamentais da Pesquisa Sócio-espacial.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, 320 p.

SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia: contribuições para o ensino do pensamento geográfico.** Presidente Prudente: Unesp, 2003, 218 p.

SUESS, R. C. **Geografia Humanista e ensino-aprendizagem: perspectivas em Formosa- GO.** 2016, 171 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia. Universidade de Brasília (UnB), Brasília – DF, 2016.

TUAN, Y-F. **Space and place: humanistic perspective.** In: GALE, S; OLSSON, G. (orgs.). *Philosophy in Geography.* Dordrecht: Reidel, p. 387-427, 1979.

\_\_\_\_\_. **Geografia Humanística.** In: CHRISTOFOLETTI, A. (Org.). *Perspectiva da Geografia.* São Paulo: Difel, p. 143-164, 1982.

\_\_\_\_\_. **Espaço, tempo, lugar: um arcabouço humanista.** *Geograficidade*, v. 01, n. 01, p. 4-15, Inverno 2011.

\_\_\_\_\_. **Espaço e Lugar: a perspectiva da experiência.** Tradução de Lívia de Oliveira. Londrina, PR: Eduel, 2013a, 248 p.

\_\_\_\_\_. *Space and Place* 2013. **Geograficidade**, v. 4, n.1, p. 4-13, verão 2014.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e linguagem.** Tradução de Jefferson Luiz Camargo; revisão técnica de José Cipolla Nelo. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008, 194 p.

## **MUDANÇAS NOS CANAIS FLUVIAIS DA SUB-BACIA DO CANAL DO CUNHA**

**(RJ): intervenções antrópicas**

Luisa Schneider Moreira **DIAS**

Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade  
Federal Fluminense.

e-mail: luisa.smd@hotmail.com

Sandra Baptista da **CUNHA**

Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal  
Fluminense. Pesquisadora CNPq

e-mail: sandracunha@openlink.com.br

**RESUMO:** O processo de urbanização ocorrido no município do Rio de Janeiro alterou os canais fluviais. Anterior à urbanização, os rios da cidade eram meândricos e sinuosos e, percorriam os antigos terrenos úmidos na área de baixada. Os rios foram canalizados, aterrados e/ou cobertos pela malha urbana. Neste contexto, o objetivo deste trabalho consiste em analisar as mudanças têmporo-espaciais ocorridas nos rios da Sub-bacia do Canal do Cunha decorrentes das intervenções antrópicas, entre 1908 e 2012, a partir de parâmetros morfométricos. O trabalho foi realizado através do levantamento bibliográfico, dados oficiais e da cartografia histórica e atual. A pesquisa demonstrou que a rede de drenagem - submetida à urbanização - apresentou mudanças no padrão de drenagem ao longo do século XX. Além do padrão de drenagem modificado, a densidade hidrográfica e densidade de drenagem, que relaciona o número e a extensão dos canais com a área de drenagem, apresentaram alterações. O conhecimento prévio de como eram estes rios e suas características morfológicas, assim como seu padrão de drenagem, poderão auxiliar projetos de planejamento urbanístico e ambiental, para assim, melhor gerir a sub-bacia.

**Palavras-chave:** Urbanização. Rede de Drenagem Urbana. Canalização.

## **CHANGES IN THE FLUVIAL CHANNELS OF THE CANAL DO CUNHA SUB-BASIN (RJ): anthropic interventions**

**ABSTRACT:** The urbanization process in Rio de Janeiro changed the river channels. Prior to urbanization, the rivers of the city were meandering and meandering, and traveled the old wetlands in the lowland area. The rivers were channeled, grounded and / or covered by the urban network. In this context, the objective of this work is to analyze the temporal and spatial changes occurring in the rivers of the Canal do Cunha sub-basin resulting from anthropic interventions between 1908 and 2012, based on morphometric parameters. The work was done through the bibliographical survey, official data and the historical and current cartography. The research demonstrated that the drainage network - submitted to urbanization

- presented changes in the drainage pattern throughout the 20th century. In addition to the modified drainage pattern, the drainage density and drainage density, which relates the number and extent of the channels to the drainage area, presented changes. The previous knowledge of how these rivers and their morphological characteristics were, as well as their drainage pattern, could support urban and environmental planning projects, in order to better manage the sub-basin.

**Keywords:** Urbanization. Urban Drainage Network. Channelization

### **EN LOS CANALES DE RÍO CAMBIA SUB-CUENCA DEL CANAL DE CUNHA (RJ): intervenciones antropogénico**

**RESUMEN:** El proceso de urbanización ocurrido en el municipio de Río de Janeiro alteró los canales fluviales. Antes de la urbanización, los ríos de la ciudad eran mênandricos y sinuosos y, recorrían los antiguos terrenos húmedos en el área de bajada. Los ríos fueron canalizados, aterrizados y / o cubiertos por la red urbana. En este contexto, el objetivo de este trabajo consiste en analizar los cambios terporo-espaciales ocurridos en los ríos de la Subcuenca del Canal del Cunha resultantes de las intervenciones antrópicas, entre 1908 y 2012, a partir de parámetros morfométricos. El trabajo fue realizado a través del levantamiento bibliográfico, datos oficiales y de la cartografía histórica y actual. La investigación demostró que la red de drenaje - sometida a la urbanización - presentó cambios en el patrón de drenaje a lo largo del siglo XX. Además del patrón de drenaje modificado, la densidad hidrográfica y la densidad de drenaje, que relaciona el número y la extensión de los canales con el área de drenaje, presentaron alteraciones. El conocimiento previo de cómo eran estos ríos y sus características morfológicas, así como su patrón de drenaje, podrán auxiliar proyectos de planificación urbanística y ambiental, para así, mejor gestionar la subcuenca.

**Palabras claves:** Urbanización. Red de Drenaje Urbano. Canalización.

### **INTRODUÇÃO**

Os rios do município do Rio de Janeiro sofreram alterações morfológicas e morfométricas ao longo do desenvolvimento urbano. Este sítio, que reúne – predominantemente – dois tipos de fisiografias (maciços litorâneos e áreas de baixada), era contemplado por um ambiente aquático (pântanos, brejos, lagoas e rios meandantes e sinuosos) que compunha as áreas de baixada na orla da Baía de Guanabara e Oceano Atlântico.

De acordo com Bartalini (2006, p. 89), “entre os elementos naturais que há mais tempo participam do espaço humanizado estão os rios. Vinculam-se à própria formação dos territórios e à fundação da maior parte das cidades em todo o mundo, fato que o caso brasileiro vem confirmar”. Para Amador (2012), as bacias hidrográficas da borda da Baía de Guanabara vêm sendo modificadas desde o início da colonização, tendo as transformações mais drásticas no início do século XX, quando se iniciou o processo de canalização nos rios.

Segundo Knighton (1984), há dois tipos de mudanças realizadas em rios induzidas pelo homem. O primeiro corresponde a mudanças diretas no canal fluvial através das obras de engenharia. O segundo são as mudanças indiretas ligadas às atividades humanas realizadas na bacia hidrográfica (remoção da vegetação, agricultura, urbanização, entre outras). Ambos os tipos, geram efeitos que podem ser transmitidos a longas distâncias.

A canalização é uma obra de engenharia realizada no sistema fluvial que envolve a direta modificação da calha do rio e desencadeia consideráveis impactos no canal e na planície de inundação (CUNHA, 1995a; CUNHA, 2011). De acordo com Christofolletti (2005, p. 425), “a canalização compreende todas as obras de engenharia que visam ao alargamento, aprofundamento e à retificação dos canais, à proteção das margens e, mesmo, à construção de novos canais”. Para o autor, as obras de engenharia em canais fluviais correspondem principalmente à canalização de rios.

Cunha (2011) enfatiza que as obras de retificação têm como finalidade o controle das cheias, drenagem das terras alagadas e a melhoria do canal para a navegação. Para a referida autora, estas obras geram diversos impactos, como: mudança do padrão de drenagem, redução do comprimento do canal, perda dos meandros, alteração da forma do canal, diminuição da rugosidade do leito e aumento do gradiente do canal. Bartalini (2006, p. 91) afirma que “há inúmeros casos de cursos d’água capilares, anônimos e desaparecidos sob o chão das cidades, constituindo uma característica comum, pode-se dizer sem exagero, de praticamente todos os núcleos urbanos, por menores que sejam”.

O conhecimento dos antigos traçados dos rios faz com que, projetos de percepção e educação ambiental, projetos de recuperação de drenagem, e a renaturalização dos rios urbanos, criem cenários e perspectivas positivas para o quadro de conscientização e preservação ambiental. É um conhecimento que deve ultrapassar as barreiras dos saberes científicos e serem postas em prática no planejamento urbano.

Estudos de morfometria de bacias hidrográficas, tendo o viés da temporalidade, podem pontuar e quantificar os efeitos da urbanização no número e comprimento de canais, subtraídos ou adquiridos à paisagem, ao longo do tempo. Dessa forma, pode-se construir o cenário pré-urbano e durante/após as perturbações antrópicas.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho consiste em analisar as mudanças têmporo-espaciais ocorridas nos rios da Sub-bacia do Canal do Cunha (doravante SBCC) decorrentes das intervenções antrópicas, no período entre 1908 e 2012.

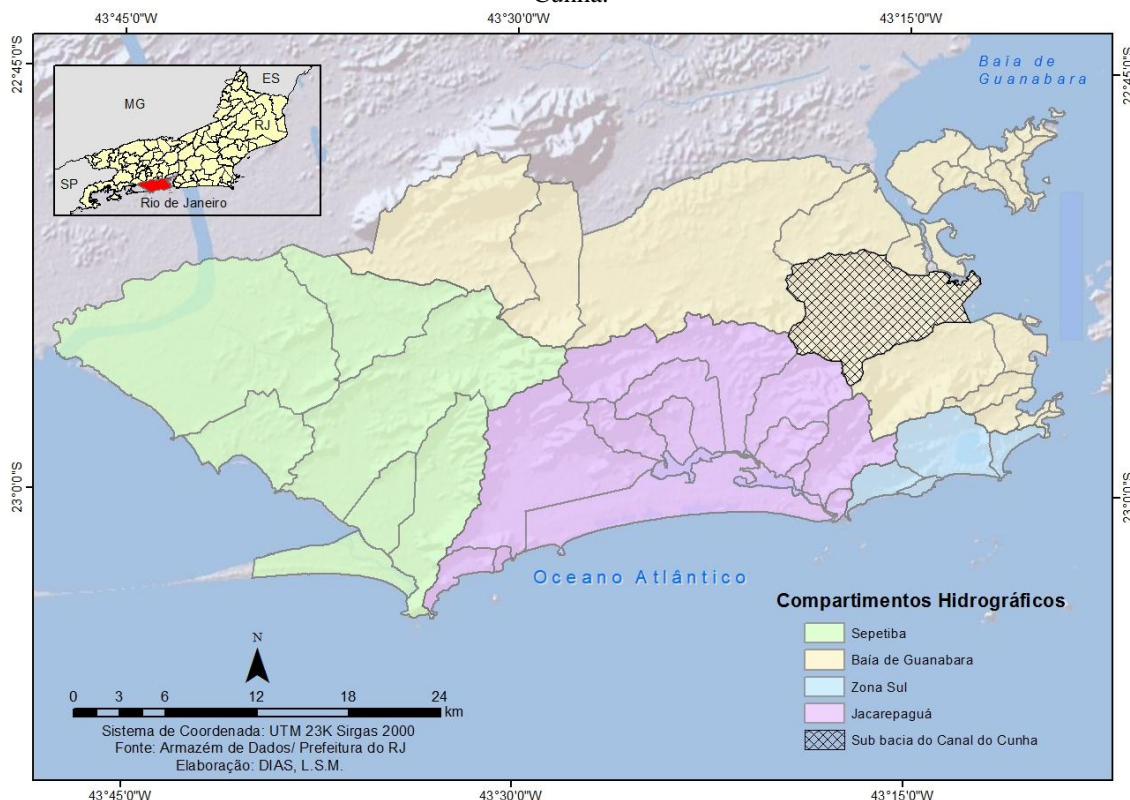
## MATERIAL E MÉTODO

### Área de Estudo

O município do Rio de Janeiro está dividido em quatro grandes compartimentos hidrográficos: Sepetiba, Jacarepaguá, Zona Sul e Baía de Guanabara, sendo formado cada um deles por um conjunto de sub-bacias. A SBCC insere-se no compartimento da Baía de Guanabara (figura 1), situada na zona norte da cidade, entre os paralelos  $22^{\circ} 51'$  e  $22^{\circ} 55'$  latitude sul e os meridianos de  $43^{\circ} 15'$  e  $43^{\circ} 20'$  de longitude oeste.

A ocupação da Sub-bacia é predominantemente urbana. Os 29 bairros totalmente inseridos na sub-bacia totalizam 743.085 habitantes (CENSO, 2010), tendo assim, a densidade demográfica de 11.776 habitantes por  $\text{km}^2$ . Dentre os bairros mais populosos, encontram-se: Méier (49.828 hab), Inhaúma (45.698 hab), Engenho de Dentro (45.540 hab), Piedade (43.378 hab) e Cachambi (42.415 hab) e os bairros que possuem as maiores densidades demográficas são: Jacarezinho ( $40.254 \text{ hab/km}^2$ ) e Todos os Santos ( $24.401 \text{ hab/km}^2$ ).

Figura 1: Compartimentos hidrográficos do município do Rio de Janeiro. Em destaque a Sub-bacia do Canal do Cunha.

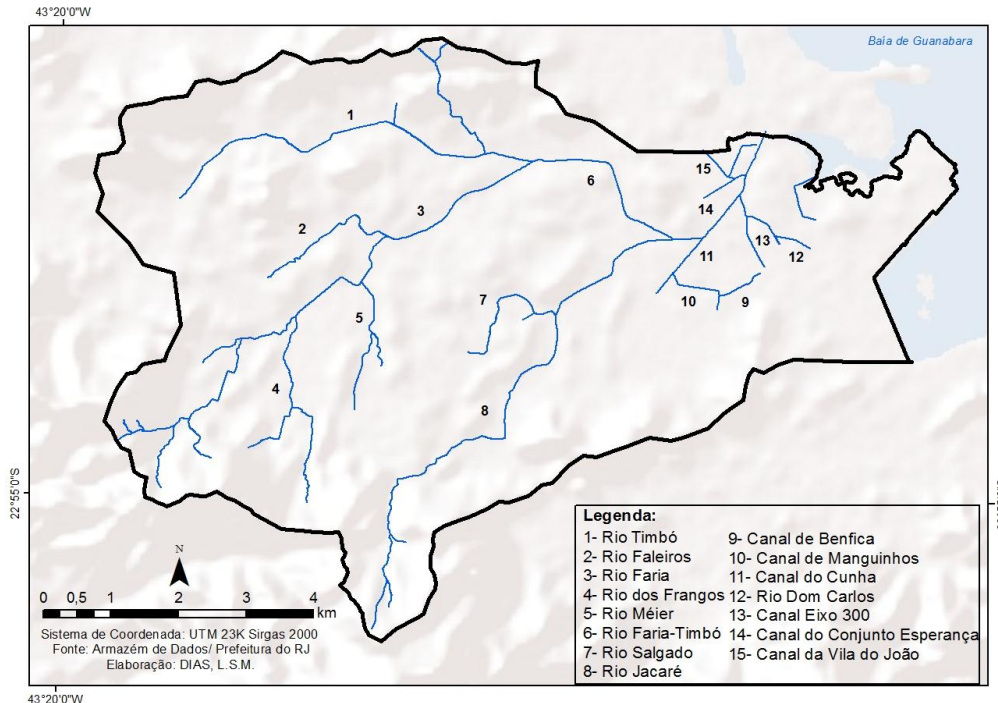


Fonte: Armazém de Dados/Prefeitura do RJ.

A figura 2 apresenta os rios que compõem a área de estudo. A drenagem de maior extensão é o Rio Jacaré (8,3 km). O percurso deste transpassa os bairros de Jacarepaguá

(nascente), Lins de Vasconcelos, Engenho Novo, Jacaré e Jacarezinho. O de menor extensão é o Rio dos Frangos (2,5 km), afluente do Rio Faria.

Figura 2: Rede hidrográfica da Sub-bacia do Canal do Cunha.



Fonte: Armazém de Dados/Prefeitura do RJ.

## Procedimentos Metodológicos

Para analisar as mudanças têmporo-espaciais ocorridas na rede de drenagem da SBCC, provenientes das intervenções antrópicas, foram organizadas as etapas: pesquisa bibliográfica sobre o histórico de obras de engenharia nos canais, levantamento de cartografia histórica, georreferenciamento e mensurações de parâmetros morfométricos (densidade hidrográfica e densidade de drenagem).

As informações sobre as intervenções estruturais nos canais foram obtidas através de consulta aos acervos das bibliotecas: Sociedade dos Engenheiros e Arquitetos do Estado do Rio de Janeiro, Clube Militar, Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro, Arquivo Nacional e Biblioteca Nacional. O material histórico do Jornal O Globo também fora consultado, além do acervo do Jornal do Brasil – disponível na Biblioteca Nacional. A Fundação Rio-Águas, através da Diretoria de Obras, disponibilizou plantas que indicam os locais de intervenção nos canais da Sub-bacia, pelo Projeto-Rio (década de 1980).

O levantamento de plantas, cartas e mapas históricos do município do Rio de Janeiro, entre os anos de 1800 a 1995, foi realizado em duas importantes instituições públicas:



Arquivo Nacional e Biblioteca Nacional, levando em consideração se o material da cidade abrangia a área de estudo. Sendo assim, foram adquiridos 16 mapas históricos.

De posse do material cartográfico da bacia hidrográfica em epígrafe foi realizada a análise crítica para seleção dos mapas e plantas. Adotou-se como critério de seleção: abrangência da área da SBCC, nível de informação, escala e ano do mapa. Após o crivo foi selecionada a Planta da Cidade do Rio de Janeiro (1:15.000), organizada pela Repartição da Carta Cadastral do Distrito Federal (1908) adquirida no Arquivo Nacional. Esta planta, em relação às demais, é a que possui maior nível de informação e qualidade elevada, além de contemplar a área de estudo com grande abrangência.

A mencionada planta foi georreferenciada através do software ArcGis desktop 10 (Laboratório de Geografia Física/UFF). A base cartográfica para o georreferenciamento foram as ortofotos do Instituto Pereira Passos (2012; 1:2.000; Datum Sirgas 2000). As articulações das ortofotos (261 E, 261 F, 262 E, 286 A, 286 B, 287 A e 286 D) compreendem por completo a SBCC. Este processo foi executado com base nos pontos de controle existentes – à época e atual – para que coincidissem. Nesta etapa, teve-se como apoio o Google Maps que indicou o nome das vias.

Foi criada uma camada de vetorização (em linhas) da rede de drenagem com a planta de 1908 (georreferenciada). E para realizar o mesmo processo de vetorização dos rios correspondentes ao ano de 2012, foram utilizadas as ortofotos supracitadas. Foram considerados apenas os rios e canais que estão visíveis, ou seja, descartou-se os rios tamponados, tendo em vista que alguns trechos da drenagem encontram-se cobertos e a dificuldade da observação em campo.

Através das informações geradas pela reconstituição da rede de drenagem (1908) e drenagem de 2012 dos rios da sub-bacia foi possível realizar as mensurações dos parâmetros morfométricos selecionados.

Foram quantificadas as mudanças na densidade hidrográfica (Dh) e densidade de drenagem (Dd). Estes dois parâmetros serviram para verificar os valores de números e comprimentos dos canais em relação a área da bacia. Para o cálculo de Dh, a hierarquização de canais é necessária, deste modo, adotou-se a metodologia de Strahler (1952).

Para a comparação espaço-temporal destes parâmetros, foi considerada apenas a área da sub-bacia com a antiga linha de costa (1908; 58,4 km<sup>2</sup>), ou seja, sem a inclusão da área de aterro e seus respectivos canais artificiais, presentes na paisagem de 2012.

É importante ressaltar que parte da bacia a sudoeste não foram computados os parâmetros, uma vez que a planta de 1908 não incluía a drenagem nesta área. Além disso, na

planta de 2012 não foram computados os rios Faleiros (afluente do Rio Faria) e Salgado (afluente do Rio Jacaré), por não constarem na carta de 1908. Estes não são canais que foram construídos, como é o caso dos canais existentes na área de aterro. Com isso, foram alcançados valores de Dh e Dd próximos da realidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Histórico sobre as Obras de Engenharia nos Canais**

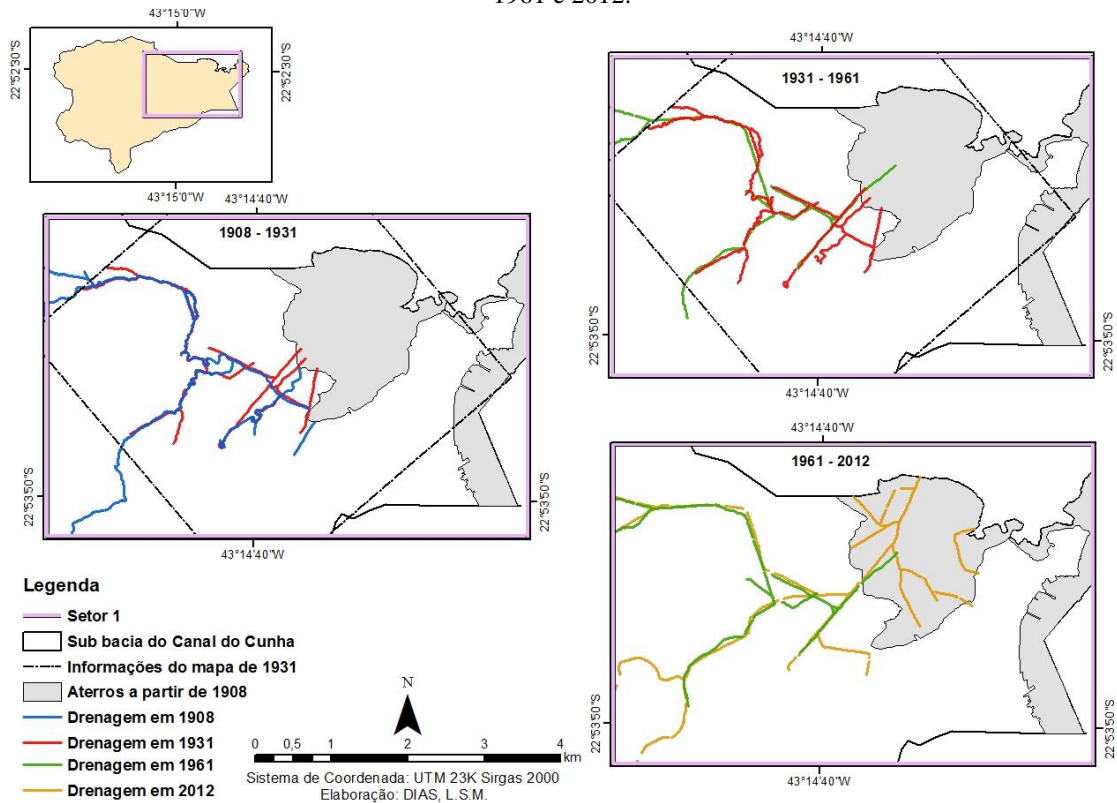
A necessidade da expansão física da cidade do Rio de Janeiro, devido ao crescimento vetorial da população durante o século passado, fez com que a paisagem fosse modificada com sucessivos desmontes e aterros. Os desmontes – onde era possível fazê-los – proporcionaram material necessário para os aterros das áreas alagadas. Além da mudança na paisagem, com efeito de tais obras, diversos ecossistemas foram dizimados, impactando a flora e a fauna dependente desses habitats (AMADOR, 2012).

Na SBCC, o processo de aterramento, progressivo ao longo do século XX, hodiernamente encontra-se ocupado por ruas, avenidas, Refinaria de Manguinhos, Estação de Tratamento Alegria e habitações. Os maiores aterros do século XX, na área da sub-bacia, foram: Cais do Porto, segunda etapa (Caju e São Cristóvão, em 1924); aterro das enseadas de Manguinhos e Inhaúma para construção do aeroporto de Manguinhos e da Avenida Brasil, de 1928 a 1930; aterro de conurbação de diversas ilhas da enseada de Inhaúma (1949) para a criação da Ilha do Fundão; aterro do Projeto Rio, de 1979 a 1980, no local onde existiam as palafitas da Maré (COELHO, 2007).

A paisagem nestas áreas foi modificada e, conseqüentemente, os rios foram alterados. Para que se tornasse possível aterrar um terreno alagadiço, tiveram que ser construídos canais artificiais para drenar a área. Desta forma, os trabalhos de aterramento têm relação direta com os canais existentes e suas formas impostas, artificiais ou não.

O trecho leste da SBCC passou por mudanças estruturais em seu terreno (figura 3). Brejos, pântanos e mangues compunham esta área alagada até o início das intervenções realizadas ao longo do século XX. O trecho leste é peculiar à sub-bacia, devido às intervenções ocorridas - aterros, retificações e canalização de rios, além da construção de canais artificiais. Dessa forma, além de impactar o ecossistema dos mangues, pântanos e brejos – que eram predominantemente presentes -, modificaram a forma e o padrão de drenagem dos rios que compunham a sub-bacia.

Figura 3: Trecho leste da Sub-bacia do Canal do Cunha e a evolução dos canais fluviais dos anos: 1908, 1931, 1961 e 2012.



Fonte: DIAS, 2016.

A Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense, criada em julho de 1933, pelo Departamento Nacional de Portos e Navegação, elaborou um relatório com estudos chefiados pelo engenheiro Hidelbrando de Araujo Góes, sobre documentos de antigas comissões na Baixada Fluminense (projetos e obras executadas nos canais fluviais). Dessa forma, a Comissão poderia averiguar a possível contiguidade de projetos nesta região, e dar prosseguimento a outras obras.

Para Saturnino Brito (citado por GÓES, 1934), as ações das comissões teriam que “drenar e sanear” os cursos que deveriam dragar e retificar. Nessa visão, os rios saneados são os rios desobstruídos, com a retirada da vegetação e material sólido da calha do rio, além da eliminação das barras e ilhas fluviais com a dragagem, e desta forma, os rios retificados, seriam os rios saneados.

Em 30 de dezembro de 1920, foi autorizado pelo decreto nº 144589, o contrato para a concessão dos serviços e prosseguimento das obras de saneamento. Desse contrato, havia os seguintes objetivos que contemplam a área de estudo:

1. Canalização dos córregos que deságuam em Manguinhos, em cursos de seção uniforme de 10 metros por 3 metros, com talude natural revestido de grama, na zona aterrada em Manguinhos;
2. Aterro da enseada de Manguinhos (com produtos dos desmontes de morros próximos);

3. Enroscamento (3 metros) de proteção do aterro;
4. Retificação e drenagem, onde necessário, dos rios principais que atravessam a zona beneficiada pelo presente contrato, com escavações não excedendo de 15.000 m<sup>3</sup> em média, por km (GOÉS, 1934, p. 248).

Autorizado este contrato, o engenheiro Alencar Lima junto com o Banco Português no Brasil criou a Sociedade Anônima Empresa de Melhoramentos da Baixada Fluminense, que por sua vez, tinha concessão pela Secretaria do Estado do Ministério da Viação e Obras Públicas, de realizar as obras do projeto. Em 29 de abril de 1922, tiveram as obras iniciadas. Os serviços executados pela Empresa Melhoramentos da Baixada Fluminense foram suspensos em fevereiro de 1931, e ficaram circunscritos a enseada de Mangueiros, e não aos outros espaços que o projeto havia contemplado (GÓES, 1934).

Foi criado, em 1933, pelo governo Getúlio Vargas, a Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense, mais tarde Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), com o objetivo de definir uma linha de ação que 13 comissões anteriores não tinham conseguido estabelecer (COELHO, 2007). As primeiras ações foram as desobstruções manuais dos rios, em uma tentativa de restabelecer as condições naturais de escoamento destes canais. Segundo o autor, com essas medidas, grandes extensões de terrenos foram aproveitadas e focos de malária, eliminados. Os grandes problemas se resumiam na recuperação de áreas alagadas periodicamente pelas marés, obras de controle de enchentes e inundações e a dragagem de novos leitos dos rios que se espraíram em brejos e pântanos.

O DNOS era chefiado pelo engenheiro Hidelbrando de Araújo Góes, chefe da Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense. Para Lamago (1948, p. 84), os engenheiros responsáveis pelas obras, puderam

(...) projetar a monumental transfiguração da cintura charcosa da Guanabara, preparando a base física para o acelerado avanço de uma futura Nova York ou Londres, que já sobre ela incontinentemente se derrama. Por que é este o verdadeiro fim do saneamento dessas margens paludosas, caso particular em que o desenvolvimento de uma economia agrícola e industrial a ser planejada pelo Departamento, irá sendo recoberto por faixas urbanas satélites do Rio de Janeiro.

De acordo com o Ministério da Viação e Obras Públicas, os planos de serviços correspondentes à área da Baixada Fluminense, executados pelo DNOS, foram:

- I – Projetar, executar ou finalizar quaisquer obras de saneamento da Baixada Fluminense;
- II – Realizar os estudos necessários para o conhecimento do regime dos rios, bem como a forma e natureza das bacias hidrográficas, empregando-se os processos mais indicados para cada caso;
- III- Elaborar um plano de desenvolvimento econômico da região, não só organizando bases para a sua colonização, como para a criação de cooperativas de produção, instalação de novas indústrias, etc.;
- IV- Levantar o cadastro imobiliário de toda a região da Baixada Fluminense, a fim de ser aplicado o item anterior.

V- Sugerir as bases de uma legislação especial com o objetivo de ir, metodicamente, aliviando o governo dos ônus, do saneamento e da conservação das obras que forem executadas (LAMEGO, 1948, p. 181).

Segundo Lamego (1948), em 1939, poucos anos após o início dos trabalhos realizados pela Comissão, já podia notar as modificações ocorridas na Baixada da Guanabara. Até este ano, o DNOS já havia realizado a desobstrução de 3.800 km de rios na Baixada da Guanabara. Em 1940, iniciara-se as grandes obras – consideradas como definitivas à época – de engenharia hidráulica.

Reis (1943, p. 232), em uma análise realizada sobre os rios Faria e Timbó, expõe

a vasta área banhada pelos cursos inferiores dos rios Faria e Timbó, que se estende entre a Linha Auxiliar e Rio D'Ouro, desse lado e Leopoldina do outro, desde Bonsucesso, para além de Inhaúma até Engenho do Mato e Tomaz Coelho, numa direção acompanhando a Estrada Velha da Pavuna, e, desde Del Castilho noutra direção, seguindo a Avenida Suburbana, permanece até hoje um hiato, sem construção, constituindo terrenos baldios.

O autor supracitado, que era secretário geral do Ministério de Viação e Obras Públicas, elucida sobre o retardamento sobre o progresso nesta área do subúrbio: a dificuldade de transporte e as inundações dos rios Faria e Timbó. As inundações eram ocasionadas pela falta de limpeza e conservação dos cursos d'água, o que também colabora para a situação “inóspita e pouco agradável a moradia em tal zona” (REIS, 1943, p. 235). Para o mesmo autor, a Comissão do Plano da Cidade elaborou diversos projetos aprovados que compreendia a área – em diferentes épocas.

Um importante órgão foi criado no final da década de 1950. A Prefeitura do Distrito Federal, em 28 de novembro de 1957, cria pela lei n.º 899, a Superintendência de Urbanização e Saneamento (SURSAN). A SURSAN foi constituída como autarquia, e tinha duas coordenações: Obras de Urbanização e Obras de Conservação, além de um Departamento Geral de Projetos. Desse modo, o artigo 1º dessa lei instituído pela Prefeitura, contempla um fundo especial de obras públicas destinado a prover e financiar a execução do Plano de Realizações. Desse modo fica instituída pela SURSAN planos de obras da cidade, no campo da infraestrutura urbana, ou seja, as intervenções nos canais fluviais na cidade são de responsabilidade da Superintendência em questão.

Na segunda metade do século XX, muitas obras foram realizadas nos rios da sub-bacia. Nesse período, as formas dos canais que permaneceram naturais foram artificializadas. Pode-se afirmar que todos os rios passaram por alguma intervenção neste período. Os meandros e a sinuosidade foram trocados por formas artificiais retilíneas. Foi executada a

ligação do Canal do Faria com o Rio Faria, dessa forma, foi constituído o Rio Faria-Timbó. Em 1961, anterior à esta intervenção, o Rio Faria desaguava no Rio Jacaré e, assim, o curso d'água percorria até o Canal do Cunha. O Canal do Cunha – mais uma vez – tem o seu curso prolongado pelas obras.

O livreto Rios do Rio (1965) informa sobre as obras realizadas que, sob a responsabilidade do Departamento de Urbanização, foram executadas em cinco anos o que nenhum governo anterior conseguiu fazer: 35 km de canais e galerias de grande porte foram construídos. Rios foram canalizados tornando-se canais abertos ou cobertos. A justificativa das obras era em torno da questão que é presente até os dias atuais: a solução para a problemática das enchentes urbanas. Alguns trechos dos rios que compõe a SBCC foram contemplados por projetos de canalização elaborados pelo Departamento de Urbanização, como o caso do Rio Faria.

Ao finalizarem as obras propostas de canalizações – com o intuito de acabar com as recorrentes enchentes -, a SURSAN comemorou como se tivesse solucionado o problema-fenômeno. Porém, um ano depois da divulgação do livreto – em 1966 -, ocorrera uma grande enchente, impactando o município do Rio de Janeiro. Esta enchente causou dezenas de mortes, estragos em benfeitorias urbanas, moradias, entre outros efeitos negativos, além de evidenciar que as enchentes não se combatiam com a canalização dos rios da cidade.

Através do Departamento de Rios e Canais (DRC) foram realizadas obras de regularização e canalização – da jusante para montante – de toda rede hidrográfica da Guanabara (ESTADO DA GUANABARA, 1970). Este novo Departamento da SURSAN – à época – era responsável pela dragagem, barragem, retificação e canalização dos rios da cidade. Deve-se ressaltar que as obras foram concentradas e tiveram prioridade onde havia núcleos de população e centro urbanos.

Em 1960, o DRC executou obras de dragagem e retificação nos rios Faria-Timbó e Jacaré. O canal fluvial onde se efetuou o maior número de obras, neste período, foi o Rio Jacaré, onde tiveram que realizar desapropriações ao longo do seu curso (ESTADO DA GUANABARA, 1970).

De acordo com o Estado da Guanabara (1970), no biênio 1969 e 1970 foram concluídas as obras previstas na SBCC. Neste período os rios tiveram seus leitos concretados, tornando-se impermeável. O Rio Faria foi um dos primeiros a ter essa obra realizada na sub-bacia. Estas obras foram financiadas pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (criado em 1959). Ressalta-se que até a década de 1970, a SURSAN e os demais órgãos atuantes realizaram as obras em trechos dos rios da sub-bacia, e não em toda extensão dos rios.

Segundo Weber (Jornal do Brasil, 8/3/1971), a SURSAN realizou obras parciais de recuperação dos rios Jacaré, Salgado, Faria e Timbó. Entre as obras realizadas contra as enchentes, o diretor da DRC citou ‘a ligação do rio Dom Carlos, em São Cristóvão, ao mar através de uma passagem em baixo do ramal de minério, entre a Avenida Brasil e a baía’ (Jornal do Brasil, 8/3/71). Segundo a mesma reportagem, também necessitavam de obras os rios Benfica, na Avenida Brasil, onde foi sugerida a ligação direta com a baía, já o Rio do Cunha (trecho superior) apresentava canalização e retificação parcial. Para o diretor do DRC,

(...) certos rios não comportam as soluções de barragens para diminuir o seu poder de erosão ainda nas vertentes. Citou como exemplo os rios Faria e Timbó, cuja descarga é atualmente três vezes superior ao que o canal comporta. (JORNAL DO BRASIL, 8/3/71)

As dificuldades dos engenheiros em controlar os rios por meio de canalizações, iam mais a diante devido aos custos empregados em tais obras.

Na década de 1980, o DNOS elaborou o Projeto Rio. Este projeto, vinculado a outras instituições, previa o aterro da área de Manguinhos. Ao lado do Canal do Cunha, foram construídas habitações populares destinadas à população que fora removida de outras favelas da cidade. Esta última intervenção ocorreu através do Banco Nacional de Habitações (BNH) e a Companhia Estadual de Habitações, que previam contemplar a recém área aterrada com infraestrutura urbana: canalização de esgotos, rede de água e escoamento de águas pluviais (JORNAL DO BRASIL, 17/01/80).

O Projeto Rio previa a canalização e impermeabilização em todos os rios da Sub-bacia. Até o período da execução das obras, alguns rios principais, como o Rio Timbó, tinham trechos de leitos com o fundo natural, ou seja, não impermeabilizado. A reportagem do dia 28 de março de 1982, do Jornal O Globo, expõe os principais rios que seriam contemplados por obras do Projeto Rio: Timbó, Faleiros, Dos Frangos, Faria, Méier, Faria-Timbó, Salgado, Jacaré, Canal do Cunha, Canal de Manguinhos, Canal de Benfica, Dom Carlos e seus afluentes.

Estas ações, planejadas pelo Projeto Rio, previam a execução de obras – nos rios da sub-bacia - de canalização, impermeabilização dos leitos e das margens, reconstrução de obras que já haviam sido executadas, além do aterro de trechos de cursos d’água, como fora projetado para o Rio Jacaré. Ora, não necessita de demasiado conhecimento técnico para saber que tal intervenção de aterramento de cursos d’água não previne e nem atenuam os efeitos das enchentes. Moreira (1931, p. 58) explanava – já à época – sobre esta questão: "quem aterra, espalha a inundação".

No final da década de 1980, o Programa Reconstrução Rio teve início para corrigir as consequências calamitosas das chuvas de verão de 1988. Este projeto envolvia elementos de

intervenções em drenagem, esgotamento sanitário, remoção de resíduos sólidos e reflorestamento (COELHO, 2007). Este programa se estendeu a todo o Estado e teve continuidade até a década de 1990. Obras foram realizadas por concessões, como foi o caso da empresa CIVILPORT, que realizou as obras de canalização por concreto armado – fechados e abertos – dos rios Faria, Méier e Faleiros.

Em 1998, foi criada a Fundação Rio-Águas, órgão vinculado a prefeitura do Rio de Janeiro. Esta instituição é responsável – até os dias atuais – pela implementação de obras de macrodrenagem e microdrenagem dos rios, projetos de prevenção de enchentes, recuperação ambiental de rios, dragagens, entre outras responsabilidades que envolvem a questão do manejo das águas da cidade. De maneira geral, a Fundação é quem executa as obras de canalização - e manutenção - dos rios da cidade.

### **Densidade de Drenagem e Densidade Hidrográfica**

Ao longo dos 104 anos que separam os anos de 1908 e 2012 notaram-se mudanças têmporo-espaciais no ambiente fluvial da SBCC, induzidas pelas intervenções antrópicas. Além das alterações nas formas, a quantidade do número e o comprimento dos canais também foram afetados. Segundo Antoneli & Thomaz (2007), os parâmetros morfométricos podem revelar indicadores físicos específicos para um determinado local, de forma a qualificar as alterações ambientais ocorridas na bacia.

Christofoletti (1980) afirma que a  $D_h$  é importante, por representar o comportamento hidrográfico de bacias de drenagem, em um aspecto fundamental: a capacidade de gerar novos cursos de água. A rede de drenagem sofre as consequências da urbanização pela redução do número de canais.

Os valores da  $D_h$  evidenciaram diferenças na área de análise (tabela 1). A rede de drenagem em 1908 apresentava seis canais de 1ª ordem a mais em relação à rede fluvial de 2012. Esta redução trouxe modificação na  $D_h$  destes pares de ano: de 0,44 canal/km<sup>2</sup> passou a ter 0,34 canal/km<sup>2</sup>, em 2012. Os canais de 2ª e 3ª ordem não sofreram alterações.



Tabela 1: Número de canais e a densidade hidrográfica (Dh) da SSBC.

Hierarquia dos Canais	Sub-bacia em 1908 (58,4 km <sup>2</sup> )	
	1908	2012
1 <sup>a</sup>	19	13
2 <sup>a</sup>	6	6
3 <sup>a</sup>	1	1
TOTAL	26	20
Dh	0,44	0,34

N = número de canais; Dh=N/km<sup>2</sup>.

Com a urbanização, alguns canais foram cobertos ou até mesmo aterrados. A figura 4 evidencia um córrego presente na rua Aquidaban, no bairro do Méier, sendo tamponado por concreto armado, durante o período do prefeito do Distrito Federal Henrique Dodsworth (1937 a 1945).

Figura 4: Córrego no Méier que fora coberto por concreto armado.

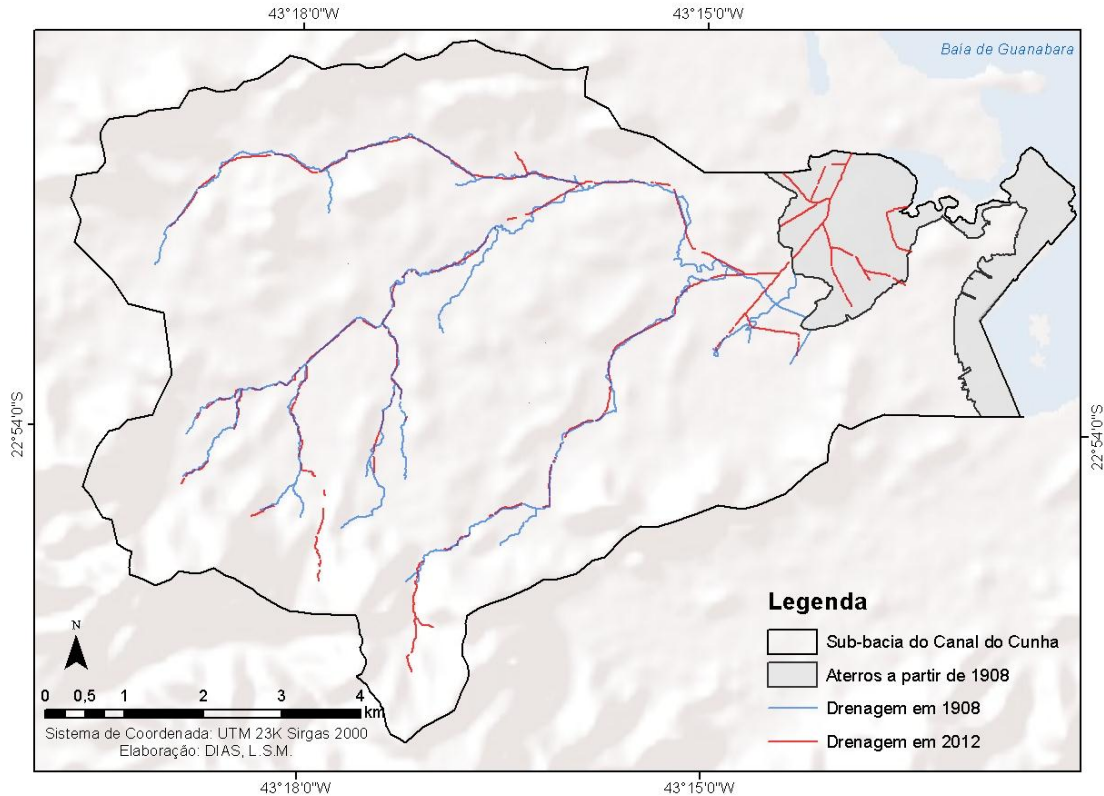


Fonte: Administração Henrique Dodsworth (1940)

A figura 5 apresenta a sobreposição das redes de drenagem de 1908 e 2012, com a inserção da área de aterro na SBCC. No Rio Timbó, em 1908, existiam 3 afluentes (1<sup>a</sup> ordem), e em 2012, este rio apresenta somente um, próximo à confluência do Rio Faria. Ainda, no Rio Faria há um grande afluente que não está mais presente na paisagem, e o restante dos tributários apresentam-se segmentados, ou seja, cobertos por diversos aparelhamentos urbanos. No Rio Jacaré há um rio de 1<sup>a</sup> ordem (drenagem antiga) que não existe mais, por estar coberto ou por ter sido aterrado. Todas estas transformações foram induzidas pela ação

humana, pois conforme a urbanização fora se intensificando, os rios foram alterados – quase que numa relação proporcional.

Figura 5: Sobreposição da rede de drenagem de 1908 e 2012, com as configurações dos limites da SBCC (antiga e atual – com a área de aterro incluída).



Fontes: Planta da Cidade do Rio de Janeiro; Armazém de dados/Prefeitura do RJ.

Segundo Vilela & Mattos (1975), a Dd fornece indicação da eficiência de drenagem de bacias hidrográficas e, com isso afirma, que este índice varia de 0,5 km/km<sup>2</sup>, para bacias com drenagem pobre, a 3,5 ou mais, para bacias bem drenadas. Os resultados encontrados se aproximaram do que os autores consideram uma bacia pobre em Dd (tabela 2). Uma baixa Dd indica maior superfície de contribuição, e dessa forma, faz com que o deflúvio demore mais tempo para atingir os canais fluviais (GARCEZ, 1974).

Tabela 2: Comprimento dos canais e densidade de drenagem (Dd) da SBCC.

Área de Análise	L		L <sub>1</sub>	2012 (%)	
	1908	2012		L - mantido	L - reduzido
Sub bacia em 1908 (58,4 km <sup>2</sup> )	43,19	27,61	15,58	63,93	36,07
Dd	0,74	0,47	-	-	-

L = comprimento dos canais (km); L<sub>1</sub> = L reduzido; Dd = km/km<sup>2</sup>

A rede de drenagem (1908) tinha 43,19 km, desta forma, ao comparar com a drenagem de 2012 apresenta maior valor. Este fato pode ser explicado pelos cortes dos meandros e a sinuosidade natural dos rios, diferente das formas retificadas da rede de drenagem em 2012 (27,61 km). A perda da extensão entre estes anos fora de 15,58 km de canais, sendo que a Dd passou de 0,74 km/km<sup>2</sup> para 0,47 km/km<sup>2</sup>, redução de 36,07% do comprimento dos canais da sub-bacia. Este fato evidencia que os trabalhos realizados pelo DNOS, SURSAN e outros, trouxeram mudanças significativas para a rede de drenagem, contribuindo para reduzir a Dd da SBCC.

A drenagem em 1908 apresenta-se sinuosa, com presença de meandros ao longo de todos os principais cursos d'água (rios Faria, Timbó, Jacaré e Cunha) e, ao longo de um pouco mais de um século, encontra-se totalmente alterada. Para Assumpção & Marçal (2012), a retificação de rios é um processo no qual os canais fluviais são artificialmente alterados na sua forma através do aprofundamento e/ou alargamento da calha fluvial e da retirada de meandros, alterando, sobremaneira, a morfometria e a extensão do perfil longitudinal dos canais, o que interfere direta e indiretamente em todo o sistema fluvial da bacia. As figuras 6<sup>a</sup> e 6b apresentam, em detalhe, quatro áreas amostrais sobre as mudanças ocorridas no comprimento e número dos canais fluviais entre os anos de 1908 e 2012.

Figura 6a: Locais de amostragem da rede de drenagem da SBCC, em 1908 e 2012.

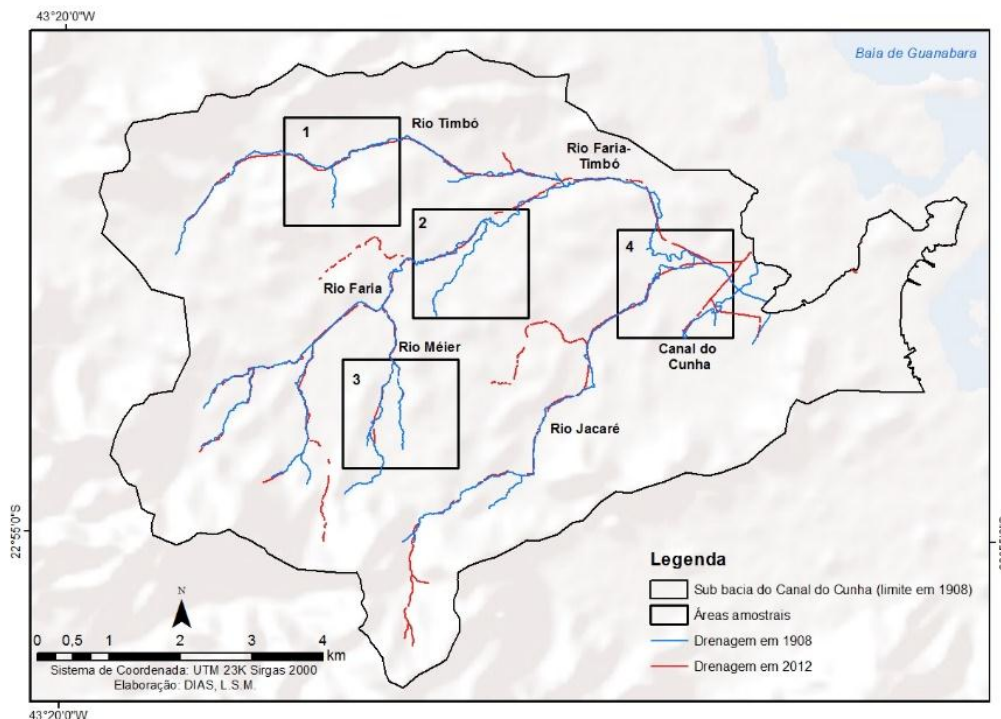
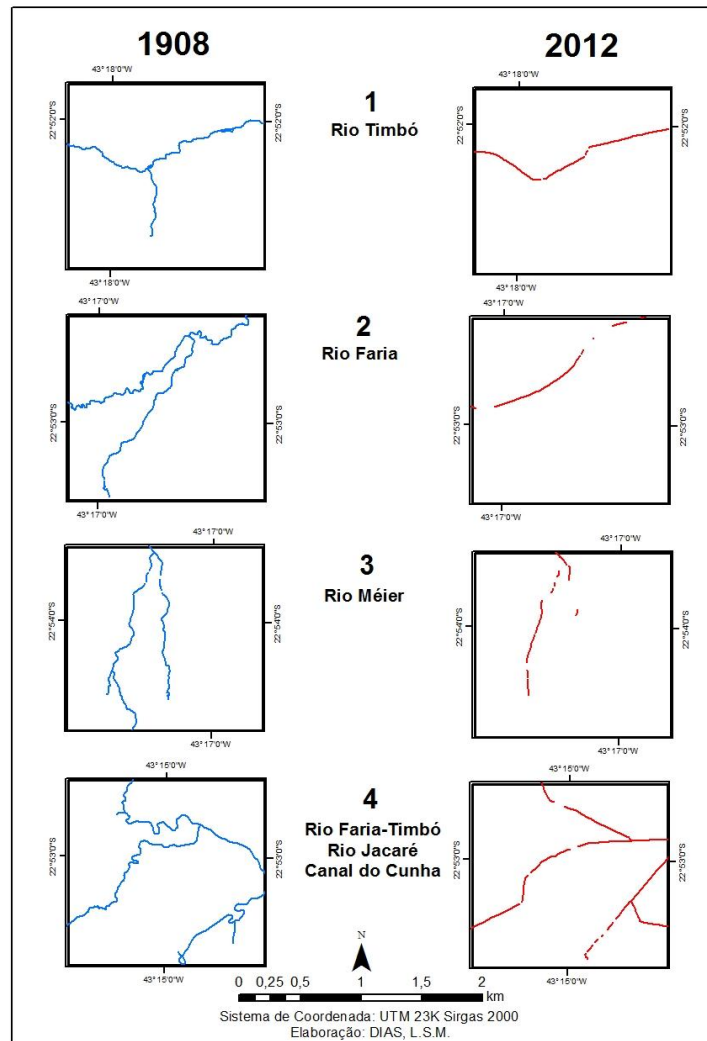


Figura 6b: Locais de amostragem da rede de drenagem da SBCC, em 1908 e 2012.



Fontes: Planta da Cidade do Rio de Janeiro (1908); Armazém de dados/Prefeitura do RJ.

A amostra (1) apresenta trecho do Rio Timbó, onde em 1908 havia um afluente, no bairro de Pilares que na atualidade encontra-se coberto; a amostra (2) tributário do Rio Faria que, como a situação amostral anterior, aterrado ou tamponado. O Rio Faria perdeu os meandros e a sinuosidade natural apresentando-se de forma retificada; a amostra (3) o Rio Méier, afluente do Rio Faria, fora modificado através das obras de engenharia – pela canalização e retificação –, assim como construção de vias e prédios por cima do canal; e por fim, a amostra (4) confluência dos rios Faria e Timbó e o Canal do Cunha, apresentam forma demasiadamente distintas entre os anos apresentados. Em 1908, tanto o Rio Timbó quanto o Rio Faria tinham a morfologia sinuosa com presença de meandros tortuosos. Em 2012, não existem mais meandros nem sinuosidades, apenas canais retificados. O mesmo processo ocorreu com o Canal do Cunha. Para Cunha (2011), os impactos causados pelas obras de

engenharia são, na maioria, fenômenos localizados que ocasionam efeitos em cadeia, com reações – muitas vezes – irreversíveis.

Ainda, de acordo com Cunha (1995b), os impactos causados pelas obras de engenharia relacionam-se com às alterações no comportamento natural dos rios, como a perda de sinuosidade do canal, modificações no padrão de drenagem, alterações no regime das descargas, no padrão de escoamento, na velocidade dos fluxos, elevação dos picos de descargas nos tributários, bem como aumento da carga de sedimentos, diminuição da rugosidade do leito, aumento da erosão nos afluentes, ocasionado pelo abaixamento do nível de base, além da perda ou destruição de habitats naturais, da mata ciliar e de mangues, entre outros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstra que a rede de drenagem - submetida à urbanização -apresentou alterações no padrão de drenagem ao longo do século XX. O resultado das intervenções antrópicas gerou transformações fluviais, onde os rios se tornaram artificializados.

Anterior à urbanização, os canais apresentavam-se sinuosos, com presença de meandros tortuosos, ilhas fluviais e a planície de inundação dos rios não era ocupada. As primeiras intervenções ocorridas de modo a alterar estes padrões no período de aterramento dos terrenos alagáveis – próximos à foz do Rio do Cunha -, e as retificações dos canais.

As canalizações realizadas pelo DNOS e SURSAN nos rios da SBCC concentram-se entre as décadas de 1940 a 1980, somando um período de 40 anos. Pode-se afirmar que as obras foram motivadas (primordialmente) pelas inundações, e tinham como intuito solucionar a questão. Porém, não obtiveram êxito neste quesito.

Observou-se que os resultados de  $D_h$  e  $D_d$  apresentaram alterações na comparação têmporo-espacial. Na comparação entre os pares de anos analisados, a  $D_h$  da SBCC modificou-se: de 0,44 canal/km<sup>2</sup> passou a ter 0,34 canal/km<sup>2</sup>, ou seja, redução de 0,10 canal/km<sup>2</sup>. Esta diminuição apontada corresponde aos canais de 1ª ordem que sofreram obras de ocultação dos rios, podendo ser pelo aterramento ou tamponamento dos canais.

A  $D_d$  apresentou reduções, devido ao encurtamento, tamponamento e aterramento dos rios, e, sobretudo, aos aspectos que envolvem a obra de canalização. A drenagem da Sub-bacia, em 1908, apresentava 43,19 km de rios (0,74 km/km<sup>2</sup>) sinuosos e meandrosos. Com as intervenções antrópicas realizadas nos rios ao longo do século XX, este número foi reduzido para 27,61 km de canais (0,47 km<sup>2</sup>/km), ou seja, 15,58 km de drenagem a menos. Estas

reduções no comprimento de canais podem favorecer o acúmulo e fluxo d'água em eventos de pluviosidade, ocasionando enchentes urbanas.

As intervenções nos rios da SBCC puderam ser identificadas através da análise de dados fornecidos pela cartografia histórica, de modo que através da mesma foi possível avaliar a magnitude do processo de urbanização e seus impactos aos canais fluviais.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## REFERÊNCIAS

- ADMINISTRAÇÃO HENRIQUE DODSWORTH. Revista Municipal de Engenharia. N. 4. Volume VII. Julho. Rio de Janeiro, 1940. 255-340 p.
- AMADOR, E. S. Bacia da Baía de Guanabara: Características Geoambientais, Formação e Ecossistemas. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2012. 432 p.
- ANTONELI, V. THOMAZ, E.L. Caracterização do Meio Físico da Bacia do Arroio Boa Vista - Guamiranga-PR. Revista Caminhos de Geografia. v. 8, n. 21 Junho. Uberlândia, 2007. 46 – 58 p.
- ASSUMPÇÃO, A. P.; MARÇAL, M. S. Retificação dos Canais Fluviais e Mudanças Geomorfológicas na Planície do rio Macaé (RJ). Revista de Geografia (UFPE) V. 29, No. 3. 2012. 19 – 36 p.
- BARTALINI, V. A. Trama Capilar das Águas na Visão Cotidiana da Cidade. Revista USP. n.70. São Paulo, 2006. 88 – 97 p.
- BORSATO, F. H. & MARTORI, A. M. Estudo da Fisiografia das Bacias Hidrográficas Urbanas no Município de Maringá, Estado do Paraná. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences. v. 26, n. 2. Maringá, 2004. 273-285 p.
- CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do Conhecimento Geomorfológico nos Projetos de Planejamento. In: Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Guerra, A.J.T & Cunha, S.B. (orgs.). 6ª edição. Editora Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 2005. 415 – 437 p.
- \_\_\_\_\_, A. Análise de Bacias Hidrográficas. In: Geomorfologia. Editora Edgard Blucher, 2ª edição. São Paulo, 1980. 102 – 127 p.
- COELHO, V. B. Baía de Guanabara: uma História de Agressão Ambiental. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2007. 278 p.
- CUNHA, S. B. Impactos das Obras de Canalização: Uma Visão Geográfica. Anais VI Simpósio de Geografia Física Aplicada. Goiânia, 1995a. 431-437 p.
- \_\_\_\_\_, S. B. Impactos das Obras de Engenharia sobre o Ambiente Biofísico da Bacia do Rio São João (Rio de Janeiro – Brasil). Editora do Instituto de Geociências da UFRJ: Rio de Janeiro, 1995b. 378 p.

\_\_\_\_\_, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: Geomorfologia: uma Atualização de Bases e Conceitos. Guerra, A.J.T & Cunha, S.B. (orgs.). 10ª edição. Editora Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 2011. 211 – 252 p.

DIAS, L.S.M. Mudanças nos Canais Fluviais Induzidas pelo Processo de Urbanização: o caso da Sub-bacia do Canal do Cunha (RJ). Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2016. 141 p.

ESTADO DA GUANABARA. Rio 71. Governador do Estado da Guanabara (Negrão de Lima) / Secretário de obras publicas (Raymundo de Paula Soares)/ Superintendente da Sursan (Ronaldo Monteiro). Rio de Janeiro, 1970. 44 p.

GARCEZ, L.N. Hidrologia. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

GÓES, H. A. Saneamento da Baixada Fluminense. Ministério de Viação e Obras Publicas. Rio de Janeiro, 1934. 438 p.

KNIGHTON, D. Channel Changes Through Time. In: Fluvial Forms and Processes. Edward Arnold. Londres, 1984. 228 p.

LAMEGO, A. R. O Saneamento. In: O Homem e a Guanabara. Biblioteca Geográfica Brasileira. Publicação n. 5. IBGE. Conselho Nacional de Geografia. Rio de Janeiro, 1948. 294 p.

MOREIRA, C. Inundações no Rio de Janeiro. Revista Clube de Engenharia. Rio de Janeiro, 1931. 53 – 67 p.

REIS, J. O. Notícia sobre o Parkway Faria Timbó. Revista Municipal de Engenharia. N.2. Volume 5. Abril. Rio de Janeiro, 1943. 228 – 243 p.

RIOS DO RIO. Secretaria de Obras Públicas (SURSAN). Departamento de urbanização. Governo Carlos Lacerda. Rio de Janeiro, 1965. 47 p.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (Area Altitude) Analysis of Erosional Topography. Geol. Soc. America Bulletin. 1952.

VILELA, S. M.; MATTOS, A. Hidrologia Aplicada. São Paulo: Mc Graw Hill do Brasil, 1975. 245 p.

## **JORNAIS**

JORNAL DO BRASIL. Nota: ‘Projeto Rio começa em Manguinhos’. 17 de janeiro de 1980.

JORNAL O GLOBO. Inundações na Avenida Brasil: 73 pontos críticos. 28 de março de 1982.

WEBER, William. Rio tem há 40 anos plano para evitar enchente. Jornal do Brasil. 8 de março de 1971.

## **SITES**

ARMAZÉM DE DADOS. Prefeitura do Rio de Janeiro. Instituto Pereira Passos (IPP). Disponível em <[www.armazemdedados.rio.rj.gov.br](http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br)>. Acesso em 1 de fevereiro de 2015; 15 de abril de 2015; 24 de maio de 2015.

CENSO (2010). Armazém de Dados. Prefeitura do Rio de Janeiro. Instituto Pereira Passos. Disponível em <[www.armazemdedados.rio.rj.gov.br](http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br)>. Acesso em 15 de abril de 2015.

### **Agradecimentos**

O autor principal agradece à CAPES e à FAPERJ pelo apoio financeiro como bolsa de mestrado no PPGG da UFF.



**(RE)EXISTÊNCIA E PERMANÊNCIA NO CAMPO ATRAVÉS DO  
ASSOCIATIVISMO E COOPERATIVISMO**

Pedro Dias Mangolini **NEVES**

Mestrado em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá. Doutorando em Geografia  
pela Universidade Federal de Goiás  
Email: pmangolini@hotmail.com

Marcelo Rodrigues **MENDONÇA**

Mestre em História pela Universidade Federal de Goiás. Doutorado em Geografia pela  
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Email: ufgmendonca@gmail.com

**RESUMO:** O associativismo é principalmente a transformação das relações de produção capitalista por princípios mais próximos ao socialismo, como igualdade e solidariedade. Já o cooperativismo é a tentativa de viabilizar e desenvolver atividades de consumo, produção, prestação de serviços, créditos e comercialização, de acordo com os interesses dos seus associados, em que o proletariado que assume a gestão da produção, e assim promove a independência de certa população. Para esta pesquisa buscou-se destacar o papel fundamental do associativismo para a permanência de camponeses e quilombolas de forma que haja uma geração de renda suficiente para uma agricultura de abundância com a reestruturação familiar, utilizando como objeto de estudo a Cooperafloresta – Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis localizada na região do Vale do Ribeira (SP/PR) que há mais de vinte anos busca através do trabalho com associativismo e comercialização solidária a resistência destes produtores no campo. Desta maneira a Cooperafloresta se apresenta como um projeto de *(re)existência* dos agricultores camponeses e quilombolas com uma mudança na relação ser humano/natureza, do que uma resistência ao agronegócio e/ou produção capitalista.

**Palavras-chave:** Associativismo. Economia solidária. Cooperafloresta.

**(RE) EXISTENCE AND PERMANENCE WITHOUT FIELD THROUGH  
ASSOCIATIVISM AND COOPERATIVISM**

**SUMMARY:** The associativism is mainly the transformation of the relations of capitalist production by principles closer to socialism, as equality and solidarity. Already the cooperativism is the attempt to make feasible and to develop activities of consumption, production, services, credits and commercialization, according to the interests of its

associates, which the proletariat assumes the management of production, and thus promotes the independence of a certain population. This research had as objective to highlight the fundamental role of associativism for the permanence of peasants and quilombolas, so that there is a generation of income sufficient for an abundance agriculture with a family restructuring, for use as object of study. Cooperafloresta - Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis, located in the Vale do Ribeira region (SP/PR), which for more than twenty years research for work with associations and solidarity marketing. In this way, a Cooperafloresta presents itself as a project of (Re)existence of peasants and quilombola farmers with a change in the relation between man and nature, produce capital and, or capitalist production.

**Keyword:** Associativismo. Solidarity economy. Cooperafloresta.

## **(RE) EXISTENCIA Y PERMANENCIA EN EL CAMPO A TRAVÉS DEL ASOCIATIVISMO Y COOPERATIVISMO**

**RESUMEN:** El asociativismo es principalmente la transformación de las relaciones de producción capitalista por principios más cercanos al socialismo, como igualdad y solidaridad. Ya que el cooperativismo es el intento de viabilizar y desarrollar actividades de consumo, producción, prestación de servicios, créditos y comercialización, los intereses de sus asociados, el cual el proletariado que asume la gestión de la producción, y así promueve la independencia de cierta población. Para esta investigación se buscó destacar el papel fundamental del asociativismo para la permanencia de campesinos y quilombolas de forma que haya una generación de renta suficiente para una agricultura de abundancia con la reestructuración familiar, utilizando como objeto de estudio la Cooperafloresta - Asociación de los Agricultores Agroforestales de Barra do Turvo y Adrianópolis ubicada en la región del Valle del Ribeira (SP / PR) que hace más de veinte años busca a través del trabajo con asociativismo y comercialización solidaria la resistencia de estos productores en el campo. De esta manera la Cooperafloresta se presenta como un proyecto de (re) existencia de los agricultores campesinos y quilombolas con un cambio en la relación ser humano/naturaleza, que una resistencia al agronegocio y/o producción capitalista.

**Palabras clave:** Asociativismo. Economía solidaria. Cooperafloresta.

## **INTRODUÇÃO**

Desde a chegada dos portugueses no Brasil há um processo de concentração fundiária, na qual a natureza não era propriedade dos nativos, mas participava em associação com os nativos, e com a chegada dos colonizadores passa a ter dono. A terra se torna propriedade de poucos com as Capitânicas Hereditárias e a Lei das Sesmarias. Processo que se intensifica com a lei de Terras em 1850, em que só quem tivesse a titularidade da terra, obtida por compra, poderia ser dono da mesma. A partir da década de 1930 há uma ampliação desta concentração fundiária pela modernização agrícola, e com uma crescente saída dos camponeses para a

cidade, provocando um grande esvaziamento no campo e inchaço populacional das cidades, principalmente nos grandes centros urbanos.

Porém, ainda existem algumas experiências de resistência e *(re)existência* por parte de indivíduos que acreditam que o campo seja um dos únicos locais de sua sobrevivência, desde modo permaneceram na terra, utilizando táticas<sup>1</sup> como a agroecologia, a agroflorestal, o associativismo, o cooperativismo, a produção de sementes crioulas, dentre outras.

Destarte, o objetivo desta pesquisa é destacar o papel fundamental destas táticas, como o associativismo e o cooperativismo para a permanência dos camponeses e quilombolas no campo de forma que haja uma geração de renda suficiente para uma agricultura de abundância com a reestruturação familiar.

O presente trabalho foi realizado a partir de uma análise empírica durante um trabalho de campo na Cooperafloresta – Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis, da disciplina intitulada Sistemas Agroflorestais ofertada no programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), além de uma revisão teórica não sistematizada sobre o trabalho com associativismo e a produção solidária, para assim pensar e discutir numa melhor forma de resistência do agricultor familiar e quilombola no Vale do Ribeira.

Este trabalho se dá devido a urgência de compreender as experiências e alternativas resistentes a este atual modelo de agricultura, que busca a produção em larga escala por meio de monocultivos com aplicações cada vez maiores de agrotóxicos, contaminando natureza, trabalhadores e consumidores; com cada vez menos trabalhadores, deixando o campo vazio de pessoas e somente com máquinas; e cada vez mais a apropriação da natureza como exaustão do solo e retirada de água através de outorgas de irrigação (legalmente) ou de forma clandestina.

## **METODOLOGIA**

Como metodologia para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizada uma breve exposição do conceito de associativismo e de economia solidária que estão diretamente ligados e do cooperativismo, fundamentado especialmente nos autores Frantz (2012) para a exposição sobre associativismo e cooperativismo, e nos autores Paul Singer (2000a; 2000b;

---

<sup>1</sup> Tática, aqui, será tratada como conceituou Certeau (1980), sendo uma resposta à estratégia imposta pelos fortes (poderes governamentais e/ou capitalistas), ou seja, uma prática social como forma de resistência das normas estabelecidas.

2003, 2004), Guérin (2005), Laville (2006) e França Filho (2006) para apresentar algumas conceituações e formas de se enxergar a economia solidária.

Esta temática foi suscitada após um trabalho de campo na Cooperafloresta, uma associação com pequenos produtores e quilombolas que desenvolve uma produção inserida no sistema agroflorestal com o intuito do desenvolvimento familiar no Vale do Ribeira (São Paulo/ Paraná).

Neste trabalho de campo foi realizada entrevistas com membros da associação, os questionando sobre o histórico da associação, como foi a trajetória de conversão da agricultura tradicional para o sistema agroflorestal, quais foram os efeitos desta mudança na vida da comunidade e como se realiza a produção e comercialização desta produção.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizada revisão bibliográfica não sistematizada de conceitos como associativismo, cooperativismo e economia solidária, bem como a discussão sobre sistema agroflorestal e a Cooperafloresta, que é, devido a experiência prática em trabalho de campo, a principal inspiradora deste trabalho.

### **ASSOCIATIVISMO**

Tratamos por associativismo a ideia de associar interesses comuns a partir de iniciativas de cooperação, que segundo Frantz (2012) é bastante antiga, porém, somente a partir de 1990 é que as discussões ganharam consistência através da perspectiva do desenvolvimento local e social sob novas concepções e ideias as quais emergiram da concepção de sustentabilidade.

A vida associativa está presente em muitas áreas das atividades humanas, primeiramente em condições que visam contribuir para o equilíbrio e estabilidade social e, a esse respeito Frantz (2012, p. 1) destaca

Associativismo, com o sentido de cooperação, é um fenômeno que pode ser detectado nos mais diferentes lugares sociais: no trabalho, na família, na escola etc. No entanto, predominantemente, a cooperação é entendida com sentido econômico e envolve a produção e a distribuição dos bens necessários à vida.

Assim, se insere a presente discussão como alternativa de desenvolvimento local e sustentabilidade social, o qual tem como denominador comum o fato de que o associativismo se constitui em táticas que tornam capaz a melhora das condições de vida das pessoas e de uma população, sob todas as suas dimensões.

Neste contexto do mundo do trabalho, o associativismo, pode ser citado como uma ação social que vem sendo apresentada pelo reconhecimento de sua importância nas transformações sociais e mercadológicas.

Isto posto, pode-se considerar que esta associação se baseia principalmente no conceito de economia solidária, com associações que buscam o desenvolvimento local e uma resistência desta população a um sistema que prioriza os grandes mercados, as associações são formadas por pessoas jurídicas de direito privado a partir da união de pessoas que se organizam para a realização de atividades não econômicas, ou seja, sem finalidades lucrativas. Nessas entidades, o fator preponderante são as pessoas que as compõem.

## **COOPERATIVISMO**

O processo de cooperação no trabalho consiste em várias pessoas trabalhando em equipe, de forma planejada, no mesmo processo de produção ou em processos de produção diferentes, mas conexos (MARX, 1988).

A aplicação da cooperação ao processo de trabalho representa uma evolução na forma como a sociedade organiza a satisfação de suas necessidades, porque permite:

- (a) um encurtamento do tempo necessário à produção de determinado produto, isto é, confecciona-se mais produtos em menos tempo. Permite distribuir as diversas operações entre diversos trabalhadores, por conseguinte, executá-las simultaneamente e, com isso, reduzir o tempo necessário para a produção do produto total;
- (b) uma extensão do espaço em que se pode realizar o trabalho. Vários trabalhadores, concomitantemente, podem estar atuando ao mesmo tempo, porém em locais diferentes, adiantando parcelas diferentes, mas conexas, de um trabalho maior e mais complexo;
- (c) um aumento de produção num menor tempo e espaço de ação (especialmente no caso da agricultura). Nesse caso a brevidade do prazo em que se executa o trabalho é alcançada devido à magnitude da massa de trabalho lançada, no momento decisivo, ao campo de produção. Temos como exemplo, a colheita ou uma roçada, em que diversos trabalhadores executam partes da mesma operação simultaneamente, reduzindo o tempo total para conclusão da tarefa (MARX, 1988).

A Lei nº. 5.764/71, que define a Política Nacional do Cooperativismo e institui o sistema jurídico das sociedades cooperativas, destaca o conceito de cooperativas: “Cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeitas a falência, constituídas para prestar serviços aos associados.”

Em outras palavras, cooperativa é a união de trabalhadores ou profissionais diversos, que se associam por iniciativa própria, sendo livre o ingresso de pessoas, desde que os interesses individuais em produzir, comercializar ou prestar um serviço não sejam conflitantes com os objetivos gerais da cooperativa (CRUZIO, 2005).

As cooperativas de produção e consumo têm protagonizado alternativas às formas hegemônicas. E, no dizer de Singer (2002), no laboratório da história, o único método disponível é o da tentativa e erro. E é justamente dessa forma que as experiências têm evoluído. Daí suas muitas dificuldades e precariedades, especialmente em países da periferia do sistema mundial, que já ocupam um lugar específico (e subalterno) na divisão social do trabalho.

## **ECONOMIA SOLIDÁRIA**

A difusão das experiências de economia solidária não pode ser pensada sem o cuidado de inseri-las no quadro do conjunto de transformações que vêm reconfigurando o social. A partir da década de 1980, com a crise do trabalho assalariado, os estudiosos começaram a detectar um conjunto de movimentos empunhados por trabalhadores que perderam seus empregos e não conseguiram se reinserir no mercado de trabalho ou, ainda, por aqueles que sempre viveram na informalidade. Centrando-se, especialmente na formação de cooperativas de trabalho e de produção e de associações de trabalhadores, como a Cooperafloresta, nas quais se busca a autogestão, tais experiências vêm sendo reconhecidas sob o nome de Economia Solidária (LEITE, 2009).

Para Paul Singer (2000a) o conceito de Economia Solidária se remete às experiências britânicas do início do século XIX, inspiradas por Richard Owen, nas quais sobressai a ideia da transformação social das relações de produção capitalistas e sua substituição pelos princípios socialistas de igualdade e solidariedade, baseados na ideia de autogestão e de controle operário sobre a produção.

Entretanto, para outros autores, como Laville (2006) e França Filho (2006) trata-se de um fenômeno novo, que tem a ver com a crise da relação salarial que se abriu no último

quartel do século passado e que, embora retome experiências do século XIX como as cooperativas e os empreendimentos autogestionários adquirem novos significados no atual contexto econômico e social.

Juntamente com Chanial, Laville (2006) contextualiza a economia solidária na ampla crise econômica e cultural que marcou o final dos anos de 1960, na qual se incluem a exigência de uma maior “qualidade de vida”, a reivindicação de um crescimento qualitativo e de uma política do nível de vida, “de levar em conta as dimensões de participação nas diferentes esferas da vida social, de preservar o meio ambiente, de mudar as relações entre os gêneros e as idades” (CHANIAL; LAVILLE, 2006, p. 50).

Portanto, a economia solidária estaria emergindo como fruto ao mesmo tempo da crise da sociedade do trabalho e do processo de terceirização da economia.

Diante da exclusão social provocada por esses fenômenos, ou da chamada nova questão social, como destaca Guérin (2005),

o fenômeno da economia solidária se apresenta [...] numa perspectiva de busca de novas formas de regulação da sociedade, sob a forma de auto-organização social em torno de ações, ao mesmo tempo econômicas e políticas (GUÉRIN, 2005, p. 111).

Este poder de democratizar a economia, com a inserção de personagens periféricos ao capitalismo, se basearia, segundo o autor, em duas características da economia solidária: a primeira reside na importância das práticas de reciprocidades entendidas; e a segunda reside na elaboração de formas de coordenação e de alocação de recursos alternativas à concorrência ou à regulamentação administrativa representada pela coordenação estatal.

Guérin (2005) ainda acrescenta que a economia solidária tem como especificidade combinar dinâmicas de iniciativas privadas com propósitos centrados não no lucro, mas no interesse coletivo. Uma ação coletiva, com vínculos sociais e solidário, baseados numa solidariedade de proximidade, de auxílio mútuo e reciprocidade inserida no sistema capitalista.

Uma das visões mais otimistas da economia solidária é a de Singer (2000a), que considera os princípios cooperativistas como sendo não capitalistas. Diferentemente de Laville (2006) e Coraggio (2001), Singer vê uma relação entre as primeiras experiências operárias de formação de cooperativas e as atuais e é nesse sentido que as entende como um projeto em direção ao socialismo. De acordo com suas palavras:

A economia solidária é o projeto que, em inúmeros países há dois séculos, trabalhadores vêm ensaiando na prática e pensadores socialistas vêm estudando, sistematizando e propagando. Os resultados históricos deste projeto em construção podem ser sistematizados do seguinte modo: 1) homens e mulheres vitimados pelo capital organizam-se como produtores associados tendo em vista não só ganhar a vida, mas reintegrar-se à divisão do trabalho em condições de competir com as empresas capitalistas; 2) pequenos produtores de mercadorias, do campo e da cidade, se associam para comprar e vender em conjunto, visando economias de escala e passam eventualmente a criar empresas de produção socializada, de propriedade deles; 3) assalariados se associam para adquirir em conjunto bens e serviços de consumo, visando ganhos de escala e melhor qualidade de vida; 4) pequenos produtores e assalariados se associam para reunir suas poupanças em fundos rotativos que lhes permitem obter empréstimos a juros baixos e eventualmente financiar empreendimentos solidários; 5) os mesmos criam também associações mútuas de seguros, cooperativas de habitação etc. (SINGER, 2000a, p. 14).

Para ele, a questão da autogestão é definitiva na caracterização desses empreendimentos como experiências que se baseiam na igualdade e na democracia.

Voltando aos princípios socialistas das primeiras cooperativas do início do século XIX, Paul Singer (2000a) descreve o ressurgimento das cooperativas como o resultado da crise do trabalho assalariado com o processo de terceirização do trabalho. Todo este movimento seria uma tentativa, segundo Singer, da tomada do poder do Estado para o fortalecimento da sociedade civil.

Esta discussão teórica sobre o associativismo como tática para a permanência no campo foi provocada pelo trabalho de campo na Cooperafloresta, que é uma associação como especificada a cima, formada por camponeses e quilombolas que há vinte anos reintroduziram<sup>2</sup> o sistema agroflorestal na região do Vale do Ribeira – SP

## **COOPERAFORESTA**

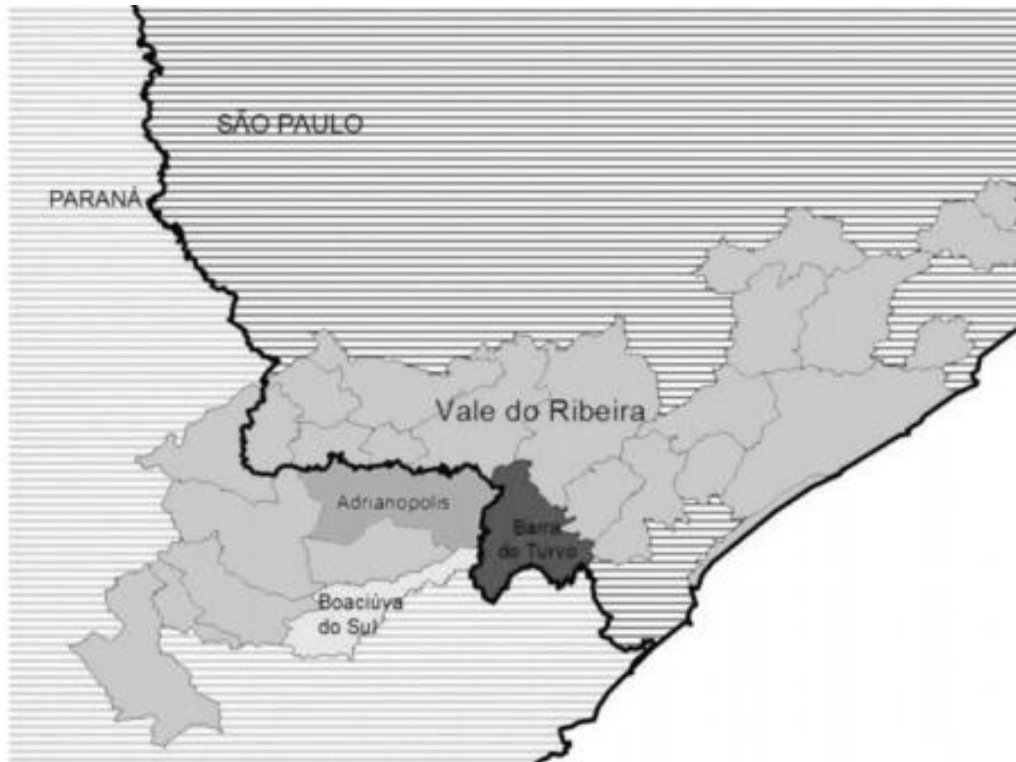
A Cooperafloresta, nasce como uma associação de agricultores (quase todos quilombolas) agroflorestais, localizada (Figura 1) no Vale do Ribeira (SP/PR), com atualmente 112 famílias, buscando a resistência no campo através de um novo modo (apesar de ser um tipo de produção mais antigo do que a agricultura por monocultivo e agrotóxicos) de se produzir alimentos, para isso criou-se um conjunto de táticas metodológicas, que de forma simultânea e complementar tem gerado bons resultados e, se torna uma cooperativa com

---

<sup>2</sup> Reintroduziram, pois, os indígenas que viviam ali, e posteriormente os quilombolas eram coletores, partindo do mesmo modelo de produção.



objetivo de conquistar a independência financeira destes produtores sem a exclusão social e degradação da natureza.



**Figura 1:** Mapa de Localização da Cooperafloresta  
**Fonte:** Cooperafloresta (2015)

Estes produtores se distribuem em grupos por bairro, onde as famílias se ajudam no sistema agroflorestal, através do manejo em mutirões (Figura 2). Além de facilitar a produção alimentar, os mutirões também servem para trocas de experiências e para que cada camponês conheça a produção do outro, suas técnicas e estratégias para o manejo agroflorestal.



**Figura 2:** Mutirão em propriedade da Cooperafloresta  
**Fonte:** Autor (2015)

O mutirão envolve formas de ajuda mútua, ao mesmo tempo que manifesta a construção de variados processos de reciprocidade e solidariedade, dos quais se constroem dinâmicas distintas nas relações sociais no âmbito das famílias e da comunidade.

O potencial do trabalho familiar (estrutura familiar diferenciada entre os produtores), as diferenças internas da comunidade (os diferentes objetivos de cada produção familiar) e, por conseguinte, a divisão do tempo de trabalho que pode ser dado ao *roçado comunitário* e ao roçado familiar interferem nas possibilidades de adesão às propostas de trabalho coletivo, ou seja, cada família tem uma determinada quantidade de pessoas, e com objetivos diferentes, e isto poderia interferir na coletividade da associação, por exemplo, uma família com sete pessoas pode trabalhar mais do que uma família com 3 pessoas, e numa sociedade individualista, isto seria questão de discussão. Porém, como na associação, a coletividade é trabalhada desde o início, e na Cooperafloresta não é diferente, lá o projeto é seletivo: quem tem mais comida tem mais tempo para trabalhar no *roçado comunitário*, quem pode esperar para vender na entressafra se adequa melhor a um objetivo primordial do *roçado comunitário*, ou seja, guardar a produção para vendê-la em melhores condições na entressafra.

Cândido (2001), quando analisa as formas de solidariedade na comunidade de agricultores, descreve que o mutirão:

Consiste essencialmente na reunião de vizinhos, convocados por um deles, a fim de ajudá-lo a efetuar determinado trabalho: derrubada, roçada, plantio, limpa, colheita, malhação, construção de casa, fiação, etc. Geralmente os vizinhos são convocados e o beneficiário lhes oferece alimento e uma festa,

que encerra o trabalho. Mas não há remuneração direta de espécie alguma, a não ser a obrigação moral em que fica o beneficiário de corresponder aos chamados eventuais dos que o auxiliaram. Este chamado não falta, porque é praticamente impossível a um lavrador, que só dispõe de mão-de-obra doméstica, dar conta do ano agrícola sem cooperação vicinal (CÂNDIDO, 2001, p. 88).

Essas atividades de trabalho explicitam ações de solidariedade, mas que muitas vezes extrapolam as ações laborais, pois, podem se manifestar também nos diversos espaços da comunidade e da família, por meio das trocas de alimentos, na participação nos espaços de festa e rezas, na organização das relações comunitárias, nas trocas de conhecimento, definindo a construção do aspecto cultural e social da solidariedade (CÂNDIDO, 2001).

Faz parte das ações da Cooperativa a formação de uma Assembleia Geral Anual, um momento onde as famílias partilham suas técnicas, suas conquistas e frustrações como uma espécie de *feedback* da produção da associação.

Este tipo de organização é conhecido como economia solidária, e é definida por Singer (2004) como sendo um projeto de desenvolvimento destinado a promover as pessoas e coletividades sociais a sujeito dos meios, recursos e ferramentas de produzir e distribuir as riquezas, visando a suficiência em resposta às necessidades de todos e o desenvolvimento genuinamente sustentável. É um projeto de organização socioeconômica por princípios opostos ao do *laissez-faire*, com ênfase na cooperação em lugar da competição.

Veronese e Guareschi (2005) destacam que o objetivo do empreendimento solidário é a obtenção da quantidade e da qualidade do produto ou serviço que venha a atender a demanda social, e não apenas maximizar o lucro. O excedente terá sua destinação decidida pelos trabalhadores em assembleia, pois a propriedade e concepção coletivas dos meios e modos de gestão do trabalho deverá ser característica do empreendimento solidário, seja ele cooperativo, associativo ou comunitário. Tais critérios, obviamente, não são encontrados de forma absoluta nos empreendimentos, existindo diversos graus de apropriação dos mesmos, bem como de práticas efetivamente autogestionárias.

A relação entre produção e consumo se reflete de forma positiva na ampla maioria dos agricultores investigados por Perez-Cassarino (2012). De acordo com os dados socioeconômicos, cerca de 30% da produção serve apenas para o consumo familiar, não sendo comercializada. A outra parte é consumida e comercializada havendo sempre essas duas utilidades.

Durante o trabalho de campo, a família entrevista mencionou que a produção comercializada possui duas destinações, as feiras em Curitiba-PR (cidade de grande porte

mais próxima da região) em que geralmente são os mais jovens que são os feirantes, e a comercialização para os municípios da região. Cabe ressaltar que há um projeto em

O fator renda tem papel relevante no acesso econômico aos alimentos e consequentemente nas escolhas alimentares e de acordo com os agricultores esse foi o principal fator relacionado à melhoria substancial na vida das famílias desde a entrada da agrofloresta.

Os sistemas agroflorestais (SAFs), como pode-se observar nas figuras 3 e 4, são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas (espécies de árvores) que podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas, bem como para produção de alimentos diversificados. Pois sua técnica ameniza as limitações do terreno, minimiza riscos de degradação inerentes à atividade agrícola e otimiza a produtividade a ser obtida. Há diminuição na perda de fertilidade do solo e no ataque de pragas. A utilização de árvores é fundamental para a recuperação das funções ecológicas, uma vez que possibilita o restabelecimento de boa parte das relações entre as plantas e os animais. Os componentes arbóreos são inseridos como estratégia para o combate da erosão e o aporte de matéria orgânica, restaurando a fertilidade do solo.



**Figura 3 e 4:** Sistema Agroflorestal da Cooperafloresta – Consórcio de cultivos agrícolas  
**Fonte:** Autor (2015)

Numa mesma área, é possível estabelecer consórcios entre espécies de importância econômica, frutíferas e hortaliças. Podem ser introduzidas espécies de leguminosas para uso



como adubo verde, as quais são roçadas, e espécies de leguminosas arbóreas, que, com a mesma finalidade, são podadas, visando à deposição de material orgânico sobre o solo. Além de contribuir para a conservação do meio ambiente, os benefícios dos sistemas agroflorestais despertam o interesse dos agricultores, pois, como estão aliados à produção de alimentos, permitem oferecer produtos agrícolas e florestais, incrementando a geração de renda das comunidades agrícolas.

Através da entrevista durante o trabalho de campo foi possível compreender a mudança de vida que a inserção no sistema agroflorestal promoveu na vida destes camponeses e quilombolas, em quatro âmbitos específicos:

- Maior produtividade. Com o monocultivo eles produziam nos 20ha (área total da propriedade) já com o SAF a produção é em cerca de 2ha;
- Maior renda, Com a diversificação dos cultivos há a escolha do produto que será comercializado na época de maior preço no mercado (Nos relatos pode observar um aumento de renda familiar que antes era de R\$1.200,00 e atualmente são R\$3.000,00);
- Aumento da estrutura familiar e retorno dos jovens ao campo. Houve uma migração de jovens da comunidade para grandes cidades como Curitiba-PR e com o aumento da renda e uma vida melhor do que nas periferias destas grandes cidades (local onde estes jovens migrantes acabaram se instalado) e com a inserção no SAF houve um retorno destes jovens para as comunidades;
- Diversidade de consumo. As famílias possuíam a mesma alimentação básica de quatro variedades de cultivos, banana, arroz, feijão e ovo. Com a inserção do SAF, os cultivos que não eram comercializados durante o período, faziam parte da alimentação e assim faziam um rodízio dos cultivos que eram comercializados e que faziam parte da alimentação.

A agrofloresta diversificou a produção, possibilitando a esta uma maior segurança, principalmente por viabilizar o escoamento da produção via Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), em feiras agroecológicas em Curitiba, além de no Circuito Sul de circulação e comercialização de produtos da Rede Ecovida de Agroecologia<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> O Circuito Sul de Circulação da Rede Ecovida é formado por quatro organizações que fazem parte da Rede Ecovida, incluindo a Cooperafloresta, no qual é feita a troca e circulação de produtos visando complementar a oferta de produtos às instituições mercados, entre os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (RIGON, 2005).

Dessa forma, segundo Rigon (2005), a transição para o sistema agroflorestal representou uma mudança, na vida e na alimentação das famílias. Baseadas antes no plantio das quatro culturas tradicionais – feijão, milho, mandioca e arroz –, as famílias tiveram que se adaptar ao plantio de uma variedade de sementes, preservando as potencialidades locais e manejando o sistema conforme a necessidade.

Perez-Cassarino (2012) afirma que a garantia da produção de autoconsumo possibilita maiores e melhores condições de troca com o mercado, definindo uma característica que foi denominada “princípio da alternatividade”, pelo qual o agricultor ‘joga’ com as condições de mercado a partir de sua base produtiva, realizando incursões mais ousadas em momentos em que este lhe é favorável ou retraindo-se em momentos em que a relação lhe é prejudicial.

A produção inicialmente destinada ao autoconsumo poderá ser comercializada caso as condições sejam favoráveis, apelando, então, para aquisição dos alimentos que lhe falem, do contrário, utiliza toda a produção para seu consumo, comercializando somente aquilo que seja indispensável à garantia de suas necessidades externamente à unidade produtiva.

Dessa forma, a produção para autoconsumo assume o caráter de “valores de uso ou não mercantis” ou de “valor de troca ou mercantil” de acordo com o contexto e a realidade do momento.

Compreendemos este tipo de tática como *(Re)Existência*, cunhado por Mendonça e Pelá (2011), conceito que discute as ressignificações, as reestruturações, as modificações do modo de vida camponês, que reivindica seu espaço no território através de diversas táticas que culminam na luta contra a desterritorialização, na luta pelo acesso a terra, e na luta por uma efetiva reforma agrária que não necessariamente se trata de uma tática anti-capitalista, ou que rompe com a subordinação ao capital.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Andion (2001) identifica também a economia solidária dentro da perspectiva da sociologia/economia, como um conjunto de organizações que atuam no campo social, mobilizadas a partir da sociedade civil. A economia solidária, nas suas diversas formas organizacionais (cooperativas, associações, grupos informais etc), é um projeto de desenvolvimento destinado a promover as pessoas e coletividades sociais a sujeito dos meios, recursos e ferramentas de produzir e distribuir as riquezas, visando a suficiência em resposta às necessidades de todos e o desenvolvimento genuinamente sustentável.

Deste modo, é evidente a real importância do associativismo, cooperativismo e economia solidária para o desenvolvimento local, como exemplo a Cooperafloresta, e assim para a permanência no campo destes produtores familiares e quilombolas.

A Cooperafloresta se enquadra com o que Laville (2006) narra, não numa tentativa radical de mudança da sociedade e de resistência ao agronegócio e a desigual estrutura fundiária, e sim numa tentativa de preservar a natureza, de mudar as relações sociais entre os indivíduos, numa tentativa de novas formas de sociabilidade, que têm possibilitado e permitido a recuperação da dignidade e a autoestima desta população.

Assim a Cooperafloresta se apresenta mais como um projeto de *(re)existência* dos agricultores quilombolas com uma mudança na relação ser humano/natureza, do que uma resistência ao agronegócio e/ou produção capitalista, mas que se faz válida por ser uma possibilidade de camponeses e quilombolas ainda permanecerem no campo, em suas terras, com dignidade e autosustento.

## REFERÊNCIAS

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

ANDION, C. As Particularidades da Gestão em Organizações da Economia Solidária. In: ENANPAD, 25., Campinas. **Anais...** Campinas, 2001.

CÂNDIDO, A. **Os parceiros do Rio Bonito**: estudos sobre o caipira paulista e a transformação dos seus meios de vida. São Paulo: Duas Cidades, 2001.

CERTEAU, M. de. **A invenção do cotidiano**: artes de fazer. Petrópolis: Vozes, 1980.

CHANIAL, P; LAVILLE, J. L. A economia social e solidária na França. In: FRANÇA FILHO *et al.*, **Ação pública e economia solidária: uma perspectiva internacional**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.

COOPERAFORESTA – **Associação dos Agricultores de Barra do Turvo/SP e Adrianópolis/PR**. Disponível em: <[https:// http://www.cooperafloresta.com](https://http://www.cooperafloresta.com)>. Acesso em: março de 2017.

CRUZIO, H. de O. **Como organizar e administrar uma cooperativa**: uma alternativa ao desemprego. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

FRANÇA FILHO, G. A economia popular e solidária no Brasil. In: FRANÇA FILHO *et al.*, **Ação pública e economia solidária: uma perspectiva internacional**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.

FRANTZ, W. **Associativismo, cooperativismo e economia solidária**. Ijuí/RS: Ed. Unijuí, 2012.

GUÉRIN, I. **As mulheres e a economia solidária**. São Paulo: Edições Loyola. 2005.

LAVILLE, J. L. **Ação pública e economia**: um quadro de análise. In: FRANÇA FILHO *et al.*, **Ação pública e economia solidária: uma perspectiva internacional**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.

LEITE, M. de P. A economia solidária e o trabalho associativo. **RBCS**, São Paulo, v. 24 n. 69, p. 31-51, fevereiro, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARX, K. **O Capital**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

MENDONÇA, M. R.; PELÁ, M. O cerrado goiano numa encruzilhada de tempos: os territórios em disputa e as novas territorialidades do conflito. **Revista Geográfica de América Central**, Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica, p. 1-18, II Semestre, 2011.

PEREZ-CASSARINO, J. P. **A Construção Social de Mecanismos Alternativos de Mercados no Âmbito da Rede Ecológica de Agroecologia**. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

RIGON, S. A. **A Alimentação como Forma de Mediação da Relação Sociedade Natureza**: um estudo de caso sobre a agricultura ecológica e o autoconsumo em Turvo – PR. 334f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SANTOS, B. de S. **Conhecimento Prudente para uma Vida Decente**: um discurso sobre as ciências revisitado. Porto: Afrontamento, 2003.

SINGER, P. **Introdução à economia solidária**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002.

SINGER, P. Desenvolvimento capitalista e desenvolvimento solidário. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 18, n. 51, mai./ago., p. 7–22, 2004.

SINGER, P. Economia solidária: um modo de produção e distribuição. In: SINGER, P.; SOUZA, A. R. (orgs.). **A economia solidária no Brasil**. São Paulo: Contexto, 2000a.

SINGER, P. Economia dos setores populares: propostas e desafios. In: KRAYCHETE, G.; LARA, F.; COSTA, B. (orgs.). **Economia dos setores populares**: entre a realidade e a utopia. Petrópolis-RJ: Vozes, 2000b.

VERONESE, M. V.; GUARESCHI, P. Possibilidades solidárias e emancipatórias do trabalho: campo fértil para a prática da Psicologia Social Crítica. **Psicologia & Sociedade**, Belo Horizonte, v. 17 n.2, p. 58-69, mai/ago, 2005



---

**ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO  
PIRACURUCA, SITUADA ENTRE OS ESTADOS DO CEARÁ E DO PIAUÍ:  
SUBSÍDIOS AO ESTUDO DAS INUNDAÇÕES<sup>1</sup>**

**Francílio de Amorim dos SANTOS**

Mestre em Geografia. Docente do Instituto Federal do Piauí / *Campus* Piripiri  
francilio.amorim@ifpi.edu.br

**Lucia Maria Silveira MENDES**

Doutora em Agronomia. Docente da Universidade Estadual do Ceará / *Campus* do Itaperi  
lucia.mendes@uece.br

**Maria Lúcia Brito da CRUZ**

Doutora em Geografia. Docente da Universidade Estadual do Ceará / *Campus* do Itaperi  
mlbcruz@gmail.com

**RESUMO:** Os objetivos do estudo foram caracterizar os elementos geoambientais e analisar os parâmetros morfométricos (geométricos, da rede de drenagem e do relevo) da bacia de drenagem do Rio Piracuruca, localizada entre os estados do Ceará e Piauí, como forma de subsidiar pesquisas futuras voltadas ao planejamento, gestão dos recursos hídricos e minimização das suscetibilidades a inundações. As informações morfométricas foram obtidas via dados do modelo digital de elevação (MDE), a partir de cinco parâmetros geométricos, cinco da rede de drenagem e sete referentes ao relevo. As variáveis analisadas indicaram que a bacia estudada, classificada como sendo de 6ª ordem, possui baixa predisposição a inundações bruscas, devido exibir fator forma ( $Ff$ ) de 0,46, índice de circularidade ( $Ic$ ) de 0,34 e coeficiente de compacidade ( $Kc$ ) de 1,7. As informações apresentadas devem ser associadas a outros estudos visando-se conhecer de forma sistêmica a bacia em questão.

**Palavras-chave:** Bacia de Drenagem. Variáveis morfométricas. Desastre Natural.

---

<sup>1</sup>O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017, na cidade de Teresina/Piauí.

Revista Equador (UFPI), Vol. 6, Nº 2, p. 60 - 75

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN: 2317-3491

## **MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE HYDROGRAPHIC BOWL OF THE PIRACURUCA RIVER, SITUATED BETWEEN THE STATES OF CEARÁ AND PIAUÍ: SUBSIDIES TO THE STUDY OF FLOODS**

**ABSTRACT:** The objectives of the study were to characterize the geo-environmental elements and to analyze the morphometric (geometric, drainage and relief) parameters of the drainage basin of the Piracuruca River, located between the states of Ceará and Piauí, as a way of subsidizing future Planning, management of water resources and minimization of susceptibilities to floods. The morphometric information was obtained through data from the digital elevation model (MDE), from five geometric parameters, five from the drainage network and seven from the relief. The analyzed variables indicated that the studied basin, classified as being of the 6th order, has a low predisposition to sudden floods, due to the form factor (Ff) of 0.46, circularity index (Ic) of 0.34 and coefficient of compactness (kc) of 1.7. The information presented should be associated with other studies in order to know the basin in question in a systemic way.

**Key words:** Drainage Basin. Morphometric variables. Natural disaster.

## **ANÁLISIS MORFOMÉTRICA DE LA BACIA HIDROGRÁFICA DEL RÍO PIRACURUCA, SITUADA ENTRE LOS ESTADOS DEL CEARÁ Y DEL PIAUÍ: SUBSIDIOS AL ESTUDIO DE LAS INUNDACIONES**

**RESUMEN:** Los objetivos del estudio fueron caracterizar los elementos geoambientales y analizar los parámetros morfométricos (geométricos, de la red de drenaje y del relieve) de la cuenca de drenaje del Río Piracuruca, ubicada entre los estados de Ceará y Piauí, como forma de subsidiar investigaciones futuras orientadas a la planificación, gestión de los recursos hídricos y minimización de las susceptibilidades a las inundaciones. Las informaciones morfométricas fueron obtenidas a través de datos del modelo digital de elevación (MDE), a partir de cinco parámetros geométricos, cinco de la red de drenaje y siete referentes al relieve. Las variables analizadas indicaron que la cuenca estudiada, clasificada como de 6º orden, posee baja predisposición a inundaciones bruscas, debido a la exhibición factor forma (Ff) de 0,46, índice de circularidad (Ic) de 0,34 y coeficiente de compacidad Kc) de 1,7. La información presentada debe asociarse a otros estudios para conocer de forma sistémica la cuenca en cuestión.

**Palabras-clave:** Cuenca de Drenaje. Variables morfométricas. Desastre natural.

## **INTRODUÇÃO**

A bacia hidrográfica tem sido largamente utilizada como elemento basilar para os estudos ambientais, notadamente devido à possibilidade de integração das componentes geoambientais e, por conseguinte, compreender a paisagem de maneira sistêmica. O uso da bacia hidrográfica como unidade de análise tornou-se elemento essencial ao planejamento ambiental. Logo, compreendendo-se sua dinâmica é possível proceder a elaboração de

adequado planejamento ambiental, indicando áreas compatíveis com desenvolvimento de atividades socioeconômicas.

Desse modo, foi oportuno desenvolver estudo na área da Bacia Hidrográfica do Rio Piracuruca, situado entre os estados do Ceará e do Piauí. As nascentes do rio homônimo ocorrem no Planalto Cuestiforme da Ibiapaba, nos limites do município de São Benedito, estado do Ceará, vindo a desaguar no município de São José do Divino, no estado do Piauí.

O estudo tem como ponto de partida a possibilidade de indicar áreas com predisposição à ocorrência de inundações, particularmente a partir do conhecimento dos parâmetros morfométricos, que no presente estudo considerou cinco parâmetros geométricos, cinco da rede de drenagem e sete referentes ao relevo. Para tal fim, foram obtidos dados do modelo digital de elevação (MDE) para delimitação da área em estudo e identificação das referidas variáveis.

O presente estudo teve os seguintes objetivos: caracterizar os elementos geoambientais e analisar os parâmetros morfométricos (geométricos, da rede de drenagem e do relevo) como forma de subsidiar pesquisas futuras voltadas ao planejamento, gestão dos recursos hídricos e minimização das suscetibilidades a inundações.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Fistarol *et al.* (2015, p.44), “[...] a bacia hidrográfica é uma unidade natural que recebe a influência da região que drena, é um receptor de todas as interferências naturais e antrópicas que ocorrem na sua área”. Desse modo, pode-se visualizar a importância dos estudos ambientais tomando como elemento chave a bacia hidrográfica, pois o uso inadequado de determinado elemento de seu sistema resultará em repercussões em toda a bacia.

Estudos em bacias hidrográficas são necessários, notadamente para identificação e análise da predisposição à ocorrência de desastres naturais, particularmente as inundações. Os desastres naturais estão relacionados à manifestação de fenômenos naturais associados a determinados elementos socioeconômicos e físicos vulneráveis (MASKREY, 1993). Os desastres naturais podem ser classificados de acordo com sua origem em: biológicos, geofísicos, climatológicos, hidrológicos e meteorológicos (CRED/EM-DAT, 2016).

Torna-se oportuno mencionar que o setor norte do Nordeste Brasileiro (NEB) apresenta características climáticas que são influenciadas pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que se apresenta como o principal elemento promotor de chuvas, e sobre

influência dos fenômenos oceânicos *El niño* e *La niña*, assim como a da temperatura da superfície do mar (TSM), ou seja, do dipolo do Atlântico (FERREIRA; MELLO, 2005).

A ZCIT diz respeito a uma área de até 50 km de largura, originada da confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, seguido de baixa pressão, alta nebulosidade e muita chuva (ZANELLA, 2014). Esse sistema atmosférico responde pelas chuvas de fevereiro a maio nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco (MOLION; BERNARDO, 2000; ZANELLA, 2014).

O posicionamento da ZCIT é diretamente afetado pelos fenômenos oceânicos *El niño* e *La niña*, o que também influencia o volume pluviométrico. O *El niño* diz respeito à ocorrência de águas quentes próximas à costa norte do Peru, devido ao enfraquecimento dos ventos alísios e aquecimento das águas superficiais do Pacífico Tropical, cuja intensidade máxima inicia no mês de dezembro e finaliza em janeiro (DINIZ *et al.*, 2008). Por sua vez, o *La niña* corresponde ao resfriamento anômalo das águas do Oceano Pacífico, que resulta no aumento do volume de precipitações e, por conseguinte, inundações em áreas urbanas no NEB (LONDE *et al.*, 2014).

Também respondem pela intensidade e posicionamento da ZCIT as anomalias positivas e negativas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) nas bacias dos oceanos Atlântico e Pacífico. Desse modo, dependendo da intensidade e do período do ano em que ocorra o fenômeno *El niño* e, ainda, ocorrendo o dipolo positivo do Atlântico, que é desfavorável às chuvas, ocorrem anos secos ou muito secos. Por outro lado, a ocorrência do fenômeno *La niña* associado ao dipolo negativo do Atlântico, em geral, responde por anos considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos no NEB (FERREIRA; MELLO, 2005).

Foram analisados parâmetros morfométricos voltados ao conhecimento da geometria, rede de drenagem e relevo da BHRP. Os parâmetros geométricos utilizados foram: a Área ( $A$ ); o Perímetro ( $P$ ); o Fator Forma ( $Ff$ ); o Índice de circularidade ( $Ic$ ); o Coeficiente de compacidade ( $Kc$ ). A rede de drenagem foi analisada a partir dos seguintes parâmetros: o comprimento total dos cursos d'água ( $L$  total); a Densidade de drenagem ( $Dd$ ); Densidade hidrográfica ou densidade de rios ( $Dh$ ); o Coeficiente de manutenção ( $Cm$ ); e a ordem dos cursos d'água (hierarquia fluvial), obtido de acordo com o proposto por Strahler (1952). Em relação aos elementos do relevo consideraram-se os seguintes: a altitude mínima ( $H_{min}$ ); a altitude máxima ( $H_{max}$ ); a altitude média ( $Hm$ ), média da soma das cotas altimétricas; amplitude altimétrica máxima ( $H_i$ ); a declividade mínima ( $D_{min}$ ); declividade máxima ( $D_{max}$ ); declividade média ( $Dm$ ); Índice de rugosidade ( $Ir$ ) (CHRISTOFOLETTI, 1980; SOARES; SOUZA, 2012).

O estudo de Ferreira *et al.* (2010) objetivou avaliar as características morfométricas da bacia hidrográfica do açude Cachoeira II. Os resultados apontaram que a bacia é classificada como de 5ª ordem, o seu Coeficiente de compacidade (kc) foi de 1,63, Fator de forma (Ff) de 0,35 e Índice de circularidade (Ic) de 0,37. Esses índices indicam que a bacia possui forma alongada e predisposição ao escoamento, não se apresentando suscetível a picos de enchentes.

Soares e Souza (2012) empreenderam estudo para analisar os parâmetros morfométricos do relevo e da rede de drenagem da bacia do Rio Pequeno, no Paraná. A bacia, que é classificada como de 5ª ordem, possui Fator forma (Ff) de 0,24 e Coeficiente de compacidade (Kc) de 1,8, logo, indica forma alongada e baixa predisposição à enchentes.

Por sua vez, Pereira Neto (2016) buscou caracterizar os aspectos morfométricos, relacionados à análise areal da bacia hidrográfica do Rio Seridó (RN/PB). Fator forma (Ff) de 0,61, indicaram formato intermediário, e Densidade de drenagem (Dd) de 0,40 km/km<sup>2</sup>. Por meio desses parâmetros é possível observar que a bacia em questão apresenta baixa densidade de drenagem e risco médio a picos de enchentes.

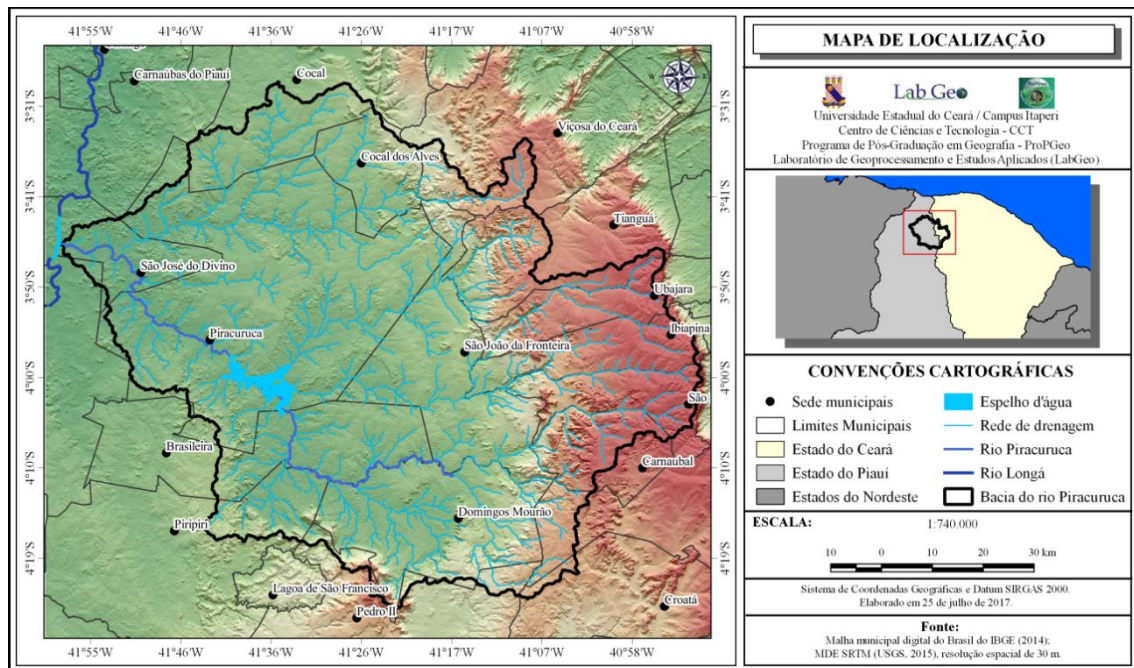
Os estudos e parâmetros expostos acima deverão subsidiar ações voltadas ao planejamento ambiental, mas também permitir situar no âmbito da bacia em estudos os riscos provenientes dos totais de precipitações concentrados, notadamente vinculados aos processos de inundações. Nesse sentido, vislumbra-se o uso dos parâmetros morfométricos como um dos elementos essenciais ao entendimento dos processos de inundações.

## **METODOLOGIA**

### **Localização e caracterização da área em estudo**

A BHRP possui uma área de 7.625,9 km<sup>2</sup> e situa-se entre os estados do Ceará e do Piauí (Figura 1), cujo Rio principal nasce em setores do Planalto Cuestiforme da Ibiapaba, no município de São Benedito, estado do Ceará, e deságua no Rio Longá, no município de São José do Divino, estado do Piauí.

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Piracuruca, situada entre os estados do Ceará e do Piauí.



Fonte: MDE *SRTM* (USGS, 2017). Organizado pelos autores (2017).

A BHRP está assentada sobre seis formações geológicas, quais sejam: Grupo Serra Grande que ocupa 37% da área; formação Pimenteiras, que abrange 23,6% da referida bacia de drenagem; formação Cabeças, que se distribui por 21,8% da área estudada; e os Depósitos Colúvio-Eluviais, Formação Sardinha e Formação Longá que se distribuem por 12,6%, 4,9% e 0,1% da bacia, respectivamente (CPRM, 2006a; 2006b).

Os totais pluviométricos da BHRP concentram-se notadamente entre os meses de janeiro a maio, cujos níveis variaram de 710 a 1.710 mm anuais, sendo que o maior nível de precipitação ocorre na parte centro-leste (1.110 a 1.310 mm anuais), que se deve influência do fator orográfico oriundo do Planalto Cuestiforme da Ibiapaba (SANTOS; CRUZ, 2016).

Ocorrem na BHRP as seguintes ordens de solos: os Neossolos que predominam na área, distribuem-se por 62,9% da área; os Argissolos, que abrangem 10,4% da referida bacia de drenagem; os Latossolos, abrangendo 9,4% da bacia; os Planossolos que foram encontrados em 8,0%; os Plintossolos que abrangem 6,0% da área da bacia; os Vertissolos, os Gleissolos e os Chernossolos que foram identificados em 2,1%, 0,7% e 0,5%, respectivamente (INDE, 2014).

## Procedimentos metodológicos

A priori, realizou-se a aquisição de dados do modelo digital de elevação (MDE), da missão *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*, particularmente das folhas SA-24-Y-C e SB-24-V-A, com resolução espacial de 30 metros, junto ao banco de dados do *United States Geological Service (USGS)*. Em seguida, foram executadas técnicas voltadas ao refinamento dos citados dados, conforme sugerem Alves Sobrinho (2010) e Silva e Moura (2013). Destaca-se que a delimitação automática da área da Bacia Hidrográfica do Rio Piracuruca foi realizada via Sistema de Informação Geográfica (SIG) ArcGIS, versão 10.1, cuja licença foi adquirida pelo Laboratório de Geomática da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

Executada a delimitação automática da BHRP, procederam-se à análise das variáveis morfométricas a partir de cinco parâmetros geométricos, cinco da rede de drenagem e sete referentes ao relevo (Quadro 1).

Quadro 1 - Parâmetros utilizados na análise morfométrica da Bacia Hidrográfica do rio Piracuruca.

	Parâmetro	Equação	Definição	Unidade
Geométricos	Área (A)	$A$	$A = \text{área da bacia em km}^2$ .	$\text{km}^2$
	Perímetro (P)	$P$	$P = \text{perímetro da bacia em km}^2$ .	$\text{km}^2$
	Fator forma da bacia (Ff)	$Ff = \frac{A}{L^2}$	$A = \text{área da bacia em km}^2$ ; $L = \text{comprimento do eixo (km)}$ .	-
	Índice de circularidade (Ic)	$Ic = 12,57 \frac{A}{p^2}$	$A = \text{área da bacia em km}^2$ ; $p = \text{perímetro da bacia em km}^2$ .	-
	Coeficiente de compacidade (Kc)	$Kc = \frac{0,28p}{\sqrt{A}}$	$A = \text{área da bacia em km}^2$ ; $P = \text{perímetro da bacia em km}^2$ .	-
Drone	Comprimento total dos cursos d'água (L total)	$L$	$L = \text{comprimento total dos cursos d'água (L total em km)}$	km

	Densidade de drenagem ( $Dd$ )	$Dd = \frac{L_t}{A}$	$L_t$ = comprimento total dos canais em km; $A$ = área da bacia em $km^2$ .	$km/km^2$
	Densidade hidrográfica ou de rios ( $Dh$ )	$Dh = \frac{n}{A}$	$n$ = número de canais; $A$ = área total da bacia em $km^2$ .	canais/ $km^2$
	Coefficiente de manutenção ( $Cm$ )	$Cm = \frac{1}{Dd} \cdot 1000$	$Dd$ = densidade de drenagem em $km/km^2$ .	$m^2/m^{-1}$
	Ordem dos cursos d'água	-	-	-
Relevo	Altitude mínima	$H_{min}$	$H_{min}$ = altitude mínima	m
	Altitude máxima	$H_{max}$	$H_{max}$ = altitude máxima	m
	Amplitude altimétrica máxima	$H_{max} = H \cdot h$	$H$ = altitude do ponto mais alto situado em qualquer lugar da divisória topográfica; $h$ = altitude da foz.	m
	Declividade mínima	$D_{min}$	$D_{min}$ = altitude mínima	%
	Declividade máxima	$D_{max}$	$D_{max}$ = altitude máxima	%
	Declividade média	$Dm = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n}$	$x$ = valores de delividades $n$ = número de observações	%
	Índice de rugosidade ( $Ir$ )	$Ir = H \times Dd$	$H$ = amplitude altimétrica em m; $Dd$ = densidade de drenagem em $km/km^2$ .	-

Fonte: Soares e Souza (2012). Organizado pelos autores (2017).

Deve-se destacar que para a análise do Coeficiente de compacidade ( $Kc$ ) considerou-se a proposta metodológica de Oliveira (1997), que definiu três classes para o  $Kc$  em relação a suscetibilidade a enchentes, quais sejam: 1,00 – 1,25 (totalmente sujeito a enchente); 1,25 – 1,50 (tendência média a grandes enchentes); > 1,50 (menor risco a enchentes). Ressalta-se, ainda, que para a análise da Densidade de drenagem ( $Dd$ ) tomou-se como base a proposta de Beltrame (1994), que definiu quatro classes para a  $Dd$ , a saber: < 0,50 (baixa); 0,5 a 2,0 (mediana); 2,01 a 3,50 (alta); > 3,50 (muito alta). Por sua vez, para a classificação da



declividade do relevo considerou as seguintes classes: 0 a 3% (plano); 3 a 8% (suave ondulado); 8 a 20% (ondulado); 20 a 45% (forte ondulado); 45 a 75% (montanhoso); > 75% (escarpado) (EMBRAPA, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A BHRP apresenta rios com padrão de drenagem dendrítica, cuja hierarquia fluvial, de acordo a proposta de Strahler (1952), é classificada como um sistema de drenagem de 6ª ordem (Tabela 1), tendo o Rio Piracuruca como seu eixo principal. Desse modo, é possível observar que a BHRP possui 2.568 (dois mil quinhentos e sessenta e oito) canais pertencentes em sua rede de drenagem. Dessa forma, sua hierarquia fluvial é composta por: 2.007 (dois mil e sete) canais de primeira ordem, que somam 2.598,3 km e representam 78,16% da área; 442 (quatrocentos e quarenta e dois) segmentos de segunda ordem, que totalizam 1.806,6 km e abrangem 17,21% da bacia; 93 (noventa e três) canais de terceira ordem, que juntos respondem por 956,5 km e distribuem-se por 3,62% da área; 19 (dezenove) canais de quarta ordem, cuja soma totaliza 247,1 km e correspondem a 0,74% da BHRC; 6 (seis) canais de segunda ordem, que possuem 293,8 km e representam 0,23% da bacia; o Rio Piracuruca que corresponde ao rio principal, possui 144,1 km de extensão e representa 0,04% da área da bacia.

Tabela 1 - Composição da rede de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Piracuruca.

<b>Ordem dos canais</b>	<b>Nº de segmentos</b>	<b>Comprimento dos Canais (km)</b>	<b>Comprimento Médio dos Canais (km)</b>	<b>% Segmentos</b>
1ª	2.007	2.598,3	1,3	78,16
2ª	442	1.806,6	4,1	17,21
3ª	93	956,5	10,3	3,62
4ª	19	247,1	13,0	0,74
5ª	6	293,8	49,0	0,23
6ª	1	144,1	144,1	0,04
<b>Total</b>	<b>2.568</b>	<b>6.046,4</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

Fonte: Organizado pelos autores (2017).

O refinamento dos dados do MDE *SRTM* (USGS, 2015) possibilitou identificar que a BHRP apresenta área com 7.625,9 km<sup>2</sup> e perímetro de 526,4 km<sup>2</sup>. O fator forma (*Ff*) da bacia

é de 0,46, considerado um valor médio, ou seja, uma forma intermediária (Quadro 2). Deve-se desatacar que uma forma mais irregular impõem obstáculos ao acúmulo rápido da água precipitada, logo, menor suscetibilidade a eventos extremos de inundações. Por sua vez, o índice de circularidade ( $Ic$ ) da BHRP foi de 0,34, o que indica tendência a exibir forma mais alongada, não favorecendo processos de inundação, posto que possibilite escoamento mais bem distribuído no tempo e, portanto, baixo potencial a enchentes. O coeficiente de compacidade ( $Kc$ ) apresentou valor de 1,7 (menor risco a inundações), o que também indica forma mais alongada, não favorecendo a ocorrência de picos de enchentes.

Quadro 2 - Parâmetros morfométricos analisados no estudo.

Variáveis	Parâmetro	Unidade
<b>Geométrica</b>	Área ( $A$ )	7.625,9 km <sup>2</sup>
	Perímetro ( $P$ )	526,4 km <sup>2</sup>
	Fator forma da bacia ( $Ff$ )	0,46
	Índice de circularidade ( $Ic$ )	0,34
	Coeficiente de compacidade ( $Kc$ )	1,7
<b>Rede de drenagem</b>	Comprimento total dos cursos d'água ( $L$ total)	6.046,4 km
	Densidade de drenagem ( $Dd$ )	0,8 km/km <sup>2</sup>
	Densidade hidrográfica ou densidade de rios ( $Dh$ )	0,34 canais/km <sup>2</sup>
	Coeficiente de manutenção ( $Cm$ )	1.250 m <sup>2</sup> /m <sup>-1</sup>
	Ordem dos cursos d'água	6 <sup>a</sup>
<b>Relevo</b>	Altitude mínima ( $H_{min}$ )	25 m
	Altitude máxima ( $H_{max}$ )	965 m
	Amplitude altimétrica máxima	940 m
	Declividade mínima	0%
	Declividade máxima	144%
	Declividade média	6,6%
	Índice de rugosidade ( $Ir$ )	677,6

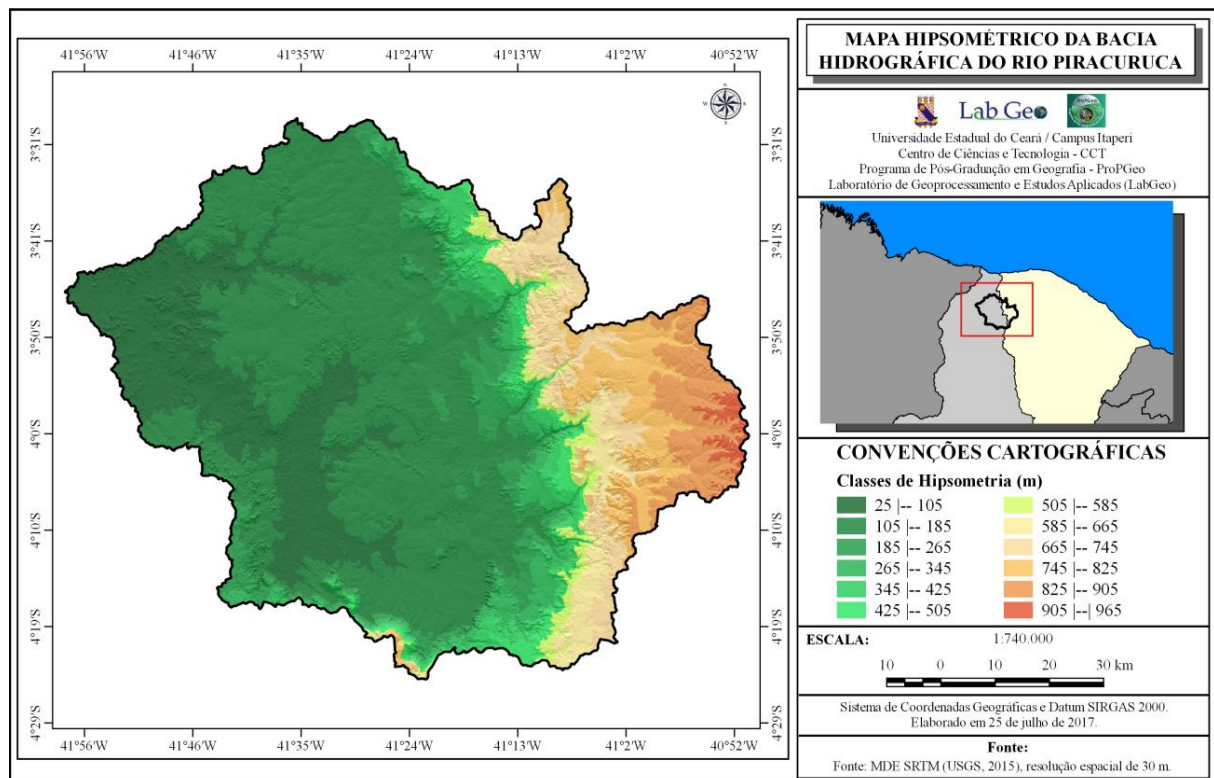
Fonte: Organizado pelos autores (2017).

Em relação aos parâmetros da rede de drenagem, o comprimento total dos cursos d'água ( $L$  total) da BHRP é de 6.045,5 km. Sua densidade de drenagem ( $Dd$ ) foi estimada em 0,8 km/km<sup>2</sup> e Densidade hidrográfica ( $Dh$ ) de 0,34 canais/km<sup>2</sup>, indicando uma rede de

drenagem mediana e baixo potencial para geração de novos canais. O seu coeficiente de manutenção ( $C_m$ ) demonstrou a necessidade de  $1.250 \text{ m}^2$  para manter perene cada metro de seus canais. Cabe ainda mencionar que a soma do comprimento de todos os canais da bacia é 6.046,5 km.

Em relação ao relevo da bacia em estudo, o mesmo apresenta cota altimétrica mínima de 25 m e máxima de 965 m, ao passo que a amplitude altimétrica máxima é de 940 m e altitude média de 292,5 m. Cabe desatacar que prepondera na bacia cotas altimétricas que variam de 25 m a 185 m, distribuindo-se por 59,4% da área, notadamente encontradas na planície do Rio Piracuruca, conforme está exposto no mapa hipsométrico (Figura 2).

Figura 2 - Mapa hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Rio Piracuruca.

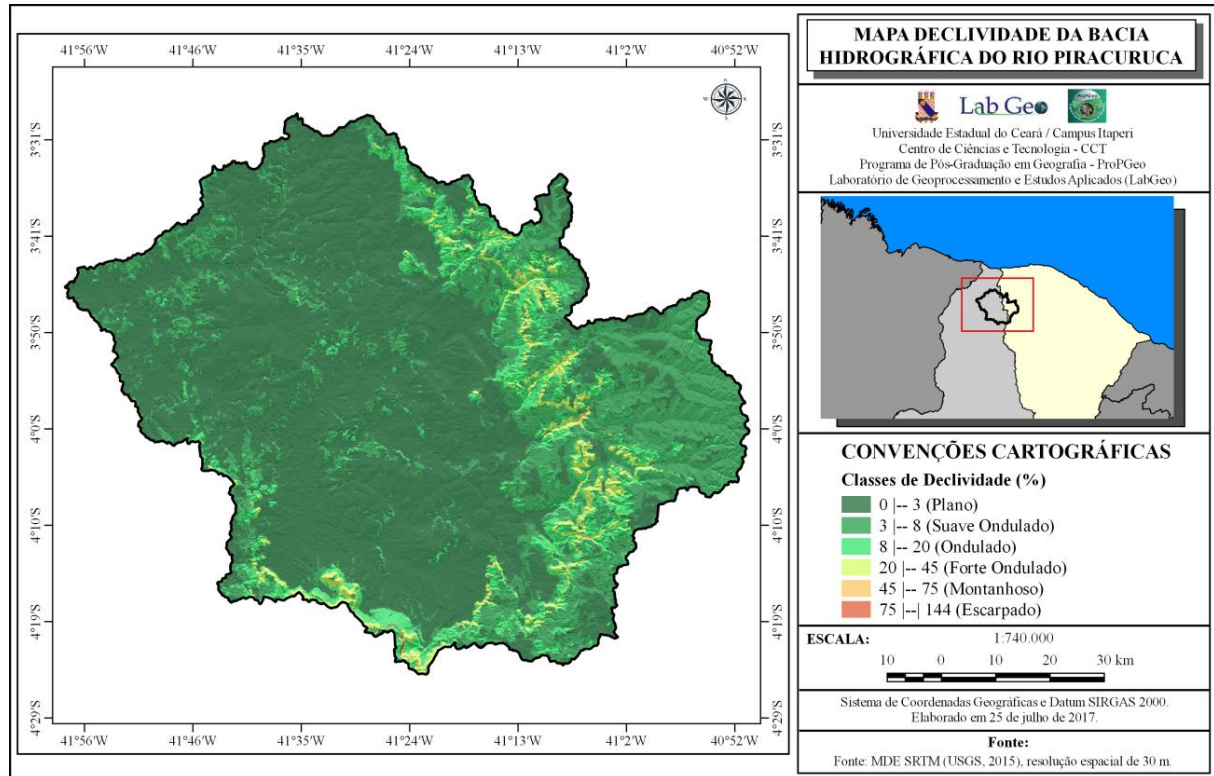


Fonte: MDE *SRTM* (USGS, 2015). Organizado pelos autores (2017).

A bacia em estudo apresenta declividade mdia de 6,6%, com declive mnimo de 0% e mximo de 144% (Figura 3). Ressalta-se que na BHRP predomina relevo plano (0 a 3%) a suave ondulado (3 a 8%), sendo o mesmo encontrado em 86,7%, principalmente na parte centro-oeste da bacia. Por outro lado, em 9,87% e 3,22% ocorre relevo ondulado (8 a 20%) e forte ondulado (20 a 45%), respectivamente. Destaca-se que em 0,21% ocorre relevo do tipo

montanhoso (45 a 75%) a escarpado (> 75%), estes ligados às vertentes do Planalto da Ibiapaba.

Figura 3 - Mapa de declividade da Bacia Hidrográfica do Rio Piracuruca.



Fonte: MDE *SRTM* (USGS, 2015). Organizado pelos autores (2017).

O índice de rugosidade (*Ir*) identificado para a bacia estudada foi *Ir* de 677,6. O relevo da área exibe formas dissecadas em colinas e vertentes curtas, justificando a baixa predisposição dessa área a enchentes abruptas. Foi possível identificar que a bacia apresenta baixa predisposição a inundações bruscas, fato confirmado pelo seu fator forma (*Ff*) de 0,46, índice de circularidade (*Ic*) de 0,34 e coeficiente de compacidade (*Kc*) de 1,7. A Densidade de drenagem (*Dd*) de 0,8 km/km<sup>2</sup> e Densidade hidrográfica (*Dh*) de 0,34 canais/km<sup>2</sup> indicam o baixo potencial atual do rio em gerar novos canais. Em suma os parâmetros morfométricos analisados permitem inferir que, de modo geral, a área da bacia estudada exibe baixa predisposição a inundações rápidas, favorecendo o escoamento superficial.

## CONCLUSÃO

Por meio do estudo foi possível inferir que a bacia estudada apresenta baixa predisposição a inundações bruscas, fato confirmado pelo seu fator forma ( $Ff$ ) de 0,46, índice de circularidade ( $Ic$ ) de 0,34 e coeficiente de compacidade ( $Kc$ ) de 1,7, além de Densidade de drenagem ( $Dd$ ) de 0,8 km/km<sup>2</sup> e Densidade hidrográfica ( $Dh$ ) de 0,34 canais/km<sup>2</sup> que indicam baixo potencial atual do rio em gerar novos canais.

As informações aqui analisadas possibilitaram o conhecimento morfométrico da Bacia Hidrográfica do Rio Piracuruca e, como tal, devem subsidiar ações voltadas ao planejamento ambiental e minimização dos riscos a inundações. Contudo, o presente estudo não esgota a possibilidade de estudos na bacia supracitada, posto que seja necessário integrar dados das demais variáveis ambientais, notadamente do uso e cobertura das terras, como forma de conhecer de forma sistêmica aquele ambiente.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## REFERÊNCIAS

ALVES SOBRINHO, T. Delimitação automática de bacias hidrográficas utilizando dados SRTM. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.1, p.46-57, jan./fev. 2010.

BELTRAME, A.V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação**. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. -- São Paulo: Editora Blucher, 1980.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Ministério de Minas e Energia. **Mapas estaduais de geodiversidade**: Ceará. Rio de Janeiro: CPRM. 2006a. Documento cartográfico em arquivo vetorial. Disponível em <<http://geobank.sa.cprm.gov.br>>. Acesso em 12/01/2014.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Ministério de Minas e Energia. **Mapas estaduais de geodiversidade:** Piauí. Rio de Janeiro: CPRM. 2006b. Documento cartográfico em arquivo vetorial. Disponível em <<http://geobank.sa.cprm.gov.br>>. Acesso em 12/01/2014.

CRED - Center for Research on the Epidemiology of Disasters. EM-DAT - Emergency Events Database. **Explanatory Notes:** Classification. Université Catholique de Louvain (UCL), Bruxelas. Disponível em: <<http://www.emdat.be/classification>>. Acesso em 15/02/2017.

DINIZ, A.F.; SANTOS, R.L.; SANTOS, S.M. Avaliação dos riscos de seca para o município de Feira de Santana-BA associado à influência do El niño no semi-árido do nordeste brasileiro. +**Geografia's**, Feira de Santana, BA, n.1, p.18-24, maio/nov. 2008.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009.

FERREIRA, A.G.; MELLO, N.G.S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba - PR, vol.1, n.1, p.15-28. Dezembro de 2005.

FERREIRA, C.W.S.; LIMA, C.S.; CAVALCANTI, L.C.S.; SANTOS, A.H.O. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Açude Cachoeira II, no município de Serra Talhada - PE, Brasil. In: Seminário Latino Americano de Geografia Física, VI, Seminário Ibero Americano de Geografia Física, II, Coimbra - Portugal. **Anais...** Coimbra: 2010, p.1-10.

FISTAROL, P.H.B.; BRANDOLFF, R.S.; SANTOS, J.Y.G. Análise Fisiográfica da Bacia do Rio de Ondas - BA. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XVII, João Pessoa - PB. **Anais...** João Pessoa: 2015, p.5469-5476.

INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Especiais. **Mapa de Solos da Folha SB.24 - Jaguaribe.** 2014. Documento cartográfico em arquivo vetorial. Disponível em: <<http://www.visualizador.inde.gov.br/>>. Acesso em 27/11/2015.

LONDE, L.R.; COUTINHO, M.P.; DI GREGÓRIO, L.T.; SANTOS, L.B.L.; SORIANO, É. Desastres relacionados à água no Brasil: perspectivas e recomendações. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, SP, v.XVII, n.4, p.133-152, out.-dez. 2014.

MASKREY, A. **Los desastres no son naturales**. Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina. 1993.

MOLION, L.C.B.; BERNARDO, S.O. Dinâmica das Chuvas no Nordeste Brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia (CD-Rom), XI, Rio de Janeiro, RJ, **Anais...** Rio de Janeiro: 2000, p.1.334-1.342.

NOVO, E.M.L.M. Ambientes Fluviais. In: FLORENZANO, T. G. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos. 2008. p.219-246.

OLIVEIRA, J.N. **Classificação de características fisiográficas**. Texto básico para a disciplina “Hidrologia Básica”. Ilha Solteira, SP: UNESP, 1997. 5p.

PEREIRA NETO, M.C. Análise areal como subsidio aos estudos integrados da Bacia Hidrográfica do rio Seridó (RN/PB). **Revista Equador (UFPI)**, vol. 5, n, 4 (Edição Especial 03), p.250-261, 2016.

SANTOS, F.A.; CRUZ, M.L.B. Balanço hídrico climatológico da bacia hidrográfica do rio Piracuruca, Nordeste do Brasil. In: Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido - CONIDIS, I, Campina Grande - PB. **Anais...** Campina Grande: 2016.

SILVA, J.R.; MOURA, A.C.M. Delimitação automática de sub-bacias hidrográficas no município de Ouro Preto-MG. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XVI, Foz do Iguaçu - PR, **Anais...** Foz do Iguaçu: 2013, p.4.496-4.502.

SOARES, M.R.G.J.; SOUZA, J.L.M. Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio pequeno em São José dos Pinhais (PR). **Revista Geografia (Londrina)**. Londrina, v.21, n.1, p.19-36, 2012.

STRAHLER, A.N. Hypsometric analysis of erosional topography. **Geological Society of America Bulletin**, Columbia, South Carolina, n.63, p.111-141, 1952.

USGS - United States Geological Service (Serviço Geológico dos Estados Unidos). Earth Explorer - **Digital Elevation** – SRTM 1 Arc-Second Global. 2015. Disponível em <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em 23/11/2015.

ZANELLA, M.E. Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente - SP, n.36, Volume Especial, p.126-142, 2014.



---

## **ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS DA PORÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI EM TERESINA/PIAÚÍ: CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANEJAMENTO AMBIENTAL<sup>1</sup>**

**Hikaro Kayo de Brito NUNES**

Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professor Substituto da  
Universidade Estadual do Maranhão - CESC/UEMA  
hikarokayo2@hotmail.com

**José Francisco de Araújo SILVA**

Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professor Tutor do Curso de  
Licenciatura Plena em Geografia CEAD/UFPI.  
jfaraujo6@hotmail.com

**Cláudia Maria Sabóia de AQUINO**

Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Professora adjunta da  
Universidade Federal do Piauí (UFPI) na graduação e pós-graduação em Geografia  
cmsaboia@gmail.com

**RESUMO:** As pesquisas acerca das questões ambientais tornam-se um verdadeiro imperativo na sociedade hodierna, sendo os estudos geomorfológicos de grande relevância para tanto, haja vista a importância que o mesmo representa para análise e entendimento do meio ambiente sob diversas óticas, inclusive, a da ocupação humana. O mapeamento geomorfológico, por exemplo, representa mecanismo de grande valia para o planejamento territorial e ambiental. Nesse contexto, inserem-se os estudos acerca das Bacias Hidrográficas (BHs), fontes de análise da superfície por meio de estudos integrados da paisagem. Com base nesses pressupostos, o presente artigo, resultado de pesquisas teórica, de campo e de gabinete, objetiva discutir os aspectos geológicos e geomorfológicos da porção da Bacia Hidrográfica do Rio Poti no município de Teresina/Piauí com vistas ao planejamento ambiental. Espera-se com o mesmo fornecer conhecimentos geomorfológicos adicionais da área, bem como incentivar demais pesquisas sobre bacias hidrográficas e microbacias no município em estudo.

**Palavras-chave:** Estudos geomorfológicos. Planejamento ambiental. Bacias hidrográficas. Poti. Piauí.

---

<sup>1</sup> O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017 na cidade de Teresina/Piauí.

## **GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL ASPECTS OF THE PORTION OF THE POTI RIVER BASIN IN TERESINA/PIAUÍ: CONTRIBUTIONS TO ENVIRONMENTAL PLANNING**

**ABSTRACT:** Research on environmental issues becomes a real imperative in modern society, and geomorphological studies are of great relevance for both, given the importance it represents for analysis and understanding of the environment from various perspectives, including that of occupation human. The Geomorphological mapping, for example, represents a valuable mechanism for territorial and environmental planning. In this context, studies are included on the Hydrographic Basins (HBs), sources of surface analysis through integrated landscape studies. Based on these assumptions, this article, result of theoretical research, field and cabinet studies, aims to discuss the geological and geomorphological aspects of the portion of the Poti River Basin in the municipality of Teresina / Piauí with a view to environmental planning. It is expected to provide additional geomorphological knowledge of the area, as well as encourage further research on watersheds and micro-basins in the municipality under study.

**Keywords:** geomorphological studies. Environmental planning. Hydrographic Basins. Poti. Piauí.

## **ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS DE LA PORCIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO POTI EN TERESINA / PIAUÍ: CONTRIBUCIONES PARA LA PLANIFICACIÓN AMBIENTAL**

**RESUMEN:** Las investigaciones sobre las cuestiones ambientales se convierten en un verdadero imperativo en la sociedad actual, siendo los estudios geomorfológicos de gran relevancia para tanto, teniendo en vista la importancia que el mismo representa para análisis y entendimiento del medio ambiente sob diversas ópticas, inclusive, de la ocupación humana. El mapeo geomorfológico, por ejemplo, representa un mecanismo de gran valor para la planificación territorial y ambiental. En ese contexto, se insertan los estudios sobre las Bacias Hidrográficas (BHs), fuentes de análisis de la superficie por medio de estudios integrados del paisaje. Con base en estos presupuestos, el presente artículo, resultado de investigaciones teóricas, de campo y de gabinete, objetiva discutir los aspectos geológicos y geomorfológicos de la porción de la Cuenca Hidrográfica del Río Poti en el municipio de Teresina / Piauí con vistas a la planificación ambiental. Se espera con el mismo proporcionar conocimientos geomorfológicos adicionales del área, así como incentivar otras investigaciones sobre cuencas hidrográficas y microbacias en el municipio en estudio.

**Palabras clave:** Estudios geomorfológicos. Planificación ambiental. Cuencas hidrográficas. Poti. Piauí.

## **INTRODUÇÃO**

Os estudos em torno da Geomorfologia são fundamentais para as análises e entendimento do meio ambiente e ainda para a ocupação dos espaços pelo homem. Deste modo, é mister a elaboração de mapeamentos geomorfológicos objetivando a compreensão

dos processos que atuam na formação do modelado terrestre, na sua dinâmica e sua relação com as atividades humanas, constituindo-se um valioso instrumento para o planejamento territorial e ambiental sob diversas óticas de análise.

Para Bishop et al. (2012), o mapeamento geomorfológico é caracterizado como uma representação da superfície terrestre com base em critérios específicos atrelados à caracterização do relevo, principalmente sobre sua morfologia, estrutura, gênese e cronologia, auxiliando na compreensão da dinâmica ambiental e instrumentalizando tal discussão.

Ao se discutir o meio ambiente, em muito torna-se válido investigar as Bacias Hidrográficas (BHs), haja vista as mesmas servirem como unidade de análise da superfície terrestre, além de subsidiar estudos integrados entre os variados elementos da paisagem. Além do mais, esse conceito tem se expandido na sua aplicação, tendo sido considerada a bacia hidrográfica como “unidade de gestão da paisagem na área do planejamento ambiental” (PIRES; SANTOS; DEL PRETTE, 2002, p. 17).

A partir disso, o presente estudo apresenta como objetivo discutir os aspectos geológicos e geomorfológicos da porção da Bacia Hidrográfica do Rio Poti no município de Teresina/Piauí com vistas ao planejamento ambiental. Dessa forma, pretende-se contribuir com o conhecimento geomorfológico da área, além da possibilidade de ser ponto de partida para outros estudos geomorfológicos sobre bacias hidrográficas em Teresina, quer sejam relacionados ao rio Poti ou o rio Parnaíba, quer seja sobre as microbacias no município.

## **GEOMORFOLOGIA, BACIAS HIDROGRÁFICAS E PLANEJAMENTO AMBIENTAL**

Com vistas a analisar as formas do relevo e os processos pretéritos e atuais, a Geomorfologia atua como subsídio para a ocupação ordenada e respeitosa da superfície terrestre, quer seja por meio das atividades endógenas, quer seja pelas atividade exógenas. Quando se discute o relevo de maneira integrada, Ab’Saber (1969) aponta três níveis de abordagem que sistematizam e individualizam o campo de estudo geomorfológico, a saber: a) compartimentação morfológica (associado aos estudos dos níveis topográficos e características do modelado, relacionando ainda com os processos de ocupação, seja como na caracterização dos graus de risco, seja no oferecimento de subsídios quanto à forma de uso e ocupação), estrutura superficial (voltada para a categorização da fragilidade do terreno e o histórico de sua evolução) e fisiologia da paisagem (compreende o comportamento dos processos morfodinâmicos atuantes, além de relacionar o homem como agente da paisagem).

Nesse sentido, o presente estudo faz uso dos três níveis de abordagem da Geomorfologia para compreender a caracterização geológico-geomorfológica da área de estudo. Neste ínterim, salienta-se que, de acordo com Espíndola e Wendland (2004) apud Gomes (2012), uma Bacia Hidrográfica se caracteriza como unidade de estudo, planejamento e gerenciamento da paisagem, posto ser considerada tanto como sistema biofísico quanto por sistema socioeconômico, integrados e interdependentes e que refletem os resultados das atividades produtivas e de todos os espaços ambientais que compõem a paisagem.

As Bacias Hidrográficas, conforme Tucci (2004), são áreas de captação natural das águas das chuvas, em que toda a água de entrada na unidade possui um único local de saída, o exutório. E, na visão de Peretto e Souza (2010), são formadas por vertentes, nascentes e rios que têm o mesmo ponto de escoamento, o rio principal, assim formando a rede de drenagem.

Corroborando com essa visão, Cunha e Guerra (2004), defendem que essas unidades integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas, haja vista qualquer alteração promovida pelo homem em qualquer parte dessas unidades pode acarretar comprometimentos à sua dinâmica natural.

Ainda nessa relação com o espaço geográfico, uma bacia hidrográfica pode ser estudada conforme suas múltiplas funções de uso pela sociedade nela instalada. Sobre a relação do espaço geográfico com o planejamento ambiental, acrescenta-se que este é possuidor de muitas alternativas no que se refere à preservação, recuperação e conservação de distintos sistemas ambientais. Assim, a Geomorfologia tem a capacidade de ser um importante suporte sobre as interpretações voltadas à configurações e características superficiais do terreno.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos adotados nesse estudo foram norteados pela análise integrada do ambiente, considerando as seguintes etapas: a) levantamento teórico, documental e cartográfico, somando-se a caracterização fisiográfica da área de estudo; b) pesquisa de campo, com câmera fotográfica, caderneta de campo e aparelho de GPS, com visualização da verdade terrestre, discutir a paisagem e compreender as formas do relevo; e c) pesquisa de gabinete, com a confecção dos mapas através do *software* QGis (versão 2.14.7) e do *Google Earth Pro*.

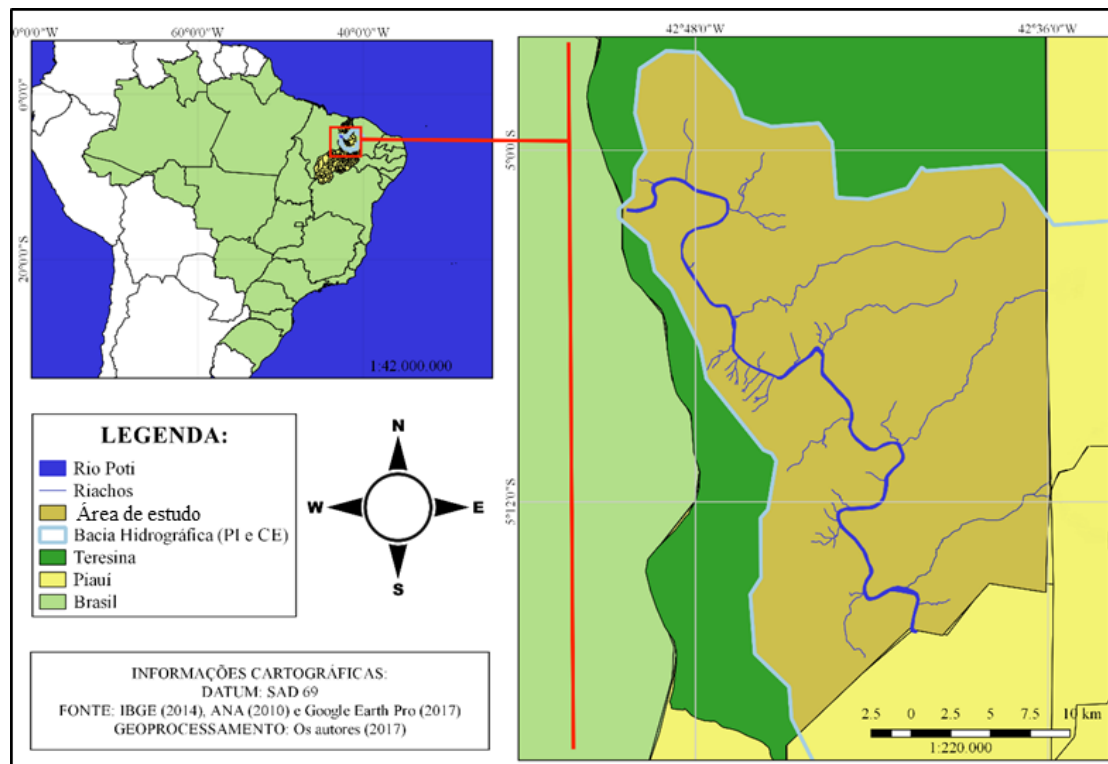
O mapeamento geológico aqui apresentado foi obtido na base cartográfica do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Quanto ao mapeamento geomorfológico empregou-se o estudo de Lima (2011), já na definição da rede de drenagem com arquivos *shapefiles*

disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA). Sobre o mapa de drenagem, os cursos hídricos da ANA (escala 1:400.000) foram plotados no *Google Earth Pro*, e, a partir dele, foram criados outros arquivos vetoriais para aumentar o nível de detalhes da drenagem da área analisada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área total da Bacia Hidrográfica do Rio Poti abrange os estados do Ceará (com a nascente no município de Quiterianópolis, nos Sertões Cearenses) e do Piauí (com a maior parte da bacia, inclusive seu exutório em Teresina). Diante do exposto, a área de estudo (figura 1) está disposta no município de Teresina, na mesorregião Centro-Norte Piauiense.

Figura 1 – Localização da área de estudo



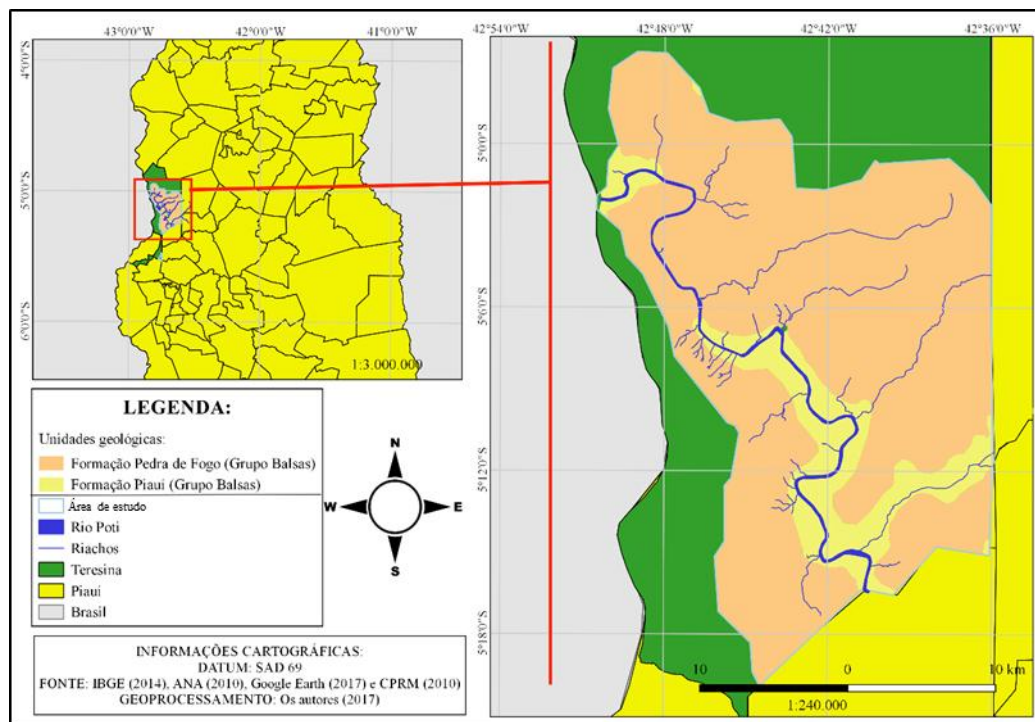
Fonte: os autores (2017).

Acrescenta-se o fato que a área de estudo se caracteriza por ser o trecho da Bacia Hidrográfica do rio Poti que há a maior pressão antrópica, motivada pela urbanização ao longo do seu baixo curso, principalmente no estágio final do mesmo até desaguar no rio Parnaíba (rio principal da Bacia Hidrográfica do rio Parnaíba, e, portanto, eixo principal de escoamento).

## Aspectos geológicos e geomorfológicos

De acordo com Almeida et al. (1977) o território piauiense integra as seguintes províncias geotectônicas: Borborema, Parnaíba e Costeira. No que se refere ao aspecto geológico, está assentada, conforme Lima e Brandão (2010), nas unidades geológicas Formação Pedra de Fogo e Piauí, ambas pertencentes ao Grupo Balsas (figura 2).

Figura 2 – Mapa geológico da área de estudo



Fonte: CPRM (2010) adaptado pelos autores (2017)

A Formação Pedra de Fogo é a mais comum na área de estudo, contudo, essa característica espacial não é tão presente ao longo do canal principal da BH do rio Poti. Esta formação de acordo com Lima e Brandão (2010), foi depositada no início do Permiano, possuindo na sua constituição arenitos inferiores eólicos e arenitos superiores litorâneos, folhelhos e arenitos depositados em planície de maré, além de intercalações de calcários, silexitos e evaporitos. Na área de cobertura desta formação há a ocorrência fossilífera a exemplo da área do Parque Floresta Fóssil, onde são encontrados troncos fossilizados em posição de vida, indicando que nasceram e viveram no referido ambiente no local exato do processo de fossilização.

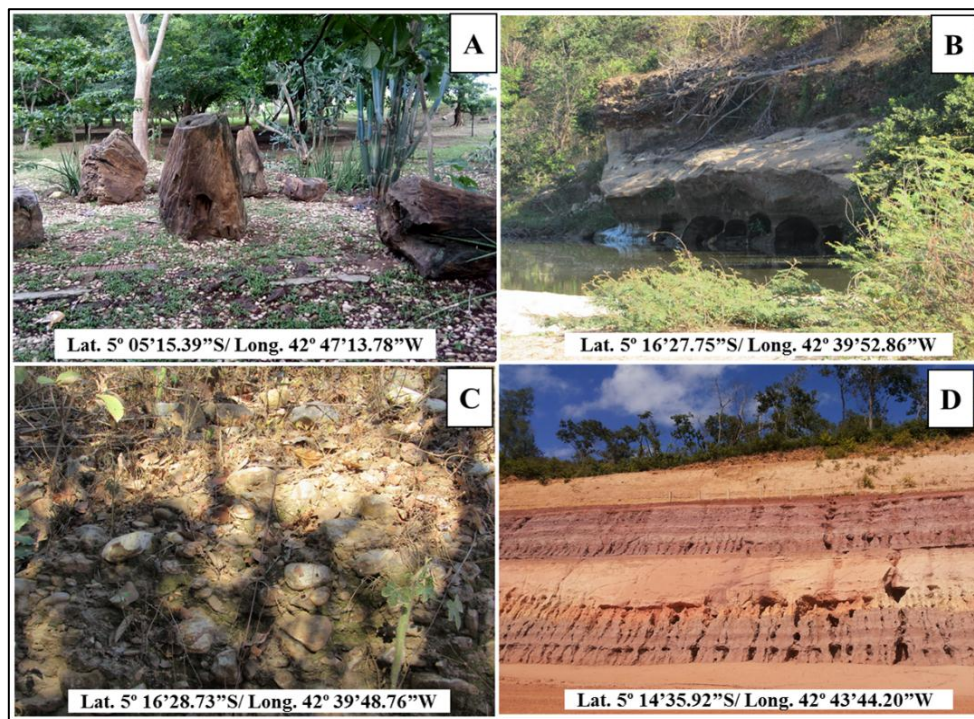
Já a Formação Piauí, presente em parte considerável ao longo do canal principal é caracterizada por ser do Carbonífero Superior proveniente de ambientes litorâneo e



continental, e, conforme Campelo (2010, p. 74) contém em sua porção superior uma sequência de argilitos e folhelhos e, em sua porção inferior, há o predomínio de “bancos espessos de arenitos finos a médios, homogêneos, pouco argilosos e de cor róseo-avermelhada”. Destaca-se fazendo uso da mesma literatura, de que o conteúdo fossilífero (de macro e microfósseis) desta unidade geológica permite posicioná-la no Pensilvaniano (Vestfaliano/Estefaniano).

No extremo Sul da área de estudo é evidente ainda a presença de conglomerados e marmitas, sendo esta última formada por força intempérica por meio do processo erosivo natural do rio, intensificado pela ação química da água e o atrito mecânico dos sedimentos (seixos e cascalhos), promovendo um movimento circular da água causando o desgaste no pacote rochoso. Na figura 3 há características presentes na área (ocorrência fossilífera e presença de marmitas e conglomerados), correspondentes à formações geológicas mencionadas.

Figura 3 – Características geológicas. Em A, ocorrência fossilífera na zona urbana de Teresina; em B, marmitas; em C, congloremados; e em D, sequência de folhelhos e argilitos.



Fonte: os autores (2017)

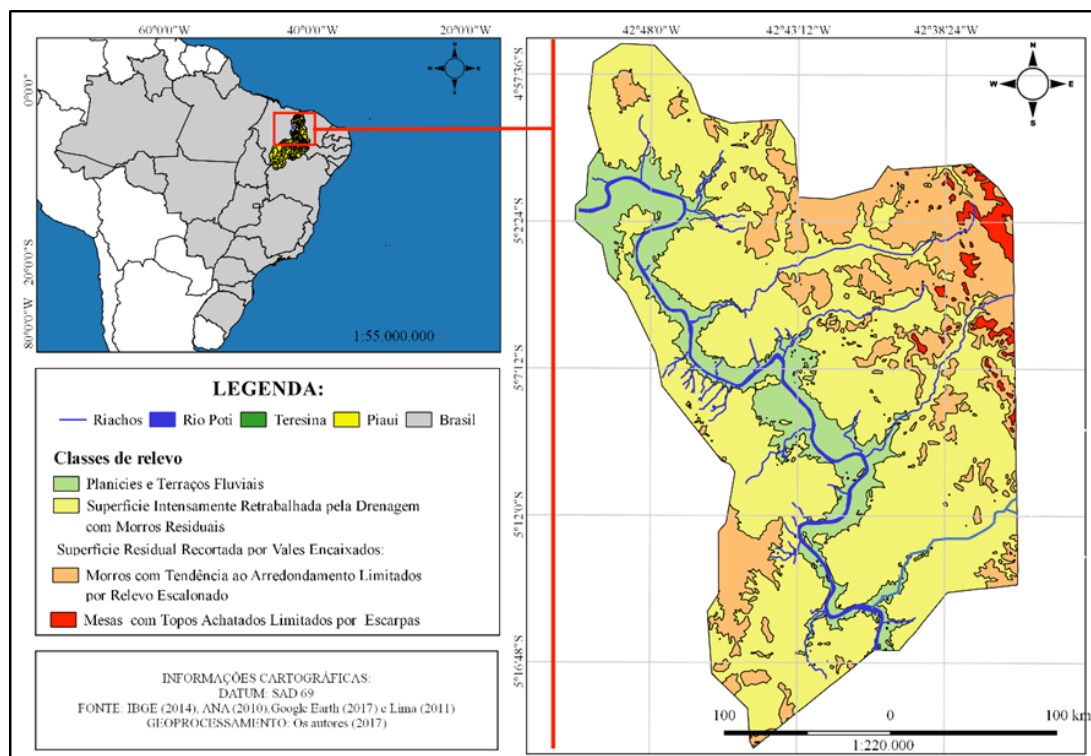
No tocante aos aspectos geomorfológicos, estes são reflexos do embasamento geológico, que aliados às condições climáticas promovem a diferenciação do relevo. Lima (2002) aponta que os compartimentos do relevo da bacia sedimentar do Parnaíba (onde a área

de estudo está localizada) possuem topografia de topos tabulares e sub-horizontais com cerca de 900m de altitude no limite com o Ceará descendo de forma escalonada sendo caracterizada em depressões interplanálticas e planaltos para o interior da bacia. “Esses baixos planaltos que se apresentam nas Zonas Sul e Norte da cidade são compartimentados pelos rios Poti e Parnaíba e dissecados pelos seus afluentes que cortam a cidade” (VIANA, 2013, p. 65).

De acordo com os estudos de Lima (2011), no município de Teresina podem ser identificadas quatro unidades de relevo de acordo com a gênese e a morfologia do modelado terrestre, ressalta ainda que o município apresenta cinco classes de declividade (plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado e montanhoso).

Lima (2011) elaborou mapeamento do relevo do município de Teresina (Piauí), e, nesse sentido, o *locus* estudado é possuidor de três unidades de relevo (figura 4), a saber: Planícies e Terraços Fluviais, Superfícies Intensamente Retrabalhadas pela Drenagem com Morros Arredondados e Superfície Residual Recortada por Vales Encaixados (subdividida em Morros com Tendência ao Arredondamento Limitados por Relevo Escalonado e em Mesas com Topos Achatados Limitados por Escarpas).

Figura 4 – Mapa geomorfológico da área de estudo



Fonte: Lima (2011) adaptado pelos autores (2017)

As Planícies e Terraços Fluviais compreendem as feições de acumulação por processos fluviais relacionadas à formação Piauí, com desenvolvimento de solos em faixas descontínuas



ao Sul e de forma contínua ao Norte da cidade e apresentam variações de altitude entre 50 e 70 metros. Essa unidade é ligeiramente associada ao canal principal do rio Poti e cruza a área de estudo de SE a NW onde deságua no rio Parnaíba.

Ademais, salienta-se que essa unidade de relevo se concentra na seção final do rio Poti, principalmente nos últimos 12km e enquadra-se nas áreas onde há o maior risco de inundação por ser uma área naturalmente inundável tendo suas águas represadas (no seu exutório) pelo rio Parnaíba. Moreira (1972) apud Viana (2013, p. 70) destaca “que as topografias que descem suavemente da parte mais elevada do interflúvio Poti/Parnaíba não constituíram obstáculo ao crescimento da cidade em direção da chapada”.

Outra seção onde há uma significativa concentração de Planícies e Terraços Fluviais se refere aos últimos 18km da zona rural e periurbana de Teresina, esta por ser densamente menos povoada, os danos causados pelo fenômenos de inundação não são tão intensos se comparados a zona urbana.

Sobre as Superfícies Intensamente Retrabalhadas pela Drenagem com Morros Residuais são formas modeladas expostas a processos erosivos intensos, diretamente sobre a formação Pedra de Fogo, com variação de 70 a 100 metros de altitude. Essa unidade é a espacialmente melhor distribuída na área de estudo, sendo encontrada nas duas margens do canal principal, caracteriza-se por ser aquela em que a sede do município de Teresina está em boa parte assentada. Considera-se ainda que essas superfícies caracterizam a altitude média do município (72 metros), uma vez que a área estudada contempla boa parte da extensão territorial do município.

Uma das maiores altitudes na zona urbana é encontrada na área onde está localizado o Parque João Mendes Olímpio de Melo (Parque da Cidade) situado em uma forma de colina com cotas altimétricas chegando a 100 metros.

No tangente às Superfícies Residuais Recortadas por Vales Encaixados, a discussão se dará mediante a sua subdivisão. A classe de Morros com Tendência ao Arredondamento Limitados por Relevo Escalonado compreende, conforme Lima (2011), às formas erosivas de topos definidos, porém reafeiçoados pelos processos erosivos, tendendo ao arredondamento, sendo recortados por vales encaixados. Relacionando-se com a drenagem, o talvegue existente sofreu um aprofundamento, favorecendo a existência de vertentes com declives intensos e margens relativamente estreitas.

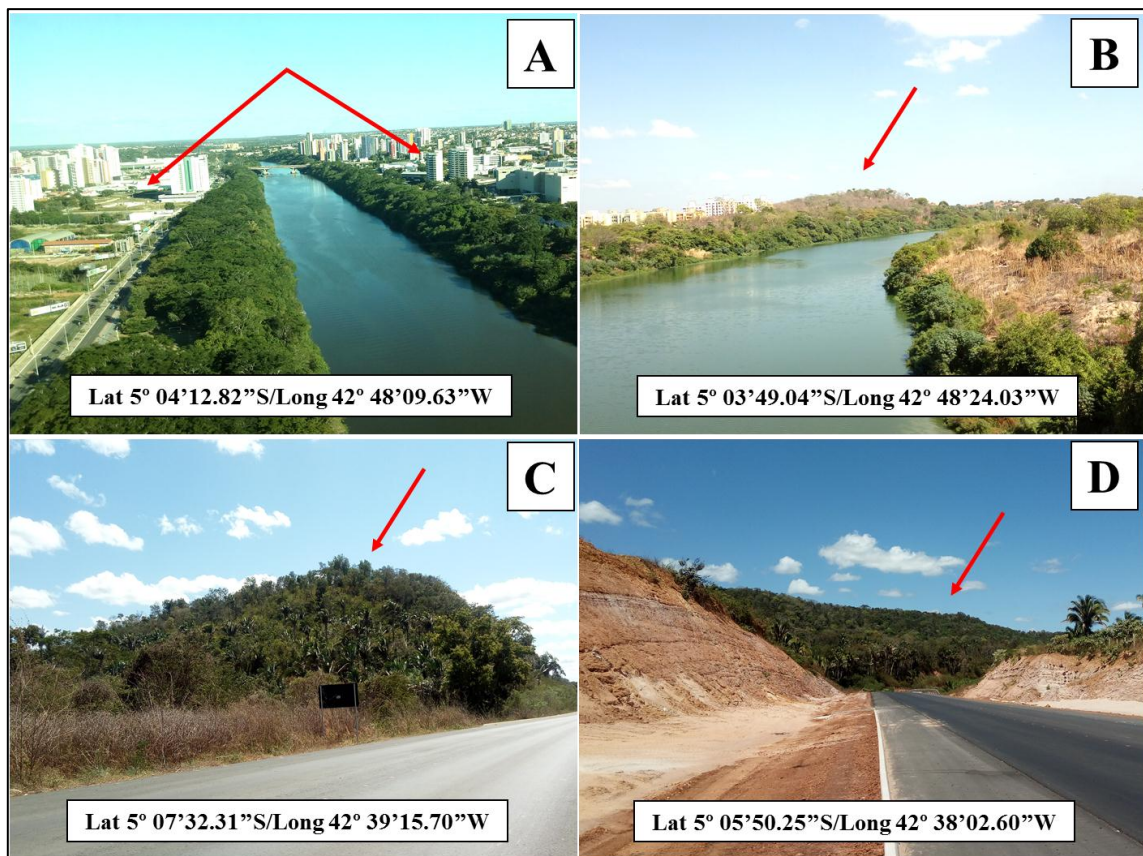
Essa classe compreende as altitudes entre 100 e 170 metros dispostas nas margens esquerda (principalmente na porção SW e pontos isolados da porção W compreendendo parte do divisor topográfico nessa direção) e direita (com maior quantidade, haja vista pelo

tamanho ser bem maior) com concentração maior na porção NE e em uma faixa linear (não contínua) que se estende do extremo SE até o extremo NW.

Sobre a divisão em Mesas com Topos Achatados Limitados por Escarpas, estas são caracterizadas pela altitude compreendida entre 170 e 250 metros e por serem possuidoras de formas erosivas de topos mais elevados e em encostas íngremes. Está disposta no extremo NE, sem ocorrência no sítio urbano de Teresina e com as maiores cotas altimétricas do município, justamente indo em direção contrária ao canal principal da Bacia Hidrográfica.

A figura 5 apresenta algumas formações relacionadas às supracitadas classes de relevo.

Figura 5 – Características do relevo. Em A, Planícies e Terraços Fluviais na zona urbana de Teresina; em B, Superfície Intensamente Retrabalhadas pela Drenagem com Morros Residuais, com destaque para a área do Parque da Cidade; em C, Morros com Tendência ao Arredondamento Limitados por Relevo Escalonado (na zona rural do município); e em D, Mesas com Topos Achatados Limitados por Escarpas



Fonte: os autores (2017)

Nota-se que a investigação realizada confirma a distribuição das classes de relevo com as maiores altitudes principalmente na porção NE da área analisada. Soma-se o fato da possibilidade de leitura do referido espaço frente às alterações na paisagem e ao próprio

planejamento ambiental, em função do comprometimento, e, em alguns casos, dos desequilíbrios nas mesmas.

### **Contribuições para o planejamento ambiental**

O reconhecimento das características geomorfológicas são muito importantes para o planejamento ambiental municipal. Nesse sentido, verificou-se na área estudada algumas constatações, que, distribuídas entre as zonas urbana e rural, evidenciam o processo gradativo de uso do relevo e a necessidade do planejamento como instrumento de mitigação de danos. As referidas constatações centram-se em três pontos: a) ocupação de encostas e áreas marginais de corpos hídricos; b) tamponamento e canalização de afluentes do rio Poti que auxiliam na modelagem do relevo; e, c) construção civil como elementos da descaracterização do relevo.

A ocupação do relevo, principalmente em encostas e áreas marginais de corpos hídricos como riachos, lagoas e o próprio rio Poti, evidenciam e justificam a necessidade de um melhor direcionamento das ocupações na área, necessitando assim de um ordenamento territorial que, atrelado às características do ambiente, podem auxiliar na mitigação de impactos, riscos e vulnerabilidades ambientais e socioambientais. Nesse sentido, o próprio relevo como elemento da paisagem deve ser compreendido como um ator necessário para a gestão e o planejamento ambiental, podendo facilitar, dificultar ou impedir os processos de ocupação do relevo.

Uma ferramenta institucional e legal que auxilia na compreensão da contribuição para o planejamento ambiental se configura por meio da Lei 12.651/2012, conhecida como “Novo” Código Florestal, que delimita Áreas de Preservação Permanente (APP) em: faixas marginais de qualquer corpo d’água; encostas ou partes destas com declividade superior a 45°; restingas; manguezais; bordas de tabuleiros (ou chapadas) até a linha de ruptura do relevo, com, no mínimo 100 metros horizontalmente; topo de morros, montes, montanhas e serras (com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°) e áreas em altitude superior a 1.800m.

O tamponamento e a canalização de afluentes do rio Poti são fatores que merecem uma discussão junto às ações do planejamento ambiental e do ordenamento territorial da BH. Essas características são mais evidentes na sede municipal. Somadas a elas, existem riscos que podem se intensificar, como: aumento da velocidade hídrica, assoreamento, formação de bancos de areia, mudanças no canal fluvial, lançamento de esgotos domésticos, poluição dos

curtos hídricos e o próprio risco de alagamentos e inundações como respostas a um planejamento inoperante.

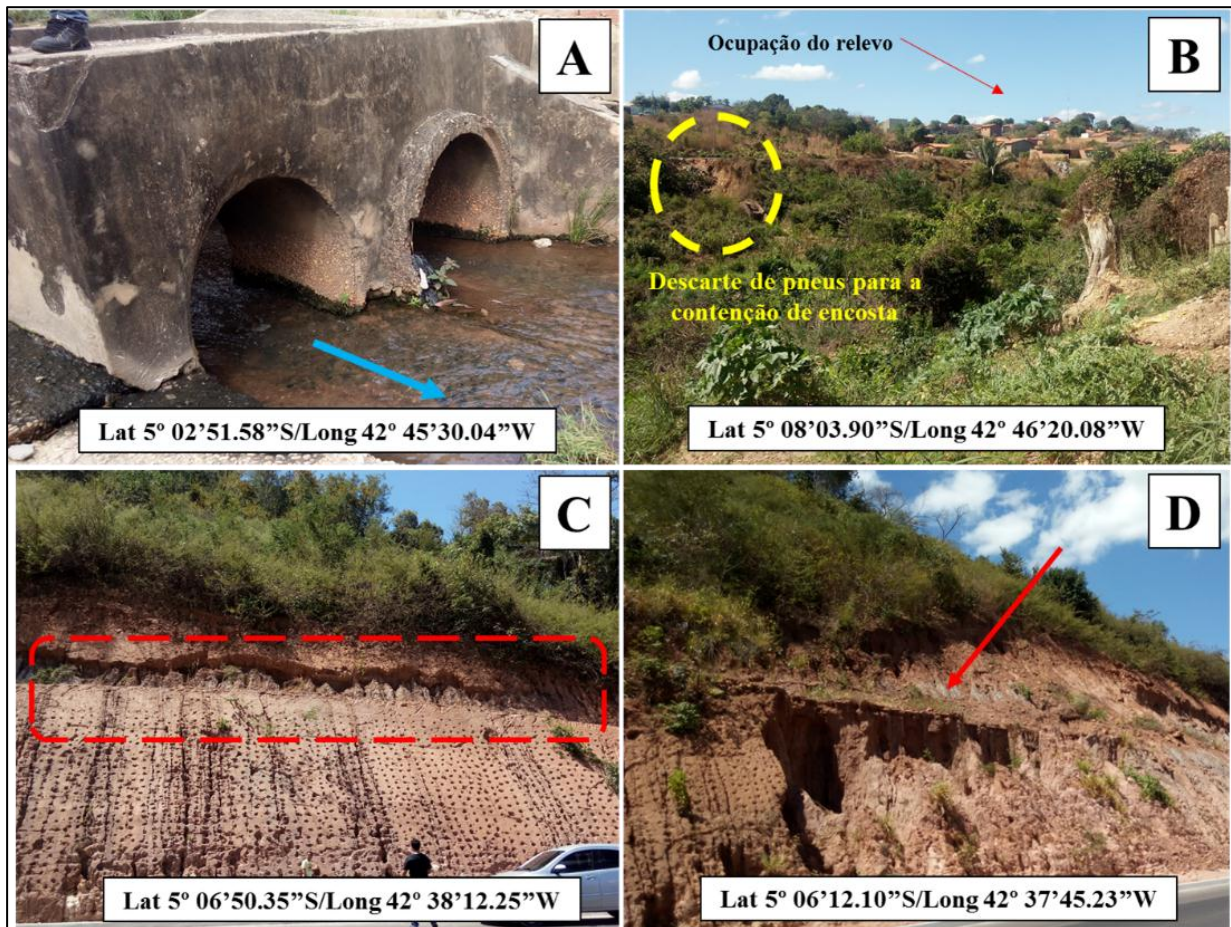
Na discussão sobre o papel das obras de construção civil na descaracterização do relevo, cita-se o exemplo da construção do Rodoanel de Teresina (via que pretende diminuir o trânsito de veículos pesados na área urbana, além de encurtar distancias entre a BR 316, saída Sul de Teresina, e a BR 343, saída Norte de Teresina). Ao longo dos seus aproximadamente 28 quilômetros há vários trechos onde há risco de movimentos de massa, tais como os escorregamentos (deslizamento ou queda de barreira), que, são movimentos rápidos de partes de terreno sob a ação da gravidade principalmente para fora (e para baixo) das vertentes.

Os exemplos claros do processo erosivo se dão por meio de ravinas, voçorocas e sulcos que são resultados da inter-relação entre a drenagem, a ocupação do relevo e o processo erosivo em cortes no talude. O desmatamento é outra alteração significativa na paisagem, na área de estudos foram identificados trechos desmatados e descampados, além de extensa área de armazenamento de areia, possivelmente relacionada a construção da rodovia.

Desse modo, uma avaliação inadequada das características geomorfológicas na construção de estradas pode resultar em variados problemas na fase de construção. Esta avaliação, nas palavras de Ross (2000), deve promover um diagnóstico que considere os impactos indiretos como processos erosivos, movimentos de massa, inundações e assoreamento, e diretos como cortes, aterros, desmontes, canalização e outros. A figura 6 apresenta alguns processos que merecem destaque no planejamento ambiental.



Figura 6 – Alterações no relevo e necessidade de planejamento ambiental. Em A, tamponamento de riacho no bairro Satélite; em B, ocupação desordenada do relevo e descarte de pneu para contenção de encosta no bairro Bela Vista; em C e D, alterações do relevo decorrentes de construção de rodovia, com destaque para sulcos e ravinas no talude



Fonte: os autores (2017)

## CONCLUSÃO

A distribuição espacial das quatro classes de relevo da área de estudo estão relacionadas com o substrato geológico da bacia e à própria relação com o canal principal, no caso o rio Poti, uma vez que a inter-relação dessas características proporcionam um importante estudo ambiental, como apresentado no decorrer deste estudo. Quando ao relevo, percebeu-se um significativo desnível topográfico (entre 70 e 250 metros) evidenciando as existência de trechos mais íngremes na área rural do município e relacionado com a formação geológica Pedra de Fogo.

Além disso, as características de relevo e as modificações no ambiente associadas, limitam e/ou condicionam a ocupação do relevo, sendo necessária portanto a atuação do

planejamento ambiental. Nesse sentido, constatou-se na área de estudo, um processo gradativo de ocupação do relevo de forma desordenada de modo que há de se considerar ainda a importância de planejamento que sirva como mecanismo mitigador de danos, impactos, riscos e vulnerabilidades.

Diante desses cenários torna-se oportuno indicar a implantação de unidades de conservação em determinadas áreas, principalmente na zona rural, com vistas a preservação e manutenção das características morfológicas do relevo, além da fauna e flora.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## **REFERÊNCIAS**

- AB'SÁBER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**. n. 18, IG-USP, S. Paulo, 1969.
- ALMEIDA, F. F. M. et al. Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8., Campina Grande, 1977. **Anais...** Campina Grande, 1977.
- BISHOP, M. P. (et al). Geospatial technologies and digital geomorphological mapping: Concepts, issues and research. **Geomorphology**, v. 137, n. 1, 2012.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Brasília, 2012.
- CAMPELO, F. Potencialidade hidrogeológica do estado do Piauí. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M; BRANDÃO, R. L. (Orgs) **Geodiversidade do estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010.
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- GOMES, M. L. **Análise ambiental e avaliação quali-quantitativa da bacia hidrográfica do rio Catú (Aquiraz/Horizonte-Ceará)**. Recife, 2012. 227f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco.
- LIMA, E. A. M.; BRANDÃO, R. L. Geologia. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M; BRANDÃO, R. L. (Orgs.) **Geodiversidade do estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010.
- LIMA, I. M. M. F. O relevo de Teresina, PI: compartimentação e dinâmica atual. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 9., Goiânia, 2011. **Anais...** Goiânia, 2011.
- \_\_\_\_\_. Teresina: Urbanização e Meio Ambiente. In: **Scientia et Spes**. v. 1, n. 2, 2002.
- PERETTO, A.; SOUZA, C. A. Bacia Hidrográfica do Córrego Santíssimo: Aspectos Geoambientais e Uso da Terra. **Revista Geopantanal**, v. 5, p. 141-162, 2010.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; DEL PRETTE, M. E. A utilização do Conceito de Bacia Hidrográfica para a conservação dos Recursos Naturais. In: SCHIAVETTI, A; CAMARGO, A. F. M. **Conceitos de Bacias Hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, Editus, 2002.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia aplicada aos EIAs-RIMAs. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.) **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

RUFFINO, P. H. P.; SANTOS, S. A. Utilização do conceito de bacia hidrográfica para capacitação de educadores. In: SCHIAVETTI, A; CAMARGO, A. F. M. **Conceitos de Bacias Hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, Editus, 2002.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3.ed. Porto Alegre: ABRH, 2004.

VIANA, B. A. S. **Caracterização estratigráfica, química e mineralógica do massará e conflitos socioambientais associados a sua exploração em Teresina, PI, Brasil**. Belo Horizonte, 2013. 222f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais.

---

## POTENCIAL PARA CRIAÇÃO DE GEOPARQUES NO PIAUÍ: PROPOSTAS PARA A SERRA DA CAPIVARA E SETE CIDADES – PEDRO II <sup>1</sup>

Brenda Rafaela Viana da **SILVA**  
Universidade Federal do Piauí – UFPI  
Mestranda em Geografia – UFPI  
rafaele.14@hotmail.com

Iracilde Maria de Moura Fé **LIMA**  
Universidade Federal do Piauí – UFPI  
Doutora em Geografia – UFMG  
iracildemourafelima@gmail.com

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo realizar uma discussão acerca da criação de Geoparques, como tentativa de valorização da geodiversidade de uma área, a partir da análise das propostas de criação dos Geoparques Serra da Capivara e Sete Cidades–Pedro II, no Estado do Piauí. Para dar suporte a este estudo foi utilizada como procedimento metodológico a pesquisa bibliográfica em gabinete, através de livros, artigos, dissertações, teses e sites da internet. Quanto aos resultados e discussões, foi possível evidenciar o potencial geológico, geomorfológico e da geodiversidade do espaço piauiense, identificados com a inventariação e quantificação de trinta e sete geossítios do Geoparque Serra da Capivara e de vinte geossítios no Geoparque Sete Cidades–Pedro II, destacando assim a criação de geoparques como uma importante estratégia para a Geoconservação e o desenvolvimento sustentável local.

**Palavras-chave:** Geodiversidade. Patrimônio Geológico e Geomorfológico. Geoparque. Desenvolvimento Sustentável.

## POTENTIAL FOR CREATION OF GEOPARQUES IN PIAUÍ: PROPOSALS FOR SERRA DA CAPIVARA AND SEVEN CITIES - PEDRO II

**ABSTRACT:** The present work had the objective of discussing the creation of Geoparks as an attempt to valorize the geodiversity of an area, based on the analysis of the proposals for the creation of the Serra da Capivara and Sete Cidades-Pedro II Geoparks, in the state of Piauí. To support this study was used as a methodological procedure the bibliographic

---

<sup>1</sup> O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017 na cidade de Teresina/Piauí.



research in the office, through books, articles, dissertations, theses and internet sites. Regarding the results and discussions, it was possible to show the geological, geomorphological and geodiorhological potential of the Piauían space, identified by the inventory and quantification of thirty-seven geosites of the Serra da Capivara Geopark and twenty geosites in the Sete Cidades-Pedro II Geopark. thus creating geoparks as an important strategy for Geoconservation and local sustainable development.

**Keywords:** Geodiversity. Geological and Geomorphological Heritage. Geopark. Sustainable development.

## **POTENCIAL PARA CREAÇÃO DE GEOPARQUES EM PIAUÍ: PROPOSTAS PARA A SIERRA DE CAPIVARA E SIETE CIDADES - PEDRO II**

**RESUMEN:** El presente trabajo tuvo como objetivo realizar una discusión sobre la creación de Geoparques como intento de valorización de la geodiversidad de un área, a partir del análisis de las propuestas de creación de los Geoparques Serra da Capivara y Siete Ciudades-Pedro II, en el estado de Piauí. Para dar soporte a este estudio se utilizó como procedimiento metodológico la investigación bibliográfica en gabinete, a través de libros, artículos, disertaciones, tesis y sitios de internet. En cuanto a los resultados y discusiones, fue posible evidenciar el potencial geológico, geomorfológico y de la geodiversidad del espacio piauiense, identificados con la inventariación y cuantificación de treinta y siete geosítios del Geoparque Serra da Capivara y de veinte geosítios en el Geoparque Siete Ciudades-Pedro II, destacando así la creación de geoparques como una importante estrategia para la Geoconservación y el desarrollo sostenible local.

**Palavras claves:** Geodiversidad. Patrimonio Geológico y Geomorfológico. Geoparque. Desenvolvimento sustentável.

## **INTRODUÇÃO**

A conservação e a valorização do patrimônio geológico e geomorfológico são hoje um grande desafio para os pesquisadores das ciências da Terra. Azevedo (2007) afirma que os fósseis, os minerais, o relevo e as paisagens são produtos e registros da evolução geológica do planeta e parte integrante do mundo natural tendo um grande impacto na sociedade, necessitando urgentemente serem geoconservados, através de suas mais diversas ações e estratégias.

Brilha (2005) afirma que a criação de geoparques pode constituir um importante instrumento na concretização do desenvolvimento sustentável. Isto porque um geoparque é uma área em que se conjuga a geoconservação e o desenvolvimento econômico sustentável das populações que a habitam, procurando-se estimular a criação de atividades econômicas

suportadas na geodiversidade da região, com o envolvimento e participação das comunidades locais.

Os primeiros geoparques foram criados na Europa no ano de 2000, continuando a serem implantados desde então. Na Ásia, em especial na China, os geoparques se encontram em acelerada disseminação. No Brasil, o conceito é ainda pouco conhecido, inclusive entre os geólogos, que ainda o confundem com parques com motivos geológicos ou roteiros geológicos. No entanto, o conceito de geoparque é algo mais amplo e complexo, sendo equiparado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), aos programas de Reserva da Biosfera e Patrimônio da Humanidade (BACCI et al, 2009).

O Projeto Geoparques do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) representa importante papel indutor na criação de geoparques no Brasil. Esse projeto tem como premissa básica a identificação, levantamento, descrição, diagnóstico e ampla divulgação de áreas com potencial para futuros geoparques, incluindo o inventário e quantificação de geossítios, que representam parte do patrimônio geológico do país (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012). O Brasil tem grande potencial para a criação de geoparques por sua enorme extensão territorial e uma rica geodiversidade, aliado à presença de sítios não geológicos de importância ecológica, arqueológica, histórica ou cultural reconhecendo, assim, o potencial e importância para a realização do geoturismo, geoconservação, fins educativos e pesquisas científicas nas áreas propostas.

O objetivo do presente trabalho consistiu em realizar uma discussão teórica acerca da importância da criação de geoparques, na tentativa de valorização da geodiversidade de uma área, como uma importante estratégia da geoconservação. Destacou-se o patrimônio geológico e geomorfológico dos Geoparques Serra da Capivara e Sete Cidades – Pedro II, tendo em vista que estes foram indicados como potenciais geoparques na proposta do Projeto Geoparques da CPRM.

Tendo em vista que os estudos do Geoparque Serra da Capivara e Sete Cidades–Pedro II já foram finalizados, estando a proposta completa do primeiro, publicada no volume um do livro Geoparques do Brasil (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012), e que a segunda encontra-se disponível no site como “nova proposta concluída” (BARROS et al, 2014) e, ainda, que os estudos do Cânion do Rio Poti e do Delta do Parnaíba ainda estão em fase de elaboração, optou-se por analisar neste trabalho as duas primeiras propostas de geoparques.

Assim, diante das análises das propostas de criação de geoparques no Piauí (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012; BARROS et al, 2014), foi possível evidenciar o potencial

geológico, geomorfológico e da geodiversidade de modo geral, com a inventariação e quantificação de trinta e sete geossítios do Geoparque Serra da Capivara e vinte geossítios do Geoparque Sete Cidades – Pedro II, destacando assim a criação de geoparques como uma importante estratégia para a geoconservação e o desenvolvimento sustentável local.

## **GEOPARQUES: ORIGEM, CONCEPÇÕES E ESTRATÉGIA PARA A GEOCONSERVAÇÃO**

Um geoparque, segundo a definição da UNESCO (2006) é um território de limites bem definidos, com uma área suficientemente grande para servir de apoio ao desenvolvimento socioeconômico local. Deve abranger um determinado número de sítios geológicos relevantes ou um mosaico de aspectos geológicos de especial importância científica, raridade e beleza, representativo de uma região e da sua história geológica, eventos e processos. Além do significado geológico, deve também possuir outros significados, ligados à ecologia, geomorfologia, arqueologia, história e cultura. Desta forma, seu conceito está baseado no fornecimento de informações, educação, turismo e pesquisa geocientífica.

Em outras palavras, os geoparques são aqueles lugares especiais na Terra que não só preservam o patrimônio geológico e geomorfológico, mas também usam esses geopatrimônios para o desenvolvimento sustentável das comunidades locais (MC KEEVER, 2010). Concordando com o pensamento de Brilha (2005), geoparques são áreas nas quais se procura estimular a criação de atividades econômicas suportadas na geodiversidade da região, com o envolvimento empenhado das comunidades locais. Desse modo, sua criação pode constituir um importante instrumento na concretização de ações que promovam ações geoconservacionistas e o desenvolvimento sustentável tanto em esfera local como regional, dependendo do seu planejamento.

Nesse sentido, a geoconservação é conceitualmente o termo atribuído às iniciativas para manter os valores do patrimônio geológico, que compreende elementos da geodiversidade com valores científico, pedagógico, cultural, turístico ou outros que se sobrepõem à média. Para a *Royal Society for Nature Conservation*, a geodiversidade consiste:

Na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra (BRILHA, 2005 p. 30).

Outro conceito que merece ser destacado é o de geossítios, que constituem um ou mais elementos da geodiversidade, delimitados geograficamente, que apresentem algum tipo de valor científico, educativo, cultural, turístico, etc. Assim, como afirma Nieto (2002), o patrimônio paleontológico, geológico, hidrológico, petrológico, mineralógico, entre outros, integram ou podem fazer parte de um geossítio.

A origem da criação de geoparques, data de 1991, quando foi realizado em Digne (França) sob os auspícios da UNESCO o 1º Simpósio Internacional de Conservação do Patrimônio Geológico (*First International Symposium on the conservation of the Geological Heritage*). Nesse evento foi instituída a Declaração Internacional dos Direitos da Memória da Terra. Após este, entre os anos de 1991 e 1997 ocorreu o desenvolvimento do conceito de integração entre o patrimônio geológico e a sua conservação, valorização e o desenvolvimento sustentável, dentro de uma visão global de conexão entre esse patrimônio (MOREIRA, 2014).

Um importante programa europeu de financiamento (o Leader +) em 1997 possibilitou que quatro territórios europeus (França, Grécia, Alemanha e Espanha) pudessem desenvolver e “testar” o conceito de geoparque, em cooperação com a UNESCO (MARTINI, 2010). Em 2000, as quatro áreas citadas fundaram, sob os auspícios da UNESCO, a Rede Europeia de Geoparques (European Geoparks Network – EGN). Em 2001, a UNESCO lançou a iniciativa dos Geoparks e, em 2004, durante a 1ª Conferência Internacional da Rede Global de Geoparques (GGN) em Beijing (China) foi criada oficialmente a Rede (MARTINI, 2010).

Assim, a GGN, o “selo” e a participação na Rede são atribuídos pela UNESCO, que adota o termo *Geopark* para designar as regiões integrantes, sendo as áreas consideradas como patrimônio geológico, parte de um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Em setembro de 2016 a GGN contava com 120 Geoparques em 33 países membros (MEIRA, 2016).

Um geoparque deve levar em consideração três pontos principais pelas áreas que desejarem integrar a GGN, segundo Martini (2010): Planejar: o processo para a criação de um geoparque leva tempo e o Governo deve estar ciente da intenção de que determinada região seja candidatada; Comunicar: a Secretaria da GGN deve ser comunicada dessa intenção e integrantes da GGN devem visitá-los, e demonstrar para a UNESCO evidências da existência de um projeto de geoparque aspirante.

É importante ressaltar que um geoparque não se configura como um parque nos moldes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BACCI et al, 2009), mas sim como uma unidade de gestão territorial, podendo essa ser de caráter tanto governamental como particular, ou até mesmo os dois. Um geoparque não é necessariamente uma área

protegida legalmente, mas um espaço de promoção da conscientização ambiental e de valorização do geopatrimônio, cultura e natureza local, fatores que induzem a uma lógica conservacionista. Nascimento, Gomes e Soares (2015) destacam que a ausência de um enquadramento legal, ao contrário da criação das Unidades de Conservação, constitui uma das principais razões do sucesso dessa iniciativa, em nível global.

Dessa forma, os principais objetivos de um geoparque deverão ser: preservar o patrimônio geológico; assegurar o desenvolvimento sustentável; educar e ensinar ao grande público sobre temas relativos à geodiversidade (popularização das Geociências); criar e fortalecer entre as comunidades locais uma consciência conservacionista dos registros geológicos (geossítios) existentes no geoparque (SHOBBENHAUS, 2006).

### **Geoparques no Brasil: Potencial e Ascensão**

No Brasil, apesar do grande potencial relacionado à geodiversidade e patrimônio geológico e geomorfológico, as ações relativas à criação de geoparques ainda são incipientes, se comparadas com outros países. Atualmente o país possui um único geoparque reconhecido pela GGN e UNESCO. Criado em 2006 no Ceará, o *Geopark Araripe*, localizado na porção cearense da Bacia do Araripe, foi o primeiro do Hemisfério Sul e das Américas. A candidatura foi encaminhada no ano de 2005 pelo governo do estado do Ceará e a Universidade Regional do Cariri (URCA), contando com apoio do governo alemão por meio do intercâmbio de cooperação do *Deutscher Akademischer Austausch Dienst* (DAAD). A justificativa de criação desse geoparque teve base no grande interesse para a humanidade, já que é considerada um dos principais sítios paleontológicos do Período Cretáceo do mundo (MEIRA, 2016).

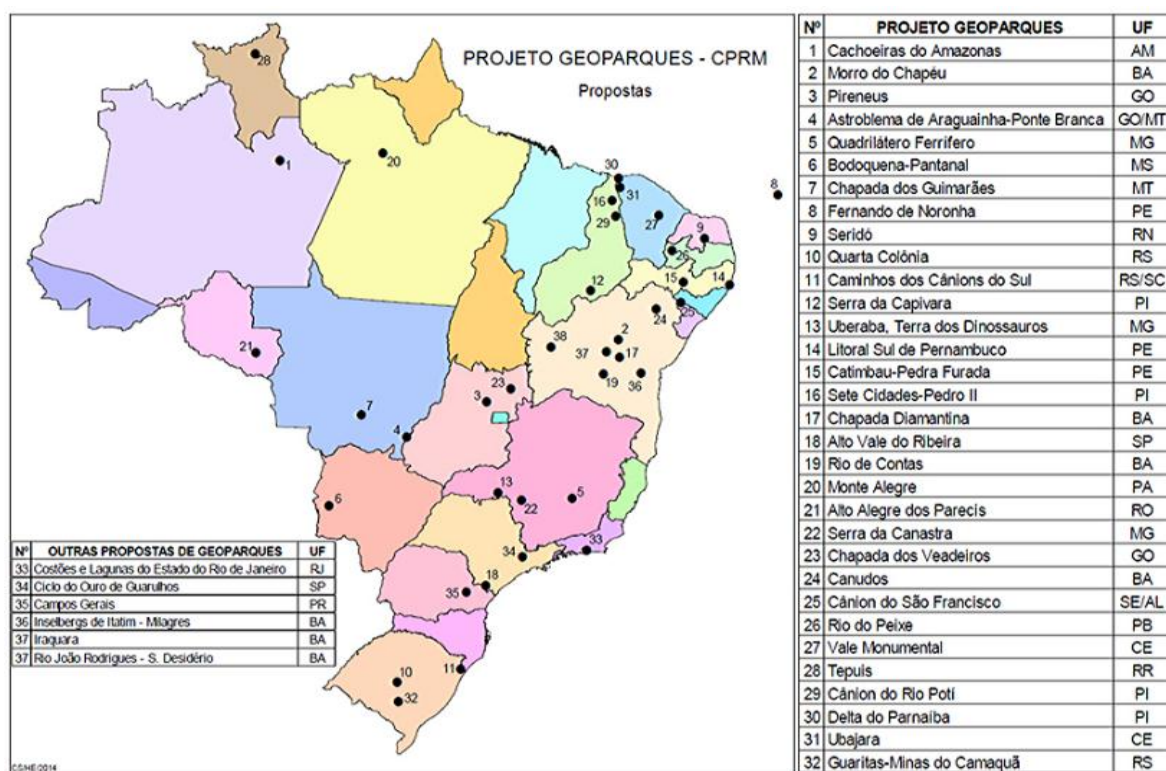
Dentre os atrativos do *Geopark Araripe* encontram-se vestígios de vida entre 110 e 70 milhões de anos, muito bem preservados e com grande diversidade, além de uma riquíssima geodiversidade. Os fósseis encontrados englobam desde microorganismos até plantas, vertebrados e invertebrados. Foram inventariados 59 geossítios no geoparque, sendo que desses, nove foram selecionados para medidas de divulgação (Colina do Horto, Cachoeira de Missão Velha, Floresta Petrificada do Cariri, Batateiras, Pedra Cariri, Parque dos Pterossauros, Riacho do Meio, Ponte de Pedra, Pontal da Santa Cruz), situados em Santana do Cariri, Nova Olinda, Crato, Barbalha, Juazeiro do Norte e Missão Velha no estado do Ceará. Esses geossítios mostram não somente a geodiversidade da área em questão, mas também seu

valor científico, pedagógico, cultural e turístico, apresentando relevância de caráter paleontológico, geomorfológico, estético e cultural (BACCI *et al*, 2009).

No Brasil o órgão que gerencia o patrimônio geológico é a Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP). Os principais objetivos da SIGEP são o levantamento, a descrição e a publicação/divulgação de sítios geológicos. A divulgação dessas atividades realizadas pelo SIGEP se dá através da disponibilização pela internet, de artigos científicos bilíngues elaborados por especialistas que trabalham na área do sítio cadastrado, assim como a confecção de livros e publicação de artigos em revistas e congressos científicos.

Como se observa na figura 1, foram indicadas para o estado do Piauí quatro áreas com potencial criação de geoparques: Serra da Capivara, Sete Cidades–Pedro II, Cânion do Rio Poti e o Delta do Parnaíba.

Figura 1 - Mapa de Localização das Propostas de Geoparques no Brasil, em 2006.



Fonte: CPRM, 2017.

## METODOLOGIA

Adotou-se neste trabalho uma abordagem qualitativa, caracterizando-se como pesquisa bibliográfica em gabinete, conforme Gil (1996), como leitura e análise de materiais já elaborados com o intuito de agregar a contribuição de diversos autores sobre determinado tema ou objeto.

Assim, foram examinados os diferentes conceitos e abordagens relativos à importância da criação de geoparques, utilizando-se livros, artigos, dissertações, teses e sites da internet, com destaque para: Azevedo (2007), Bacci et al (2009), Brilha (2005), Della Fávera (2002), Gil (1996), Guerin, Faure e Curvello (2002), Lima (1987), Lima, Abreu e Lima (2000), Martini (2010), MC Keever (2010), Meira (2016), Moreira (2014), Nascimento, Gomes e Soares (2015), Nieto (2002), Ramos e Fernandes (2010), Shobbenhaus (2006) e UNESCO (2006).

Sobre a criação de geoparques no Piauí, foram utilizados os estudos de Schobbenhaus e Silva (2012) e Barros et al (2014), através do Projeto Geoparques do Brasil da CPRM.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

São apresentados a seguir os resultados e discussão da análise das propostas de criação de dois geoparques no Piauí: Geoparques Serra da Capivara e Sete Cidades–Pedro II, com base nos estudos de Schobbenhaus e Silva (2012) e Barros et al (2014).

### **Geoparque Serra da Capivara – PI**

O estudo técnico e diagnóstico preliminar do Geoparque Serra da Capivara foi apresentado na 1ª Conferência Latino-americana e Caribenha de Geoparques, realizada na área do *Geopark* Araripe–CE, em 2010. A proposta a ser submetida à RGG corresponde a uma área de cerca de 129.953 ha, englobando sítios geológicos complementares aqueles situados dentro do Parque Nacional Serra da Capivara, importantes para o entendimento da evolução geológica da região, além de outros valores paisagísticos e da biodiversidade e geodiversidade excepcionais. O significado histórico-cultural e a inserção de comunidades do entorno da área deste Parque também contribuíram para uma maior extensão territorial da área proposta (SCHOBHENHAUS; SILVA, 2012).

Identificou-se que a abordagem sobre os patrimônios naturais, etnográficos, arqueológicos, históricos, arquitetônicos, paisagísticos, geológicos e geomorfológicos estão contemplados na proposta de criação desses geoparques, tendo em vista que essas áreas apresentam excepcionalidade, singularidade e importância local, regional, nacional e mundial, embasando a solicitação da chancela de Geoparque junto a RGG, sob a égide da UNESCO.

O Parque Nacional Serra da Capivara foi criado através do Decreto Federal nº 83.548, de 05.06.1979, envolvendo áreas da chapada da Serra da Capivara e da Depressão Periférica à

Bacia Sedimentar do Parnaíba (LIMA, 1987), com 129.953 ha de área e 214,23km de perímetro, localizado no Sudeste do Estado do Piauí, abrangendo parte dos municípios de São Raimundo Nonato, Coronel José Dias, João Costa e Brejo do Piauí. Nesse parque são preservados cerca de 1.223 sítios arqueológicos e paleontológicos, dos quais 14% estão preparados para a visitação, com diversos circuitos turísticos para os mais diferentes públicos, com paisagens diversas, monumentos geológicos, flora e fauna típicas da região, inclusive parte destes preparados para turistas portadores de necessidades especiais (GUERIN; FAURE; CURVELLO, 2002).

A gestão do Parque esteve a cargo do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), estando atualmente esta gestão compartilhada entre o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), o Ministério do Meio Ambiente, o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social, a Fundação do Homem Americano (FUMDHAM) e o Governo do Piauí.

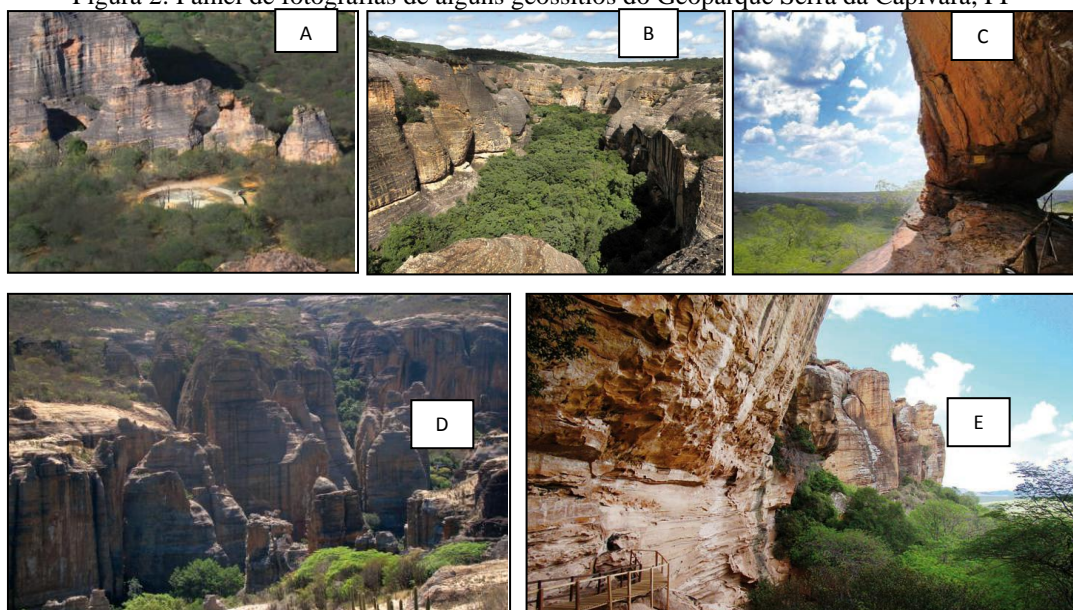
O Parque Nacional Serra da Capivara está incluído na Lista de Patrimônio Mundial da UNESCO desde 1991, como testemunho único e excepcional de tradições culturais ou civilizações já extintas identificadas pelos vestígios encontrados. É caracterizado também por exemplares de beleza natural e estética e de uma diversidade biológica impar, abrigando um número significativo de espécies ameaçadas de extinção (GUERIN; FAURE; CURVELLO 2002) apresentando, assim, um valor grandioso de geodiversidade.

Os sítios geológicos (geossítios) selecionados para a proposta do Geoparque Serra da Capivara se encontram numa zona de fronteira geológica, geomorfológica e ecológica com raridade de formas, beleza cênica, paisagens exuberantes de vegetação dos biomas Caatinga, Cerrado e zonas de transição que, juntos, guardam uma riqueza reveladora do passado pré-histórico do homem americano.

Nessa área foram ordenados dez circuitos subdivididos em 37 diferentes geossítios, que correspondem aos diferentes roteiros turísticos utilizados no Parque (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012), dotados de valores da biodiversidade, geodiversidade, bem como patrimônio geológico e geomorfológico. Para ilustrar os ambientes dos circuitos identificados na proposta de criação do geoparque, na figura 2 são apresentadas imagens de alguns dos geossítios que o compõem.



Figura 2: Pannel de fotografias de alguns geossítios do Geoparque Serra da Capivara, PI



A – Geossítio Alto da Pedra Furada; B – Geossítio Baixão das Andorinhas e Variante; C – Toca da Extrema;  
D – Baixão da Esperança; E – Pedra Caída / Toca da Invenção.

Fonte: Schobbenhaus e Silva, 2012.

Dessa forma, Schobbenhaus e Silva (2012) afirmam que a gestão e estruturação do Geoparque Serra da Capivara deverá ser a mesma responsável pelo Parque Nacional e área de entorno, com atribuições que lhes são devidas e já desenvolvidas na área. A articulação de programas e projetos deverá ter a participação de parceiros privados e públicos nas esferas local, regional, nacional e internacional. Além dessas parcerias, destacam a necessidade de criação de um Comitê Técnico-Executivo, cuja atribuição principal deverá estar voltada para ações de planejamento, implementação e monitoramento das atividades empreendedoras desenvolvidas na região. Já o Conselho Gestor do Geoparque deverá ser constituído por uma presidência, vice-presidência e secretário, apoiados por um núcleo administrativo e financeiro.

## **Geoparque Sete Cidades–Pedro II**

Em conformidade com os objetivos do Projeto Geoparques, ou seja, os de identificar, classificar, descrever, catalogar, georreferenciar e divulgar propostas de geoparques do Brasil, bem como sugerir diretrizes para seu desenvolvimento sustentável, os estudos devem seguir os preceitos da Rede Global de Geoparques (RGG), sob os auspícios da UNESCO. Assim, foi apresentado um estudo técnico e diagnóstico para embasar a proposta de criação do Geoparque Sete Cidades-Pedro II, envolvendo partes de sete municípios na região norte do estado do Piauí (BARROS et al 2014). Ressalta-se que a proposta de criação deste Geoparque

foi publicada apenas como “nova proposta concluída” no site da CPRM disponível para download (Barros et al, 2014), aguardando assim a sua publicação oficial no segundo volume do livro Geoparques do Brasil - propostas.

Nesse sentido, a área proposta para a criação do Geoparque Sete Cidades-Pedro II atende aos requisitos para a criação do mesmo, uma vez que a área apresenta uma variedade de sítios de relevância geológica e geomorfológica de interesse científico, turístico e educativo, sítios arqueológicos, uma rica fauna e flora bem preservada e valores histórico-culturais agregam valor a proposta. Outro aspecto importante é o fato da área proposta para o geoparque incluir integralmente o território do Parque Nacional de Sete Cidades, o que significa a existência de instrumento legal já existente para a sua proteção. Administrado pelo ICMBio, o seu plano de manejo encontra-se em fase de revisão (BARROS et al, 2014).

Corresponde a um sítio aprovado pela SIGEP (DELLA FÁVERA, 2002), potencial candidato à Lista Indicativa do Patrimônio Mundial do UNESCO, por representar coleção impressionante de monumentos naturais sobre afloramentos de rochas do Neodevoniano de excepcional beleza natural e importância estética (BARROS et al 2014).

Na região onde se localiza a área proposta para esse Geoparque, a atividade econômica é baseada tradicionalmente na pecuária e no extrativismo da carnaubeira, palmeira nativa que produz resinas vegetais de larga aplicação na indústria, além da cajucultura, apicultura e a extração mineral da opala, além de um pólo de confecções do setor de vestiário. Envolve áreas dos municípios de Piracuruca e Brasileira, Piripiri, Pedro II, Lagoa de São Francisco, Esperantina e Batalha, englobando todo o Parque Nacional de Sete Cidades, incluindo uma porção do ambiente semiárido do Nordeste brasileiro (LIMA; ABREU; LIMA, 2000).

O Parque Nacional de Sete Cidades foi criado pelo Decreto nº 50.744, em 8.06.1961, constituindo como um dos mais antigos parques do Brasil. É classificado como uma Unidade de Proteção Integral, segundo o SNUC, encontrando-se aberta à visitação pública, através do turismo ecológico e educacional. Para isso conta com uma associação de guias, localizada junto à sede administrativa do parque, para facilitar o acompanhamento obrigatório aos visitantes. As trilhas existentes no parque estão bem demarcadas e com acesso facilitado, tanto para automóveis como pedestres, onde estão localizados os geossítios contidos nesta proposta. O fato de uma área protegida legalmente, bem estruturada e com plano de manejo efetivado estar localizada dentro do território proposto para o geoparque, representa um aspecto positivo para a criação do mesmo (BARROS et al, 2014).

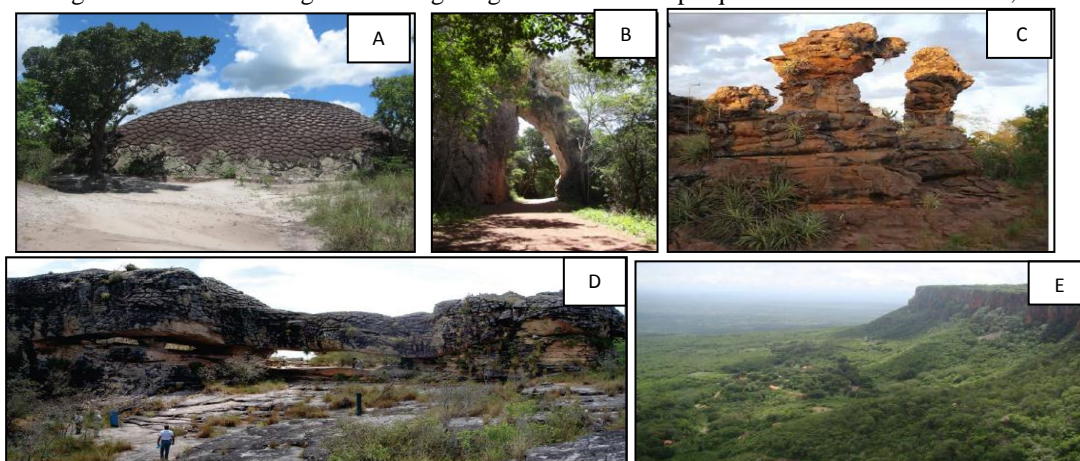
A área deste geoparque se encontra no compartimento de relevo denominado Baixos Planaltos do Médio-baixo Parnaíba, apresentando feições residuais de baixa amplitude

altimétrica (LIMA, 1987), esculpidas essencialmente nos arenitos devonianos da Formação Cabeças, correspondendo a feições de relevo do tipo ruiniforme, que são responsáveis pela diversidade de formas, que lembram figuras de pessoas, animais e objetos (BARROS et al, 2014).

Esses conjuntos rochosos são denominados de “cidades” e dão nome ao Parque Nacional de Sete Cidades e ao Geoparque proposto. Geoformas semelhantes esculpidas na mesma formação geológica são encontradas em outras regiões do Estado do Piauí, a exemplo da Pedra do Castelo, no município homônimo. Na área de seu entorno afloram rochas pertencentes às sequências Siluriana e Mesodevoniana-Eocarbonífera: grupos serra Grande e Canindé, cortadas por diabásios da Formação Sardinha, de idade cretácea e sobrepostas por delgadas coberturas colúvio-aluviais recentes de forma descontínua, conforme se observa no mapeamento geológico do Piauí (CPRM/PIAUI, 2006).

Na área proposta para o Geoparque Sete Cidades-Pedro II foram selecionados vinte geossítios com base nos seguintes aspectos: Geomorfologia; Estruturas sedimentares ou conjunto de feições geológicas e Associação com pinturas rupestres. Na proposta original do Geoparque, foi realizada a descrição de cada geossítio, seus aspectos geológicos e geomorfológicos e as tabelas-resumo (BARROS et al, 2014). As fotografias constantes na Figura 3 mostram alguns aspectos dos geossítios desta área.

Figura 3: Pannel de fotografias de alguns geossítios do Geoparque Sete Cidades – Pedro II, PI



**A** – Geossítio Pedra da Tartaruga; **B** – Geossítio Arco do Triunfo; **C** – Pedra dos Canhões; **D** – Biblioteca; **E** – Pedra Caída / Toca da Invenção.

Fonte: Barros et al, 2014.

A criação deste geoparque pressupõe evidentemente a sua formalização junto à administração do ICMBio, adequando a sua implantação ao plano de manejo vigente no Parque Nacional de Sete Cidades. Na fase de sua implementação, instituições como a CPRM

certamente oferecerão apoio técnico para a confecção de material ilustrativo dos atrativos do geoparque, para distribuição ao público visitante; na construção de placas interpretativas nos diversos geossítios e, ainda, o treinamento dos guias, através de cursos sobre os temas geológicos e outros presentes no geoparque.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O conceito de geoparque, diferentemente daquele utilizado no SNUC para a criação de um Parque, permite o uso e ocupação da área como suporte para o desenvolvimento sustentável, desde que as comunidades locais e os turistas participem de praticas de educação ambiental, voltadas para busca da adoção de atitudes de preservação, conservação e valorização do patrimônio geológico e geomorfológico. A geração de renda deverá ser buscada através de estratégias da geoconservação, como por exemplo, o geoturismo. Assim, além da estruturação de áreas destinadas à geoconservação, ao geoturismo e à geoeducação, os geoparques devem estar voltados, paralelamente, para a busca do desenvolvimento local, envolvendo as comunidades de seu entorno.

Através das propostas de futuros geoparques, realizadas sob a coordenação da CPRM, ficou evidenciado o potencial existente para criação de geoparques no território brasileiro, sendo exemplos as propostas no estado piauiense dos Geoparques Serra da Capivara e Sete Cidades–Pedro II. Estes estudos demonstram a existência de grande potencial geológico, geomorfológico e da geodiversidade no estado do Piauí, conforme se discutiu neste trabalho. Desta forma, pode-se afirmar que o Projeto Geoparques, criado em 2006 por iniciativa da CPRM, tem um importante papel indutor na criação de geoparques no Brasil, representando, assim, o passo inicial para a criação de geoparques a serem implantados no futuro.

Por fim, considerou-se que essas áreas propostas para a criação de geoparques no Piauí apresentam elevada significância, constituindo-se expectativas de contribuição para a busca do desenvolvimento sustentável para o estado. E ainda que, a grande extensão do espaço piauiense, a diversidade de ambientes naturais e sua rica geodiversidade, justificam que outras áreas deste estado sejam estudadas/escolhidas a fim de serem incluídas na proposta de criação de novos geoparques no Brasil.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Ú. R. **Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais**: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO. 2007. 235f. Tese de doutorado em Geologia. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte: 2007.

BACCI, D. L. C.; PIRANHA, J. M.; BOGGIANI, P.; C. LAMA, E. A. D.; TEIXEIRA, W. Geoparque - Estratégia de geoconservação e projetos educacionais. **Revista do Instituto de Geociências - USP**, São Paulo, v. 5, p. 7-15, 2009.

BARROS, J. S.; FERREIRA, R. V.; PEDREIRA, A. SCHOBENHAUS, J. C. (Org). **Geoparque Sete Cidades – Pedro II – PI**: proposta. Rio de Janeiro: CPRM, 56 p, 2014. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15145/setecidades.2014.pdf?sequence=1> < >. Acesso em: 20 ago. 2017.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. São Paulo: Palimage, 2005.

DELLA FÁVERA J. C. Eventos de sedimentação episódica nas bacias brasileiras. Uma contribuição para atestar o caráter pontuado do registro sedimentar. **Anais do 33º Congresso Brasileiro de Geologia**, Rio de Janeiro, v.1, p. 489-501, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159p.  
GUERIN, C.; FAURE, M.; CURVELLO, M. A. Toca da janela da Barra do Antônio, São Raimundo Nonato, PI. In: SCHOBENHAUS, Carlos (Ed.) et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM; CPRM; SIGEP, v. 1, p.131-137, 2002.

LIMA, I.M.M.F. Relevô do Piauí: uma proposta de classificação. In: **Carta CEPRO**. Teresina: CEPRO, v. 12, 1987, p.55-84. Disponível em: <http://iracildefelima.webnode.com>. Acesso em: 10 jul. 2017.

\_\_\_\_; ABREU, I.G.; LIMA, M.G. O Semiárido Piauiense: delimitação e regionalização. In: **Carta CEPRO**. Teresina: CEPRO, v. 18, 2000, p.162-183. Disponível em: <http://iracildefelima.webnode.com>. Acesso em: 10 jul. 2017.

MARTINI, G. **Desenvolvimento regional**: o papel dos geoparks. Palestra. Salão do Turismo, 5, São Paulo, 2010. Disponível em: [http://www.salao.turismo.gov.br/salao/nucleo\\_conhecimento/Apresentacoes\\_2010/](http://www.salao.turismo.gov.br/salao/nucleo_conhecimento/Apresentacoes_2010/)>. Acesso em: 24 ago. 2017.

MC KEEVER, P. Communicating Geoheritage: An essential tool to build a strong Geopark brand. In: UNESCO INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOPARKS, 4., 2010, Langkawi. **Abstracts...** Langkawi: UNESCO, p. 10, 2010.

MEIRA, S. A. **"Pedras que cantam"**: O Patrimônio Geológico do Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. 2016. 173 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

MOREIRA, J. C. **Geoturismo e interpretação ambiental**. Ponta Grossa: UEPG, 2014, 157 p.

NASCIMENTO, M. A. L; GOMES, C.S.C.D.; SOARES, A.S. Geoparque como forma de gestão territorial interdisciplinar apoiada no geoturismo: caso do Projeto Geoparque Seridó. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v.8, n.2, p.347-364, 2015.

NIETO. L. M. Patrimonio Geológico, Cultura y Turismo. **Boletín del Instituto de Estudios Giennenses**, n 182, p. 109-122, 2002.

RAMOS, G. M. A; FERNANDES, J. L. Geoparques enquanto rede e a criação de instituições multiactores. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 5., 2010, Coimbra. **Anais...** Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010.

SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C.R. (Org.). **Geoparques do Brasil: Propostas**. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. v. 1. 748 p. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/1209/Geoparques%20do%20Brasil\\_propostas.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/1209/Geoparques%20do%20Brasil_propostas.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 20 ago. 2017.

SCHOBENHAUS, C. **Geoparques e geossítios do Brasil: estratégias e diagnóstico do potencial para geoturismo e geoconservação**. Rio de Janeiro: CPRM, 2006.

UNESCO. **The criteria for selection**. 2006. Disponível em: <<http://whc.unesco.org/en/criteria/>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geoparques-134>. Acesso em: 25 ago. 2017.

\_\_\_\_\_; GOVERNO DO PIAUÍ. **Mapa geológico do Piauí**. 2ª. Ed.Teresina: CPRM, 2006.



---

## **PAISAGEM E ARQUEOLOGIA: aproximações e potencialidades<sup>1</sup>**

Arkley Marques **BANDEIRA**

Universidade Federal do Maranhão – Campus de Pinheiro

Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Humanas

arkleymbandeira@gmail.com

Virginia Marques da **SILVA NETA**

Universidade Federal do Piauí

Discente Programa de Pós-graduação em Arqueologia (PPGARq - UFPI)

virginiarqueo@gmail.com

Leonardo Silva **SOARES**

Universidade Federal do Maranhão – Campus de Pinheiro

Docente do Curso de Engenharia de Pesca

leonardoufma85@gmail.com

**RESUMO:** O artigo objetiva apresentar, a partir de uma abordagem interdisciplinar, as principais interfaces entre a Arqueologia e as categorias de análise relacionadas com a Paisagem na construção do conhecimento sobre os usos e ocupações humanas no passado. Para tanto, serão abordados os diferentes conceitos sobre Paisagem, a partir das múltiplas visões adotadas pelas Ciências Humanas, sobretudo, em uma perspectiva arqueológica. Neste contexto, será enfocado o conceito de Arqueologia da Paisagem como uma subárea da Arqueologia, que visa aglutinar o fator Geo, as geotecnologias e diferentes percepções sobre a Paisagem na construção do conhecimento sobre o passado humano. Como estudo de caso, será apresentada a cronologia sobre os processos de ocupação e povoamento da Ilha de São Luís – MA, em sua longa duração, enfocando a região como um lugar persistente atestado pela humana ao longo de milênios.

**Palavras-chave:** Paisagem. Arqueologia. Cronologia. Ilha de São Luís. Longa duração.

## **LANDSCAPE AND ARCHEOLOGY: approaches and potentialities**

**ABSTRACT:** The article aims to present, from an interdisciplinary approach, the main interfaces between Archeology and the categories of analysis related to Landscape in the construction of knowledge about human uses and occupations in the past. Therefore, the different concepts on Landscape will be approached from the multiple views adopted by the

---

<sup>1</sup> O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017 na cidade de Teresina/Piauí.

Revista Equador (UFPI), Vol. 6, Nº 2, p.105 - 119

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN: 2317-3491

Human Sciences, especially from an archaeological perspective. In this context, the concept of Landscape Archeology will be focused as a subarea of Archeology, which aims to agglutinate the Geo factor, geotechnologies and different perceptions about Landscape in the construction of knowledge about the human past. As a case study, the chronology on the occupation and settlement processes of the Island of. Will be presented in its long duration, focusing on the region as a persistent place attested by the human over millennia.

**Key words:** Landscape. Archeology. Chronology. Ilha de São Luís. Long Time.

### **PAISAJE Y ARQUEOLOGÍA: aproximaciones y potencialidades**

**RESUMEN:** el artículo objetiva presentar, a partir de un abordaje interdisciplinario, las principales interfaces entre la Arqueología y las categorías de análisis relacionadas con el Paisaje en la construcción del conocimiento sobre los usos y ocupaciones humanas en el pasado. Para ello, se abordarán los diferentes conceptos sobre Paisaje, a partir de las múltiples visiones adoptadas por las Ciencias Humanas, sobre todo, desde una perspectiva arqueológica. En este contexto, se enfocará el concepto de Arqueología del Paisaje como una subárea de la Arqueología, que pretende aglutinar el factor Geo, las geotecnologías y diferentes percepciones sobre el Paisaje en la construcción del conocimiento sobre el pasado humano. Como estudio de caso, se presentará la cronología sobre los procesos de ocupación y poblamiento de la Isla de São Luís - MA, en su larga duración, enfocando la región como un lugar persistente atestado por la humana a lo largo de milenios.

**Palabras clave:** Paisaje. Arqueología. Cronología. de la isla de São Luís. Larga duración.

### **INTRODUÇÃO**

A arqueologia vem fortemente se apropriando do conceito de paisagem como categoria analítica para a produção de conhecimento sobre o passado. Entretanto, só recentemente percebe-se um amadurecimento no seu uso, aspecto que se reflete no desenvolvimento de postulados teórico-metodológicos e na multiplicação de linhas investigativas para coleta e interpretação dos dados arqueológicos.

O amadurecendo do conceito de paisagem foi tal, a ponto de se criar uma subárea da disciplina denominada de *Arqueologia da Paisagem*, que vem levando alguns autores a se questionarem sobre a conveniência de substituir a Arqueologia Espacial por uma Arqueologia da Paisagem (*landscape archaeology*) (LANATA, 1997) ou de se deixar de falar de espaços para se falar em mudanças na paisagem (BOADO, 1991).

O incremento e o delineamento de uma arqueologia da paisagem encontram sustentação científica em múltiplos campos do saber, sobretudo, nas áreas das ciências da terra e das geotecnologias. Não obstante, as ciências humanas e sociais também estão dando grande contribuição para o estudo da paisagem.



Paisagem, enquanto objeto de estudo e categoria de análise ganhou robustez a partir de múltiplas concepções filosóficas e científicas e de distintas abordagens em muitos campos do conhecimento. Atualmente, não resta dúvida que a paisagem é um conceito polissêmico e multivocal, além de ser um poderoso objeto de investigação.

Desde a sua gênese, ainda no século XIX, o conceito de paisagem enquanto categoria de análise é visto como um dos meios para se compreender as relações sociais e naturais em um determinado espaço, enfocando, portanto, a sociedade e suas relações com o ambiente. Neste contexto, a Paisagem chega ao século XXI na interface entre as Ciências da Terra e as Ciências Humanas, sendo a Geografia uma das áreas do conhecimento que mais vem se relacionando com o tema.

Não obstante, a paisagem vem sendo incorporada para além dos seus usos regulares, a exemplo da avaliação ambiental, no planejamento urbano, como elemento norteador de políticas voltadas para o patrimônio histórico e cultural (vide chancela da paisagem cultural), como elemento estético, dentre muitos outros; estando incorporada a muitos discursos, especialmente por seu sentido simbólico e polissêmico.

Esta polissemia e a relatividade do conceito abrem espaço para uma interface ainda mais próxima entre a arqueologia e outras áreas do conhecimento, resultando em premissas teóricas galgadas em estudos culturais, que reconhecem a paisagem não apenas como o resultado da ação humana no meio, mas como um texto que pode ser lido e decodificado.

Este artigo ilustra as principais interfaces entre a arqueologia e as categorias de análise relacionadas com a paisagem na construção do conhecimento, enfocando as ocupações humanas no passado, tendo como estudo de caso os processos de povoamento da Ilha de São Luís – MA em sua longa duração. Neste contexto, a região é percebida como um lugar persistente para os grupos humanos ao longo de milênios.

## **ARQUEOLOGIA, PAISAGEM E ARQUEOLOGIA DA PAISAGEM: PRESSUPOSTOS TEÓRICO- METODOLÓGICOS**

A Carta sobre a proteção e a gestão do patrimônio arqueológico (1990) denominada de *Carta de Laussane* (IPHAN, 2004, p. 303) atesta que “o conhecimento e a compreensão das origens e do desenvolvimento das sociedades humanas é de fundamental importância para a identificação das suas raízes culturais e sociais”.

Contudo, entender os modos de vida, as histórias, as lendas, os mitos, as guerras e o cotidiano dos povos desaparecidos não é uma tarefa fácil. Por esse motivo, muitas disciplinas,

como a História, Antropologia, Arqueologia, Paleontologia, Geografia, Linguística, e mais recentemente a Genética se esforçam para construir conhecimento sobre o passado humano.

Portanto, o conceito de arqueologia de acordo com o Dicionário de Arqueologia:

Do grego Archaïos = Antigo e Logos = Estudo, significa etimologicamente o estudo do que é antigo. Ciência que estuda os restos materiais deixado sobre o solo. A arqueologia busca reconstituir o passado humano a partir dos seus traços materiais, artefatos, estruturas construções, obras de arte, alterações do meio ambiente, comércio, dados somáticos e biológicos. Embora mais empregada aos tempos pré-históricos, quando registros escritos não estavam disponíveis, a arqueologia também estuda o período histórico (SOUZA, 1997, p. 19).

Dentre os principais objetos de estudo da arqueologia destacam-se os registros arqueológicos, que podem ser classificados como diretos e indiretos. Os primeiros são reconhecidos por Prous (1992) como os testemunhos materiais presentes nas camadas de terra que formam os sítios arqueológicos. Tais vestígios podem ser visíveis ou não. Ao passo que os vestígios indiretos são formados por marcadores da presença humana no meio ambiente, nem sempre evidentes aos olhos do pesquisador.

Os vestígios diretos comumente encontrados são os indícios de habitações, cemitérios, áreas de cultivo e irrigação, de preparação de alimentos, de sepultamento, muros, poços, paliçadas, dentre outros, que são denominados pela arqueologia de estruturas arqueológicas. Além disso, destacam-se os instrumentos feitos em rocha, como de lâminas de machados, pilões, pontas de flecha, batedores, raspadores; objetos feitos em argila, como potes, panelas, pratos, bacias, adornos; e objetos feitos em outros tipos de matérias-primas, como osso, dente, concha, madeira e fibras. Enquanto que os vestígios indiretos mais evidenciados são colorações do sedimento, áreas de coleta de rocha ou argila, locais de caça, pesca e coleta de vegetais, dentre outros. Somam-se aos vestígios indiretos informações sobre o clima, vegetação, fauna e flora do período em que os povos pesquisados existiam.

Neste contexto, o estudo da paisagem em arqueologia consistiria em se compreender como os vestígios diretos e indiretos se relacionam com o seu meio. A este respeito, Lanata (1997) percebe que um dos principais aspectos da paisagem arqueológica é que por meio de sua análise é possível explicar a utilização do espaço, a partir das populações humanas, aplicando conceitos derivados da ecologia da paisagem e da biogeografia evolutiva.

Não obstante, a paisagem é muito mais que a sua materialidade, sendo de extrema importância os enfoques simbólicos e fenomenológicos que consideram as experiências subjetivas em relação a esta entidade. A este respeito, existe um movimento de

ressignificação desse conceito que baseia-se na necessidade de considerar o espaço não somente como uma matriz física, econômica ou funcional das ações humanas, mas também pelo seu uso social e simbólico teoricamente orientado, e inspirados por muitos pensadores da geografia, a exemplo de Duncan (1980, 1990), que a partir de uma perspectiva hermenêutica para interpretação da paisagem passou a percebê-la como um sistema de significados, passível de elucidar processos culturais e McDowell (1996) que interpreta a paisagem como um texto a ser decifrado e lido.

Logo, a arqueologia da paisagem deve atuar na interface de duas posições extremas, mas que devem ser complementares, a exemplo do reconhecimento das características físicas que têm modificado o ambiente e as suas relações com a sociedade e por outro, a paisagem que codifica e é codificada pelas pessoas, sendo, portanto, intertextual (ENDERE, CURTONI, 2003).

Para Renfrew e Bahn (2005), o primeiro princípio para se pensar a paisagem é muito simples: os povos do passado não apenas viviam, descartavam itens e construíam sítios, mas também interagiam com a paisagem. Neste contexto, Boado (1995) chegou a falar de uma “culturalização” da paisagem para caracterizar uma linha de ação que se abre para a arqueologia, quando se assume, como princípio norteador que o registro arqueológico (assentamentos, estruturas, cultura material, etc.) não existe isoladamente, mas são entidades espaciais, relacionadas significativamente com seu contexto espacial e em todas as escalas e âmbitos das atividades humanas.

Boado (1997) afirma ainda que a arqueologia da paisagem é, em geral, a consideração do espaço como um componente mais relevante das sociedades antigas. Sua origem e desenvolvimento estão diretamente ligados à geografia cultural e a arqueologia funcionalista. Partilhando dos pressupostos pós-processuais, Thomas (2001) vai além ao sugerir que a paisagem habitada ou vivida são entidades relacionais constituídas por pessoas em seu encontro com o mundo.

Neste contexto, as paisagens podem ser concebidas como vias particulares de expressar conceitos do mundo e são também formas de se referir a entidades físicas. A mesma paisagem pode ser vista de diferentes formas por diferentes povos, muitas vezes ao mesmo tempo. Logo, o estudo desses fenômenos de um ponto de vista arqueológico constitui de fato a arqueologia da paisagem, que pode ser entendida como um programa de investigação orientado para o estudo e reconstrução de paisagens arqueológicas, ou ainda, o estudo, com metodologia arqueológica, dos processos e formas de “culturalização” do espaço ao longo da história (BOADO, 1999).

Segundo Boado (1991), existem pelo menos três formas distintas de aplicar o estudo da paisagem em arqueologia. Uma primeira, empirista, em que a paisagem aparece como uma realidade já dada e que, por diferentes razões, nega-se a si mesma; uma segunda, sociológica, que explica a paisagem como o meio e o produto dos processos sociais e uma terceira, culturalista, que interpreta a paisagem com objeto das práticas sociais, tanto de caráter material, como imaginário.

Neste sentido, a paisagem agrega pelo menos três tipos de elementos:

O espaço enquanto entorno físico ou matriz do meio ambiental da ação humana. O alcance desta dimensão é feito com a colaboração das disciplinas das ciências da terra e naturais, a exemplo da paleoecologia, geoarqueologia, etc. O espaço enquanto entorno social ou meio construído pelo ser humano e sobre o qual se produzem as relações entre indivíduos e grupos. Por fim, o espaço enquanto entorno pensado ou meio simbólico que oferece a base para desenvolver e compreender a apropriação humana da natureza. (BOADO, 1999, p. 23).

Neste artigo utilizou-se como parâmetro de análise da paisagem o *Método de Análise Formal ou Morfológico* (BOADO, 1997, 1999), cujos procedimentos analíticos são expostos no Quadro 1<sup>2</sup>.

Quadro 1- parâmetro de análise da paisagem

<b>Análise Formal ou Morfológica</b>	Aplicada tanto para as formas do espaço físico, como para o espaço construído, seja em escala arquitetônica (a construção concreta) ou em escala da cultura material móvel (cerâmica, lítico, etc.), ou ainda, em escala natural e doméstica (o entorno humanizado). Esta análise será concebida com a construção de mapas morfológicos e diagramas formais que demonstrem as linhas de força da unidade de estudo;
<b>Análise Fisiográfica</b>	É uma variedade da análise formal, mas aplicada exclusivamente ao relevo e à escala de detalhe, a partir da construção de mapas de classes fisiográfica da área de estudo.
<b>Análise de Trânsito</b>	Busca identificar as vias de comunicação predefinidas naturalmente e utilizadas ou utilizáveis pelos grupos humanos. Esta etapa permitirá a geração de mapas das rotas de movimentação e das linhas de trânsito;
<b>Análise das condições de Visualização</b>	Trata do estudo da visibilidade ou a forma como um elemento arqueológico é visto, a partir da observação panorâmica que se domina dele e da intervisibilidade ou relação visual entre o testemunho arqueológico e outros, sendo ou não arqueológico. Nessa etapa mapas de visibilidade e intervisibilidade poderão ser criados.
<b>Análise de terrenos e análise topográfica</b>	Consistem em estudos geográficos, com a execução de mapas de declividades, inclinações, solos, de classes da flora, modelos digitais de terreno, etc.

Fonte: Síntese do Método de Análise Formal ou Morfológico (BOADO, 1997, 1999).

<sup>2</sup> Neste artigo serão apresentados os resultados relacionados com análise fisiográfica e seus relações com o uso e ocupação do solo no passado.

## OCUPAÇÕES HUMANAS NA ILHA DE SÃO LUÍS – MARANHÃO

A Ilha de São Luís<sup>3</sup> engloba as Folhas São Luís NE (SA. 23 – X) e SE (SA. 23 – Z) (ALMEIDA, 2000), ocupando parte central do Golfão Maranhense, separada do continente pelo Estreito dos Mosquitos que, conjuntamente com o Estreito dos Coqueiros, comunica as massas aquosas da baía de São José/Arraial com as da baía de São Marcos (SANTOS et al., 2004), sendo caracterizada como um grande e complexo sistema estuarino (IMESC, 2011).

Na região encontram-se formações de apicuns, baías, braços de mar, cordões arenosos, furos, ilhas, manguezais, áreas de vasas e praias. A proximidade com o Equador e a configuração do relevo favorecem a amplitude das marés, que alcançam até 7,2 m, com média aproximadamente de 6,6 m, e penetram os leitos dos rios causando influências até cerca de 150 km do litoral (FEITOSA, TROVÃO, 2006).

Trata-se de uma região estuarina, que segundo Kowsmann et. al (1977) surgiu na última transgressão marinha, denominada de Flandriana, iniciando-se há cerca de 15 mil anos e, até cerca de 7 mil anos antes do presente, havendo uma rápida ascensão do nível do mar, interrompida por episódios de estabilização de curta duração. Essa informação é descrita por Suguio (1999), que verifica que a partir de 15 mil anos antes do presente os volumes das águas oceânicas sofreram um brusco acréscimo, mas a partir de 7 mil anos atrás houve pequena variação.

Miranda et. al (2002) atestam que ao final desse processo transgressivo, entre sete e dois mil anos atrás, quando o mar atingiu aproximadamente o nível atual, “as planícies costeiras e vales dos rios foram gradativamente inundados, dando origem aos estuários, enseadas, baías e lagunas costeiras”.

No Pleistoceno, seguiu-se uma maior regressão marinha, originando uma nova configuração das baías de São Marcos e de São José e o surgimento da Ilha do Maranhão, deixando como testemunho no continente a planície flúvio-marinha de Perizes. No final do Pleistoceno ocorreu um novo soerguimento de menor intensidade e uma moderada transgressão marinha, responsável pela redefinição da morfologia do Golfão Maranhense. Neste mesmo período, segundo Ab’Sáber (1960, 2003), os extensos manguezais do Norte, envolvendo a costa noroeste do Maranhão e nordeste do Pará e Amapá- foram constituídos,

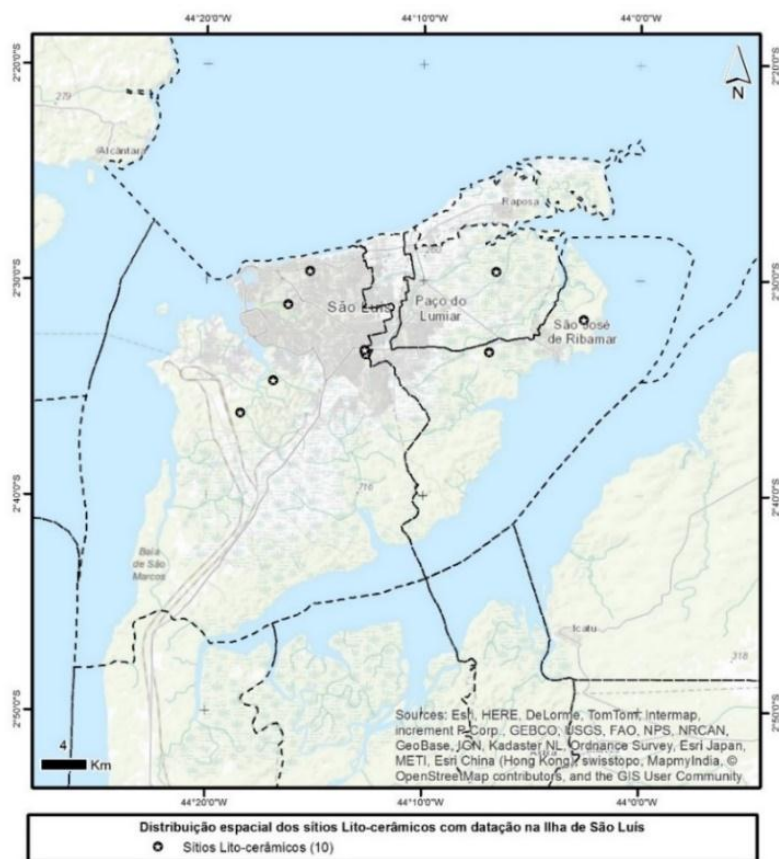
---

<sup>3</sup> Também denominada de Ilha Grande, Ilha de *Upaon Açu* ou Ilha do Maranhão é composta por quatro municípios: São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa e possui aproximadamente 831,7 km<sup>2</sup>. Situa-se ao norte do Maranhão, Nordeste do Brasil, e limita-se ao norte com o Oceano Atlântico; ao sul, com a baía de São José e com o Estreito dos Mosquitos; a leste com a baía de São José e a oeste com a baía de São Marcos.

em sua maioria durante o regresso das águas que posteriormente, no *optimum* climático, alcançaram alguns metros acima do mar atual (6.000 a 5.500 anos A. P.), sendo um bom exemplo das consequências da ingressão marinha durante esse período, com afogamento que persiste até hoje devido à amplitude das marés.

É neste cenário que ocorrem os processos de ocupação humana tratados neste artigo e a interface com a paisagem marítimo-estuarina na Ilha de São Luís. Neste contexto, pesquisas arqueológicas realizadas por este autor estabeleceram a primeira sequência cronológica para as ocupações humanas na porção costeira do Golfão Maranhense. Foram obtidas datações para 7 (sete) sítios arqueológicos na Ilha de São Luís, sendo eles os Sambaquis do Bacanga, Panaquatira, Paço do Lumiar, Maiobinha e os sítios cerâmicos Maiobinha II, Vinhais Velho e Maracanã<sup>4</sup>, conforme ilustrados na Figura 1.

Figura 1 - Sítios arqueológicos com datações na Ilha de São Luís – Maranhão.



Fonte: Bandeira, 2013.

<sup>4</sup> Para o estabelecimento da cronologia dos sítios arqueológicos apresentados foram empregados três métodos de datação, que resultaram em 73 (setenta e três) datas. As amostras foram submetidas a diferentes métodos, a exemplo de Absorção de CO<sup>2</sup> para estabelecimento de Carbono 14 (C14), realizado no Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Comissão Nacional de Energia Nuclear – RJ para datação das amostras de conchas; Termoluminescência e Luminescência Opticamente Estimulada (TL/LOE), realizado no Laboratório de Vidros e Datações da FATEC – SP para datação das amostras de cerâmica e sedimento e Acelerador de Espectrometria de Massa (AMS), realizado no Beta Analytic – Miami – EUA e no LACUFF, da Universidade Federal Fluminense, no Rio de Janeiro, para datação das amostras de carvão e concha.

## RESULTADOS

A tabulação das datações relacionadas aos sítios arqueológicos da Ilha de São Luís permitiu identificar uma longa sequência ocupacional representada por distintos horizontes culturais, a exemplo do ceramista pré-sambaquieiro; ceramista sambaquieiro associado à tradição Mina; ceramista associado à cerâmica Maiobinha simples; ceramista associado à terra preta arqueológica; ceramista associado aos povos Tupinambá; ceramista de contato e o ceramista do período histórico.

A este respeito, o gráfico da dispersão das datações ilustrado na Figura 2 agrupa as ocupações humanas na Ilha de São Luís em dois conjuntos de idades: um horizonte mais antigo, ocorrendo entre 6.600 anos até 3.500 anos antes do presente e outro horizonte estabelecido entre 2.500 anos até 760 anos antes do presente, com hiato de datas ocorrendo entre 3.500 a 2.500 anos antes do presente (BANDEIRA, 2013).

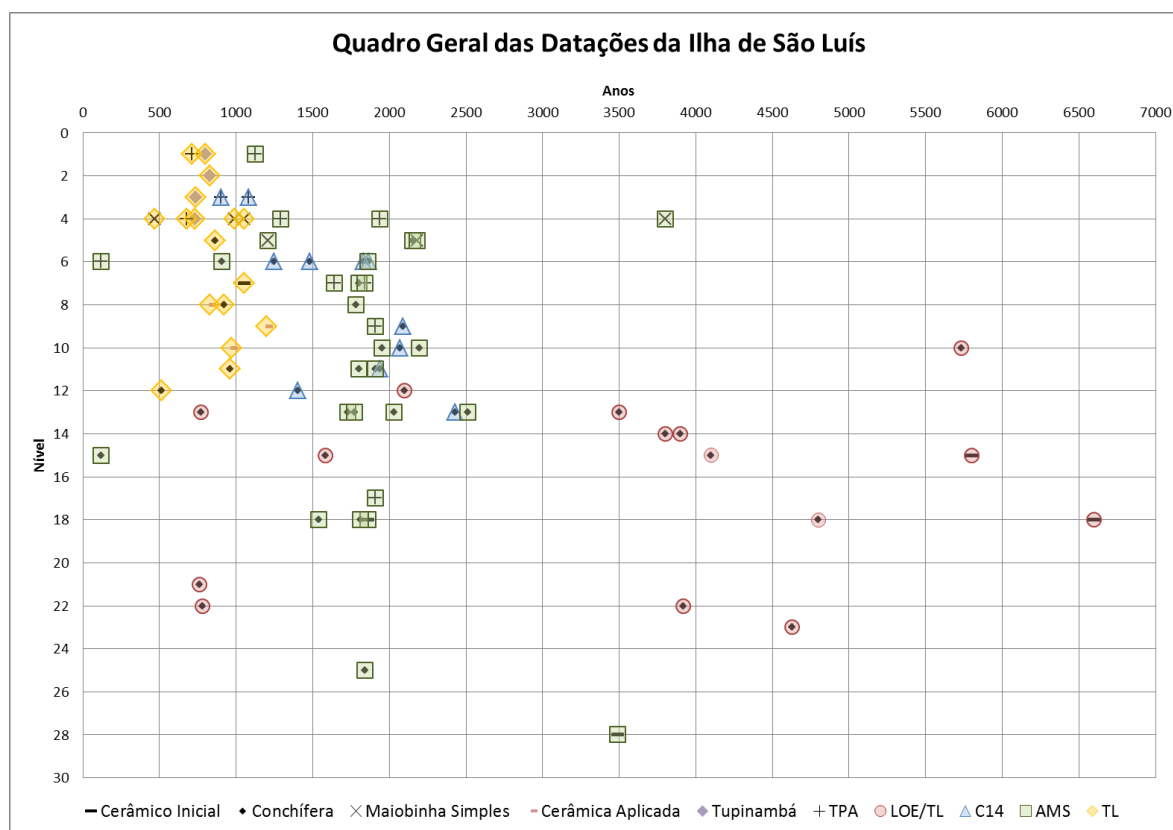
Figura 2 - Distribuição de datas para os sítios arqueológicos na Ilha de São Luís.



Fonte: Bandeira, 2013.

A correlação das idades com os horizontes culturais pré-coloniais observados nos sítios arqueológicos demonstrou uma primeira ocupação ceramista pré-sambaquieira sobre latossolo alaranjado, seguida por uma segunda ocupação associada ao horizonte ceramista-sambaquieiro, seguida por uma terceira ocupação ceramista associada a um tipo cerâmico simples sem decoração, seguida por uma quarta ocupação ceramista incisa associada à terra preta arqueológica, finalizando com um horizonte ceramista policromo associado aos grupos Tupinambá dos sítios Vinhais Velho, Maiobinha II e Maracanã, conforme a distribuição de datas por horizonte cultural ilustrada no gráfico que da Figura 3.

Figura 3- Conjuntos de datas para os horizontes culturais na Ilha de São Luís.

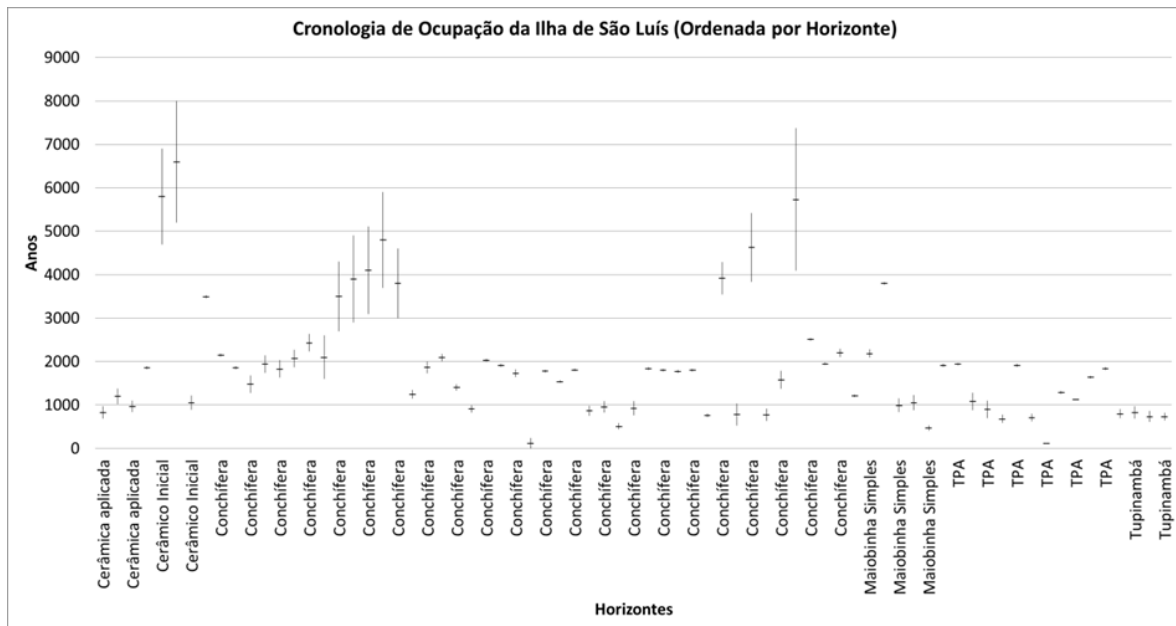


Fonte: Bandeira, 2013.

Para o início do período colonial não foram realizadas datações no material arqueológico, uma vez que os relatos de cronistas e viajantes do período colonial ajudaram a complementar a documentação arqueológica. Conforme exposto, a dispersão temporal das datas relacionadas com o período de ocupação é ilustrada no Gráfico 4.



Figura 4 - Dispersão temporal da cronologia para os horizontes culturais.



Fonte: Bandeira, 2013.

Conforme exposto, os resultados permitiram associar a documentação arqueológica com a paisagem antiga da Ilha de São Luís em sua longa duração, permitindo construir algumas premissas de uma história que se inicia, há pelo menos 6.600 anos antes do presente. Neste contexto, datam do Holoceno Médio a expansão do ambiente marítimo-estuarino-insular e o desenvolvimento das florestas de mangues na região coincidindo com o início do povoamento humano da Ilha de São Luís.

A partir deste período, a evidência arqueológica demonstra a existência de ocupações humanas estáveis, sobretudo, as sambaquieiras, favorecida pela alta taxa de produtividade advinda dos ecossistemas litorâneos, principalmente dos manguezais e da paisagem marítima-estuarina. A estabilidade propiciada por este ecossistema, a exemplo da riqueza de biomassa, a disponibilidade de matérias-primas e como vias de deslocamento possibilitou a fixação humana desde o Holoceno Médio até os séculos mais recentes, sendo que este processo interrompido com a chegada dos colonizadores europeus.

Figura 5 - Figura 5 – Imagem área das camboas identificadas na praia de Panaquatira, em São José de Ribamar – Maranhão.



Foto Soares, 2017.

## CONCLUSÃO

As pesquisas arqueológicas que vêm sendo realizadas na Ilha de São Luís já identificaram ocupações humanas datadas de pelo menos 6.600 anos, sendo estas as mais antigas até então conhecidas para o Golfão Maranhense, especialmente na área foco deste artigo.

Os quadros cronológicos apresentados ao longo do texto, quando relacionados aos sítios arqueológicos e aos períodos de ocupações indicam que os Sambaquis do Bacanga e Panaquatira foram os primeiros assentamentos humanos da Ilha de São Luís até agora conhecidos. A sua inserção na paisagem demonstra que os primeiros povoadores da região viveram nos estuários das baías de São Marcos e São José. Apesar da proximidade dos sítios com as zonas alagadas, cabe ressaltar que os mesmos estão localizados em áreas de terra

firme, com disponibilidade de nascentes de água doce e braços de rios para navegação, que em sua grande maioria deságua no mar.

Entre 2.500 anos a 700 anos antes do presente todos os sítios arqueológicos descritos neste artigo apresentaram ocupações humanas que se encaixaram perfeitamente no período em que o nível médio do mar começou a se estabilizar nos contornos observados atualmente na Ilha de São Luís. Além disso, outras áreas para o interior do Golfão Maranhense foram ocupadas, inclusive mais distantes da linha da praia, a exemplo do Sambaqui do Paço do Lumiar e os sítios arqueológicos Maiobinha I, Maiobinha II e Maracanã. Apesar da distância, os estuários poderiam ser acessados pelos braços de rios que eram influenciados diariamente pelo regime de macro marés.

Em síntese, a evidência arqueológica consubstanciada com o estudo da paisagem demonstraram indícios de uma multiplicidade de povos, com especificidades sociais e culturais diferenciadas, mas que ocuparam as mesmas áreas ao longo de milênios. Neste sentido, o Golfão Maranhense, em particular a Ilha de São Luís podem ser considerados lugar persistente (SCHLANGER, 1992).

Neste contexto, a arqueologia da paisagem é uma ferramenta poderosa para o estudo dos povos do passado e a relação dos mesmos com os seus lugares e territórios vividos, sendo cada vez mais utilizada nas investigações inter e transdisciplinares.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## REFERÊNCIAS

Ab'SABER, A. N. Contribuição a geomorfologia do estado do Maranhão. In **Notícia Geomorfológica**. Campinas: Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras, Departamento de Geografia-UNICAMP, n. 5, ano III, 1960.

\_\_\_\_\_. **Litoral brasileiro**. São Paulo: Metalivros, 2003.

ALMEIDA, F. F. M. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. São Luís SW/NW, Folhas SA. 23-V e SA.23-Y. Estados do Pará e Maranhão**. Escala 1:500.000. / organizado por Herbert Georges de Almeida – Brasília: CPRM, 2000.

BANDEIRA, A. M. **Ocupações humanas pré-coloniais na Ilha de São Luís – MA**: inserção dos sítios arqueológicos na paisagem, cronologia e cultura material cerâmica. 2013. Tese (Doutorado). Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

BOADO, F. C. Construcción social del espacio y reconstrucción arqueológica del paisaje. **Boletín de Antropología Americana**. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia, n. 24, 1991.

\_\_\_\_\_. The visibility of the archaeological record and the interpretation of social reality. In Ian Hodder et. al. **Interpreting Archaeology**, Londres: Routledge, 1995.

\_\_\_\_\_. Combining the different dimensions of cultural space: is a total archaeology of landscape possible? In BOADO, F. C.; PARCERO, C. (Eds.). **Tapa-Landscape, archaeology, heritage**. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela, n. 2, 1997.

DUNCAN, James. O supraorgânico na geografia cultural americana. **Espaço e Cultura**, n. 13, p. 7-33, 1980.

\_\_\_\_\_. **The city as text**. The politics of landscape interpretation in the Kandyen Kingdom. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney: The Cambridge University Press, 1990.

ENDERE, M. L.; CURTONI, R. P. Patrimônio, arqueologia y participación: acerca de la noción de paisaje arqueológico. In: ENDERE; M. L. CURTONI, R. P. (Org.). **Análisis, interpretación y gestión en la arqueología sudamericana**. Argentina: INCUAPA, UNICEN, serie teórica, v. 2, 2003.

FEITOSA, A. C.; TROVÃO, J. R. **Atlas escolar do Maranhão: espaço geo-histórico e cultural**. João Pessoa: Grafset, 2006.

IMESC. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Situação Ambiental da Ilha do Maranhão/ Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos**. São Luís: IMESC, 2011.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Cartas patrimoniais**. 3ª ed. rev. aum. Rio de Janeiro: IPHAN, 2004.

KOWSMANN, R. O. et al. **Modelo de sedimentação holocênica na Plataforma Continental sul Brasileira**. Rio de Janeiro: REMAC, PETROBRÁS, CENPES, DINTEP, 1977.

LANATA, J. L. Los componentes del paisaje arqueológico. **Revista de Arqueología Americana**. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia, nº. 13, 1997.

McDOWELL, L. A transformação da geografia cultural. In: GREGORY, D; MARTIN, R; SMITH, G. (Orgs.). **Geografia humana – sociedade, espaço e ciência social**, Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

MIRANDA, L. B. et al. **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo: EDUSP, 2002.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1992.

RENFREW, C.; BAHN, P. **Archaeology: the key concepts**. London: Routledge, 2005.

SOUZA, A.M. **Dicionário de arqueologia**. Rio de Janeiro: ADESA, 1997.

SCHLANGER, S. H. Recognizing persistent places in Anasazi settlement systems. In: J. Rossignol & L. Wandsnider (eds), **Space, time and archaeological landscapes**, New York, 1992.

SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e mudanças ambientais: passado+presente=futuro?** São Paulo: Paulos's Comunicação e Artes Gráficas, 1999.

THOMAS, J. **Archaeologies of place and landscape**. Archaeological Theory Today. HODDER, I. (ed.) United Kingdom: Polity Press, 2001.

---

## **TAXONOMIA DO RELEVO NA ZONA COSTEIRA NOROESTE DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – MA<sup>1</sup>**

Carlos Henrique Santos da **SILVA**  
Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí  
Email: carlos-henriquess@hotmail.com

Iracilde Maria de Moura Fé **LIMA**  
Docente do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal do Piauí  
Email: iracildefelima@ufpi.edu.br

Quésia Duarte da **SILVA**  
Docente da Universidade Estadual do Maranhão  
Email: quesiaduartesilva@hotmail.com

**RESUMO:** O presente trabalho elaborou uma classificação taxonômica do relevo na zona costeira Noroeste do município de São José de Ribamar, para identificar os principais táxons que representam a morfoestrutura e morfoescultura na área de estudo. Para a realização da pesquisa utilizou-se uma revisão da literatura; mapeamentos, trabalhos de campo e registro fotográfico, tendo como base a metodologia proposta por Ross (1992) para identificação e classificação dos táxons. Os resultados encontrados indicaram a existência de sete táxons, representando as feições de relevo locais. Estas geoformas são reflexos de sua estrutura e esculturação através da dinâmica dos processos endógenos e exógenos, tão importantes para a formação e configuração do relevo na área de estudo, resultando em morfologias únicas, com destaque para os tabuleiros, colinas, terraços marinhos, planícies fluviais, voçorocas, ravinas, praias, dunas e demoiselles.

**Palavras-chave:** Taxonomia do relevo. Zona Costeira. São José de Ribamar.

## **TAXONOMY OF THE RELIEF IN THE NORTHWEST COASTAL ZONE OF SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – MA**

**ABSTRACT:** The present work elaborated a taxonomic classification of the relief in the Northwest coastal zone of the municipality of São José de Ribamar, to identify the main countries that represent a morphostructure and morphosculture in the study area. To carry out the research using a literature review; mapping, fieldwork and photographic records, based on the methodology proposed by Ross (1992) for the identification and classification of taxon. The results indicated the existence of seven taxon, representing local relief features. These

---

<sup>1</sup> O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017 na cidade de Teresina/Piauí.

Revista Equador (UFPI), Vol. 6, Nº 2, p.120 - 136

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN: 2317-3491

geoforms are reflections of their structure and sculpture through the dynamics of the endogenous and exogenous processes, so important for the formation and configuration of relief in the study area, resulting in unique morphologies, especially the trays, hills, sea terraces, fluvial plains, gullies, ravines, beaches, dunes and demoiselles.

**Keywords:** Relief taxonomy. Coastal Zone. São José de Ribamar.

## **TAXONOMÍA DEL RELEVO EN LA ZONA COSTERA NOROESTE DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – MA**

**RESUMEN:** El presente trabajo elaboró una clasificación taxonómica del relieve en la zona costera Noroeste del municipio de São José de Ribamar, para identificar los principales taxones que representan la morfoestructura y morfoescultura en el área de estudio. Para la realización de la investigación se utilizó una revisión de la literatura; de acuerdo con la metodología propuesta por Ross (1992) para la identificación y clasificación de los taxones. Los resultados encontrados indicaron la existencia de siete taxones, representando las características de relieve locales. Estas geoformas son reflejos de su estructura y escultura a través de la dinámica de los procesos endógenos y exógenos, tan importantes para la formación y configuración del relieve en el área de estudio, resultando en morfologías únicas, con destaque para los tableros, colinas, terrazas marinas, planicies fluviales, voçorocas, barrancas, playas, dunas y demoiselles.

**Palabras clave:** Taxonomía del relieve. Zona Costera. São José de Ribamar.

## **INTRODUÇÃO**

A zona costeira é o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre. Trata-se, portanto, da borda oceânica das massas continentais e das grandes ilhas, que se apresenta como área de influência conjunta de processos marinhos e terrestres, gerando ambientes com características específicas e identidade própria (BRASIL, 2006).

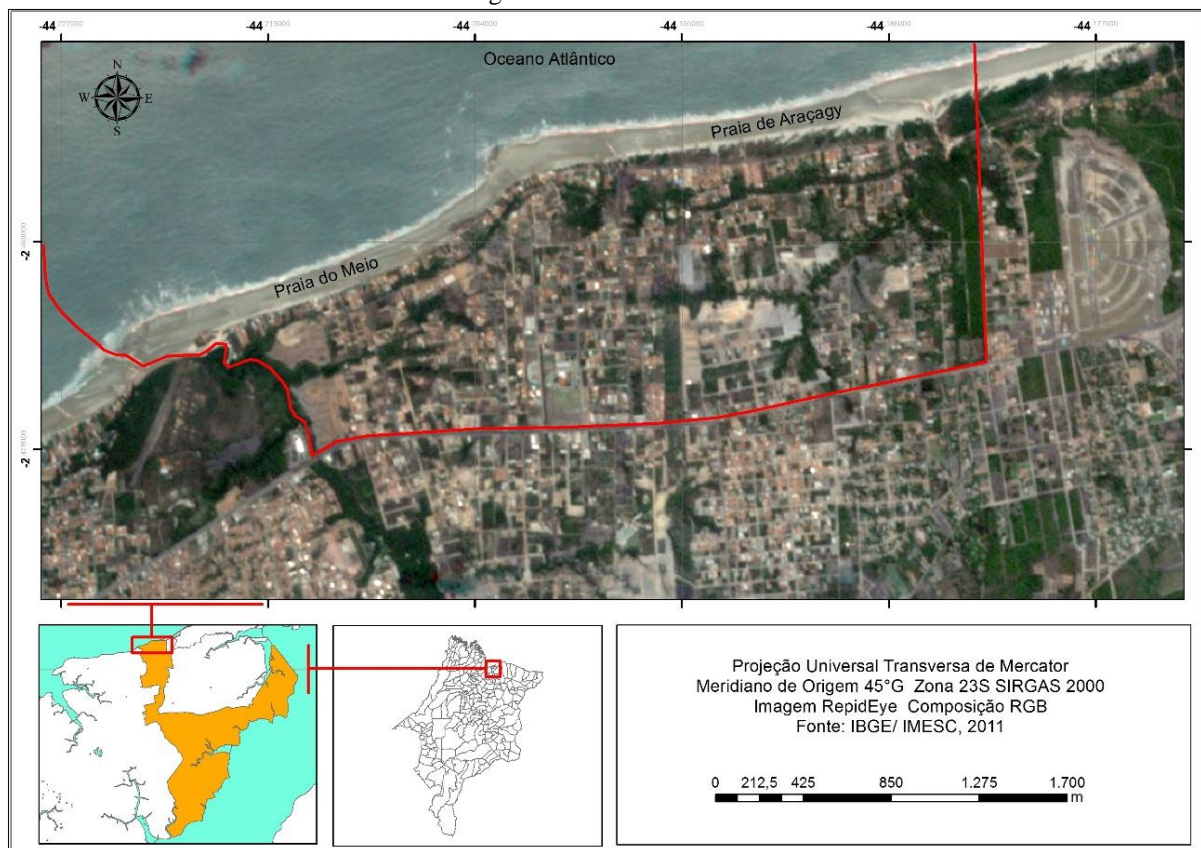
O ambiente onde se insere a zona costeira caracteriza-se pelas frequentes mudanças, tanto espaciais quanto temporais que resultam em uma variedade de formas. Esse grande dinamismo advém da complexa interação de processos deposicionais e erosivos, produzindo uma grande diversidade de ambientes e, conseqüentemente, de feições geomorfológicas (ROSSETTI, 2008).

A zona costeira, portanto, em relação ao conjunto das terras emersas, circunscreve um espaço dotado de especificidades e vantagens locais, um espaço finito e relativamente escasso. O conjunto de suas características o qualifica como um espaço raro e sua localização privilegiada, dotando-a com qualidades geográficas particulares (SILVA, 2017).



São José de Ribamar circunscreve todas estas especificidades, possui uma faixa terrestre e uma faixa marítima, ocorrência de morfologias costeiras e biomas típicos desta zona. Como município costeiro este possui um litoral diferenciado, comparado a outros municípios inseridos na zona costeira maranhense, resultante dos agentes oceanográficos, climáticos, geológicos e antrópicos. Reflexo disto é a zona costeira Noroeste do município, objeto deste estudo, localizado no bairro Araçagy. Este é delimitado pelo Oceano Atlântico ao Norte, pela avenida dos Holandeses ao Sul e pelos rios Urucutiua e Jaguarema ao Leste e Oeste, respectivamente (Figura 1).

Figura 1 – Área de Estudo



Fonte: Elaborado pelos autores, com imagens RapidEye, 2011.

A área de estudo é caracterizada por apresentar importantes registros da sedimentação terciária e quaternária com formas de relevo distintas, representadas por planícies litorâneas e fluviais, tabuleiros e colinas e por variadas geoformas (praias, dunas, voçorocas e outras) decorrentes da sedimentação e erosão marinha e fluvial.



## **MATERIAL E MÉTODO**

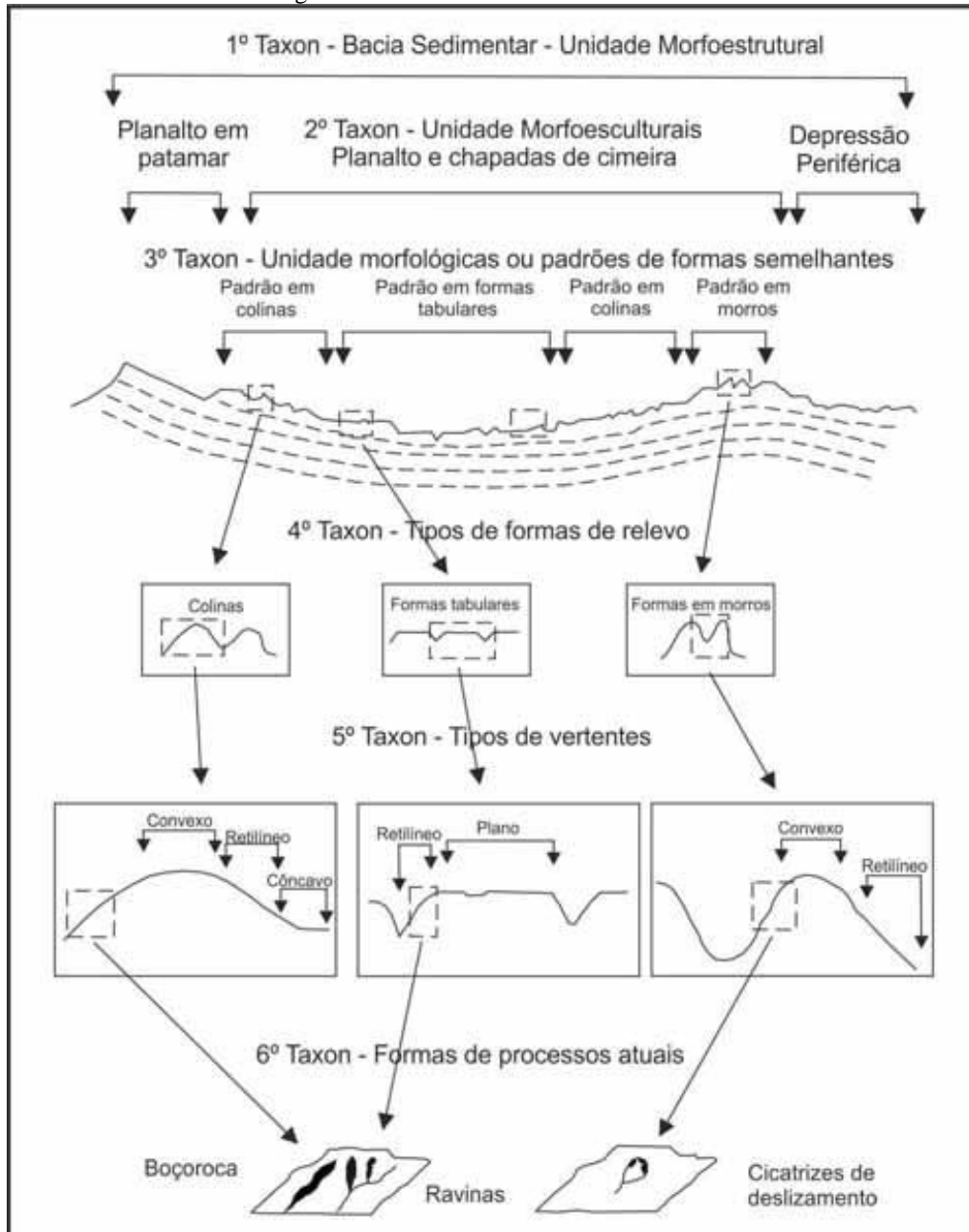
Adotou-se neste trabalho a metodologia de Ross (1992), que leva em consideração a classificação taxonômica, para identificar as formas, classificando-as com relação aos seus aspectos fisionômicos, associados à sua gênese e evolução na área de estudo.

A classificação taxonômica é dada pela composição de uma legenda integrada, estruturada na compartimentação das formas do relevo, baseando-se nos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura de Mercerjacob (1968), em que todo o relevo terrestre pertence a uma determinada estrutura que o sustenta e mostra um aspecto escultural que é decorrente da ação do tipo climático atual e pretérito que atuou e atua nessa estrutura. Deste modo a morfoestrutura e a morfoescultura definem situações estáticas, produtos da ação dinâmica dos processos endógenos e exógenos (ROSS, 1992 apud AMARAL; ROSS, 2006).

Amaral e Ross (2006), jugam que a utilização dos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura, permitem distinguir a diversidade das formas do relevo em grupos genéticos mais importantes. Sob a ação de fatores endógenos são formados os elementos morfoestruturais / morfotectônicos do relevo da Terra. A morfoestrutura é definida pelas grandes formas do relevo da superfície dos continentes e do fundo dos oceanos e têm uma relação genética com a estrutura e os movimentos da crosta terrestre. A morfoescultura é a forma como o relevo se apresenta frente a zonalidade e aos processos exógenos, ou seja, o desgaste sofrido por erosão, que esculpe as formas das colinas, morros e topos, entre outros. A ação humana também altera a morfoescultura (AMARAL; ROSS, 2006).

Na proposta de Ross (1992), as formas são classificadas de acordo com o grau de detalhamento (vertical e horizontal) em que se analisa o relevo. Nesta classificação são propostas seis categorias ou unidades taxonômicas, aplicáveis nos diversos níveis escalares (Figura 2).

Figura 2 – Unidades taxonômicas do relevo



Fonte: Ross, 1992.

O 1º táxon é caracterizado pelas unidades morfoestruturais que correspondem às grandes macroestruturas, referindo-se aos tipos genéticos de agrupamentos de litologia e seus arranjos estruturais que determinam as formas de relevo. O 2º táxon corresponde as unidades morfoesculturais, que equivalem aos compartimentos gerados pela ação climática ao longo do tempo geológico, com intervenção dos processos tectogenéticos. Estas unidades morfoesculturais estão inseridos numa unidade morfoestrutural, apresentando conjuntos de formas de relevo que guardam as mesmas características genéticas de idade e de semelhança dos padrões do modelado. 3º táxon: unidades morfológicas ou padrão de formas semelhantes,

correspondentes ao agrupamento de formas relativas aos modelados, que são distinguidas pelas diferenças da rugosidade topográfica ou do índice de dissecação do relevo, bem como pelo formato dos topos, vertentes e vales de cada padrão. 4º táxon: refere-se à unidade de padrão de formas semelhantes, individualizadas e inseridas nas unidades morfológicas do nível taxonômico anterior. 5º táxon: corresponde aos tipos de vertentes ou setores das vertentes de cada uma das formas do relevo. Cada tipologia de forma de uma vertente é geneticamente distinta. 6º táxon: refere-se às formas menores resultantes da ação dos processos erosivos ou dos depósitos atuais (ROSS, 1992).

O estudo geomorfológico, também permite o detalhamento de formas além do 6º táxon, como o estudo da micromorfologia de materiais na estrutura superficial. Estas microformas possuem relação muito estreita com os processos de esculturação e acumulação (CASSETI, 2005 apud TORRES et al., 2012).

O trabalho foi iniciado com o levantamento de publicações científicas e outros documentos com dados referentes à especificidade do tema em questão. A partir de então foram identificados os táxons. Estudando a proposta de Ross, identificamos que o 1º táxon se refere a bacia costeira de São Luís descrita por Rodrigues et al. (1994); do 2º ao 4º táxon, referente ao tabuleiro costeiro de São Luís, planícies e tipos de formas de relevo a identificação foi realizada através de trabalho de campo e descritas por Bandeira (2013) e Silva (2012); o 5º táxon, correspondente às formas de relevo foram descritas e caracterizado através de Silva (2012), Rodrigues et al. (1994) e EMBRAPA (2006). O 6º e 7º táxon, referentes às formas de processos erosivos atuais e microformas, foram identificados e caracterizados através de trabalho de campo.

Os trabalhos de campo, responsável pelo reconhecimento e análise visual e caracterização das feições geomorfológicas; a utilização de mapas, na escala de 1:180.000, de geologia, solos, hipsometria, altimetria, declividade e geomorfologia, elaborados por Silva (2012); e DSG na escala de 1:10.000, que permite a visualização do relevo através das curvas de nível em equidistância de 5 metros, adquiridos no banco de dados do Zoneamento Econômico e Ecológico do Estado do Maranhão (ZEE-MA) foram essenciais para corroborar as informações contidas nos diversos autores utilizados para se identificar e caracterizar os táxons presentes na área de estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia de Ross (1992) aplicada na área de estudo, temos como classificação da morfoestrutura no 1º táxon, a Bacia Sedimentar de São Luís (Tabela 1), esta de acordo com Aranha et al., 1990 apud Rodrigues et al. (1994), é associada ao sistema de riftes costeiros e delimitada pelos Arco do Rosário a leste, Arco Ferrer-Urbano Santos a sul e Arco Tocantins a leste. A depressão formada a partir do Aptiano foi preenchida por sedimentos das formações Codó e Grajaú e no Albiano pelos sedimentos da Formação Itapecuru. Durante o Cenomaniano a Bacia de São Luís evoluiu com sedimentação marinha rasa, e seu preenchimento continuou até o Terciário. A Bacia de São Luís é constituída por rochas cretácicas da Formação Itapecuru, recobertas por formações superficiais de idade cenozoica: Paleogeno, Grupo Barreiras, coberturas lateríticas e depósitos quaternários.

A unidade morfoestrutural Bacia Sedimentar de São Luís é compartimentado em duas unidades morfoesculturais, conformando o 2º táxon: Tabuleiro Costeiro de São Luís e Planícies (Tabela 1).

O tabuleiro costeiro de São Luís encontra-se intensamente esculpido em relevo de baixos platôs dissecados e colinas tabulares, francamente entalhados por uma rede de canais de moderada densidade de drenagem. Essa vasta superfície tabular, mais ou menos dissecada, apresenta cotas baixas que variam entre 20 e 60 m. Esses tabuleiros dissecados apresentam suscetibilidade à erosão moderada a alta, devido à franca exposição dos espessos pacotes de arenitos arcoseanos friáveis (BANDEIRA, 2013).

Ao analisar a unidade morfoescultural Tabuleiro Costeiro de São Luís encontramos as colinas e tabuleiro representando os padrões de formas semelhantes (3º táxon) e as colinas aplainadas e tabuleiros de topos planos, representando os tipos de formas de relevo (4º táxon). O 5º táxon, nesta unidade morfoescultural é representado pelos tipos de vertentes, morfometria (declividade e altimetria), litologia predominante e tipos de solos (Figura 3).

Figura 3 – Tabuleiro dissecado e vertentes na zona costeira noroeste de São José de Ribamar



Fonte: Sinfra, 2017.

O tabuleiro apresenta topos planos, com vertentes retilíneas de baixa declividade, que variam de 0 a 6%, ocorrendo principalmente na área central da área em estudo. Possuem, em geral, variação altimétrica de 40 a 54 metros. As colinas aplainadas representam as porções do tabuleiro que sofreram dissecação no decorrer do tempo geológico e ainda preservam seu topo relativamente aplainado com encostas brandas a íngremes, são representadas por vertentes convexas e retilíneas de média a alta declividade, variando de 2 a >30% e caracterizam-se por terem altitudes médias de 10 a 37 metros (SILVA, 2012).

Tanto os tabuleiros de topos planos e as colinas aplainadas estão inseridos na Formação Barreiras, representada por camadas areno-argilosas, de cores variegadas, não ou pouco litificados, de coloração avermelhada, creme ou amarelada, muitas vezes com aspecto mosqueado, mal selecionados, de granulação variando de fina a média, mostrando horizontes conglomeráticos e níveis lateríticos, sem cota definida, em geral associados à percolação de água subterrânea (BRANNER, 1902 apud EL-ROBRINI et al., 2006).

Os solos predominantes nesta unidade são os Argissolos, constituídos por material mineral, sendo de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas. São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa. Os Latossolos são constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de

enérgicas transformações no material constitutivo. São virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. Variam de fortemente a bem drenados e são normalmente muito profundos, com cores variando de amarelo até vermelho, sendo em geral fortemente ácidos (EMBRAPA, 2006).

O 6º táxon nesta unidade morfoescultural é representado pelas formas de processos erosivos atuais, com destaque para erosão laminar, ravinas e voçorocas (Figura 4) predominante nas áreas de vertentes das colinas aplainadas. As voçorocas são escavações ou rasgões na rocha decomposta, sendo ocasionadas pela erosão do lençol de escoamento superficial, estas são feições erosivas acima de 50 centímetros de largura e profundidade. Abaixo desse valor são consideradas ravinas, feições erosivas produzidas pelo escoamento superficial, ao sofrer certas concentrações (GUERRA E GUERRA, 2008).

Figura 4 – Voçoroca de Araçagy



Fonte: Autores (2017).

O processo de formação das ravinas e posteriormente voçorocas, na área de estudo estão relacionadas a três fatores principais, o primeiro está relaciona-se a exposição do solo as intempéries, decorrentes dos intensos desmatamentos para consolidação da área urbana, provocando escoamento superficial, este facilitado pela composição da Formação Barreiras, extremante friável, segundo fator, e pelos altos índices pluviométricos entre 2000 e 2400 mm, que ocorrem durante o primeiro semestre do ano (UEMA, 2002), acarreta em processos erosivos atuais.



O 7º táxon encontrado nesta unidade é representado pelas demoiselles (Figura 5), principal microfeição localizada no interior das voçorocas, presentes na área de estudo (Tabela 1). De acordo com Oliveira (1999) apud Fernandes (2011) estas também são chamadas de erosão em pedestal, sendo formas de erosão com desenvolvimento lento, ocorrendo quando o solo erodível é protegido da ação do salpicamento, seja por seixo ou por uma camada de solo oxidada.

Figura 5 – Demoiselles



Fonte: Autores (2017).

A segunda unidade morfoescultural é representada pelas planícies (2º táxon), estas são caracterizadas por apresentarem terrenos mais ou menos planos, onde os processos de deposição são superiores aos de desgaste ou dissecação da paisagem, sendo esta uma forma de relevo relativamente recente (GURERRA E GUERRA, 2008), estas são subdivididas em planícies fluviais e costeiras (Tabela 1).

A planície fluvial (3º e 4º táxons), representadas pelos cursos dos rios Urucutiua (Figura 6) e Jaguarema, são caracterizados por terrenos baixos e mais ou menos planos e terrenos horizontais levemente inclinados. Os terraços fluviais (4º táxon) representam antigas planícies de inundação que foram abandonadas. Morfologicamente, surgem como patamares aplainados, de largura variada, limitados por uma rampa em direção do curso d'água (CHRISTOFOLETTI, 1980 apud Torres et al., 2012). Estes apresentam altitudes inferiores a 20 metros, com predomínio de baixas declividades inferiores a 2%.

Figura 6 – Planície fluvial do Rio Urucutiua



Fonte: Autores (2017).

A planície costeira (3º Táxon), apresenta baixo gradiente, margeando grandes corpos aquosos, representado na área de estudo pelo Oceano Atlântico, representam também, as faixas de terra recentemente emersas, compostas por sedimentos marinhos e fluviomarinheiros de idade quaternária (SUGUIO, 1992).

Esta unidade é compartimentada em planícies litorâneas (Figuras 7 e 8) e terraços marinhos (4º táxon). As planícies litorâneas são morfologias planas, baixas, localizadas junto ao mar, e cuja formação resultou da deposição de sedimentos principalmente marinhos (MUEHE, 1998), estes são representados principalmente pelas praias e antigos cordões litorâneos. São caracterizadas por terrenos baixos mais ou menos planos, cuja cota altimétrica encontra-se próxima ao nível do mar, inferiores a 5 metros. Ocorre o predomínio de baixas declividades, inferiores a 2%.



Figura 7 – Praia de Araçagy



Fonte: Autores (2017).

Figura 8 – Praia do Meio



Fonte: Autores (2017).

Os terraços marinhos, são depósitos sedimentares de origem marinha e ou fluviomarinhos, situados acima do nível médio atual do mar (Guerra e Guerra, 2008). São morfologias que representam antigos relevos costeiros que correspondem a paleolinhas de praias correspondentes a diversas fases transgressivas e regressivas (FURRIER, 2007 apud OLIVEIRA E DIAS, 2012). São representados por terrenos mais ou menos planos, com sua cota altimétrica com poucos metros acima da planície litorânea. Ocorre o predomínio de baixas declividades, inferiores a 6%. Observa-se também a presença de antigos cordões litorâneos, dunas (Figura 9) e paleodunas, vegetadas por espécies rasteiras.

Figura 9 – Dunas Frontais



Fonte: Autores (2017).

Na unidade morfoescultural das planícies, tanto fluviais quanto costeiras, predomina a Formação Açuí comendo-se de sedimentos arenosos inconsolidados e argilosos não-adensados que preenchem as áreas topograficamente mais baixas e de areias de praias e de paleodunas da faixa costeira atual.

Os solos predominantes nesta unidade são representados pelos Neossolos, constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, admitindo diversos tipos de horizontes superficiais e pelos Gleissolos, solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei; estes encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água. São solos mal ou muito mal drenados. Comumente, desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais

sujeitos a condições de hidromorfia, podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos. São eventualmente formados em áreas inclinadas sob influência do afloramento de água subterrânea (EMBRAPA, 2006).

O 6º táxon nessas unidades são representadas principalmente por carreamento de sedimentos tanto fluviais, quanto marinhos. Em relação as microformas (7º Táxon) estão não foram identificadas nesta unidade morfoescultura.

Tabela 1 – Taxonomia do relevo na zona costeira Noroeste de São José de Ribamar - MA.

1º Táxon	2º Táxon	3º Táxon	4º Táxon	5º Táxon			6º Táxon	7º Táxon	
Morfoestrutural	Unidade Morfoescultural	Padrões de formas semelhantes	Tipos de Formas de Relevo	Tipos de Vertentes	Morfoescultural		Tipos de solos dominantes	Formas de processos erosivos ou deposicionais atuais	Microformas
					Declividade %	Altimetria m			
Bacia Sedimentar de São Luis	Tabuleiro Costeiro de São Luis	Colinas	Colinas Aplainadas	Vertente convexa de média declividade	12 a 30	10 a 20	Argissolos vermelho-amarelo e Latossolos vermelho-amarelo	Ravinas, Voçorocas e erosão laminar	Domoiselles
				Vertente retilínea de média declividade	12 a 30	20 a 25			
				Vertente retilínea de alta declividade	>30	25 a 37			
				Topos planos	2 a 12	37 a 40			
				Vertente retilínea de baixa declividade	0 a 2	40 a 47			
				Topos planos	2 a 6				
Planícies	Planície Fluvial	Planície e terraços fluviais	Plana	0 a 2	5 a 20	Neossolos quartzarénicos e Gleissolos	Carreamento de sedimentos	-	
									Planície Costeira

Fonte: elaborado pelos autores

## CONCLUSÃO

A compartimentação do relevo em unidades taxonômicas é essencial para se determinar os tipos predominantes de feições geomorfológica e como estas se comportam frente aos processos endógenos e exógenos a ela imposta.

O tabuleiro de São Luís, na área de estudo, extremamente dissecado em formas tabulares e colinosas com seus variados tipos de vertentes que convergem em formas convexas e retilíneas, são afetadas por intenso processo de urbanização, acarretando na formação de ravinas e voçorocas, ocasionando grande perda de sedimentos todos os anos e formação de microfeições, com destaque para as demoiselles. Todo este processo, demonstra como a morfoestrutura está intimamente associada a morfoescultura e como os processos erosivos, facilitados pela ação antrópica, estão presentes e são influenciadores na área de estudo.

As planícies, particularmente frágeis, e dominadas por processos fluviomarinhos se comportam de forma diversa e complexa, exemplo disto é a planície fluvial dos rios Jaguaré e Urucutua, intensamente alterados pelo desmatamento, erosão e perda de vazão, acarretando no barramento de sua foz. Outro exemplo é a planície costeira, representada pelas praias de Araçagy e Meio. A primeira mais protegida da incursão antrópica, possui altos índices de sedimentação e formação de dunas frontais, enquanto a segunda extremamente urbanizada e com altos índices de erosão, demonstra o quão diversificado é o relevo litorâneo, demonstrando que as praias e dunas são afetados por intensos processos de sedimentação e erosão.

A zona costeira noroeste de São José de Ribamar é uma área extremamente dinâmica e frágil. Como interface entre a terra, ar e mar, esta reflete processos de sedimentação e erosão, o que acarretará no modelado do relevo tão particular, composto por formas tabulares, colinosas, praias, dunas, terraços, voçorocas e outros, tão presentes no compartimento noroeste do litoral ribamarense.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## REFERÊNCIAS

AMARAL, R.; ROSS, J. L. S. **A classificação taxonômica do relevo como um instrumento de gestão territorial – uma aplicação ao parque estadual do morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio (SP).** VI Simpósio Nacional de Geomorfologia – Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas. Goiânia (GO), 2006.

BANDEIRA, I. C. N (Org.). **Geodiversidade do estado do Maranhão**. Teresina: CPRM, 2013

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Projeto Orla: fundamentos para gestão integrada**. Brasília: MMA, 2006.

EL-ROBRINI, M. et al. Maranhão. In: MUEHE, D. (Org.). **Erosão e progradação do litoral brasileiro: Maranhão**. Brasília: MMA. 2006.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

FERNANDES, J. A. **Estudo da erodibilidade de solos e rochas de uma voçoroca em São Valentim, RS**. 127 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2011.

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

MUEHE, D. Geomorfologia costeira. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. C. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

OLIVEIRA, C. R; DIAS, R. L. O estudo das unidades de relevo em regiões litorâneas: o exemplo do litoral sul do estado de São Paulo. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia v. 13, n. 41 mar/2012 p. 122 – 145.

RODRIGUES, T. L. N. et al. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**. São Luís. Folha SA.23-Z-A, Cururupu. Folha SA.23-X-C, Estado do Maranhão. Brasília, CPRM, 1994.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 6. FFLCH-USP, 1992, p. 17-29.

ROSSETTI, D. F. Ambientes costeiros. In: FLORENZANO, T. G. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 248-285.

SILVA, C. H. S. **Falésia de Itapari, São José de Ribamar, maranhão: evolução geomorfológica recente**. 2017. 119 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Piauí. Teresina – PI, 2017.

SILVA, Q. D. **Mapeamento geomorfológico da Ilha do Maranhão**. 2012. 251 f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente - SP, 2012.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol**. São Paulo: Quercus, 1992.

TORRES, F. T. P.; MARQUES NETO, R.; MENEZES, S. O. **Introdução à geomorfologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

UEMA (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO) – Gerencia de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, Laboratório de Geoprocessamento. **Atlas do Maranhão**. São Luís: GEPLAN, 2002.

---

## **A ESPETACULARIDADE CÊNICA DE GEOFORMAS NO SUDESTE PIAUIENSE COMO FONTE DE CONTEMPLAÇÃO DA PAISAGEM E SUPORTE PARA O GEOTURISMO<sup>1</sup>**

**José Francisco de Araújo SILVA**

Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professor Tutor do Curso de  
Licenciatura Plena em Geografia CEAD/UFPI.  
jfaraujo6@hotmail.com

**Cláudia Maria Sabóia de AQUINO**

Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Professora adjunta da  
Universidade Federal do Piauí (UFPI) na graduação e pós-graduação em Geografia  
cmsaboia@gmail.com

**Hikaro Kayo de Brito NUNES**

Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professor Substituto da  
Universidade Estadual do Maranhão - CESC/UEMA  
hikarokayo2@hotmail.com

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo apresentar a espetacularidade cênica de geoformas localizadas no Sudeste Piauiense (nos seguintes municípios: São José do Piauí, São João da Canabrava, Bocaina e Sussupara), apresentando-os como fonte de contemplação da paisagem e suporte para o Geoturismo. A metodologia utilizada foi sustentada em três etapas distintas, a saber: (i) atividades de gabinete, com levantamento bibliográfico e conceitual, além da caracterização preliminar fisiográfica da área; (ii) atividades de laboratório, com pesquisas em estudos técnicos de órgãos públicos, com vistas a um maior conhecimento sobre o Patrimônio Geomorfológico da área, além da elaboração de material cartográfico com auxílio dos *softwares* QGis (versão 2.14.7) e ArcGis (versão 10.3); e (iii) pesquisa de campo, levantamento fotográfico com vistas a compreender a verdade terrestre e a própria paisagem da área. As seis geoformas estudadas são conferidas de grande beleza cênica, que, não possuem apenas possibilidade de contemplação, mas também a própria relação com a compreensão e estudo da paisagem (atual e mudanças pretéritas) e do modelado terrestre, fazendo com que haja uma forte interação destas com a atividade geoturística na área, podendo propiciar ainda um relativo desenvolvimento local.

**Palavras-chave:** Geoformas. Paisagem e Geoturismo. Sudeste Piauiense.

---

<sup>1</sup> O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017 na cidade de Teresina/Piauí

## **THE SCENIC SPECTACULARITY OF GEORFORMS IN SOUTHEAST PIAUIENSE AS SOURCE OF CONTEMPLATION OF THE LANDSCAPE AND SUPPORT FOR GEOTOURISM**

**ABSTRACT:** This study aimed to present the scenic spectacle of geoforms located in Southeast Piauiense (in the following municipalities: São José do Piauí, São João da Canabrava, Bocaina and Sussuapara), presenting them as source of contemplation of the landscape and support for Geotourism. A methodology used and sustained in three distinct stages, namely: (i) cabinet activities, with a bibliographical and conceptual survey, in addition to the preliminary physiographic characterization of the area; (ii) laboratory activities, with researches in technical studies of public agencies, with a view to a better knowledge of the Geomorphological Patrimony of the area, besides the elaboration of cartographic material with the help of QGis (version 2.14.7) and ArcGis 10.3); and (iii) field research, photographic survey to understand the terrestrial truth and the landscape of the area. The six geoforms studied are conferred of great scenic beauty, which, not only have the possibility of contemplation, but also the relation itself to the understanding and study of the landscape (current and previous changes) and the terrestrial modeling, causing a strong interaction with the Geotourism activity in the area, and may provide a relative local development.

**Key words:** Geoforms. Landscape and Geotourism. Southeast Piauiense.

## **LA ESPECTACULARIDAD ESCENICA DE GEOFORMAS EN EL SUDESTE PIAUIENSE COMO FUENTE DE CONTEMPLACIÓN DEL PAISAJE Y SOPORTE PARA EL GEOTURISMO**

**RESUMEN:** Este estudio tuvo como objetivo presentar la espectacularidad escénica de geoformas localizadas en el Sudeste Piauiense (en los siguientes municipios: São José do Piauí, São João da Canabrava, Bocaina y Sussuapara), presentándolos como fuente de contemplación del paisaje y soporte para el Geoturismo. La metodología utilizada fue sostenida en tres etapas distintas, a saber: (i) actividades de gabinete, con levantamiento bibliográfico y conceptual, además de la caracterización preliminar fisiográfica del área; (ii) actividades de laboratorio, con investigaciones en estudios técnicos de organismos públicos, con vistas a un mayor conocimiento sobre el Patrimonio Geomorfológico del área, además de la elaboración de material cartográfico con ayuda de los softwares QGis (versión 2.14.7) y ArcGis (versión 10.3); y (iii) investigación de campo, levantamiento fotográfico con vistas a comprender la verdad terrestre y el propio paisaje del área. Las seis geoformas estudiadas son conferidas de gran belleza escénica, que, no poseen sólo posibilidad de contemplación, sino también la propia relación con la comprensión y estudio del paisaje (actual y cambios pretéritos) y del modelado terrestre, haciendo que haya una fuerte interacción de estas con la actividad geoturística en el área, pudiendo propiciar aún un relativo desarrollo local.

**Palabras clave:** Geoformas. Paisaje y Geoturismo. Sudeste Piauiense.



## INTRODUÇÃO

Por muito tempo a ideia de paisagem esteve atrelada a beleza natural de ambientes representativos da superfície. Embora ainda seja muito comum esta associação, a paisagem, releva-se não apenas como fonte de contemplação, mas também como suporte para investigações científicas das mais variadas áreas do conhecimento. Ressalta-se, entretanto, que se tratando de paisagens espetaculares do ponto de vista estético, como áreas de relevo ruiforme, por exemplo, torna-se mais fácil essa relação. É nesse ínterim, que, dentre as esferas em que o Geoturismo pode se associar destacam-se: contemplação da paisagem, investigação científica e desenvolvimento local.

Nessa lógica e de acordo com estudos de Manosso (2009), desde o século XIX a definição de paisagem carrega além da acepção pictórica, a qual é muito relacionada à questão estética, cientificidade, especialmente, nos estudos geográficos que relacionam a temática ao conjunto de formas que caracterizam parte da superfície (encaradas nesse estudo como geoformas). Nesse sentido, torna-se interessante analisar a relação entre a paisagem e os estudos relativos à Geodiversidade e, especialmente, ao Patrimônio Geomorfológico, bem como o vínculo deste e o Geoturismo.

A temática Geodiversidade trata-se de um campo recente na literatura científica internacional, utilizada inicialmente, em especial, por geólogos e geomorfológicos no início da década de 1990 (GRAY, 2004), embora o uso do termo já exista pelo menos desde a década de 1940, no entanto, com sentido diferente do atual (SERRANO E RUIZ FLAÑO, 2007).

A Geodiversidade pode, em resumo, ser compreendida como toda a porção abiótica da natureza. Brilha (2005, p. 17) assume a definição da *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido que conceitua Geodiversidade como a “variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos activos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na terra”. Ainda conforme o autor supramencionado, compreende não apenas os testemunhos oriundos de um passado geológico, mas também os processos naturais que ocorrem na atualidade originando novos testemunhos.

Conforme Meira (2016), tradicionalmente na conservação da natureza, contemplam-se aspectos relacionados à biodiversidade, relegando a segundo plano os elementos abióticos. Liccardo e Guimarães (2014) complementam esse raciocínio ao destacar que a existência da diversidade de formas de vida e suas associações, a qual chamamos de biodiversidade, de fato

é melhor conhecida tanto pelo cidadão leigo quanto por cientistas, independente da área considerada, sendo que a natureza abiótica, a Geodiversidade, é visivelmente menos perceptível, apesar de nos deparamos cotidianamente com exemplos de que as paisagens, sejam elas urbanas ou rurais, têm rochas, solos e relevo distintos.

Esse pensamento é ratificado por Brilha (2005) para quem além de minerais e rochas, essenciais na Geodiversidade, o clima é também muito importante, especialmente na formação de paisagens naturais, sendo a água e a temperatura essenciais no processo de modificação das paisagens naturais, muitas vezes deslumbrantes.

Para Maciel e Marinho (2011), assim como para Cavalcanti e Viadana (2007), a paisagem representa a fisionomia, a morfologia ou a expressão formal do espaço geográfico. Deste modo, a paisagem está diretamente relacionada à Geodiversidade. Brilha (2005) corrobora desta concepção e acrescenta ainda que as paisagens correspondem a um dos motivos elementares a serem considerados quando se caracteriza a Geodiversidade.

Ainda em se tratando da temática Geodiversidade é preciso destacar a parte desta dotada de valores excepcionais, a qual é denominada Patrimônio Geológico, que por sua vez funciona como um conceito guarda-chuva e inclui diversos tipos patrimoniais tais como Patrimônio Geomorfológico, Mineralógico, dentre outros. Por esse motivo, é também denominado como Geopatrimônio a fim de tornar mais ampla a conotação limitada que o termo “geológico” pode representar, embora estudiosos costumem segmentá-lo em diversos campos com o intuito de dar maior visibilidade aos demais elementos constituintes dessa parcela da Geodiversidade (MEIRA, 2016), a exemplo daqueles que compõem o Patrimônio Geomorfológico

Para Pereira (2006, p. 333), o Patrimônio Geomorfológico é o conjunto de “elementos geomorfológicos (geoformas, depósitos, processos) a várias escalas, que adquiriram um ou mais tipos de valor através da sua avaliação científica, os quais devem ser protegidos e valorizados”.

São os elementos geomorfológicos, constituintes do Patrimônio Geomorfológico, que se destacam nas paisagens uma vez que possuem uma variedade de cores, tamanhos e formas, funcionando como atrativos turísticos necessitando, portanto, serem conservados. A Geoconservação corresponde à preservação da diversidade natural, considerando os aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e pedológicos significativos (SHARPLES, 2002).

Uma das possibilidades para viabilizar a geoconservação de uma área é o uso geoturístico da mesma, desde que tal uso faça parte de um conjunto de estratégias que garantam a integridade do local, possibilitando com isso associar espetacularidade cênica,

contemplação e Geoturismo. Segundo Hose (1995) o Geoturismo compreende serviços e facilidades interpretativas a fim de permitir aos turistas a compreensão e aquisição de conhecimentos de um sítio e não apenas a sua apreciação estética.

Para Ruchkys (2007) Geoturismo pode ser conceituado como um segmento do turismo cujo Patrimônio Geológico (Geopatrimônio) é o principal atrativo e busca a proteção deste através da conservação dos recursos que o compõem, bem como sensibilizando os turistas, tornando esse patrimônio acessível ao público leigo, além de promover sua divulgação e o desenvolvimento das geociências.

Ciente da necessidade da divulgação dos elementos do Patrimônio Geomorfológico e do seu uso sustentável através do Geoturismo, o presente estudo resultado de uma pesquisa descritiva realizada por meio de atividades de gabinete e laboratório com levantamento bibliográfico e elaboração de material cartográfico, bem como por meio da pesquisa de campo com o levantamento fotográfico e caracterização da área, tem por objetivo apresentar a espetacularidade cênica de geoformas localizadas no Sudeste Piauiense, nos municípios de São José do Piauí, São João da Canabrava, Bocaina e Sussuapara, apresentando-os como fonte de contemplação da paisagem e suporte para o Geoturismo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

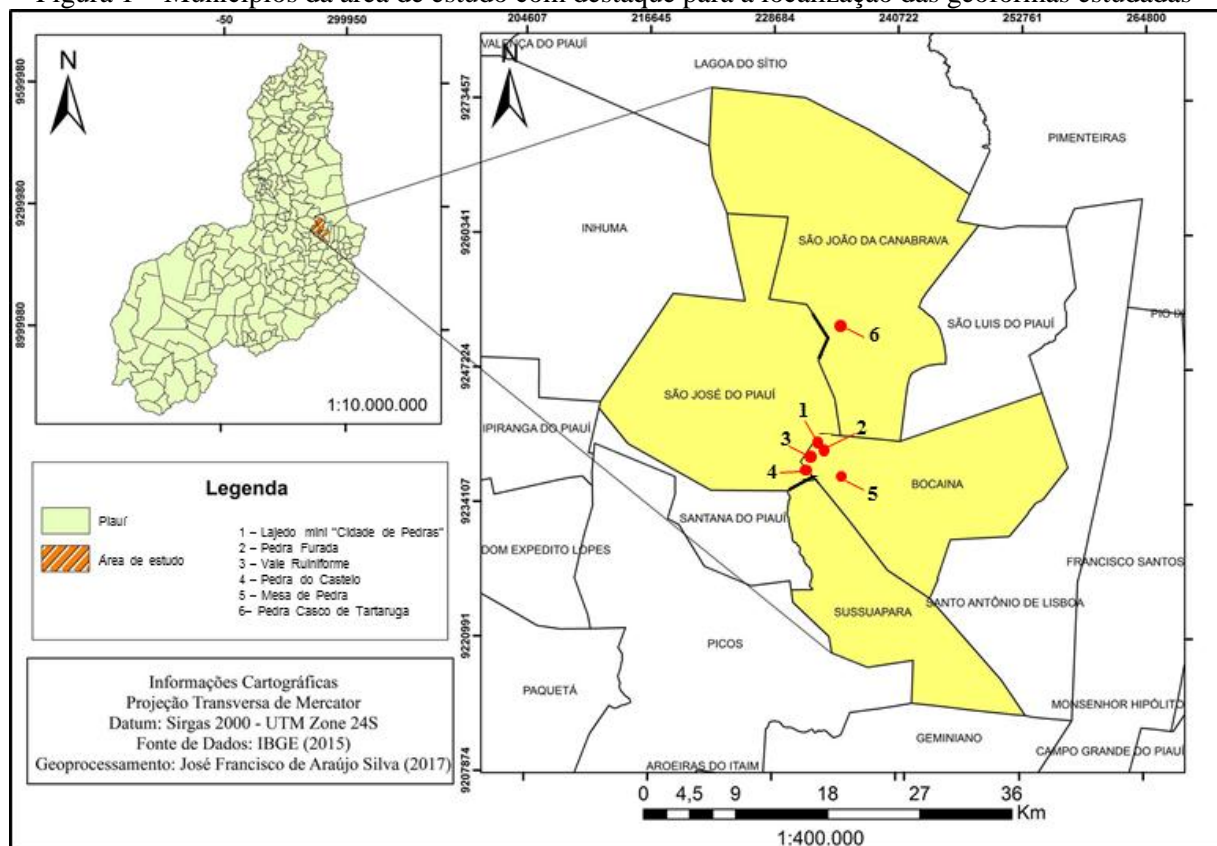
Trata-se de um estudo descritivo o qual busca apresentar a espetacularidade cênica de paisagens (geoformas) de áreas do Sudeste Piauiense. As etapas metodológicas seguidas para tanto compreenderam: (i) Atividades de gabinete, com levantamento bibliográfico acerca das temáticas: Paisagem, Geodiversidade, Patrimônio Geomorfológico e outras pertinentes ao estudo e posterior leitura, análise do referido material; (ii) Atividade de laboratório que compreendeu pesquisas referentes à geologia e geomorfologia em órgãos como Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), as quais possibilitaram maior conhecimento sobre o Patrimônio Geomorfológico da área bem como a caracterização preliminar da mesma por meio de compilação e elaboração de material cartográfico (utilização dos *softwares*: Qgis versão 2.14.7 e ArcGis versão 10.3, esse último com licença do Laboratório de Geomática da Universidade Federal do Piauí); (iii) Pesquisa de campo, com levantamento fotográfico e caracterização das geoformas, além do entendimento através da verdade terrestre e da compreensão da paisagem.

Neste trabalho foram selecionadas seis geoformas presentes em área de relevo ruiforme, as quais infere-se uma espetacularidade cênica capaz de torná-las atrativas ao Geoturismo. São elas: Lajedo mini “Cidade de Pedras”, Pedra Furada, Vale Ruiforme, Pedra do Castelo, Mesa de Pedra e Pedra Casco de Tartaruga (SILVA, 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As geoformas selecionadas estão localizadas nas fronteiras dos municípios piauienses de São José do Piauí, São João da Canabrava, Bocaina e Sussuapara, pertencentes à microrregião de Picos-PI, mesorregião Sudeste Piauiense (Figura 1).

Figura 1 – Municípios da área de estudo com destaque para a localização das geoformas estudadas



Fonte: os autores (2017)

Sobre o arcabouço geológico, a região faz parte do Grupo Canindé da Bacia do Parnaíba (GÓES e FEIJÓ, 1994; GÓES, 1995), tendo as Formações Cabeças e Pimenteiras, presentes na área (CPRM, 2014). De acordo com Lima e Brandão (2010) estas formações são compostas, em sua maioria, por arenitos, siltitos e folhelhos. No tocante à geomorfologia, conforme CPRM (2014) são registradas na região superfícies aplainadas dissecadas em

interflúvios tabulares e superfícies dissecadas em ravinas e vales curtos e estreitos, com destaque para os relevos ruiformes, os quais conforme Ab'Saber (1977) resultam de processos geológicos e geomorfológicos, mais ou menos complexos, podendo ser enquadrados em paisagens de exceção, com vocação turística.

O clima da região é, conforme classificação de Koppen, tropical semiárido (BSh) integrando o Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas, de acordo com a classificação de Ab'Saber (1969). A área de estudo apresenta temperatura e pluviometria bastante semelhantes, com temperaturas de 21°C a 37°C e isoietas anuais entre 800 e 1400 mm, com período mais chuvoso entre dezembro e março (AGUIAR; GOMES, 2004).

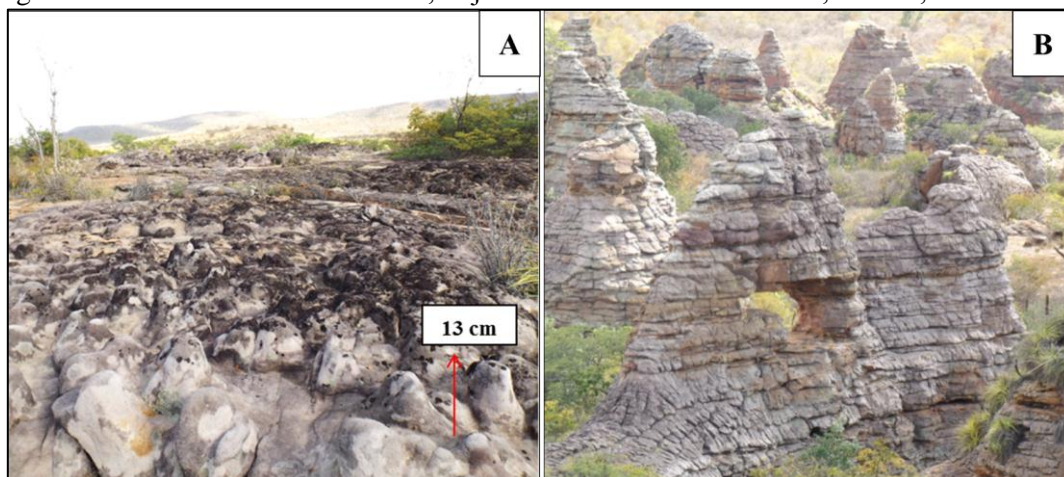
Do ponto de vista hidrológico, são característicos da região a presença de rios, riachos e córregos efêmeros ou temporários, afluentes do Rio Guaribas, integrantes da Bacia do Canindé. Sobre o aspecto vegetacional, compreende-se o exposto por Silva (2017), sendo a área possuidora de caatinga arbustiva com incidência de cactáceas e bromeliáceas, sendo registradas ainda manchas de cerrado, uma vez que a região está em uma área de transição.

Sobre as geoformas estudadas, segue-se a seguinte caracterização:

O Lajedo mini “Cidade de Pedras” (figura 2A), no limite territorial dos municípios de Bocaina e São José do Piauí, se apresenta em estrutura sedimentar formado por afloramento arenítico de média dimensão (100 m de comprimento por 30 de largura), no qual há a presença de micro-relevos (*demoiselles*) formando pequenas torres de dimensões que variam entre 5 e 30 cm, resultado, principalmente da erosão pluvial, sendo possível encontrar ainda no local a presença de pequenas marmitas.

Já a Pedra Furada (figura 2B), localizada no município de Bocaina, em formato de arco escavado em rocha arenítica, é fruto da erosão diferencial eólica e pluvial, associada ao intemperismo. No local são encontrados alvéolos de diferentes dimensões. Do arco formado no centro da Pedra Furada é possível ter uma visão panorâmica da área.

Figura 2 – Geoformas estudadas. Em A, Lajedo mini “Cidade de Pedras”, e em B, Pedra Furada

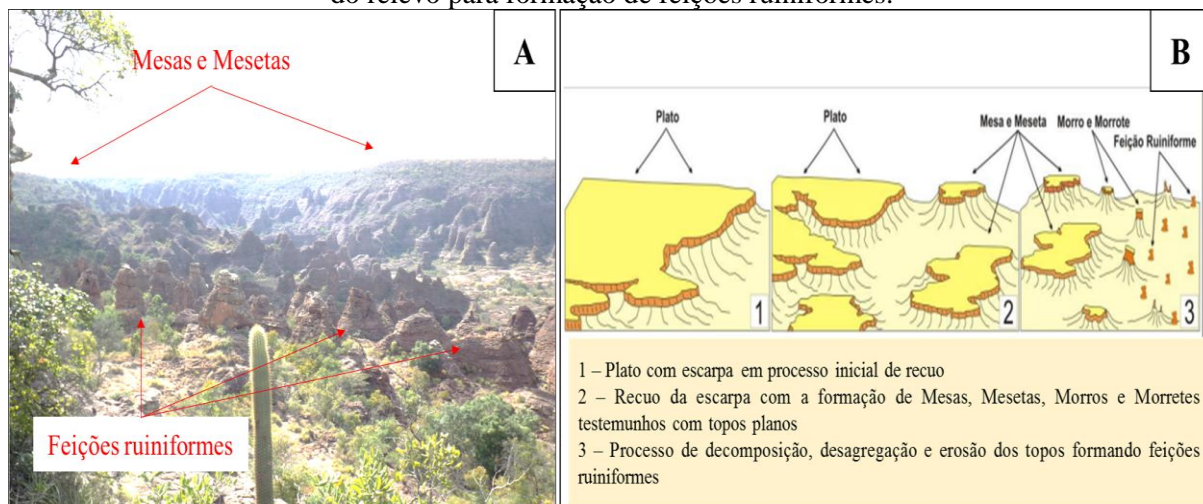


Fonte: pesquisa direta (2017)

As duas geoformas apresentadas anteriormente se configuram como evidentes exemplares de formas de relevo que instigam a atividade geoturística tanto para a contemplação da paisagem quanto para fins científicos, haja vista as características das mesmas no que se refere aos condicionantes geológicos e geomorfológicos.

Já o Vale Ruiniforme (figura 3A), no município de Bocaina, composto preteritamente por relevos residuais de morros, morrotes, mesas e mesetas expostos ao intemperismo e ação da erosão diferencial eólica e pluvial que, associados à fragilidade do arenito conferiram a estes feições ruiniformes às quais se associam torres e pináculos em processo evolutivo semelhante ao apresentado na figura 3B.

Figura 3 – Geoforma estudada. Em A, Vale Ruiniforme, e em B, Esquema que representa a evolução do relevo para formação de feições ruiniformes.



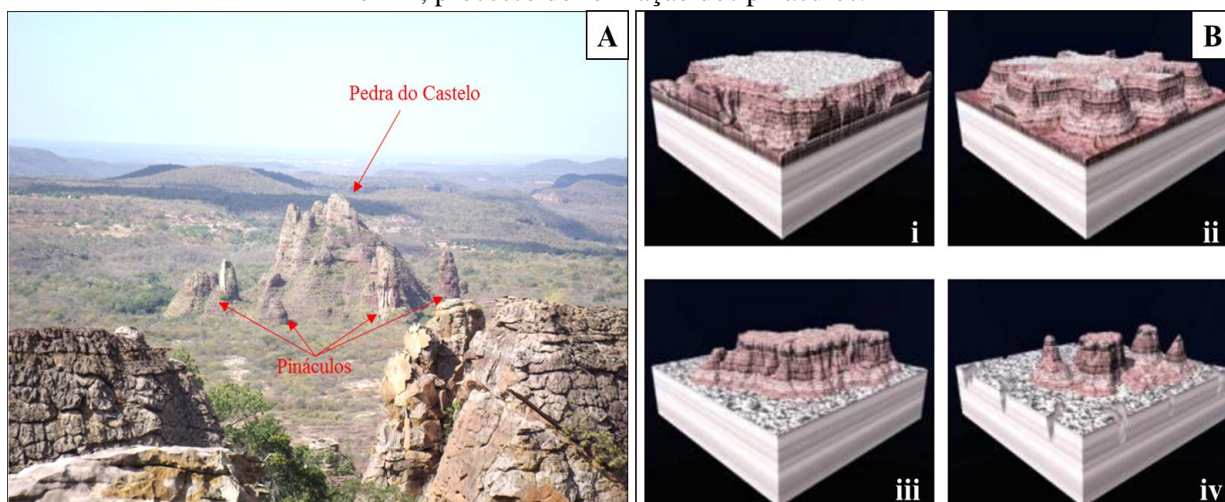
Fonte: A – pesquisa direta (2017); B – adaptado de Cristo (2013)



Apreende-se que, assim como as duas geoformas caracterizadas anteriormente, o Vale Ruiniforme é detentor de uma vasta gama de possibilidades de ação geoturística e científica, tanto pelas características do relevo, com Mesas e Mesetas, quanto pelas formações de caráter excepcional, como as feições ruiniformes com tamanhos, formas e distribuição espacial distintas, conferindo a mesma uma grande capacidade visual e de beleza cênica/paisagística.

A geoforma Pedra do Castelo (figura 4A), localizada no limite territorial entre Bocaina e São José do Piauí, se configura como um morro testemunho resultado do intemperismo na rocha arenítica. Encontra-se rodeada de pináculos, o que revela o desgaste dos platôs existentes na região em períodos geológicos anteriores. Os referidos pináculos são formados, portanto, pela progressão da capacidade erosiva com camadas horizontais na área de estudo, como pode ser verificado no esquema da figura 4B, até a formação da paisagem final, com a presença do modelado característico de ambientes ruiniformes com grande beleza cênica e satisfatória possibilidade geoturística.

Figura 4 – Geoforma estudada. Em A, Pedra do Castelo, com destaque aos pináculos no seu entorno; e em B, processo de formação dos pináculos.



Fonte: A – pesquisa direta (2017); B – Porcher (201?)

A geoforma Mesa de Pedra (Figura 5), localizada no município de Bocaina, é caracterizada por ser relevo residual tabular em forma de meseta, com estratificação horizontal e com a presença de escarpas com penhascos de cerca de 20 metros de altura. Resulta da erosão diferencial, especialmente eólica e pluvial, associada ao desgaste natural oriundo dos variados tipos de intemperismo.

Figura 5 – Geoforma Mesa de Pedra



Fonte: pesquisa direta (2017)

A Pedra Casco de Tartaruga (figura 6), trata-se de uma geoforma erosional, composta por juntas poligonais que formam sulcos na rocha arenítica que tendem a se aprofundarem dando origem a pequenas colunas denteadas associadas à imagem de escama e/ou casco de uma tartaruga, podendo resultar, inclusive em pequenas torres. A mesma está localizada no município de São João da Canabrava.

Figura 6 – Geoforma Pedra Casco de Tartaruga



Fonte: Silva (2017)



Como exposto na descrição das geoformas citadas, e como importante variável no âmbito do Geoturismo, o potencial didático/educacional é tido como de grande possibilidade, tendo em vista os múltiplos recursos e áreas do conhecimento que podem fazer uso das geoformas para aulas e pesquisas de campo.

Entre as áreas do conhecimento, pode-se citar: Geografia, Geologia, Biologia, História, Antropologia, dentre outras, que, ao considerar objetivos distintos, podem fazer uso da mesma, quer seja pela estruturação geológico-geomorfológica, quer seja pela relação dos seres vivos com as geoformas, da capacidade dos agentes endógenos e exógenos na modelagem do relevo ou pela relação da área com a comunidade local e do entorno.

A área, nesse sentido, possui atributos consideráveis para estudos tanto da educação básica, quanto do ensino superior, de modo a possibilitar a interpretação e contemplação da paisagem ora verificada, além de possibilidades de dinamização e atribuição de valor econômico o que auxilia no desenvolvimento da área (inclusos suas comunidades).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como verificado no decorrer do estudo, o relevo é um importante elemento da paisagem, posto condicionar os fluxos de matéria e energia no sistema ambiental. Nesse sentido, as geoformas analisadas constituem testemunhos de processos pretéritos e atuais que se relacionam com as características naturais, bem como com as formas de uso da paisagem em questão.

Ao se compreender as geoformas sob o viés da análise geográfica na interpretação da paisagem, foi possível inferir a potencialidade das mesmas dada suas espetacularidades paisagísticas para a atividade geoturística que, quando associada ao conhecimento científico, possibilita o desenvolvimento local dos municípios de São José do Piauí, São João da Canabrava, Bocaina e Sussuapara.

Vale ressaltar que a potencialidade geoturística, não se inclina apenas para a contemplação da paisagem, mas também para a situação de preservação e conservação dos referidos ambientes, das geoformas e da paisagem como um todo, além da possibilidade de incremento de ações educativas e de pesquisas e de desenvolvimento local.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil.** Orientação, São Paulo, n. 3, 1969.

\_\_\_\_\_. Topografia Ruiniformes no Brasil. In: **Geomorfologia.** São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1977.

AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. (Orgs.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí.** Fortaleza: CPRM, 2004.

CAVALCANTI, A. P. B.; VIADANA, A. G. **Organização do espaço e análise da paisagem.** Rio Claro, SP: UNESP, 2007.

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

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). **Base de dados (*shapefiles*):** arquivos vetoriais. 2014. Disponível em: < [http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index\\_geodiv.html](http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index_geodiv.html)>. Acesso em 20 de Fev. de 2017.

CRISTO, S. S. V. **Abordagem Geográfica e Análise do Patrimônio Geomorfológico em Unidades de Conservação da Natureza:** Aplicação na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins e Área de Entorno: Estados do Tocantins e Bahia. Porto Alegre, 2013. 245f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GÓES, A. M. **A Formação Poti (Carbonífero Superior) da Bacia do Parnaíba.** São Paulo, 1995. 204f. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade de São Paulo

GÓES, A. M., FEIJÓ, F. J. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da PETROBRAS.** v. 8. n. 1. 1994.

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

HOSE, T. A. Selling the Story of Britain's Stone. **Environmental Interpretation.** v. 2. n. 10. 1995.

LICCARDO, A; GUIMARÃES, G. B. (Org.). **Geodiversidade na Educação.** Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014.

LIMA, E. A. M.; BRANDÃO, R. L. Geologia. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M.; BRANDÃO, R. L. (Orgs.). **Geodiversidade do estado do Piauí** - programa Geologia do Brasil - levantamento da Geodiversidade. Recife: CPRM, 2010.

**MACIEL, A. B. R.; MARINHO, F. D. P. O estudo da paisagem e o ensino da geografia: breves reflexões para docentes do ensino fundamental II. Geosaberes, Fortaleza, v. 2, n. 4. 2011**

MANOSSO, F. C. Estudo integrado da paisagem nas regiões Norte, Oeste e Centro Sul do estado do Paraná: relações entre a estrutura geoecológica e a organização do espaço”. **Boletim de Geografia**, v. 26/27, n. 1. 2009.

MEIRA, S. A. **“Pedras que Cantam”**: O Patrimônio Geológico do Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. Fortaleza, 2016. 173f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará.

PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico**: conceptualização, avaliação e divulgação - aplicação ao Parque Nacional de Montesinho. Braga, 2006. 395f. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia) – Universidade do Minho.

PORCHER, C. C. **Geomorfologia**: O estudo do relevo. (201?). Disponível em:< <http://www2.unifap.br/alexandresantiago/files/2012/04/Geomorfologia.pdf>> Acesso em> 13 de set. de 2017.

RUCHKYS, U. A. **Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais**: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO. Belo Horizonte, 2007. 211f. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade Federal de Minas Gerais.

SERRANO E. C.; RUIZ-FLAÑO P. **Geodiversidad**: Concepto, evaluacion y aplicación territorial: el caso de Tiernes Caracena (Soria). B Asoc Geogr Esp, 2007.

SHARPLES, C. Concepts and principles of geoconservation. **Research Gate**, 2002.

SILVA, J. F. A. **Geodiversidade e Patrimônio Geológico/Geomorfológico das “Cidades de Pedras” - Piauí**: Potencial turístico e didático. Teresina, 2017. 248f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí.

---

## CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLOGICA DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO SÃO NICOLAU-PI<sup>1</sup>

Cristiane Maria Cordeiro **SANTIAGO**

Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente e Mestre em Geografia. Docente do curso de graduação da Universidade Estadual do Piauí- UESPI.  
cristianesantiago21@gmail.com

Marta Celina Linhares **SALES**

Doutora em Geografia. Docente dos cursos de graduação e pós- graduação da Universidade Federal do Ceará – UFC. Departamento de Geografia.  
mclsales@uol.com.br;

Edson Vicente da **SILVA**

Doutor em Geografia. Docente dos cursos de graduação e pós- graduação da Universidade Federal do Ceará – UFC. Departamento de Geografia.  
cacauceara@gmail.com

**RESUMO:** A bacia hidrográfica do rio São Nicolau –BHSN, localizada na região centro-norte do Piauí, ocupa uma área de 5.389,8 km<sup>2</sup> e possui grande potencial para o agronegócio e outras atividades, estando em fase de desenvolvimento econômico. O objetivo do trabalho é realizar a caracterização geomorfológica da bacia hidrográfica do rio São Nicolau com o intuito de compreender a dinâmica ambiental dessa região de domínio semiárido. Para isso, foram realizados levantamentos bibliográficos, usos de geotecnologias e técnicas de georreferenciamento, além de visitas de campo e registros fotográfico. A compartimentação geomorfológica apresentou seis feições. O perfil topográfico segue no sentido L-W onde se observa uma altitude altimétrica de 700m. A declividade favorece a atividade agrícola e uso de máquinas agrícolas. A erosão hídrica também não é frequente o que permite a realização de um manejo sem que sejam necessários intensas práticas de conservação do solo e altos custos de investimentos para a atividade agropecuária.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica. Geotecnologia. Geomorfologia.

---

<sup>1</sup> O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017 na cidade de Teresina/Piauí.

Revista Equador (UFPI), Vol. 6, Nº 2, p.150 - 164

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN: 2317-3491

## GEOMORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE HYDROGRAPHIC BASIN OF RIO SÃO NICOLAU-PI

**ABSTRACT:** The hydrographic basin of the São Nicolau-HBSN river located in the central-north region of Piauí occupies an area of 5,389.8 km<sup>2</sup>, has great potential for agribusiness and other activities, and is in an economic development phase. The objective is to perform the geomorphological characterization of the São Nicolau river basin, in order to understand the environmental dynamics of this region of the semiarid domain. For this, bibliographical surveys, uses of geotechnologies, georeferencing techniques, as well as field visits and photographic records were carried out. Geomorphological compartmentalization presented six features. The topographic profile follows in the direction L-W it is observing an altimétrica altitude of 700m. The declivity favors the agricultural activity with the use of agricultural machines. Water erosion is also not frequent, which makes it possible to carry out management without the need for intensive soil conservation practices and high costs investments in agricultural activities.

**Key words:** Hydrographic basin. Geotechnology. Geomorphology.

## CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO SÃO NICOLAU –PI

**RESUMEN:** La cuenca hidrográfica del río São Nicolau- HBSN, ubicada en la región centro-norte de Piauí, ocupa un área de 5.389,8 km<sup>2</sup> y pose gran potencial para el agronegocio y otras actividades, estando en fase de desarrollo económico. El objetivo del trabajo es realizar la caracterización geomorfológica de la cuenca hidrográfica del río San Nicolás con el intuito de comprender la dinámica ambiental de esa región de dominio semiárido. Para ello, se realizaron encuestas bibliográficas, usos de geotecnologías y técnicas de georreferenciación, además de visitas de campo y registros fotográficos. La compartimentación geomorfológica presentó seis facetas. El perfil topográfico sigue en el sentido L-W donde se observa una altitud altimétrica de 700m. La declividad favorece la actividad agrícola y el uso de maquinaria agrícola. La erosión hídrica tampoco es frecuente lo que permite la realización de un manejo sin que sean necesarias intensas prácticas de conservación del suelo y altos costos de inversiones para la actividad agropecuaria.

**Palabras clave:** Cuenca hidrográfica. Geotecnología. Geomorfología.

## INTRODUÇÃO

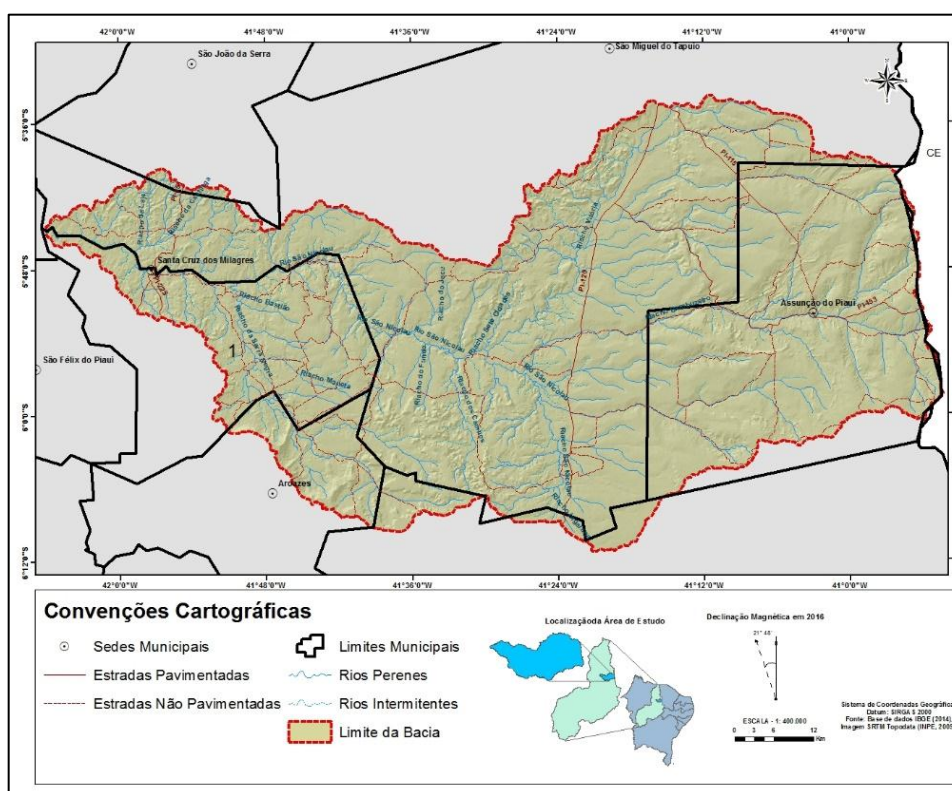
Os aspectos geomorfológicos refletem desde as formas de uso e cobertura, a vegetação, o clima de determinado ambiente, visto que, este está condicionado a altitude do local, até mesmo, a velocidade do escoamento superficial, o qual está diretamente relacionado aos níveis de declividade do terreno.

A bacia hidrográfica do rio são Nicolau - BHSN está localizada na região centro-norte do estado do Piauí ocupando uma área aproximada de 5.389,8 km<sup>2</sup> que abrange parte dos

municípios de Assunção do Piauí, São Miguel do Tapuio, Pimenteiras, Aroazes, Santa Cruz dos Milagres e São João da Serra.

O rio São Nicolau, sendo um dos mais significativos afluentes da bacia hidrográfica do rio Poti, nasce no limite entre os Estados do Piauí e Ceará e cruza o território piauiense no sentido Leste-Oeste em diferentes feições geomorfológicas desaguardo no rio Sambito, afluente do rio Poti já nas proximidades da cidade de Prata do Piauí-PI (figura 1).

Figura 1: Localização geográfica da Bacia Hidrográfica do Rio São Nicolau



Fonte: Santiago, 2014, 2017.

Os estudos e pesquisas desenvolvidas nessa região do semiárido piauiense, em especial na área da BHSN, vêm completar uma série de informações inerentes à área e que são pertinentes para direcionar e contribuir para um desenvolvimento econômico e social de modo coerente com o modelo sustentável.

Isso porque a região da BHSN é apresentada, segundo Santiago (2014, 2015), com grande potencial para atividades como o agronegócio, bem como para o turismo e outras atividades, estando em crescente desenvolvimento econômico.

Com isso, é importante compreender como os aspectos geomorfológicos da bacia contribuem para esse dinamismo, podendo ainda contribuir para elencar as potencialidades e

as limitações do ambiente conforme a geomorfologia presente nessa região do semiárido piauiense.

Diante disso, o objetivo desta pesquisa é realizar a caracterização geomorfológica da bacia hidrográfica do rio São Nicolau, com o intuito de compreender a dinâmica socioambiental dessa região específica do estado do Piauí inserida no domínio semiárido.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O relevo da superfície terrestre é resultante da interação entre a litosfera, hidrosfera e biosfera, ou seja, pelos processos de troca de energia e matéria que se desenvolve nessa interface, no tempo e espaço (FLORENZANO, 2008). E, dependendo de suas características o relevo dificulta ou favorece as formas de uso e ocupação pelo ser humano.

Segundo Florenzano (2008), a análise do relevo é importante para as demais ciências, pois permite assim definir a vulnerabilidade do meio ambiente e, com isso, contribui para estabelecer leis que favoreçam a sua proteção.

A bacia hidrográfica é uma unidade de investigação de comportamento sistêmico, no qual as variáveis tanto naturais, como humanas nela presentes estão sempre em interação. Sua relevância como unidade de pesquisa, planejamento e gestão territorial é justificada pela possibilidade de visualização real das inter-relações entre os seus componentes (ZANELLA et al, 2013).

O estudo da bacia hidrográfica relacionado à rede de drenagem, segundo Christofolletti (1980), é importante para a geomorfologia uma vez que, os cursos d'água constituem um dos processos morfogenéticos mais ativos na formação da paisagem terrestre.

Com isso, considerando a caracterização do relevo de uma bacia, é importante perceber que este possui grande influência também sobre os fatores meteorológicos em função da altitude e, hidrológicos, pois, a velocidade do escoamento superficial depende da declividade do terreno (VILLELA, 1975).

Segundo Girão e Correa (2004), as feições topográficas e os processos morfogenéticos influentes em uma determinada área possuem papel importante na orientação de categorias de uso do solo, seja para as atividades agrícolas seja para as urbana-industriais. O reconhecimento da dinâmica morfológica constitui-se de grande relevância para a implementação de projetos ligados a várias ações como obras viárias, exploração de recursos naturais, lazer e turismo.

Dessa forma, o desenvolvimento econômico de determinada região, por vezes, sofre influência direta do relevo. Contudo, à medida que o ser humano evolui em termos tecnológicos e passa a dominar grandes extensões de terras no planeta, as formas de relevo deixam de ser empecilho, pois, o ser humano passa a ser o maior e mais acelerado meio de modificação do modelado geomorfológico.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

Para o estudo geomorfológico da bacia do rio São Nicolau foi realizado levantamentos bibliográficos, dados primários em artigos, teses e dissertações relacionadas a temática estudada, consultas em universidades, prefeituras municipais da área em foco, revistas científicas, dentre outros.

Foi feito levantamento de dados cartográficos como shapes, imagens de satélites, cartas, mapas etc., que permitiram o desenvolvimento da presente proposta sendo consultado o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Instituto de pesquisas espaciais (INPE), Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMAR-PI) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Meio-Norte).

Foram realizadas técnicas de Geoprocessamento para construção dos mapas. Para a localização da área de estudo usou-se os shapes de Hidrografia do Estado do Piauí disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA) do qual se delimitou a bacia de São Nicolau e a mesma foi compartimentada em alto, médio e baixo curso.

Para extração de informações, foram utilizadas como base imagens do Satélite ALOS (sensor Avnir-2) - (IBGE, 2014) e imagens SRTM topodata (INPE, 2009) para confecção do mapa de geomorfologia. E, para o mapa de geologia, tiveram-se como base cartográfica os shapes de geologia disponíveis no site da CPRM (2006).

Técnicas de sensoriamento remoto foram primordiais na elaboração dos mapas temáticos. A área de estudo está delimitada entre as coordenadas planas: 40° 00'00" e 42° 50'00" sentido Leste- oeste e 5° 24' 00" e 6° 24' 00" sentido Norte - sul.

Todas as informações cartográficas foram preparadas e executadas as etapas de extração de dados das imagens e materiais coletados em ambiente de geoprocessamento, com geração de um banco de dados digital por meio do software *arcgis* versão 10.1 na projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), fusos 23 e 24S e modelos da Terra em Datum SIRGAS 2000 no qual também foram definidos os demais parâmetros cartográficos.



As imagens Shuttle Radar Topography Mission - SRTM (2010) cedidas pela Embrapa permitiram realizar o mapa de declividade da bacia e traçar o perfil longitudinal da mesma utilizando-se, respectivamente, dos softwares Arcgis 9.3 e 10.1 e do global mapper que permitiram o manuseio e fotointerpretação dessas imagens. Os mapas gerados apresentam informações na escala de 1:400.000 devido a extensão da área de estudo.

A relação de Relevo foi feita por meio da amplitude altimétrica máxima da bacia e sua extensão, ou seja, seu comprimento. A fórmula utilizada para esse cálculo é:

$$Rr = Hm / Lh$$

Onde,

Rr → Relação de relevo

Hm → amplitude altimétrica

Lh → comprimento da bacia

Realizou-se também visita de campo para verificação e/ou modificação dos dados obtidos, bem como registros fotográficos da área visitada.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O estado do Piauí está assentado sobre duas grandes unidades geológicas: bacia sedimentar do Maranhão-Piauí compreendendo 84% da área do Estado, e o embasamento cristalino que ocupa cerca de 16% do espaço geográfico piauiense (AQUINO, 2002).

A bacia do rio São Nicolau inserida na Bacia Sedimentar do Parnaíba constitui em termos geológicos, especificamente em seus limites, a Formação Serra Grande a qual engloba quase que totalmente a área que compreende o alto curso da BH de São Nicolau.

Presente também na região do alto e parte do médio curso da bacia, a Formação Cabeças constitui-se de arenitos e siltitos depositados em ambientes fluviais, estuário e marinho raso (Figura 2), estão presentes ainda a Formação Longá e a Formação Pimenteiras nessa região (BRASIL/CPRM, 2006).

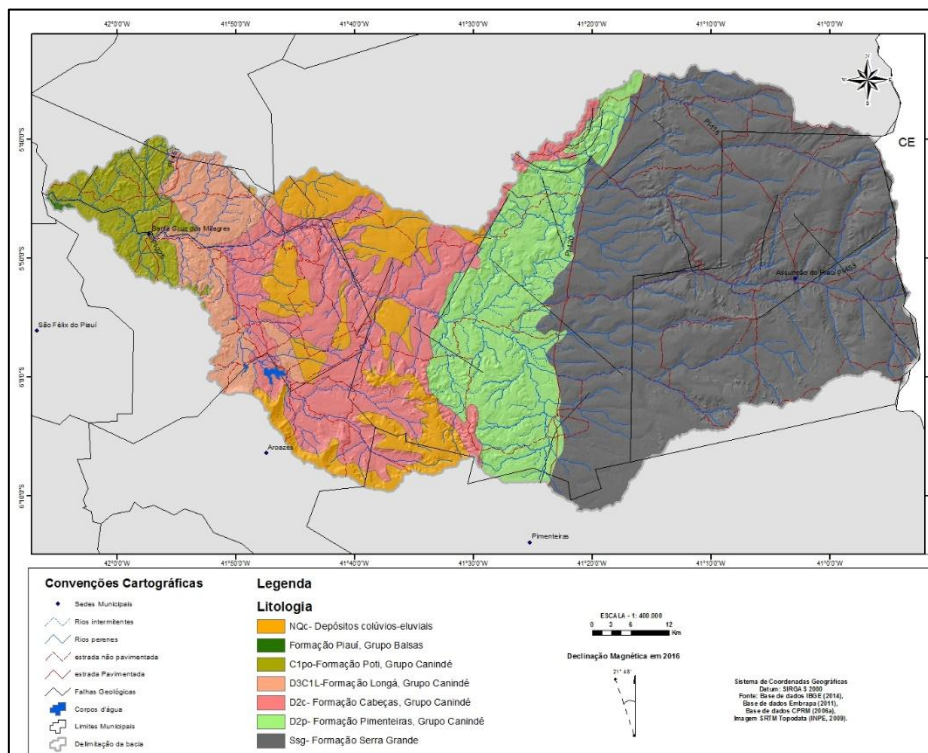
Figura 2: Vestígios da Formação Cabeças no Alto curso, município de Assunção do Piauí.



Fonte: Santiago, 2014,2015.

Já os Depósitos Colúvio – Eluviais e a Formação Poti, se apresentam no baixo curso da bacia. Nesse trecho há ainda segmento da Formação Longá, cuja formação está associada a ambientes de sedimentação marinho raso, do Período Devoniano, da Era Paleozóica (SANTIAGO, 2014). A geologia da bacia do rio São Nicolau está representada na figura 3.

Figura 3: Geologia da bacia do rio São Nicolau-PI



Fonte: Santiago, 2014, 2015.

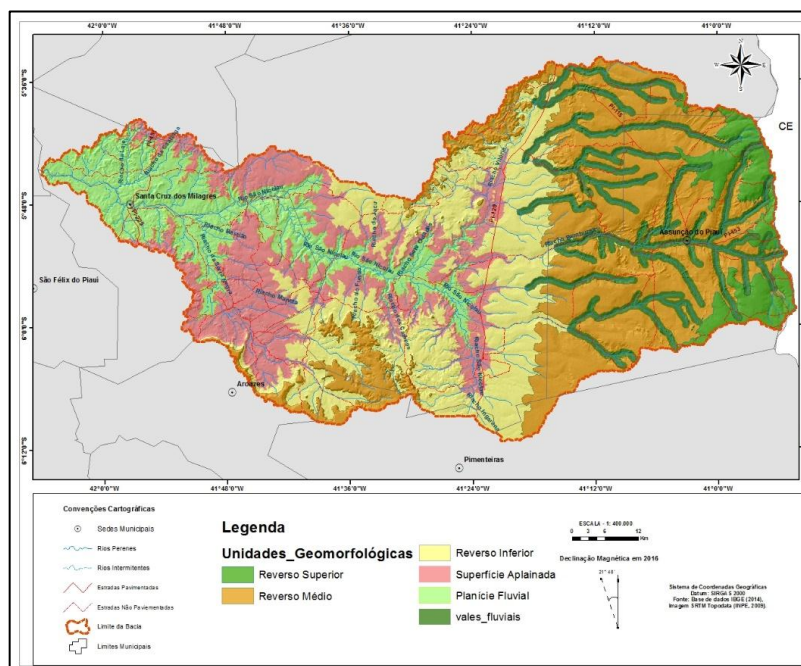
Situada sobre o domínio morfoestrutural planalto da bacia sedimentar do Maranhão-Piauí, a estrutura geológica dá base a um relevo caracterizado pela ausência de grandes elevações e predomínio de chapadões, além de formas tabulares de modestas altitudes (AQUINO, 2002). A bacia está sobre o reverso de cuesta da serra da Ibiapaba, com caimento geral para oeste onde o exutório do rio encontra-se cerca de 50m acima do nível do mar.

Com detalhes do relevo e da topografia da área da BHSN obtidas por meio de estudos de campo e pelas imagens de satélite disponibilizadas em Embrapa Monitoramento por Satélite, que oferece dados altimétricos precisos de todo o território brasileiro, gerados a partir de dados de radar, obtidos de sensores a bordo do ônibus espacial Endeavour, no projeto SRTM, a compartimentação geomorfológica da bacia apresentou seis feições.

No alto curso, a extremo leste, há o que se denominou de Reverso Superior, sequenciado pelo Reverso Médio, que abriga quase que a totalidade desse setor circundado por extensas áreas do Reverso inferior.

Nessas feições encontram-se os vales fluviais encaixados com vertentes retilíneas e íngremes, resultantes da dissecação fluvial recente. Apresenta deposição de planícies aluviais restritas em vales fechados. A incisão dos rios isola os divisores internos povoados de *inselbergs*, pedimentos e alvéolos pedimentares em toda a sua extensão. Essa feição se estende até o médio curso, tendo em seu entorno a Superfície Aplainada e a Planície Fluvial que se expandem pelo baixo curso da bacia como se observa na figura 4.

Figura 4: Compartimentação geomorfológica da BH de São Nicolau-PI



Fonte: Santiago, 2017.

O alto e médio curso da bacia detém as feições de superfícies tabulares estruturais submetidas a processo de pedimentação, com chapadas geralmente areníticas, cuestiformes ou não, limitadas por festonados localmente dissimulados por pedimentos. Há também um relevo dissecado em cristas com controle estrutural, e dissecação em áreas pedimentadas onde o escoamento concentrado ressalta detalhes da estrutura; visualizam-se ainda dissecado de mesas, formas resultantes da evolução do processo de dissecação em interflúvios tabulares; dissecado em ravinas e vales encaixados, dissecação resultante da evolução do dissecado em ravinas; dissecado em ravinas, forma de dissecação superficial resultante do entalhamento por drenagem incipiente (RADAMBRASIL, 1978).

No médio curso há presença ainda de superfícies estruturais pediplanadas, extensas superfícies elaboradas em rochas sedimentares, com amplos vales interplanálticos pedimentados e algumas áreas muito dissecadas por retomada de erosão recente. Essa forma se estende até o baixo curso onde aparecem ainda resquícios de superfícies tabulares estruturais (RADAMBRASIL, 1978). A bacia apresenta extensas superfícies elaboradas em rochas sedimentares, com amplos vales interplanálticos pedimentados e algumas áreas muito dissecadas por retomada de erosão recente (Figura 5).

Figura 5: Exemplo de Relevo plano e tabular no alto curso da bacia do rio São Nicolau.



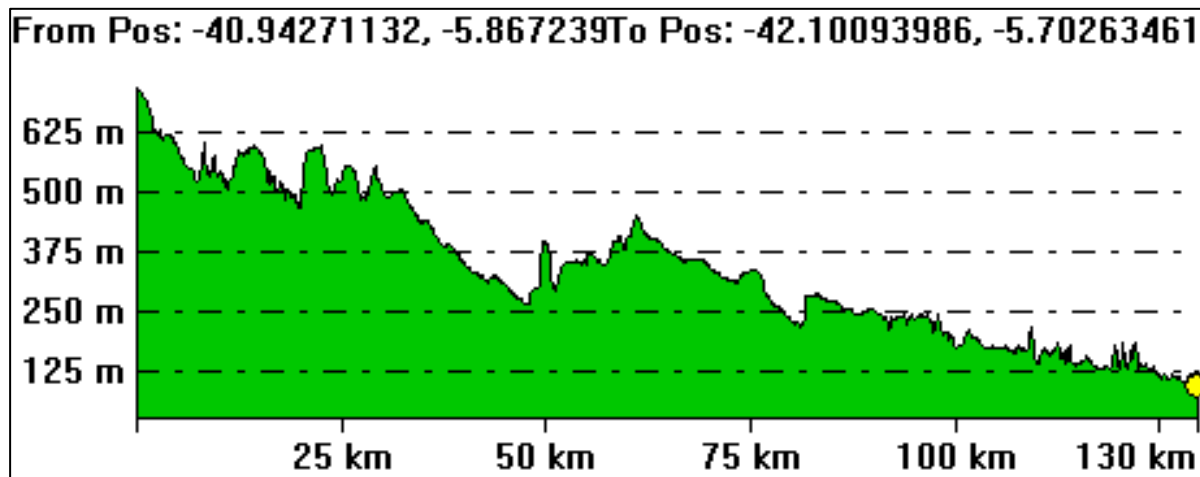
Fonte: Santiago, 2016.

Segundo Aguiar (2004), as superfícies tabulares reelaboradas confirmam um relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 m, nas superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), e elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 m.

Nesse contexto, o perfil topográfico da bacia segue no sentido Leste-Oeste onde se observa a uma atitude de aproximadamente 750m a nascente do rio principal localizada na cidade de Assunção do Piauí. O curso do rio percorre cerca de 163,96 km até a foz estando a

uma altitude de 50m acima do nível do mar. Com isso, ela possui uma Amplitude Altimétrica de aproximadamente 700m (figura 6).

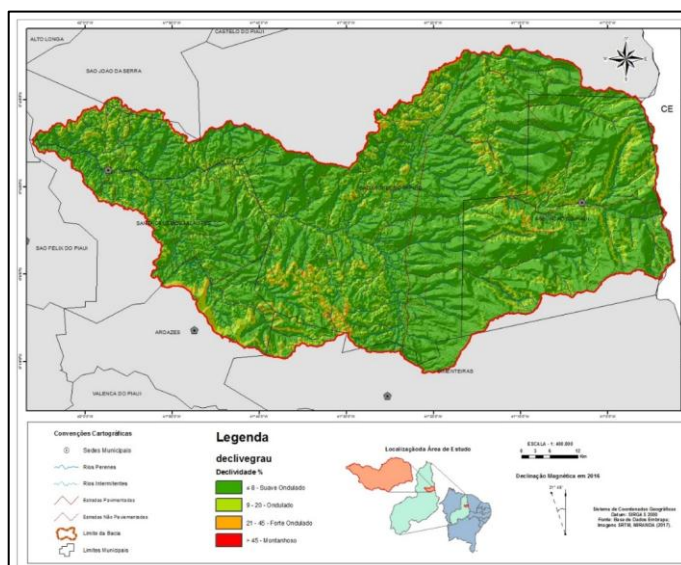
Figura 6: Perfil Topográfico da Bacia Hidrográfica do Rio São Nicolau-PI



Fonte: Santiago; Aplicativo Global Mapper, 2014.

Verifica-se um relevo marcado por topografia predominantemente plana a suave ondulada com declínio constante para o oeste o que faz com que em diferentes pontos o rio se apresente numa superfície mais aplainada. Os níveis erosivos também são baixos visto que associado às condições de semiaridez da área há pouca incidência de chuvas. A Relação entre a amplitude altimétrica máxima da bacia e sua extensão foi de 4,26. É possível certificar ainda que maior parte do relevo apresenta declividade menor ou igual a 8% conforme figura 7.

Figura 7: Declividade da bacia do rio são Nicolau



Fonte: Santiago, 2014, 2015.



Foi calculado em quilômetros quadrados a área de cada classe de relevo determinando a declividade média (DM) dos setores da bacia (tabela 1).

Tabela 1- Declividade Média dos Setores da BHSN

<b>Relevo</b>	<b>Intervalos de Declividade</b>	<b>Índice</b>	<b>Alto (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Médio (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Baixo (Km<sup>2</sup>)</b>
Suave ondulado	≤ 8 %	DM1	2765,19	1505,26	372,83
Ondulado	9 a 20%	DM2	481,83	116,69	38,27
Forte ondulado	21 a 45%	DM3	40,91	36,6	9,95
Montanhoso	>45%	DM4	18,53	1,62	2,12

Fonte: Santiago, 2014,2015.

Os valores de declividade encontrados identificaram que no alto curso o índice de declividade é o maior da bacia, parte desse setor apresenta relevo plano e uma área considerável compreendendo terrenos de relevo ondulado a forte ondulado, por compreender parte da região da Serra Grande.

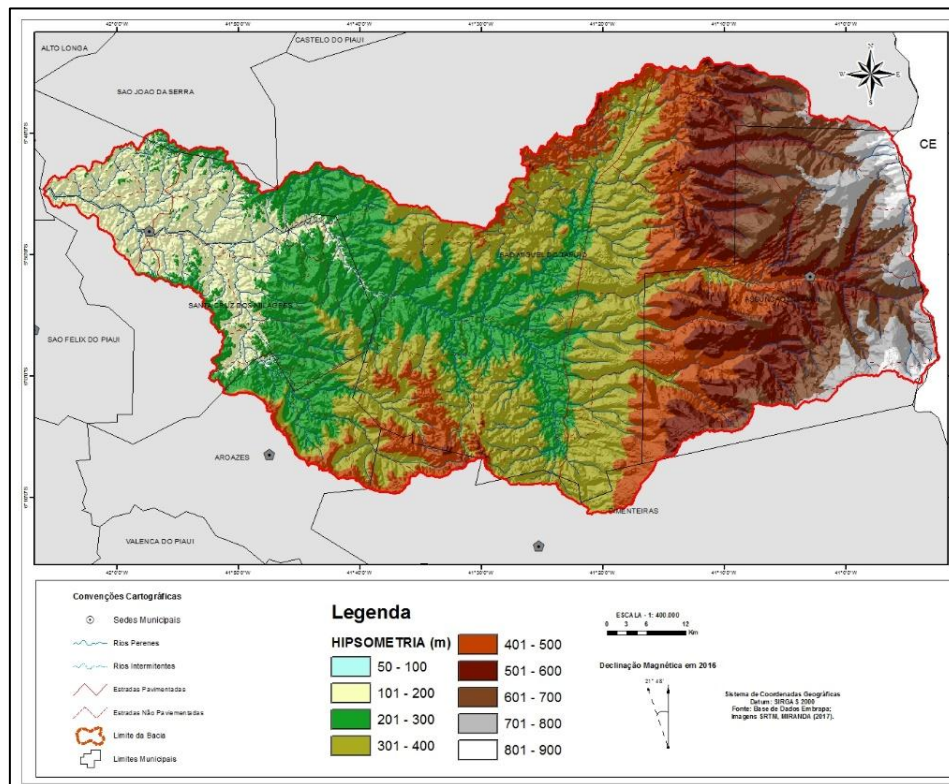
O médio curso apresentou o menor índice de declividade da bacia com grande área com relevo suave e declive menor que 8%, isso se deve ao tipo de relevo com amplos vales interplanálticos pedimentados e algumas áreas muito dissecadas por retomada de erosão recente.

Já o baixo curso apresenta grande área com relevo do tipo suave a ondulado, contudo esse setor expõe o segundo maior índice de declividade da bacia, possivelmente por haver maior proporção entre o tipo de relevo forte ondulado (cerca de 9,95 km<sup>2</sup>) e o tamanho desse setor, diferentemente dos outros setores.

A declividade favorece a atividade agrícola com uso de máquinas agrícolas. A erosão hídrica também não é frequente permitindo um manejo sem que sejam necessárias intensas práticas de conservação do solo e altos custos de investimentos para a atividade agropecuária, que conforme visitas de campo e dados do IBGE (2017), é a atividade mais predominante na bacia, especialmente no alto e médio curso. A região do baixo curso há a existência de atividades turísticas cujo município é Santa Cruz Dos Milagres.

A curva hipsométrica (figura 8), que mostra por meio da representação gráfica o relevo médio da bacia, certifica uma área onde os níveis altimétricos em cada setor denota uma área de reverso de cuesta coincidindo com o ponto da nascente do rio São Nicolau numa altitude de 750m que decresce conforme a declividade da bacia Piauí-maranhão, até desaguar no Rio Sambito numa altitude de 50m acima do nível do mar, como afirma Santiago (2014).

Figura 8: Hipsometria da BHSN



Fonte: Santiago, 2014, 2015.

Seguindo a linha, os extratos mergulham gradativamente para o interior da Bacia Sedimentar, com dessimetrias morfológicas condicionadas por estruturas monoclinais (IDEPI, 2006).

## CONCLUSÃO

Com níveis altimétricos que denota uma área de reverso de cuesta, na bacia hidrográfica do rio São Nicolau identificou-se, com auxílio dos softwares arcgis 10.1 e global mapper, seis feições de relevo como o Reverso Superior, Reverso Médio caracterizando a paisagem do alto curso da bacia. Este ainda é circundado por extensas áreas do Reverso inferior.

O terreno plano favorece a atividade agropecuária, com criação de bovinos, suínos e, principalmente caprinos. Pelo fato de não ser necessário grandes intervenções no relevo da região para implantação da atividade, existem grandes áreas utilizadas para o plantio. Dentre as culturas permanentes se destaca a cajucultura, no plantio temporário, o feijão e milho são predominantes, com produção em larga escala e de subsistência.

Os vales fluviais encaixados com vertentes retilíneas e íngremes são frequentes na paisagem do alto curso da bacia. Nessa feição encontra-se deposição das planícies aluviais restritas em vales fechados que são bastante utilizadas para agricultura.

Na dinâmica hidrológica, os cursos d'água têm como divisores internos *inselbergs*, pedimentos e alvéolos pedimentares por toda a extensão da bacia. Essa feição se estende até o médio curso, tendo em seu entorno a Superfície Aplainada e a Planície Fluvial presente no centro da bacia e que se expande por todo o baixo curso da mesma.

Portanto, além de apresentar característica de relevo favorável especialmente às práticas agrícolas, devido aos níveis de declividade mostrar-se predominantemente nas classes suave- ondulado a ondulado, os impactos negativos no ambiente como a intensa ação erosiva, ocasionada por relevos com altos níveis de declividade associadas às práticas agrícolas, não são predominantes na região, uma vez que simples técnicas de conservação do solo podem contribuir para a conservação do ambiente.

As formas de uso e ocupação estão distribuídas conforme o modelado e, certamente, o relevo está entre os principais fatores que favorece a implantação da atividade agropecuária na BHSN, possibilitando o desenvolvimento econômico e crescimento dessa região do semiárido piauiense.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## **BIBLIOGRAFIA**

AGUIAR, Robério Bôto de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, Estado do Piauí**: diagnóstico do município de Santa Cruz dos Milagres. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

AQUINO, Claudia M. Sabóia de. **Suscetibilidade Geoambiental das Terras Secas do Estado do Piauí à Desertificação**. Dissertação. PRODEMA-UFC, Fortaleza, 2002, 157p.

BRASIL. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF/PLANAP: síntese executiva: **Território Vale do Sambito**. Brasília, DF. 2006.



BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental**. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. 2ª ed. Blucher. São Paulo, 1980.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado do Piauí** - Francisco Lages Correia Filho. 2ª Versão, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades- Piauí. Informações estatísticas- 2016**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=22&search=piauí>. Acessado em março/2017.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. Oficina de Textos, 2016.

GIRÃO, Osvaldo; CORRÊA, Antonio Carlos de Barros. **A Contribuição da Geomorfologia Para o Planejamento da Ocupação de Novas Áreas**. Revista de Geografia. Recife: UFPE DCG/NAPA, v. 21, nº 2, jul/dez. 2004.

IDEPI. Instituto de Desenvolvimento do Piauí (Emgerpi). **Barragem de Santa Cruz dos Milagres: Projeto Executivo Memória Justificativa e de Cálculos**. Piauí. Ed. Escala. 2006. Volume I e II.

LIMA, I. M. M. F. **Caracterização Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Poti**. Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ. Rio de Janeiro, 1982.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

RADAMBRASIL, **Projeto**. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra." Ministério das Minas e Energia, Folha Cuiabá. SD 21, 1978.

SANTIAGO, Cristiane M. Cordeiro. **Análise ambiental da bacia hidrográfica do Rio São Nicolau (semiárido piauiense) a partir do Diagnóstico Físico-Conservacionista – DFC**. Universidade Federal do Ceará, Departamento de Geografia, Fortaleza, 2014. 147 f.: il. (mestrado)

SANTIAGO, Cristiane M. Cordeiro, GOMES, Lidianne C. F., SALES, Marta Celina L., & PAULA, Jorge Eduardo A. de **Arranjo Espacial da Bacia Hidrográfica do Rio São Nicolau-Piauí a partir da Análise Morfométrica e dos Aspectos Ambientais**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 8, n. 2, p. 402-421, 2015.

SEMAR. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Piauí: Relatório síntese**. Piauí, 2010.

VASCONCELOS, T. Lucena de; SOUZA, Sara F. de; DUARTE, Cristiana C.; MELIANI, Paulo Fernando; ARAÚJO, M. do Socorro Bezerra de; CORRÊA, A. Carlos de Barros. **Estudo Morfodinâmico em Área do Semiárido do Nordeste Brasileiro: Um Mapeamento**

Geomorfológico em Micro-Escala. *Revista de Geografia*. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 24, no 2, mai/ago. 2000.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. McGraw-Hill, 1975.

ZANELLA, Maria Elisa, OLÍMPIO, J. L., LUSTOSA COSTA, M. C., & Wanderley Correia DANTAS, E. **Vulnerabilidade socioambiental do baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza-CE**. Sociedade & Natureza, 2013, 25.2.

### **Agradecimentos**

Ao Núcleo de Estudos de Geografia Física da UESPI- NEGEO, à Universidade Estadual do Piauí- UESPI e à Universidade Federal do Ceará – UFC.

---

## **ALTERAÇÕES AMBIENTAIS DECORRENTES DA EXTRAÇÃO DO OURO NO GARIMPO DE CAXIAS- MUNICÍPIO DE LUÍS DOMINGUES-MA<sup>1</sup>**

**Lílian Daniele Pantoja GONÇALVES**

Aluna do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Geografia

PPGEO/UEMA

danielepantoja@hotmail.com

**Gilberlene Serra LISBOA**

Aluna do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Geografia

PPGEO/UEMA

gilberlene\_serra@yahoo.com.br

**José Fernando Rodrigues BEZERRA**

Professor Adjunto do Departamento de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão,

Professor do Mestrado Acadêmico em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço -

DHG/PPGEO/UEMA

fernangeo@yahoo.com.br

**RESUMO:** A atividade de mineração é importante para o desenvolvimento da sociedade e economia em seus mais diversos setores produtivos, sendo, ao longo dos anos. Porém, os impactos ambientais causados pela mineração, sobretudo o uso de produtos químicos, como o mercúrio, vêm onerando drasticamente o ambiente, como os que ocasionam alterações ambientais e contaminação dos recursos hídricos. A pesquisa tem como objetivo analisar os problemas ambientais provenientes da extração do ouro, sobretudo o uso do mercúrio no Garimpo de Caxias, localizado 8 km do município de Luís Domingues, noroeste do Estado do Maranhão. O trabalho utilizou metodologia baseada no Geossistema, afim de diagnosticar as consequências da atividade mineradora nos meios físico e biótico. Concluiu-se que, os moldes de produção investigados, direciona para um impacto negativo de nível elevado no cenário ambiental e social, proporcionando poucos aspectos positivos (atividade fim de sobrevivência do garimpeiro, remuneração).

**Palavras-chave:** Alterações; Extração de ouro; Garimpo de Caxias, Luís Domingues

---

<sup>1</sup> O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017 na cidade de Teresina/Piauí.

Revista Equador (UFPI), Vol. 6, Nº 2, p.165 - 179

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN: 2317-3491

## ENVIRONMENTAL CHANGES ARISING OUT OF THE EXTRACTION OF GOLD IN THE CAXIAS GARAGE- LUÍS DOMINGUES-MA MUNICIPALITY

**ABSTRACT:** The mining activity is important for the development of society and economy in its most diverse productive sectors, being, over the years. However, the environmental impacts caused by mining, especially the use of chemicals, such as mercury, have been drastically damaging the environment, such as those causing environmental changes and contamination of water resources. The objective of the research is to analyze the environmental problems caused by the extraction of gold, especially the use of mercury in the Garimpo de Caxias, located 8 km from the municipality of Luís Domingues, northwest of the State of Maranhão. The work uses methodology based on the Geosystem, in order to diagnose the consequences of the mining activity in the physical and biotic means. It was concluded that the production models investigated, leads to a negative impact of high level in the environmental and social scenario, and provides very few positive aspects (activity end of survival of the garimpeiro, remuneration).

**Key-words:** Changes; Gold extraction; Garimpo of the Caxias, Luís Domingues

## ENMIENDAS AMBIENTALES DERIVADAS DE LA EXTRACCIÓN DEL ORO EN LA GARANTIA DE CAJONES - MUNICIPIO DE LUÍS DOMINGUES-MA

**RESUMEN:** La actividad minera es importante para el desarrollo de la sociedad y la economía en sus más diversos sectores productivos, siendo, a lo largo de los años. Sin embargo, los impactos ambientales causados por la minería, sobre todo el uso de productos químicos, como el mercurio, vienen gravando drásticamente el ambiente, como los que ocasionan alteraciones ambientales y contaminación de los recursos hídricos. La investigación tiene como objetivo analizar los problemas ambientales provenientes de la extracción del oro, sobre todo el uso del mercurio en el Garimpo de Caxias, localizado a 8 km del municipio de Luís Domingues, noroeste del Estado de Maranhão. El trabajo utilizado metodología basada en el Geosistema, a fin de diagnosticar las consecuencias de la actividad minera en los medios físico y biótico. Se concluyó que, los moldes de producción investigados, dirigen hacia un impacto negativo de nivel elevado en el escenario ambiental y social, proporcionando pocos aspectos positivos (actividad fin de supervivencia del garimpeiro, remuneración).

**Palabras clave:** Cambios; Extracción de oro; Garimpo de Caxias – Luís Domingues

## INTRODUÇÃO

O ato de minerar é uma das atividades mais primitivas exercidas pelo homem como fonte de sobrevivência e produção, através da manipulação de rochas e minerais para a

produção de artefatos que facilitassem a vida em sociedade, especialmente pela possibilidade da produção de bens e acumulação de capital.

Segundo Ramos (2005), “a interferência do homem na natureza com a finalidade de exploração dos recursos naturais gera problemas ambientais, onde o solo e a água são os primeiros recursos afetados”. Essas áreas podem ser inutilizadas caso haja teores de elementos-traço acima do estipulado pelas legislações em vigor, sendo que esses podem permanecer no ambiente por um longo período.

Neste sentido, “a atividade extrativa decorrente da mineração, têm causado por suas práticas sem técnicas adequadas e sem controle um visível quadro de degradação no ambiente” (FERNANDES; ALAMINO, 2014).

A descoberta de ouro na porção norte do Estado do Maranhão, região localizada entre os rios Gurupi e Maracaçumé, remonta ao ano de 1624, com as primeiras incursões de europeus em território brasileiro. Segundo relatos da época, os primitivos índios que viviam na região já conheciam o metal considerando-o, entretanto de pouca importância.

Porém, um fator agravante na extração do ouro, se dá através da poluição mercurial, decorrente da atividade garimpeira, a qual tem sido objeto de estudos no Brasil por autores como Fernandes; Alamino; Araújo (2014), Ramos (2005), Brasil (2013). A atividade extrativa mineral, causa alterações no ambiente, tornando-se fonte de degradação, quando empreendida sem as medidas de controle adequadas.

“O mercúrio metálico lançado no meio ambiente, é volátil, podendo ser oxidado e metilado para a forma mais tóxica, o metil-mercúrio, incorporando-se aos organismos vivos pela cadeia alimentar”. Dessa forma, pode ocasionar sérios danos à saúde dos animais e do ser humano (TANNÚS, 2001).

Assim, no processo de garimpagem na área de estudo, a utilização do mercúrio pelos garimpeiros para concentração do ouro na bateia é um procedimento quase que inevitável. Geralmente utilizam o composto orgânico do mercúrio no formato Metilmercúrio  $[\text{CH}_3\text{Hg}]^+$ , este é considerado o mais importante devido à alta toxicidade para o organismo humano. Além do uso indiscriminado de mercúrio e da forma como tal elemento é manuseado, pode aumentar o nível de metilação, assim como o escoamento superficial pode transportar o mercúrio para corpos d'água locais e contaminar o lençol freático. Fatores, tais como, pH, condutividade elétrica, disponibilidade de oxigênio, temperatura, atividade biológica e concentração de nutrientes, entre outros.

Desta forma, o risco de contaminação do ambiente por mercúrio, em área de garimpo, tem sido alvo de preocupação da pesquisa, no intuito de verificar a quantidade de teor do elemento lançado nos efluentes do garimpo, o que permeia por uma questão de saúde pública. Portanto, um dos procedimentos da pesquisa, se dá através da coleta de amostras de água superficial em dois lagos do garimpo (antigos barrancos) e água consumida pela comunidade para fim de análise físico-química e identificação do teor de mercúrio.

O objetivo deste trabalho é apresentar informações sobre a atividade de extração de ouro no garimpo de Caxias e seus reflexos no ambiente e na saúde humana decorrentes da utilização do mercúrio. Estudos dessa natureza possibilitam compreender as relações entre meio ambiente e saúde pública, possibilitando o desenvolvimento de novas medidas de prevenção e controle ambiental.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada entre os meses de maio a novembro de 2016, conduzida metodologicamente, com base na abordagem da Teoria do Geossistema, na perspectiva de Bertrand (1968), que entende o geossistema como uma estrutura dinâmica resultante da interação entre o potencial ecológico, a exploração biológica e a ação antrópica, sendo que todos esses componentes se inter-relacionam e influenciam o funcionamento dos geossistemas. No garimpo do Caxias esses três eixos estão interligados, devido a atuação do homem e a atividade minerária desenvolvida na área.

A pesquisa teve como ponto de partida, levantamento e análise do material bibliográfico apoiado em autores como: Ramos (2005), Tannus (2001), Lacerda (2006); Fernandes; Alamino; Araujo (2014), pesquisas realizadas na biblioteca da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), estudo das Resoluções do CONAMA 357/05 e 396/08 relacionadas ao meio ambiente no setor mineral, qualidade das águas. Além de produção de mapas temáticos da área de estudo, tais como: mapa de localização, geológico, solos, hipsometria, declividade, dentre outros procedimentos, como: realização de dois trabalhos de campo no período de estiagem com o auxílio do GPS, câmera digital, e observações quanto à rotina de trabalho dos garimpeiros bem como diálogo com este grupo.

A realização dos trabalhos de campo, possibilitou a definição das questões norteadoras que contribuíram na elaboração de questionários com perguntas semiestruturadas. Foram elaborados questionários distintos, destinados aos garimpeiros e lideranças comunitária, o

qual contemplou perguntas considerando a questão social, percepção ambiental, uso do mercúrio, produção de ouro, organização de trabalho desses garimpeiros. Na área de estudo, 40 garimpeiros trabalham diariamente, sendo que a abrangência das entrevistas foi de 15% do montante total, havendo participação mínima de entrevistados devido à resistência de alguns neste aspecto em colaborar com o estudo. Nesta etapa de registro de entrevistas locais foram utilizados recurso do rádio gravador portátil.

Quanto a identificação do teor de mercúrio nos corpos líquidos superficiais do garimpo, as coletas de amostras basearam-se pelo método da Agência Nacional das Águas (ANA, 2011, p.53), foram observados e anotados fatos, que poderiam interferir nas características da amostra (cor, odor, ou aspecto estranho como presença de óleos e material sobrenadante), obedecendo os cuidados elencados na metodologia.

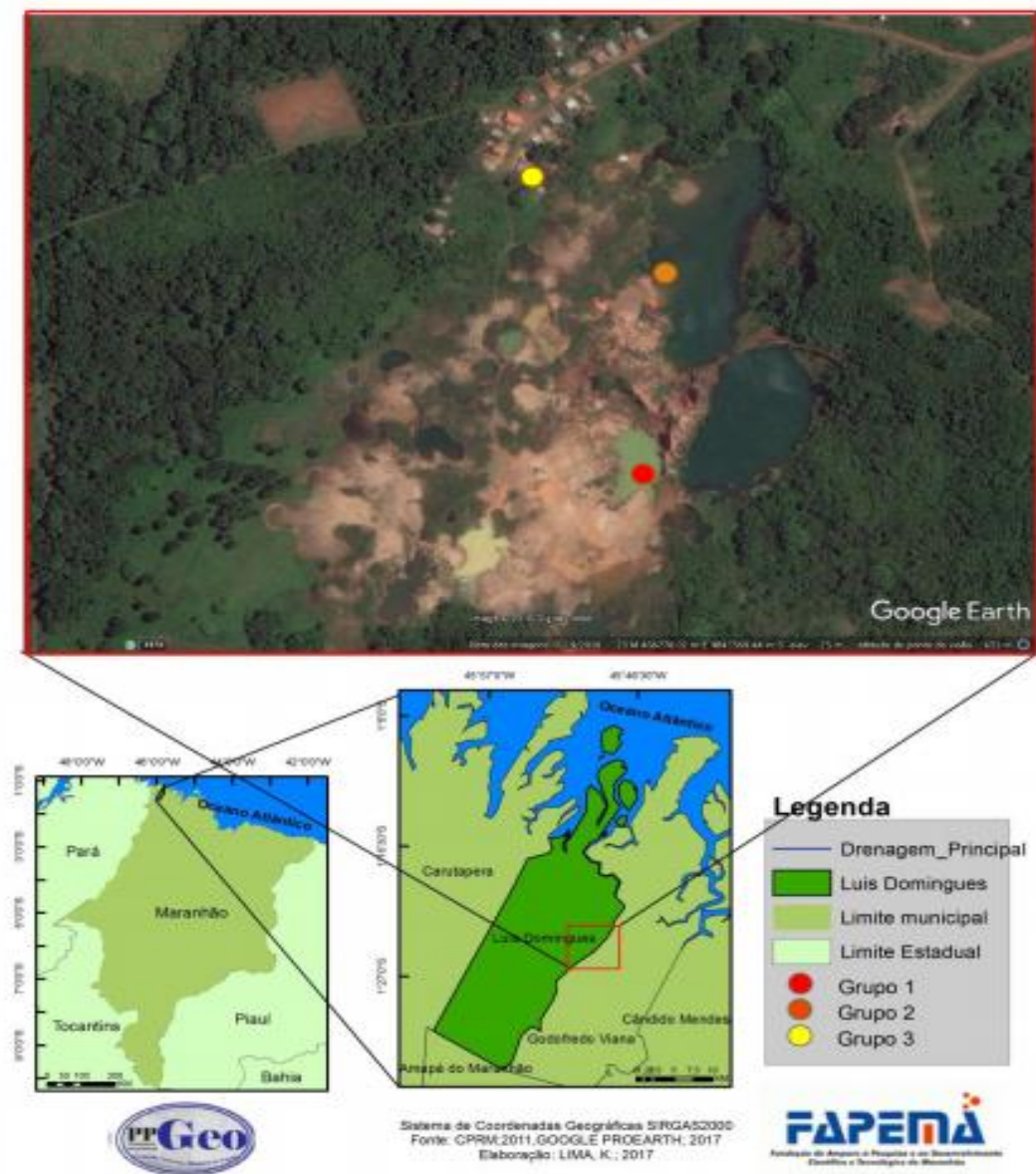
Os locais de coleta foram escolhidos de acordo com a localização estratégica e uso de água dos lagos, formados por antigos barrancos de mineração. Assim, foram coletadas 05 amostras de águas dos lagos minerados e 01 do poço comunitário, as coletas foram divididas em 3 grupos. (Figura 1). O Grupo 1- Lago Principal: Coleta 1A: a 04 metros da margem direita com profundidade de 01m. - Coleta 1B: a 03 m da margem esquerda com profundidade de 0,70cm a 1m. Grupo 2 - Represa de água de barranco Coleta 2A: 04 m da margem esquerda, profundidade de 2m. Coleta 2B: próximo a lavagem dos tapetes e caixa d'água- 02m da margem direita, com profundidade de 2m. Grupo 03 – Água de torneira- poço comunitário. Coleta 3A- 01 amostra coletada de água corrente da casa de moradora em frente aos barrancos.

As amostras foram coletadas sem a presença de chuva nas últimas 24 horas, de forma manual com o auxílio de uma haste coletora já acoplado em garrafa de polietileno (PET) capacidade para 500 mL. “As garrafas estavam devidamente etiquetadas, tampadas e previamente descontaminadas com água destilada e ambientados com água do próprio local de coleta”. Para fins de preservar as amostras, as mesmas foram mantidas sob resfriamento em gelo, em caixas térmicas, até chegada ao laboratório, onde foram acondicionadas em geladeira a 4° C e, posteriormente, encaminhadas para análise (ANA, 2011, p.55).

Em laboratório, as análises de mercúrio total, foram realizados pelo Espectrofotômetro de absorção Atômica, de acordo com a metodologia citada em Lutz 2008.

As demais informações coletadas nos trabalhos de campo, foram posteriormente analisados e interpretados seus dados. Desta forma, o registro da atividade de exploração do mineral, permitiu através das pesquisas de campo, uma análise estruturada dos meios físico, biótico e antrópico, que serão detalhados a seguir.

Figura 1: Mapa de localização dos pontos de coleta de amostras de água



## RESULTADOS E DISCUSSÃO



A problemática analisada neste trabalho, abrange os reflexos e problemas sociais e ambientais atribuídos à mineração realizada na área de estudo, bem como o uso indiscriminado do mercúrio pelos garimpeiros durante todo o processo de extração do ouro.

Na região noroeste do estado do Maranhão, mas especificamente no Garimpo de Caxias, segundo relatos de moradores antigos, a área rica de minério foi descoberta desde 1934, mas, em 1980, a disseminação da notícia de que havia grande quantidade de ouro no garimpo atraiu um número significativo de imigrantes para a área, fazendo com que os garimpeiros se fixassem no local, construindo casebres até hoje ocupados por moradores que presenciaram a formação deste garimpo. A extração do ouro era realizado com o emprego de tecnologia rudimentar como motores e bombas para a lavagem do cascalho e seleção do material.

O garimpo de Caxias está localizado a 8 km da sede do município de Luís Domingues – MA, na porção noroeste do Estado. O acesso à comunidade do garimpo é feito pela rodovia Estadual MA 301, entrando em estrada vicinal de chão batido. A pequena comunidade do garimpo do Caxias, está instalada em uma propriedade que inicialmente era particular e hoje apresenta-se como povoado de Luís Domingues. A comunidade do Caxias é composta por 21 casas, uma escola – creche comunitária e uma igreja evangélica.

Segundo relatos de moradores, a potencialidade aurífera do garimpo de Caxias foi identificada e à partir daí iniciou-se o processo de exploração incipiente. Primeiramente os garimpeiros tinham acesso aos barrancos, e todo o trabalho era executado manualmente. Segundo informações do mais antigo morador da área, os instrumentos comumente usados neste período eram: pilão de ferro, pesando aproximadamente 200 kg, e a bateia. Desde então, o garimpo de Caxias é exercido de forma manual, na contramão da legislação vigente, ou seja, vem atuando ao longo dos anos de forma clandestina, com uma produção que utiliza métodos artesanais para extração do ouro. Porém, mesmo com tais especificades, têm sua importância no sentido de fomentar a economia local e até regional.

### **Garimpo de Caxias e uso de mercúrio**

Os primeiros estudos realizados na área do garimpo, revelaram áreas degradadas pela extração de ouro, devido intensa atividade de exploração desde os anos de 1980, resultando em seus corpos líquidos expressiva quantidade de metilmercúrio nos sedimentos, decorrente do último intenso ciclo garimpeiro. Nessa ocasião, um contingente numeroso de homens exerceu um intenso trabalho, utilizando equipamentos, como bombas de sucção, calhas de concentração.

Durante todo esse período de exploração, assim como hoje, o mercúrio ainda é usado indiscriminadamente. No processo de extração do minério, o mercúrio é utilizado para auxiliar na separação do ouro, pelo processo da “amalgamação” em que o mercúrio adere ao ouro formando o amálgama.

A prática artesanal exercida pelos garimpeiros, implica na utilização do mercúrio na sua forma líquida, fato este comprovado durante a aplicação dos questionários, no qual todos os entrevistados responderam de forma categórica que utilizam o elemento, o uso dá-se uma vez por semana, com a abertura da caixa de sedimentos, intitulados pelos garimpeiros de “cobra fumando”.

Tal equipamento é rudimentar e feito com tábuas e assoalhado com um “carpete” grosso, para deter os sedimentos e partículas de ouro. Desta forma, a caixa é aberta uma vez por semana, geralmente aos sábados e com o uso do mercúrio as partículas de ouro são aprisionadas. Assim, cada barranco possui suas máquinas com motor, ocorrendo todos os procedimentos de garimpagem artesanal, porém de forma ilegal.

Além disso, durante as entrevistas realizadas muitos garimpeiros relataram, que estão na atividade como forma de sobrevivência, já que não há outra oportunidade de emprego nos municípios próximos, muitos denominam-se até agricultores e garimpeiros, uma vez que as duas atividades dão proventos e subsistência para suas famílias. Porém, o desejo de ingressar e de terem oportunidade de estudar e se qualificar, seria uma entrada para mudanças e novas perspectivas para suas vidas.

Com relação a quantidade de mercúrio utilizado por barranco semanalmente, 75% dos garimpeiros responderam que utilizam 50 gramas do elemento, as demais porcentagens registraram uma quantidade menor quanto ao uso do elemento, entre 20 e 30 gramas.

O resultado das análises comprovaram que em algumas amostras de água dos lagos há ocorrência de mercúrio com um teor acima de 0,2mg/l (0,2 ppm=200ppb), limite que indica um valor acima do permitido conforme Resolução CONAMA 357/05, que trata de níveis máximos da qualidade das águas superficiais, águas doces – classe 2. Com exceção da amostra *Ib* do lago principal e da água do poço que a comunidade utiliza, onde os valores do

teor de mercúrio ficaram abaixo, ou seja tolerante, obedecendo a Resolução CONAMA. (Quadro 1).

Quadro 1: Concentração de mercúrio dos corpos líquidos superficiais- Garimpo de Caxias - MA

GRUPO DE AMOSTRAS	COLETA	LIMITE DE DETECÇÃO	CONCENTRAÇÃO DE Hg (mg/L)
<b>Grupo 1</b>	Coleta 1A - Lago principal- margem direita	>LD	0,2092
	Coleta 1B- Lago principal – margem esquerda	<LD	0,016
<b>Grupo 2</b>	Coleta 2A- Lago 02- margem esquerda	>LD	0,232
	Coleta 2B- Lago 02- margem direita próximo a lavagem de tapetes e caixa d'água	>LD	0,267
<b>Grupo 3</b>	Coleta 1A- Água corrente da comunidade- casa em frente aos barrancos	<LD	0,00258

Fonte: Dados da pesquisa, 2016

Destaca-se ainda, o fator agravante facilitador de contaminação dos garimpeiros pelo mercúrio, ou seja, ausência de equipamentos de proteção, como máscaras ou luvas, permitindo que o mercúrio seja diretamente inalado pelos garimpeiros, os quais são conscientes dos riscos e o receio de ao longo do tempo

serem acometidos de sérias complicações de saúde, visto que não há fiscalização e controle de nenhuma esfera, seja estadual como municipal.

### **Reflexos socioambientais**

Diante do que fora exposto acima, conclui-se que a extração mineral realizada no garimpo de Caxias possibilita reflexos ou problemas socioambientais, a saber:

- Meio Físico: o decapeamento da vegetação reduz a biodiversidade; a mineração modifica a paisagem e reduz a disponibilidade de recursos minerais; o desmonte de solo e rochas são feitos com bombas que trazem jatos de água, desmoronando de forma provocada os barrancos, e a grande revirada de terra na área causando uma mudança no ambiente minerado (Figura 2).

Figura 2- Atividade de garimpagem- desmoronamento de barranco



Fonte: Dados da pesquisa, 2016

- Meio Biótico: Neste meio percebe-se a ausência de animais e aves, pois a presença humana e os ruídos e barulho dos motores nos barrancos condicionam a migração de aves e mamíferos, e o ato de minerar na área chega a causar interferências na morfologia dos vegetais provocando ainda degradação visual da paisagem (Figura 3 e 4).

Figura 3- Deterioração ambiental e mudança da paisagem



Fonte: Dados da pesquisa, 2016

Figura 4- Lago oriundo de atividade mineradora- reflexos na mudança da paisagem



Fonte: Dados da pesquisa, 2016

- Meio Antrópico: para o meio antrópico, foram identificados impactos positivos e negativos. Os positivos estão ligados à geração de emprego e renda, o que possibilita uma oportunidade para a sobrevivência de trabalhadores garimpeiros e suas famílias, mesmo que tal atividade realizada no garimpo seja exercida como informal e de forma ilegal.

Quanto aos impactos negativos, diagnosticou-se: a) condições insalubres de trabalho (figura 5), uma vez que estão expostos ao sol, a água, poeira e contato sem nenhuma precaução com o mercúrio; b) o uso de mercúrio na atividade expõe trabalhadores a grandes riscos de saúde; c) risco de morte por desmoronamento de barrancos.



Figura 5- Trabalhador em *ambiente insalubre* instituído pela atividade garimpeira



Fonte: Dados da pesquisa 2016

Nota-se que, os reflexos da degradação ambiental em áreas de garimpo podem ser observadas, tanto no conjunto da paisagem e em todos os seus elementos, como: solo, fauna, flora e na geomorfologia. Assim, as mudanças que ocorrem no meio físico advém do grande impacto no ambiente minerado. É importante ressaltar que a gestão municipal é conhecedora das atividades do Garimpo, porém se omite diante de toda situação.

Por fim, conhecendo-se, mesmo que de forma lacônica, os reflexos ou problemas associados às atividades mineradoras que ocasionam impactos ao ambiente mediante sua forma de extração e o uso do mercúrio sem critérios. Conclui-se que, por meio de instrumentos de avaliação de impacto e planejamento ambiental, pode-se adotar medidas de controle que evitem ou atenuem os impactos negativos, reduzindo assim os danos socioambientais e, conseqüentemente, os custos envolvidos na sua remediação ou correção.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos ambientais causados pela mineração na área de extração de ouro, implicam, entre outras causas, o desmatamento de áreas verdes, modificação da topografia, contaminação dos corpos líquidos como possivelmente dos garimpeiros. Por ser uma atividade essencial para os garimpeiros, toda a problemática relacionada a esta atividade merece tratamento especial regulamentando sua forma de ação, vigilância continuada e permanente dessas populações, além de se estabelecer as bases para avaliar a resolutividade das medidas preventivas, corretivas e ou mitigadoras.

Nota-se ainda que, a área de garimpo sofre diariamente alterações prejudiciais, haja vista que o ato de minerar, tanto no processo de extração mineral quanto no de deposição de rejeitos, modifica a estrutura do terreno, o que, inicialmente, indica a impossibilidade de se reverter o quadro. Em todas as etapas da atividade extrativa, a preservação ambiental deveria vir sempre acompanhada de conscientização e valorização ambiental, através de medidas preventivas controlando desta forma, algumas intervenções podem ocorrer na área minerada, como: planejamento da retenção do material desagregado; do uso de metais pesados, como o mercúrio, um bom padrão de qualidade da água para consumo humano. Uma vez adotadas essas medidas, os impactos seriam minimizados.

Por outro viés de análise, observa-se que os moldes de mineração exercidos no garimpo de Caxias até hoje, em seu formato estritamente manual fato este que possibilita enquanto análise um atenuante diante de toda a degradação gerada. Uma vez que em décadas de atividade não se vê a expansão em termo de extensão de área em km<sup>2</sup> garimpada, ou seja, sempre estão garimpando nas mesmas áreas, nos barrancos, mesmo que este seja “revirado” a terra inúmeras vezes. O que se mostra diferente dos moldes adotados por empresas multinacionais de mineração que estão instaladas na mesma região, fazendo de sua forma de exploração a mais onerosa possível para o meio ambiente e significativas comunidades que vivem no entorno, com o desmatamento de extensas áreas, uso de composto químico como Cianeto e exploração total do minério causando escassês e esgotamento do recurso com seu modelo de exploração.

Um fator preocupante refere-se à saúde dos moradores e garimpeiros da área de estudo, já que estes trabalhadores proporcionam a subsistência enquanto grupos humanos em condições precárias de trabalho, em meio a toda sorte de doenças como malária, gripe e principalmente a exposição e risco de doenças derivadas do contato com mercúrio.



Por falta de informações e até condições, os garimpeiros trabalham diretamente com o mercúrio, sem o uso de qualquer tipo de equipamento de proteção. Portanto, diante dos resultados das análises, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos pra investigação de saúde dos garimpeiros e moradores da comunidade do garimpo. A fim de esclarecer a população sobre os riscos socioambientais das atividades do garimpo.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## REFERÊNCIAS

- Agência Nacional das Águas- (ANA). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Brasília. 2011. São Paulo: CETESB, ANA.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Cadernos de Ciências da Terra**, n. 13, Instituto de Geografia da USP, 1971, 27p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Diagnóstico Preliminar sobre o Mercúrio no Brasil**. Brasília, 2013.106p.
- BRANDÃO, Carlos Jesus [et al.]. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos** / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; São Paulo: CETESB; ANA. Brasília:,2011.
- CONAMA, 2005. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63• Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011 **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**.
- FERNANDES; Francisco Rego Chaves; ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenez; ARAUJO, Eliane Rocha. **Recursos minerais e comunidade: impactos humanos, socioambientais e econômicos**, Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. São Paulo-SP. LTDA. 1990.
- RAMOS, W. E. S. **Contaminação por mercúrio e arsênio em ribeirões do quadrilátero ferrífero – MG, em área de mineração e atividades garimpeiras**. Tese. Viçosa - MG, 122 p. 2005.
- LACERDA, L.D. & MALM, O. **Contaminação por mercúrio em ecossistemas aquáticos brasileiros: uma análise das áreas críticas**. Estudos Avançados (USP) 22: 173-190. 2008.

LUTZ, Instituto Adolfo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 1020.

TANNÚS, M. B. et. al.. Projeto Paracatu: concepção e resultados preliminares. **Jornada Internacional sobre el Impacto Ambiental del Mercurio Utilizado por la Minería Aurífera Artesanal em Iberoamérica**. Setembro de 2001. Lima, Peru: CYTED, 2001.

---

**ANÁLISE DOS CONDICIONANTES PREDISPOENTES DOS  
ESCORREGAMENTOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO BACANGA, SÃO LUÍS,  
MARANHÃO<sup>1</sup>**

Danyella Vale Barros **FRANÇA**

Discente do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Dinâmica  
da Natureza e Conservação do Espaço – PPGeo/UEMA  
danyellabarro-geo@hotmail.com

Quésia Duarte da **SILVA**

Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGeo/UEMA  
quesiaduartesilva@hotmail.com

Cristiane Mouzinho **COSTA**

Discente do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Geografia -  
PPGeo/UEMA  
cristianemouzinho@hotmail.com

**RESUMO:** Os escorregamentos, são tipos de movimentos de massa que, fazem parte da dinâmica da paisagem mas que podem ser deflagrados pela influência antropogênica no ambiente. Neste sentido, este trabalho objetivou analisar os condicionantes predisponentes dos escorregamentos em dois bairros inseridos na bacia hidrográfica do Bacanga, município de São Luís – MA. Sob o ponto de vista teórico-metodológico e para o alcance dos objetivos realizou-se um levantamento cartográfico dos dados referentes a bacia hidrográfica em questão e dos bairros estudados, elaborou-se mapas temáticos das características geoambientais os quais foram operacionalizados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica – ArcGis 10.2, sequenciado pela validação *in loco*. Realizou-se dez trabalhos de campo para a validação do mapeamento e para a coleta das amostras de solos das cicatrizes dos escorregamentos. Analisou-se os parâmetros físicos das amostras coletadas no Laboratório de Geociências da UEMA. Desta forma, obteve-se como resultado a análise dos condicionantes geológicos, geomorfológicos e pedológicos das três áreas afetadas pelos fenômenos sendo uma situada no bairro Salinas do Sacavém e duas no bairro Vila Embratel. Em termos pedológicos analisou-se as propriedades físicas dos solos coletados nas cicatrizes dos escorregamentos. Conclui-se que os condicionantes físicos são predisponentes indiretos dos escorregamentos nos bairros estudados e que o fator deflagrador tem sido a ação antrópica associada às chuvas episódicas ocorrentes nas áreas em questão.

**Palavras-Chave:** Escorregamentos. Salinas do Sacavém. Vila Embratel. Bacia Hidrográfica do Bacanga. São Luís.

---

<sup>1</sup> O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017 na cidade de Teresina/Piauí.

Revista Equador (UFPI), Vol. 6, Nº 2, p.180 - 195

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN: 2317-3491

## **ANALYSIS OF THE PREDISPOSING FACTORS OF LANDSLIDING IN THE WATERSHED OF THE BACANGA, SÃO LUÍS, MARANHÃO**

**ABSTRACT:** The landsliding, are types of mass movements that are part of the dynamics of the landscape but that can be triggered by the anthropogenic influence on the environment. In this sense, this work aimed to analyze predisposing conditions of landsliding in two districts in the watershed basin of the Bacanga, São Luís-MA. Under the theoretical-methodological point of view and to the achievement of the objectives a cartographic survey of the data for the watershed in question and the neighborhoods studied, devised thematic maps of geo-environmental characteristics which were operated in geographic information system environment-ArcGis 10.2, sequenced by the on-site validation. Held ten fieldwork for the validation and mapping to the collection of soil samples of the scars of landsliding. We analyzed the physical parameters of the samples collected in the Laboratory of Geosciences of UEMA. In this way, as a result the analysis of geological, geomorphological and soil conditions of the three areas affected by phenomena being a situated in the salt flats of London and two in the neighborhood Village Embratel. Soil examined in terms of the physical properties of soils collected in the scars of landsliding. It is concluded that the physical restrictions are indirect of landsliding in predisposing neighborhoods studied and that the factor that initiates the anthropic action has been associated with episodic showers occurring in the areas in question.

**Key-Words:** Landsliding; Salinas of Sacavém. Village Embratel. Watershed of Bacanga. São Luís.

## **ANÁLISIS DE LOS FACTORES PREDISPONENTES DE DESLIZAMIENTOS DE TIERRA EN LA CUENCA DEL BACANGA, SÃO LUÍS, MARANHÃO**

**RESUMEN:** Los deslizamientos de tierra, tipos de movimientos de masas que forman parte de la dinámica del paisaje, pero que puede ser desencadenada por la influencia antrópica sobre el medio ambiente. En este sentido, este trabajo pretende analizar las condiciones predisponentes de deslizamientos de tierra en dos distritos en el área de captación de la Bacanga, São Luís-MA. Bajo el punto de vista teórico metodológico y a la consecución de los objetivos de un estudio cartográfico de los datos de la cuenca en cuestión y los barrios estudiado, elaborado mapas temáticos de las características geo-ambientales que fueron operado en información geográfica sistema medio ambiente-ArcGis 10.2, ordenados por la validación in situ. Llevó a cabo diez trabajos de campo para la validación y la asignación a la colección de muestras de suelo de las cicatrices de deslizamientos de tierra. Se analizaron los parámetros físicos de las muestras recolectadas en el laboratorio de Geociencias de UEMA. De esta manera, como resultado del análisis de geológica, geomorfológica y condiciones de las tres zonas afectadas por fenómenos siendo un situado en las Salinas de Londres y dos en el barrio pueblo Embratel del suelo. Suelo examinado en términos de las propiedades físicas de los suelos recolectados en las cicatrices de deslizamientos de tierra. Se concluye que las restricciones físicas son indirectas de deslizamientos de tierra en predisposición de barrios estudiadas y que el factor que inicia la acción antrópica se ha asociado con duchas episódicas que ocurre en las zonas en cuestión.

**Palabras-Clave:** Deslizamientos de tierra. Salinas de Sacavém. Pueblo de Embratel. Cuenca del Bacanga. São Luís.

## INTRODUÇÃO

O processo de urbanização brasileira tem se caracterizado pela crescente apropriação do mercado imobiliário das melhores áreas das cidades, e pela ausência de áreas urbanas destinadas a moradia popular. Uma vez definidas pelo mercado as melhores áreas para habitação e que trazem maiores lucros, as populações menos favorecidas precisam buscar alternativas de moradia em áreas inadequadas a ocupação, geralmente vulneráveis do ponto de vista ambiental e geomorfológico.

A geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo e seus diferentes processos, porém com o avanço da urbanização e dos mais diversos impactos gerados pela ação antrópica, necessitou-se de um campo específico que dialogasse com o binômio sociedade/natureza, quebrando o engavetamento estabelecido desde o surgimento da ciência geográfica entre o físico e o humano. Com essa finalidade nasceu a geomorfologia urbana, considerada uma subdivisão da geomorfologia, “a qual pode ajudar a controlar o rápido consumo de recursos naturais disponíveis e prevenir a ocorrência de novos impactos” (JORGE, 2011, p.138), tendo em vista que o relevo e seu modelado representam o fruto da dinamicidade entre os processos físicos e os agentes sociais atuantes, e que ocorrem de modo contraditório e dialético (JORGE, 2011).

É notório que os impactos resultantes da ação antrópica são vistos no ambiente e sentidos pelos seres humanos. Segundo Jorge (2011), os processos antropogênicos diretos são vistos na natureza como as ações construtivas e a interferência no ambiente hidrológico; já os processos antropogênicos indiretos, geralmente são aqueles que atingem os seres humanos, como a aceleração dos movimentos de massa, erosão, sedimentação e cheias.

Dentre os diversos fenômenos que ocorrem nas bacias hidrográficas urbanas, os movimentos de massa tem se destacado nos últimos anos. Segundo Guimarães *et al* (2008, p.159) “os movimentos de massa são um dos fenômenos naturais que mais causam prejuízos financeiros e mortes no mundo”.

Os movimentos gravitacionais de massa, também denominados de escorregamentos de maneira sinônima por Fernandes e Amaral (1997), são fenômenos naturais que fazem parte da evolução geomorfológica da paisagem e que podem ser agravados devido à interferência

antrópica. Quando atingem as populações gerando danos, sejam eles diretos ou indiretos, eles podem ser classificados como desastres, conforme Scheuren *et. al.* (2008).

Os escorregamentos são movimentos gravitacionais de massa que têm sido intensamente estudados em diversos países e por diferentes profissionais (GUIDICINI; NIEBLE, 1984) tanto pela sua importância como agente atuante na evolução das formas de relevo quanto pelas suas implicações práticas e econômicas, pois normalmente estão relacionadas com atividades antrópicas, deixando de ter um caráter estritamente natural (LOPES & ARRUDA JUNIOR, 2015).

Os escorregamentos segundo Cerri (1993, 2001), estão entre os riscos ambientais naturais relacionados ao meio físico e geológico e ainda de origem exógena. Estes correspondem a um dos processos erosivos mais importantes na modelagem do relevo na escala de tempo humana, além de se constituírem como processos atuais da evolução natural das encostas (WOLLE, 1988).

De maneira geral, segundo Guidicini e Nieble (1984) e IPT (1991), os escorregamentos são caracterizados por movimentos rápidos de ordem de m/h a m/s de duração relativamente curta. Para Lopes e Arruda Junior (2015), estes são sem dúvida os processos mais marcantes na evolução das encostas, seja pela frequência com que ocorrem, seja pelo potencial de causar danos ao ser humano.

Segundo Fernandes e Amaral (2003), os escorregamentos podem ser classificados em rotacional ou circular, quando possuem uma superfície de ruptura curva, côncava para cima, ao longo da qual se dá um movimento da massa rotacional de solo; e em translacional ou planar, quando possuem uma superfície de ruptura com forma planar a qual acompanha, de modo geral, o perfil da encosta, o material no escorregamento pode variar de solo solto e não adensado até grandes placas de rochas, ou ambos.

Segundo Brasil (2012), somente no ano de 2011, constatou-se 676.388 pessoas afetadas por escorregamentos, entre mortos, feridos, desabrigados e entre outros danos humanos. No Maranhão, segundo a UFSC (2011), entre os anos de 1991-2010 aproximadamente 400 pessoas foram afetadas por estes fenômenos e em São Luís não tem sido diferente, devido ao crescente processo de urbanização na capital maranhense.

Segundo dados do IBGE (1996) em 1960 foi diagnosticado um acréscimo populacional em São Luís de 4,3% confirmando um intenso processo de urbanização já iniciado. De 1970 a 1980, a população migrante de origem rural cresceu 99,56%,

correspondendo a 41,25% sobre o total de São Luís, em 1980. Em 1991, a população da capital do Maranhão era de 695.199 habitantes, o equivalente a um aumento de 261% em relação a 1970. Em 1996, a população de São Luís passou a ser de 780.833 habitantes (IBGE, 1996).

No ano 2000 a população do município de São Luís era 870.028 habitantes. Somando este valor aos dos outros municípios da ilha, São José de Ribamar, 107.384 habitantes, Raposa, 17.088 habitantes, e Paço do Lumiar, 76.188 habitantes, tem-se um total de 1.070.688 habitantes residindo numa área de um pouco mais de 900 km<sup>2</sup> (IBGE, 2008). Em 2010, de um total de 1.309.330 habitantes, 77,50% residiam no município de São Luís, 12,45% em São José de Ribamar, 8,03% em Paço do Lumiar e 2,01% em Raposa, o que confirma uma grande concentração populacional na Ilha do Maranhão (IBGE, 2012).

Em virtude dos diversos danos humanos e materiais que os escorregamentos trazem, é fundamental o levantamento dos condicionantes predisponentes dos escorregamentos. Segundo Melo, Elldorf e Dias (2015), os fatores predisponentes dos escorregamentos não são limitados, pois variam conforme a realidade de cada ambiente, abrangendo questões geológicas, litológicas, geomorfológicas, pedológicas *etc.*

A crescente deflagração de escorregamentos em ambientes urbanos tem sido associada à influência antrópica nas encostas por meio do uso e ocupação dos espaços, no entanto, é preciso avaliar se estas encostas que atualmente estão antropizadas apresentam condicionantes físicos/geoambientais que deflagrariam esses eventos sem a interferência antrópica. Na área urbana da bacia hidrográfica do Bacanga tem-se constatado a ocorrência de escorregamentos ao longo dos últimos dez anos, porém o crescimento urbano nesta área também tem sido intenso, com a ocupação de áreas inadequadas para a habitação. Desta forma, objetivou-se neste trabalho analisar quais características geoambientais tem se tornado condicionantes predisponentes dos escorregamentos em três bairros inseridos na bacia hidrográfica do Bacanga, município de São Luís – MA.

## **ÁREA DE ESTUDO**

A bacia hidrográfica do Bacanga possui uma área de aproximadamente 95,18 Km<sup>2</sup>, sendo a segunda maior bacia hidrográfica da Ilha do Maranhão (SILVA, 2012). Limita-se ao Norte com a baía de São Marcos e com a bacia do Anil, ao Sul, com o tabuleiro do Tirirical; a Leste, com as bacias do Anil, Paciência e Cachorros e a Oeste, com a bacia do rio dos

Cachorros. Na área urbana da bacia selecionada foram mapeadas três encostas com ocorrência de escorregamentos sendo estas denominadas de Salinas do Sacavém, Vila Embratel – Rua 15 e Vila Embratel – Rua Santa Tereza (Figura 01).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a realização do trabalho foi feito de um levantamento bibliográfico acerca dos temas inerentes a pesquisa, um levantamento cartográfico a respeito das características geoambientais da bacia hidrográfica do Bacanga e trabalhos de campo. Para o mapeamento, processamento e espacialização dos dados referentes aos escorregamentos na área de estudo, utilizou-se o software ArcGIS for Desktop Advanced, versão 10.2.

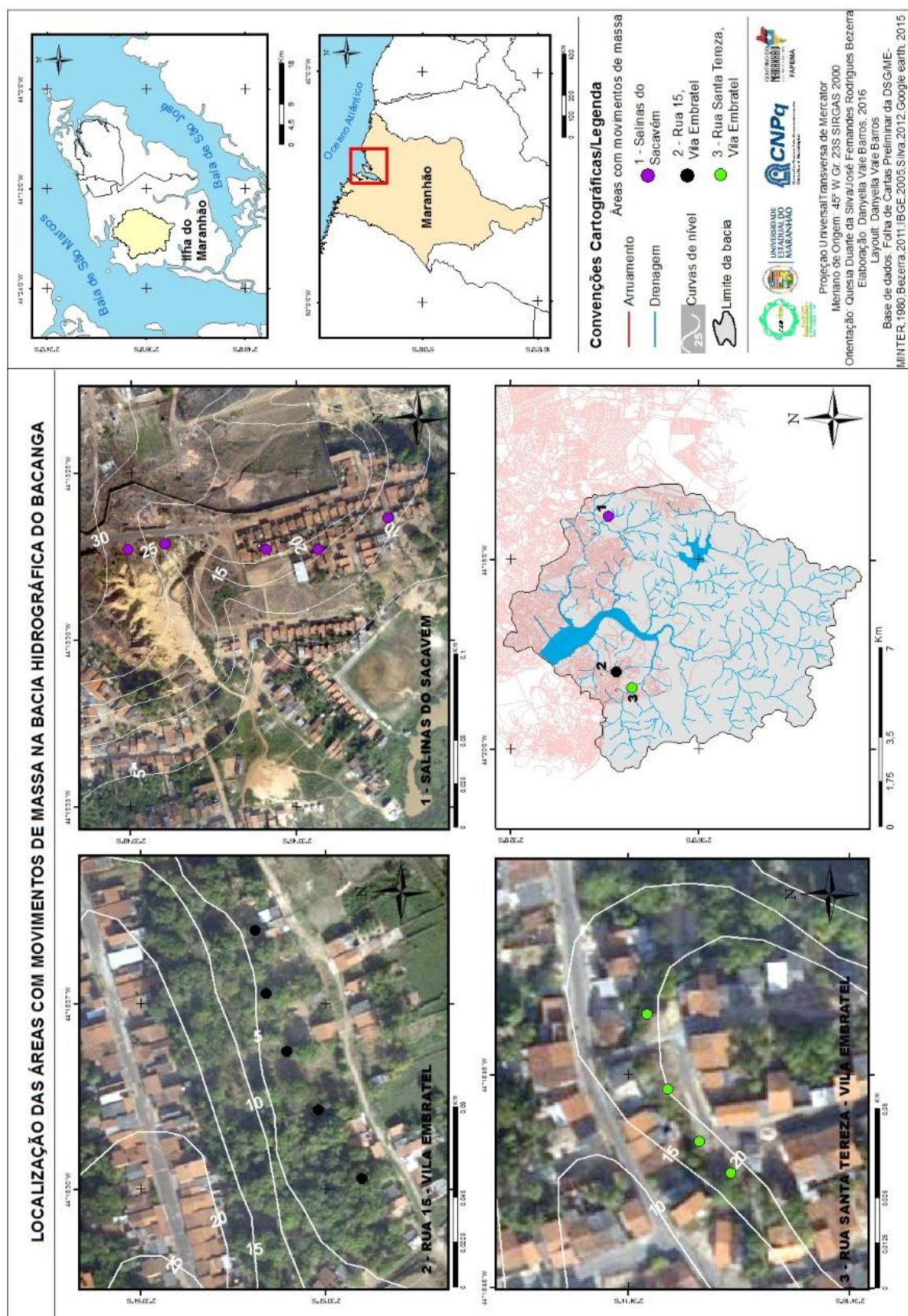
Foram realizados dez trabalhos de campo nos quais foram coletadas 46 amostras deformadas e 39 amostras indeformadas de solos, nas mais diferentes profundidades para a determinação em laboratório da porosidade total, densidade do solo e granulometria conforme EMBRAPA (2011), tendo em vista que o entendimento pedológico é de suma importância no estudo dos escorregamentos. As amostras de solos foram analisadas no Laboratório de Geociências da Universidade Estadual do Maranhão.

O mapa de geologia foi elaborado com base em Silva (2012) e adaptou-se o mapeamento geomorfológico de Bezerra (2011) para este trabalho. Os mapas de solos, drenagem, declividade, uso e cobertura do solo foram adaptados de Moraes (2014).

A partir da avaliação integrada do mapeamento geoambiental, visitas de campo e análises laboratoriais foi possível inferir os condicionantes predisponentes para a ocorrência dos escorregamentos na área de estudo.



Figura 01: Localização das áreas com ocorrência de escorregamentos na bacia do rio Bacanga, São Luís - MA



Fonte: Barros (2016).

## CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ESCORREGAMENTOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO BACANGA

Os escorregamentos ocorrentes na área urbana da bacia hidrográfica em questão são classificados em rotacionais e translacionais, segundo Guidicini e Nieble (1984), sendo possível a identificação de rastejos em algumas áreas, conforme a classificação do IPT (1991). No bairro Salinas do Sacavém, ocorrem os escorregamentos do tipo rotacional, uma vez que, ao se desprender as porções de solo é formada uma concavidade na encosta (Figura 02A), e também encontra-se na mesma localidade a ocorrência de rastejos, segundo o IPT (1991), conforme está evidenciado na Figura 02B.

Figura 02: Escorregamentos rotacionais no bairro Salinas do Sacavém; A – Medição do terreno onde ocorre o escorregamento; B – Ocorrência de rastejos na vertente com presença excessiva de resíduos sólidos



Fonte: Barros (2016).

Na Vila Embratel, por sua vez, os escorregamentos são classificados como rotacionais (Figura 03A) e translacionais (Figura 03B). Na Rua 15 a declividade não é acentuada - 2% - possuindo 15 metros do topo até a base, não sendo uma vertente íngreme. Na Rua Santa Tereza, os escorregamentos são translacionais e ocorrem em pequena escala. Em ambas as localidades a influência antrópica é bem presente, por se tratar da área urbana da bacia hidrográfica do Bacanga. Há ocupação na alta e baixa encosta e muitos resíduos são lançados ao longo da vertente.



Figura 03: Escorregamentos no bairro Vila Embratel; A – Cicatriz de escorregamento rotacional na vertente localizada na Rua 15; B – Escorregamento translacional na Rua Santa Tereza



Fonte: Barros (2016).

Houve a ocorrência dos escorregamentos em grandes proporções nas áreas estudadas nos anos de 2009 e 2012 respectivamente, quando ocorreram chuvas episódicas em São Luís e outros municípios maranhenses, deflagrando enchentes, inundações e outros eventos associados a questões hidrometereológicas.

## **CONDICIONANTES PREDISPONENTES DOS ESCORREGAMENTOS NA ÁREA URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BACANGA**

Segundo Press (2006), de forma geral existem três fatores primários que influenciam a movimentação das massas, sendo eles: a natureza do material da encosta, a declividade e instabilidade da mesma e a quantidade de água contida nos materiais. No entanto, nos estudos de caso, deve-se levar em consideração a realidade do ambiente e os fins para os quais o trabalho é feito. Neste sentido, apresentar-se-á os condicionantes verificados como predisponentes para a ocorrência dos escorregamentos na bacia hidrográfica do Bacanga.

### **Condicionantes Geológicos**

A bacia hidrográfica do Bacanga está inserida no contexto do Grupo Barreiras (77,34%) seguido dos sedimentos pós-Barreiras, também denominados de Formação Açuí

(17,89%). Segundo Pereira (2006), o Grupo Barreiras é caracterizado por apresentar um perfil pouco evoluído, com sedimentos inconsolidados, argilosos, arenosos e com nódulos e blocos de concreções ferruginosas. Os sedimentos pós-Barreiras, segundo a mesma autora, é caracterizado pela presença de areia fina a média, madura a submadura, com estratificação cruzada. Presença de argila arenosa, maciça bioturbada.

Os sedimentos do Grupo Barreiras propicia a ocorrência dos escorregamentos por ser constituída de materiais inconsolidados, muito friáveis e devido a presença da argila há ocorrência de escoamento em subsuperfície. Este escoamento, associado a características pedológicas como a porosidade total, influencia no enxarcamento dos pacotes de solo e rocha que associados a declividade podem se desprender, deflagrando assim os fenômenos em questão.

Para Pereira (2006), em termos de geologia estrutural, os sistemas de lineamentos da Ilha do Maranhão e entorno, a partir de fotointerpretação, indicam direção preferencial para NE-SW e NW-SE e menos frequentes nas direções NNE-SSW e WNW-ENE, nos terrenos cretácicos e terciários da Bacia de São Luís (RODRIGUES *et al.*, 1994). Esta estruturação está marcada por alinhamentos de drenagem na bacia do rio Bacanga que tendem a influenciar de alguma forma nos mais diversos fenômenos naturais.

### **Condicionantes Geomorfológicos**

As unidades de relevo predominantes nas áreas com ocorrência de escorregamentos são as colinas esparsas e as superfícies dissecadas segundo Bezerra (2011), com superfícies tabulares na direção S-W da bacia. As encostas não são íngremes, apenas 28% da área total da bacia apresenta uma declividade superior a 30%, sendo que somente o bairro Salinas do Sacavém apresenta esta declividade, nas áreas mapeadas na Vila Embratel a declividade não ultrapassa 18%. As vertentes das áreas de estudo são dispensoras de água, fazendo com que o fluxo escoe mais rapidamente.

### **Condicionantes Pedológicos**

Os solos típicos encontrados ao longo da área de estudo consistem em solos autóctones derivados das rochas e sedimentos do Terciário Paleogeno e da Formação Barreiras, respectivamente (PEREIRA, 2006). Para Pereira (2006), o solo residual, típico na

área da bacia do rio Bacanga, caracteriza-se pela alta concentração de ferro nos sedimentos areno-argilosos, argilo-arenosos, areia fina, sendo, geralmente, capeado por extensas formações de laterita (petroplintitas), cuja gênese está diretamente relacionada com as condições geológicas e do clima tropical.

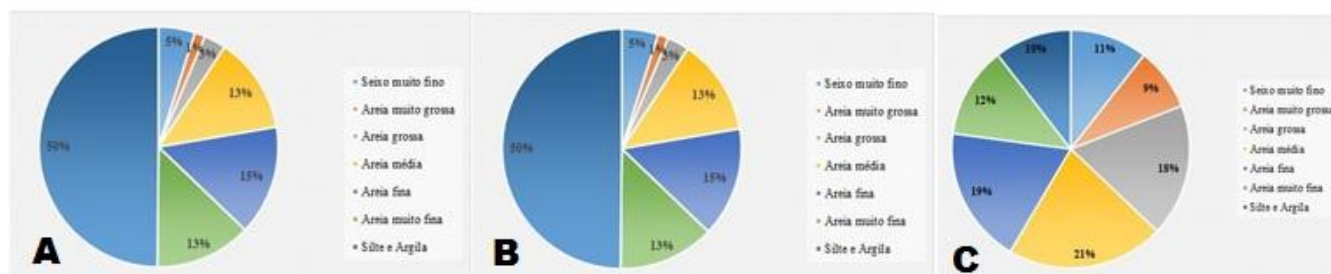
Segundo Bezerra (2011), há predominância do Neossolo regolítico (59%) nas três áreas estudadas neste trabalho. As propriedades físicas dos solos foram levantadas, afim de se entender se este fator tem colaborado para a ocorrência dos mesmos.

No que tange as propriedades físicas dos solos, em termos de granulometria, na encosta com escorregamentos do bairro Salinas do Sacavém e Rua 15 da Vila Embratel, as frações texturais predominantes são silte e argila com 50% e 27% respectivamente. Na encosta da Rua

Santa Tereza da Vila Embratel as frações são bem distribuídas, predominando as frações de areia média (21%), areia fina (19%) e areia grossa com 18% (Figura 04).

Segundo Guerra (1996), se os solos apresentarem maior quantidade de argila em sua textura, estas irão dificultar a ação da penetração de água, que se escoará em subsuperfície e que será um fator desencadeante dos escorregamentos. Por outro lado, solos ricos em areia encharcam mais rapidamente, e dependendo das condições pluviométricas, as parcelas dos solos encharcadas associadas ao declive e a força gravitacional podem também favorecer a ocorrência dos eventos supracitados. No entanto, deve-se ressaltar que isto depende da capacidade de carga do solo, uma vez que, os solos apresentam uma capacidade máxima de carga e passa a ficar saturado. Essa capacidade de carga não foi quantificada para este trabalho.

Figura 04: Frações granulométricas das encostas com escorregamentos na bacia do rio Bacanga: A - bairro Salinas do Sacavém; B - Rua 15 na Vila Embratel; C – Rua Santa Tereza na Vila Embratel



Fonte: Própria pesquisa (2016).

Em relação à densidade do solo, esta foi analisada no período seco e no período chuvoso. No bairro Salinas do Sacavém, a densidade do solo foi maior durante o período

chuvoso, variando em torno de  $1,6 \text{ g/cm}^3$ , o que significa dizer, segundo a literatura especializada, que é uma encosta com média compactação. Nas duas áreas estudadas na Vila Embratel, os valores oscilaram nos dois períodos, sem certa predominância em um deles, ficando baixo de  $1,6 \text{ g/cm}^3$ , o que revela que nessas encostas ainda há espaço poroso para que a água percole nos pacotes de solo (Figura 05), e o solo não está totalmente compactado.

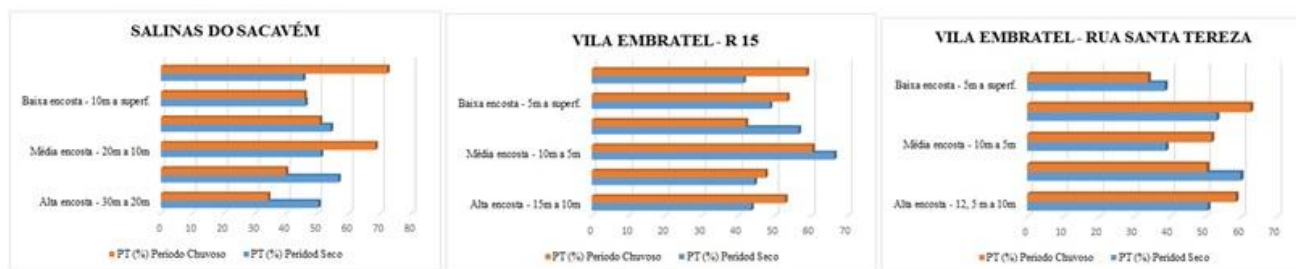
Figura 05: Densidade do solo das áreas com ocorrência de escorregamentos na bacia do rio Bacanga



Fonte: Própria pesquisa (2016).

Correlacionado à densidade do solo está a porosidade total. Quanto maior a densidade do solo, menor é a porosidade total, sendo assim estas propriedades são inversamente proporcionais. De maneira geral, pode-se constatar que os valores de porosidade se mantiveram intermediários em torno de  $\geq 50\%$  (Figura 6).

Figura 6: Porosidade total do solo das áreas com ocorrência de escorregamentos na bacia do rio Bacanga



Fonte: Própria pesquisa (2016).

Outra propriedade associada às anteriores é a infiltração, pois pode mostrar a capacidade do solo em infiltrar ou de gerar escoamento superficial. Em cada encosta foram realizados dois testes, um na alta e outro na baixa encosta. A infiltração ocorreu de maneira relativamente rápida na alta encosta, sendo que a medida que o solo recebe água e fica encharcado, a capacidade de infiltração diminui. Os testes foram realizados em cada encosta no período chuvoso e no período seco.

Os testes de infiltração foram realizados na encosta vegetada, o que leva a inferir que a porosidade na base é maior no período chuvoso porque mais sedimentos estão sendo carregados para a base, logo a infiltração de fato será maior na base e menor no topo. Já no período seco, a porosidade é maior no topo e menor na base, quando os sedimentos são transportados pelo vento e o aumento do pisoteio, aumentando assim a compactação (pois no período seco provavelmente há maior movimentação de pessoas na área). Esses fatos explicam porque os valores de infiltração foram menores no período seco, sendo menor na base e maior no topo.

Recapitulando os parâmetros de maneira conjunta, pode-se inferir que nas encostas estudadas tem-se uma encosta com predominância de areia média a muito fina em sua textura e um solo com média compactação e porosidade total, o que reflete nas altas taxas de infiltração.

As propriedades físicas dos solos nas três localidades apresentaram uma predisposição física favorável à ocorrência dos movimentos de massa. Além disto, a ação antrópica tem sido fundamental na deflagração destes fenômenos. Aliás, as situações de desastres só estão caracterizadas desta maneira devido à inserção humana nestes ambientes.

Sobre isto, Selby corrobora,

“Existem uma série de características intrínsecas das encostas que podem desencadear os movimentos de massa. Essas características, na maioria das vezes, são potencializadas nas áreas urbanas, devido ao uso intensivo e desordenado aí verificado, podendo os cortes indiscriminados ou mal dimensionados dos taludes, bem como a falta de rede de esgotos e galerias pluviais, acelerar os movimentos de massa, tornando-os catastróficos, provocando quase sempre a morte de dezenas de pessoas” (SELBY, 1993 *apud* GUERRA, 2011, p. 30).

## CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que existem condicionantes relativamente predisponentes como é o caso da geologia e de algumas características pedológicas. Entende-se que as morfologias locais não são um condicionante enfático, por não apresentarem altas declividades ou morfologias que favoreçam a ocorrência de escorregamentos. No entanto, o solo das três áreas estudadas não tem alta compactação e conseqüentemente tem espaço poroso para que a água percole. Esse fato auxilia no desencadeamento dos escorregamentos, levando-se em consideração que havendo maior espaço poroso, a água tem possibilidade de

percolar e quando a capacidade de carga deste solo é saturada, os pacotes de massa associados ao declive podem ser movimentados gerando escorregamentos.

Em termos de classes texturais, o escoamento em subsuperfície nas áreas com predominância de argila e o enxarcamento do solo nas áreas com predomínio de areia podem contribuir para o desprendimento do solo. Estudos futuros deverão aprofundar as investigações envolvendo mais técnicas e mais análises, porém até o momento, acredita-se que o fator deflagrador dos escorregamentos na bacia hidrográfica do Bacanga é o uso inadequado do solo associado a ocorrência de chuvas episódicas com ordem acima de 50 mm/h, tendo em vista que as propriedades físicas são médios condicionantes e as características geoambientais são condicionantes indiretos a ocorrência dos mesmos.

Salienta-se que o estudo dos condicionantes é de suma importância para o entendimento das dispersões de massa nas mais diversas localidades, tendo em vista que, conforme a realidade da paisagem, a deflagração de escorregamentos pode estar associada a condicionantes diversos.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## **REFERÊNCIA**

BARROS, D. V. **Situação das Áreas com Ocorrência de Movimentos de Massa na Bacia Hidrográfica do Bacanga:** estudo de caso dos bairros Salinas do Sacavém e Vila Embratel. Monografia. São Luís – Universidade Estadual do Maranhão, 2016.

BEZERRA, J. F. R. **Geomorfologia e reabilitação de áreas degradadas por erosão com técnicas de bioengenharia de solos na bacia do rio Bacanga, São Luís, Maranhão.** Tese de Doutorado. Rio de Janeiro - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. **Anuário Brasileiro de Desastres Naturais: 2011.** Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Brasília: CENAD, 2012.

CERRI, L. E. S. Riscos geológicos associados a escorregamentos: uma proposta para a prevenção de acidentes. 197 f. **Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente)** – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1993.  
CERRI, L. E. S. Subsídios para a seleção de alternativas de medidas de prevenção de acidentes geológicos. 78 f. **Tese (Livro Docência)** - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

EMBRAPA. **Manual de métodos e análises solo.** Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 2011.



FERNANDES, N. F.; AMARAL, C. P. Movimentos de massa: uma abordagem geológico-geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. C.(Org.). Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003, p. 123-194.

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C. M. **Estabilidade de taludes naturais e de escavação**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher; Edusp, 1984. 194 p.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. Características e propriedades dos solos relevantes para os estudos pedológicos e análise dos processos erosivos. **Anuário do Instituto de Geociências** - V.19 – 1996.

GUERRA, A. J. T. Encostas Urbanas. In: GUERRA, A. J. T. (Org.) **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, p. 13-42.

GUIMARÃES, R. F. et.al. Movimentos de massa. In: FLORENZANO, T. G. (Org.) **Geomorfologia: conceitos e técnicas atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, p. 159-184

IBGE. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1960.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

\_\_\_\_\_. **Cidades**. Disponível em< <http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 20 out. 2008.

\_\_\_\_\_. **Cidades**. Disponível em< <http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 05 jan. 2012.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Ocupação de encostas**: manual. São Paulo, 1991. 216 p. Publicação n. 1831.

JORGE, M. C.O **Geomorfologia Urbana: conceitos, métodos e teorias**. In: GUERRA, A. T. (org). Geomorfologia Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 117 - 145, 2011.

LOPES, E. S. S.; ARRUDA JUNIOR, E. R. de. **Sensoriamento remoto para deslizamentos**. In.: SAUSEN, T, M.; LACRUZ, M. S. P. **Sensoriamento remoto para desastres**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 213-273 p.

MELO, R. C.; ELLDORF, B.; DIAS, G. P. **Análise das Condicionantes Geológicas da Corrida de Massa Ocorrida na Serra das Antas, Águas Belas – PE**. 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2015. Anais.

MORAIS, M. S. **Análise da fragilidade ambiental na bacia hidrográfica do rio Bacanga, município de São Luís – MA**. Relatório de Iniciação Científica. (Pesquisa em Geografia). São Luís, 2014.

PEREIRA, E. D. **Avaliação da vulnerabilidade natural à contaminação do solo e do aquífero do reservatório Batatã – São Luís (MA)**. Tese (Doutorado) Rio Claro: UNESP. 2006.

PRESS, F. et al. **Para entender a Terra**. 4 ed. Tradução de Rualdo Menegat et al. Porto Alegre: Bookman, 2006.

RODRIGUES, T. L. N. et al. (Org) **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: São Luís, Folha SA-23-2-A, Cururupu Folha SA-23-X-C, escala 1: 250.000**, Brasília: CPRM, 1994, 185 p.

SILVA, Q. D. **Mapeamento geomorfológico da Ilha do Maranhão**/ Tese de Doutorado. Presidente Prudente- Universidade Estadual de São Paulo, 2012.

SCHEUREN, J. M; POLAIN, O.; BELOW, R.; GUHA-SAPIR, D.; PONSERRE, S. Annual Disaster Statistical Review: the numbers and trends 2007. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium. 2008. Disponível em: <http://www.emdat.be/Documents/Publications>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2013.

UFSC. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010: Maranhão**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED - UFSC, 2011.

VALERIANO, M. M. Dados topográficos. In. FLORENZANO, T. G. (Org.) **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos. 2008a, p. 73-104.

WOLLE, C. M. **Análise dos escorregamentos translacionais numa região da Serra do Mar no contexto de uma classificação de mecanismos de instabilização de encostas**. 394 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

## **BASES GEOMORFOLÓGICAS COMO SUBSÍDIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE GUAÍÚBA-CEARÁ.<sup>1</sup>**

Patrícia Andrade de **ARAÚJO**

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Geografia da Propgeo/UECE  
araujogeografia@gmail.com

Maria Taylana Marinho **MOURA**

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Geografia da Propgeo/UECE  
taylana10@hotmail.com

Marcos José Nogueira de **SOUZA**

Professor Titular da Universidade Estadual do Ceará/UECE  
marcosnogueira@uece.br

**RESUMO:** A pesquisa teve como finalidade evidenciar a importância do mapeamento geomorfológico aplicado ao ordenamento territorial do município de Guaiúba. O município está localizado na Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará no Nordeste brasileiro. O mapeamento foi feito seguindo as orientações de Souza e Oliveira (2011) e os três níveis de abordagem de Ab' Saber (1969) em escala de 1: 80.000 auxiliando no entendimento das feições geomorfológicas, características do relevo e compreensão dos processos morfodinâmicos atuais. A aplicabilidade do mapeamento implica em subsidiar o planejamento ambiental, de modo que contemple as atividades econômicas e o contexto geoambiental.

**Palavras-Chaves:** Mapeamento geomorfológico. Planejamento Territorial. Ordenamento Territorial.

---

<sup>1</sup> O referido trabalho foi originalmente publicado nos Anais do I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação (I WORKGEO), realizado entre os dias 22 e 23 de outubro de 2017 na cidade de Teresina/Piauí.

## **GEOMORPHOLOGICAL BASES AS A SUBSIDY TO THE TERRITORIAL ORDINATION OF THE MUNICIPALITY OF GUAÍÚBA-CEARÁ**

**ABSTRACT:** This research aims to highlight the importance of the geomorphological mapping applied to the territorial planning of the municipality of Guaiúba. The municipality is located in the Metropolitan Region of Fortaleza, State of Ceará in the Brazilian Northeast. The mapping was done following the guidelines of Souza and Oliveira (2011) and the three levels approach of Ab 'Saber (1969) in a scale of 1: 80,000 assisting the understanding of the geomorphological features, characteristics of the relief and understanding of the current morphodynamic processes. The applicability of the mapping implies subsidizing the environmental planning, so that it contemplates the economic activities and the geoenvironmental context.

**Keywords:** Geomorphological mapping. Territorial Planning. Land use planning.

## **BASES GEOMORFOLÓGICAS COMO SUBSIDIO AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE GUAÍÚBA-CEARÁ**

**RESUMEN:** La investigación tuvo como finalidad evidenciar la importancia del mapeamiento geomorfológico aplicado al ordenamiento territorial del municipio de Guaiúba. El municipio está ubicado en la Región Metropolitana de Fortaleza, Estado de Ceará en el Nordeste brasileño. El mapeamiento fue hecho siguiendo las orientaciones de Souza y Oliveira (2011) y los tres niveles de abordaje de Ab 'Saber (1969) en escala de 1: 80.000 auxiliando en el entendimiento de las características geomorfológicas, características del relieve y comprensión de los procesos morfodinámicos actuales. La aplicabilidad del mapeo implica en subsidiar la planificación ambiental, de modo que contemple las actividades económicas y el contexto geoambiental.

**Palabras clave:** Mapeo geomorfológico. Planificación Territorial. Ordenación del Territorio.

## **INTRODUÇÃO**

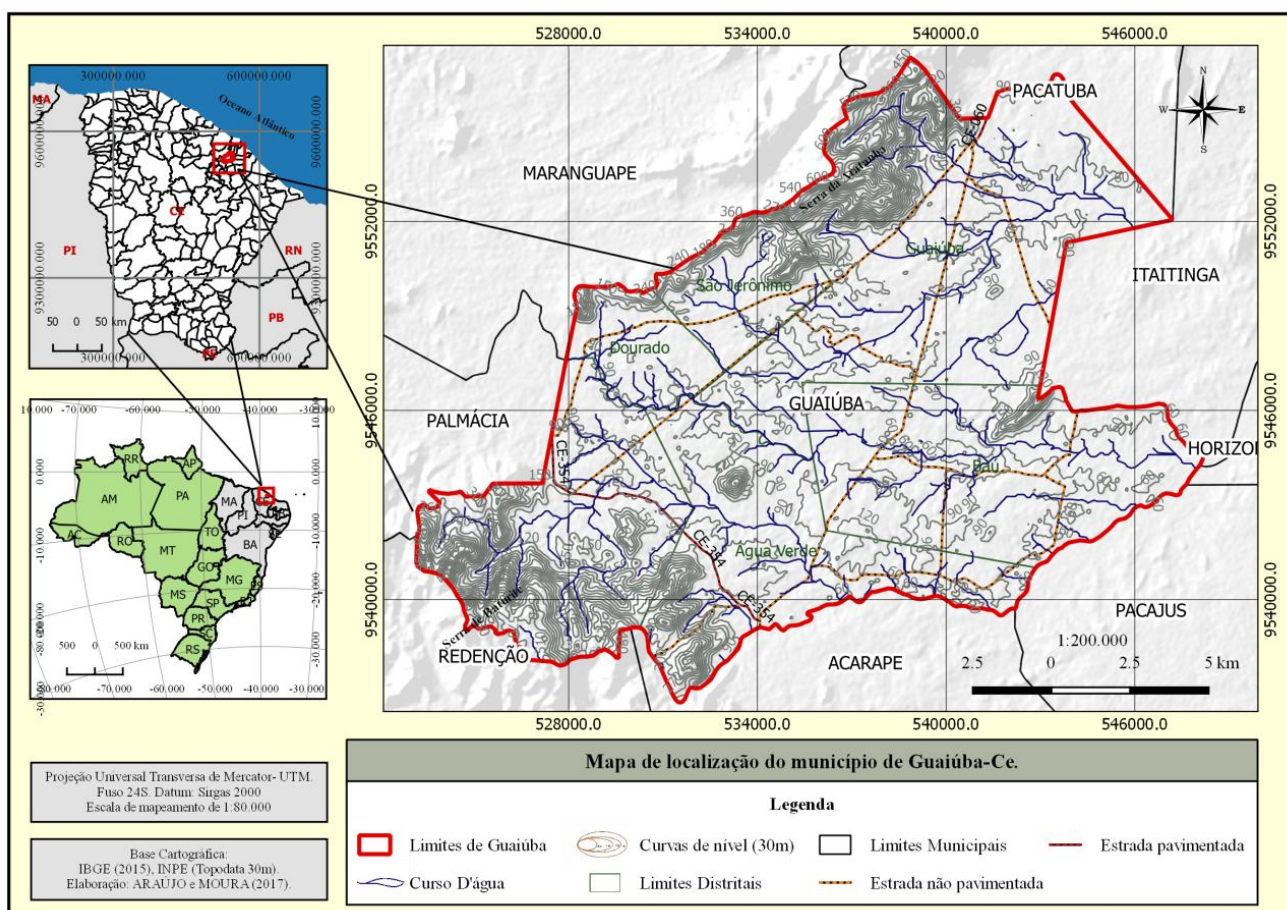
Pretende-se demonstrar o significado do mapeamento geomorfológico para indicar subsídios ao ordenamento territorial do município de Guaiúba, localizado na Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará no Nordeste brasileiro.

Nas últimas décadas a geografia física e a geomorfologia vêm se preocupando com as questões ambientais, com o intuito de melhor avaliar as relações da natureza com a sociedade. Desse modo, diante do entendimento da dinâmica morfogenética, a sociedade pode organizar o espaço geográfico de acordo com a capacidade de suporte da natureza, promovendo a sustentabilidade ambiental e o uso racional dos recursos naturais disponíveis.

A geomorfologia vem ocupando espaço frente à aplicabilidade dos seus objetivos para projetos de planejamento, tendo na cartografia geomorfológica, uma ferramenta muito útil para ordenamento territorial. De modo complementar, visa-se: Compreender a ação dos processos morfodinâmicos relacionados com as atividades socioeconômicas; Subsidiar as políticas de ordenamento territorial do município de Guaiúba.

O município de Guaiúba (Figura 1) tem como limites ao Norte, os Municípios de Pacatuba e Maranguape; ao Sul, os Municípios de Redenção e Acarape; a Leste, os Municípios de Pacajus, Horizonte, Itaitinga e Pacatuba; e a Oeste, os Municípios de Redenção, Maranguape e Palmácia. O principal acesso à Guaiúba se dá pela rodovia CE-060, distando em linha reta, cerca de 38 km da capital cearense (CEARÁ, 2015). Segundo o censo de 2010 (IBGE) a população é de 24.091 habitantes, com densidade demográfica de 94,83 hab/km<sup>2</sup> com percentual significativo residindo nos pequenos núcleos urbanos.

Figura 1: Mapa de Localização do Município de Guaiúba-CE.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A abordagem geomorfológica nos estudos ambientais serve como suporte para o entendimento dos ambientes naturais, onde a sociedade se estrutura, realiza suas atividades econômicas como a extração dos recursos para a sobrevivência e, portanto, organizam o espaço geográfico (ROSS, 2012).

Segundo Souza e Oliveira (2011), a aplicabilidade do mapeamento abrange um caráter multidisciplinar, na medida em que serve de base para a compreensão das estruturas espaciais, relacionando os aspectos físicos, socioeconômicos e subsidiando as tomadas de decisões, como planos diretores e zoneamentos ambientais.

Ao apresentar um estudo geomorfológico do ponto de vista ambiental, deve-se levar em consideração os três níveis de abordagem proposto por Ab'Sáber (1969): a compartimentação topográfica, que inclui observações relativas aos diferentes níveis topográficos e características do relevo. A estrutura superficial da paisagem, que constitui um importante elemento na reconstituição recente da história natural. Por fim trata da paisagem, objetivando compreender a ação dos processos morfodinâmicos atuais, inserindo-se na análise do antropismo como agente modificador.

Segundo Ross (2014), os mapas geomorfológicos apresentam um grau de complexidade decorrente da dificuldade de se apreender e representar uma realidade relativamente abstrata as formas de relevo e sua dinâmica e gênese, representados por formas de relevo nas diferentes dimensões (vertente, colina, morro...).

Argento (2015) acentua que o mapeamento geomorfológico se traduz como uma carta fundamental, principalmente para gerar informações e cenários ambientais. Nessa perspectiva, o geoprocessamento dispõe de ferramentas para a elaboração de mapeamento geomorfológico, juntamente com técnicas de sensoriamento remoto. A utilização dos softwares livres empregadas no Sistema de Informação Geográfica (SIG) favorece substancialmente, o poder pragmático da geomorfologia, que se constitui, assim em um importante subsídio ao planejamento ambiental.

Sob a ótica da compreensão do conceito de cenários ambientais, Souza (2006) considera algumas ações que devem ser inseridas, para almejar os cenários desejáveis para o ordenamento territorial: implantação do Zoneamento Econômico Ecológico-ZEE que abriga a compreensão integrada e holística da realidade geoambiental e socioeconômica do território; o zoneamento como instrumento capaz de garantir o ordenamento territorial deve ser modulado

no tempo, em função do enriquecimento do banco de dados e de informações e análises disponíveis a cada momento; elaboração de planos diretores de desenvolvimento sustentável com a caracterização socioambiental integrada; ocupação demográfica e produtiva compatível com a capacidade de suporte dos recursos naturais e conforme o seu estado de conservação; reestruturação fundiária orientada para o desenvolvimento de atividades agropecuárias feito em bases sustentáveis; desenvolvimento urbano com a identificação de vocações produtivas para os pequenos núcleos (SOUZA, 2006).

## PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

As etapas do trabalho seguem procedimentos adotados, de modo consagrado, nos levantamentos geomorfológicos:

- Revisão de conhecimentos

Nesta etapa da pesquisa foram realizadas leituras que auxiliaram no seu desenvolvimento como, por exemplo, livros, artigos, dissertações e teses que tratam dos estudos geomorfológicos ambientais, ordenamento territorial e acerca das geotecnologias, como técnicas de sensoriamento remoto e Sistema de Informações Geográficas – SIG.

Foram realizadas visitas a órgãos estaduais (SEMACE, FUNCEME, COGERH, IPECE, UECE) e órgãos federais (IBGE, CPRM, INPE, UFC), bem como à Prefeitura do Município de Guaiúba, para levantar dados estatísticos e socioeconômicos sobre a área.

- Cartografia básica e temática

Durante essa fase, foi feita a compilação da base cartográfica impressa e digital. Dentre os materiais utilizados no mapeamento geomorfológico do município de Guaiúba, destacam-se:

A divisão política atual dos municípios e distritos do Ceará, juntamente com a malha das rodovias, além de outras convenções cartográficas disponibilizadas pela base cartográfica do IBGE (2015), no formato *shapefile* (*shp*).

Foram consultados os principais recursos hídricos disponibilizados pela base digital em formato *shapefile* da Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará (SRH) 2011, retificada pelo modelo digital de terreno. Além de ser utilizada com sinais convencionais, destacando os cursos d'água superficiais, foi de fundamental importância para relacionar à dinâmica hidrogeológica e hidroclimática, com as feições geomorfológicas identificadas.

O mapa geológico da Região Metropolitana de Fortaleza de 1995, do Serviço Geológico do Brasil -CPRM, na escala 1:150.000, foi utilizado para consultar os aspectos geológicos relevantes para o mapeamento geomorfológico ambiental.

- Interpretação de produtos de sensoriamento remoto

As imagens obtidas através de sensoriamento remoto dão uma ampla visão de conjunto multitemporal da superfície terrestre. Esta visão da paisagem possibilita estudos integrados, envolvendo vários campos do conhecimento.

A imagem utilizada na pesquisa refere-se à cena 217/63 do satélite Landsat 8, com resolução espacial de 15 metros, datada de agosto/2015, obtida através do USGS. Ressalta-se que para a fusão da banda pancromática com a composição colorida *Red*, *Green* e *Blue* -RGB 654 foi utilizado o software livre SPRING 5.3.

Com o intuito de obter informações do relevo a partir de Modelos Digitais de Elevação (MDE), que servissem de orientação para o mapeamento altimétrico, curvas de nível, declividade, rede de drenagem e para auxiliar na delimitação do relevo, buscou-se dados SRTM adquiridos por sensores orbitais, especificamente a cena 04\_S\_39\_ZN.tif, que corresponde à área de estudo.

- Controle de campo

Esta fase da pesquisa foi de extrema importância para o seu desenvolvimento, possibilitando verificar os diferentes níveis topográficos e características do relevo, a vulnerabilidade do terreno e avaliar a ação dos processos morfodinâmicos atuais.

Foram realizadas quatro atividades de campo durante o ano de 2016, na ocasião foram visitados todos os distritos e algumas comunidades do município. Para melhor caracterizar a dinâmica dos componentes geoambientais e criteriosamente os geomorfológicos, as atividades de campo ocorreram em períodos chuvosos e secos.

- Análise das informações superficiais

A fase do mapeamento seguiu uma integração dos dados citados em conjunto com a leitura da dinâmica, própria da gênese de cada modelado. Nesse sentido, são destacadas as estruturas litológicas, as curvas de níveis, o MDT, a hipsometria, a declividade, o padrão de dissecação e o adensamento da drenagem. Dessa forma, o mapeamento na escala de 1:80.000 das feições de relevo do município teve como base a ficha de campo da disciplina de Geomorfologia Ambiental, ministrada pelo prof. Dr. Marcos José Nogueira de Souza em 2016.

A tabela de atributos foi gerada no software livre QGIS, utilizando ferramentas básicas de edição de *shapefile*. A caixa de ferramentas na extensão Sextante no módulo GRASS, especificamente o algoritmo “r-reclass, usado para a obtenção dos dados de declividade e o complemento *Terrain Profile* gerou automaticamente o MDE em dimensão 3D, auxiliando na análise dos dados”.



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A hipsometria foi elaborada com a intenção de ter informações acerca dos modelos de elevações do terreno, bem como permitir fazer correlações com características geológicas. A hipsometria gerada a partir das curvas de nível com equidistância de 10 metros mostra que Guaiúba apresenta um relevo relativamente plano, apresentando ainda, com menor expressão, áreas elevadas como os maciços e cristas. Os dados traduzem uma relação entre a altitude e as formas de relevo, solos, litologias e o uso da terra. As cotas altimétricas estão distribuídas na seguinte forma (quadro 1).

Quadro 1: Cotas Altimétricas do Município de Guaiúba.

40 a 100 metros	Constitui-se como um dos principais compartimentos altimétricos identificados. É a maior área de abrangência do município, dominadas por litoestratigrafias do complexo gnáissico-migmatítico e manchas de (Granitoides e coberturas colúvio-eluviais), recobertas em grande parte por solos Luvisolos e Neossolos Flúvicos.
100 a 200 metros	Áreas situadas principalmente próximas aos maciços da Aratanha/Baturité e serrotes Baú e Bolo; dominadas por litoestratigrafias do Complexo gnáissico-migmatítico, Complexo granitóide-migmatítico e manchas de Granitoides, recobertas Argissolos Vermelhos Amarelos e em menor proporção próximo ao serrote do Bolo por Neossolos Litólicos.
200 a 300 metros	Corresponde a área de transição da depressão sertaneja/macios. Presente ainda no topo dos serrotes do Baú e Bolo. Áreas dominadas por litoestratigrafias Complexo gnáissico-migmatítico, Complexo granitóide-migmatítico e manchas de Granitoides, recobertas Argissolos Vermelhos Amarelos e Neossolos Litólicos.
300 a 400, 400 a 500 e ainda 500 a 600 metros	Correspondem aos compartimentos altimétricos dos maciços Aratanha e Baturité. Áreas dominadas por litotipos Complexo gnáissico-migmatítico, Complexo granitóide-migmatítico, recobertas por Argissolos Vermelhos Amarelos.
600 a 700 metros	Compartimento altimétrico pouco expressivo, presente nas serras da Aratanha e Baturité.
700 a 800 metros	Representa o menor compartimento altimétrico, situado no topo da Aratanha.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

No tocante à declividade, o município apresenta as seguintes distribuições, quadro 2:

Quadro 2: Declividade do Município de Guaiúba.

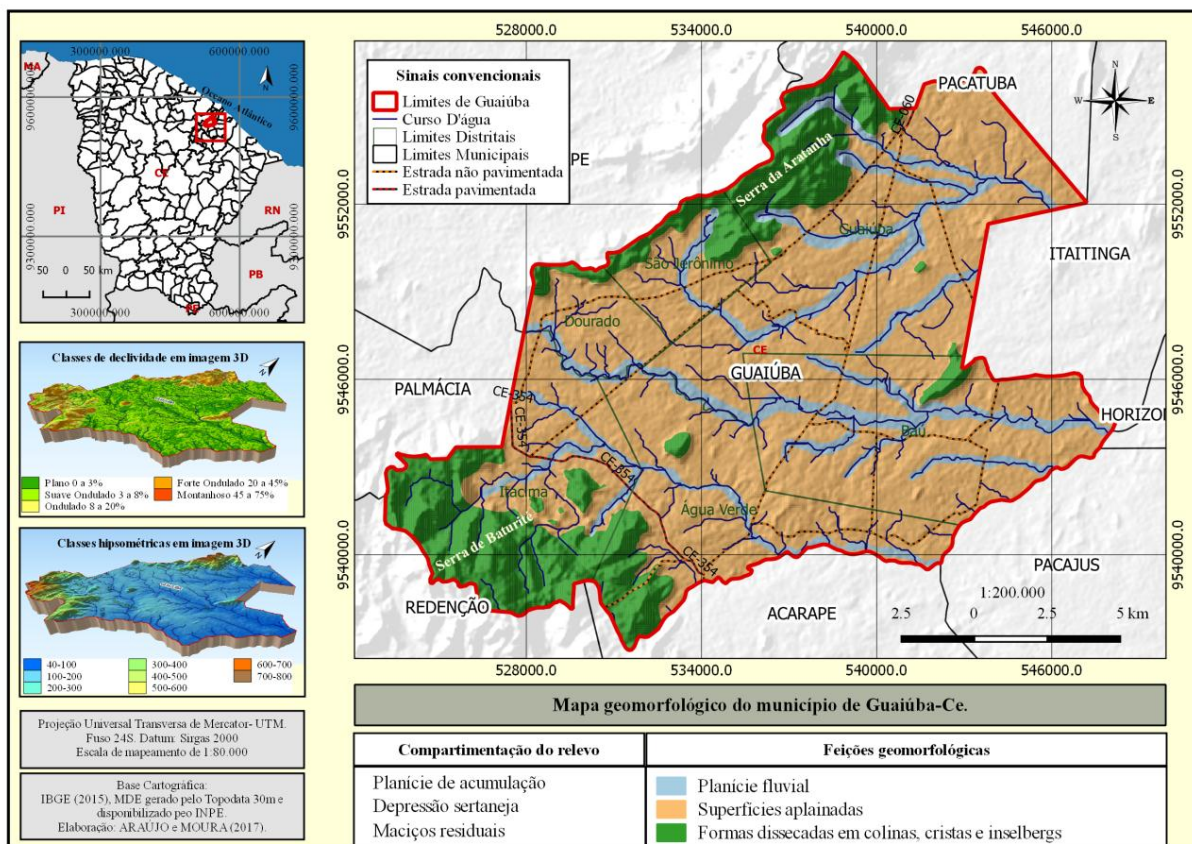
RELEVO	ÁREA	PORCENTAGEM	CARACTERÍSTICAS
Relevo plano	78,04 km <sup>2</sup>	29,04%	Superfície de topografia horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos.
Relevo suave ondulado	107,20 km <sup>2</sup>	40,17%	Apresenta declives suaves.
Relevo ondulado	34,77 km <sup>2</sup>	13,02%	Exibi declives acentuados.
Relevo forte ondulado	33,21 km <sup>2</sup>	12,44%	Declives fortes
Relevo montanhoso	13,64 km <sup>2</sup>	5,11%	Superfície de topografia vigorosa, formas acidentadas, desnivelamento relativamente grandes.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Deste modo, grande parte do território municipal não possui limitações topográficas em relação à declividade. As áreas de relevo com declividade mais acentuada estão nos maciços de Baturité, Aratanha e nas cristas (serrote do Baú e serrote do Bolo). Frisa-se que é um dado importante, uma vez que, a declividade pode ser considerada um fator limitante ao uso e ocupação da terra, além de ser parâmetro para a delimitação de áreas de preservação permanente. Assim sendo, esta é uma informação útil para o ordenamento territorial.

Destarte, a paisagem natural de Guaiúba, do ponto de vista geomorfológico, é diversificada compreendendo áreas dissecadas e aplainadas. Dentre as feições destacam-se a depressão sertaneja, parte dos maciços residuais de Baturité e da Aratanha e planícies fluviais (Figura 2).

Figura 2- Mapeamento geomorfológico, hipsométrico e declividade do Município de Guaiúba-Ce.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

As áreas aplainadas e dissecadas do município de Guaiúba, como indica a Figura 3, mostram claramente a relação direta com os climas pretéritos. Segundo Souza e Oliveira (2006) a semiaridez pronunciada durante o Pleistoceno promoveu complexos esquemas de erosão diferencial no nordeste brasileiro, havendo o aplainamento de grandes compartimentos do relevo. Entretanto, o comportamento desigual das rochas proporcionou a existência de maciços residuais dispersos pela depressão sertaneja, diversificando a paisagem. A existência da superfície pediplanada conservada significa o retorno ao clima semiárido, razão pela qual os processos de pediplanação se faziam a partir dos novos níveis de base.

Figura 3- Áreas aplainadas e dissecadas no Município de Guaiúba-Ce.



Fonte: Os autores, 2016.

O arranjo dos componentes geoambientais influenciados pelo clima úmido proporciona, no contexto morfodinâmico atual, a configuração de um ambiente de exceção em relação ao domínio morfoclimático das Caatingas semiáridas, onde o posicionamento do relevo em face ao deslocamento dos ventos úmidos oriundos do Oceano Atlântico, propicia a ocorrência de chuvas orográficas na vertente úmida e no platô, potencializando a existência de um mesoclima de altitude em meio ao semiárido (SOUZA; OLIVEIRA, 2006).

A depressão sertaneja é a unidade geomorfológica de Guaiúba com maior expressão, englobando aproximadamente 167,60 km<sup>2</sup>, exibindo topografia plana ou levemente ondulada formando pedimentos na base dos maciços cristalinos.

Destaca-se nesta feição o empobrecimento da biodiversidade, fato, ocasionado principalmente pelas práticas agrícolas temporárias ligadas ao período chuvoso, inexistência de alta tecnologia e uso de agrotóxico indiscriminado e ainda a presença de desmatamento e queimadas. A área encontra-se bastante descaracterizada da vegetação nativa, tanto nos aspectos fisionômicos como florísticos.

As condições de fertilidade do solo também são afetadas devido ao mau uso da terra. Com o desmatamento o solo fica exposto às ações erosivas e as queimadas causam a eliminação dos microrganismos reduzindo consideravelmente a matéria orgânica do solo.

A criação do gado bovino tem se dado predominantemente de forma extensiva em pequenas, médias e grandes propriedades. Assim sendo, esta atividade tem contribuído para justificar profundas transformações na paisagem, com o desmatamento para ampliar as pastagens e consequentemente intensificando a ação dos processos morfodinâmicos.

Ressalta-se ainda nesta feição a maior ocupação demográfica da área, como a sede do município e distritos. Estes pequenos núcleos urbanos tiveram sua expansão sem obediência aos requisitos mínimos do ordenamento territorial.

As planícies fluviais têm aproximadamente 42,80 km<sup>2</sup>. Para Souza (1988) as planícies fluviais são áreas de acumulação de correntes da ação fluvial. Em geral, constituem áreas de diferenciação nos sertões semiáridos, por abrigarem as melhores condições de solos e disponibilidade hídrica.

Nesta feição tem-se o extrativismo mineral. As cerâmicas adquirem um papel de destaque dentro do município, situadas predominantemente próximas às planícies fluviais, por exemplo, na planície do rio Baú. A produção é baseada em métodos tradicionais, como a retirada da vegetação para a produção de lenha (fonte energética) na queima e confecção de tijolos e telhas.

Frisa-se a importância desta atividade econômica que tem contribuído para a geração de emprego e renda no município. Todavia, a presença das olarias impõem modificações no relevo, na drenagem, causando alterações na paisagem. Dentre outros, destacam-se a erosão dos solos devido à retirada indiscriminada de argila, gases poluentes expelidos pelos fornos, que podem vir a causar doenças respiratórias na população local e comprometimento da planície de inundação.

Nota-se que a pressão urbana e o crescente adensamento populacional conjuntamente com a falta de gestão política de desenvolvimento urbano comprometem a qualidade dos recursos hídricos, cujos rios confluem para o açude Pacoti. O fato se torna mais relevante pelo fato deste reservatório atender a parte da demanda de abastecimento da RMF.

O mapa supracitado mostra que aproximadamente 56,50 km<sup>2</sup> da área têm superfícies dissecadas em serras, cristas, morros, colinas e lombadas. Para Souza e Oliveira (2006) os movimentos tectônicos passados e as variações climáticas do Cenozoico influenciaram na evolução dos maciços justificando suas características geomorfológicas.

No tocante às cristas residuais, estas possuem áreas de dimensões menores que os maciços residuais, apresentando-se dispersas pela depressão sertaneja. Resultam do trabalho de erosão diferencial em setores de rochas muito resistentes, ocasionando a elaboração de relevos rochosos ou com solos muito rasos, declives íngremes e fortes limitações à ocupação

humana (SOUZA, 2000). Em relação às atividades econômicas desta feição reiteram-se as mesmas supracitadas nas áreas aplainadas.

No município predominam pequenas propriedades e assentamentos com práticas de agricultura de subsistência e pecuária extensiva. As práticas econômicas predatórias marcam o município e têm efeitos diretos na sociedade. Diante do exposto, tornam-se necessárias ações humanas que ultrapassem os limites de interesses econômicos e priorizem a sustentabilidade dos recursos naturais.

## CONCLUSÃO

A pesquisa teve como princípio norteador a análise dos mapas referentes ao relevo do município de Guaiúba, Estado do Ceará, para subsidiar o planejamento ambiental, amenizando os impactos negativos das atividades econômicas em confronto com as limitações físicas da área.

O município tem-se expandido de modo desordenado, e por estar inserido no contexto da RMF, tem fortes tendências ao crescimento populacional e econômico. Partindo dessa premissa, emerge a necessidade urgente de implantar políticas públicas voltadas para o ordenamento territorial. A falta de planejamento somado ao rápido crescimento populacional pode implicar ocorrência frequente de impactos ambientais capazes de comprometer a qualidade ambiental.

**Trabalho enviado em Junho de 2017**  
**Trabalho aceito em Novembro de 2017**

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário**. Universidade de São Paulo. Edane. SP, 1969.

ARAÚJO, Patrícia Andrade de. Contextualização geoambiental do município de Guaiúba-Ce: subsídios ao ordenamento territorial. **Dissertação (Mestrado Acadêmico)**. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016, 115p.

ARGENTO, Mauro Sérgio Fernandes. **Mapeamento geomorfológico**. In: IN: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B da; (org) Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 13ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2015. 474p. p. 365-391.

CEARÁ. INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil básico municipal 2015**. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm2015/Guaiuba.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm2015/Guaiuba.pdf)>. Acesso em 13.01.2016

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia aplicada aos EIAs-RIMAs**. IN: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B da; (org) Geomorfologia e meio ambiente. 11ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2012. 396p. p 291-336.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C; SOUZA, M. J. N; MORAES, J. O. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE. 2000.p.13-98.

\_\_\_\_\_; A Problemática Ambiental: Cenários para o Bioma da Caatinga no Nordeste do Brasil. In: SILVA, José Borzacchiello da; et.al. (org.). **Panorama da Geografia Brasileira II**. São Paulo: Annablume, 2006.

\_\_\_\_\_; OLIVEIRA, Vlândia Pinto Vital de. Os enclaves úmidos e subúmidos do semiárido do nordeste brasileiro. Mercator – **Mercator- Revista de Geografia da UFC**, ano 05, número 09. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2006.

\_\_\_\_\_; OLIVEIRA, V. P. V. de. Análise Ambiental – uma Prática da Interdisciplinaridade no Ensino e na Pesquisa. **REDE** – Revista Eletrônica do Prodema, Fortaleza, v. 7, n.2, p. 42-59, nov. 2011.