

## **Análise dos aspectos morfométricos da bacia hidrográfica do Rio Cabelo – PB: ações antrópicas e ambientais**

**Analysis of the morphometric aspects of the Hair River watershed - PB: anthropic and  
environmental actions**

**Edimara da Silva Souza<sup>1</sup>  
Islayne da Silva edeiros<sup>2</sup>  
Ricardo Ferreira da Silva<sup>3</sup>  
Sonale da Silva China<sup>4</sup>  
Valéria R. P. de Lima<sup>5</sup>**

342

**Resumo:** A presente pesquisa aborda aspectos da morfometria da bacia hidrográfica do rio Cabelo, localizada na cidade de João Pessoa na Paraíba. As ações antrópicas, as interferências do crescimento urbano, industrial e populacional modificou a configuração morfométrica do rio. O principal objetivo é compreender como as práticas humanas comprometeram a dinamicidade dos seus cursos d'água. O sistema hidrológico do rio Cabelo apresenta comprometimento em decorrência da urbanização do bairro em Mangabeira, local onde a principal nascente do rio se situa. Além do comprometimento da rede de drenagem, a bacia apresenta despejos de resíduos, comprometendo a qualidade da água, e do solo. A mata ciliar, sobretudo no seu baixo curso foi retirada para construção de clubes e condomínios fechados. Para elaboração da pesquisa, ancoramo-nos em informações adquiridas em trabalho de campo no rio Cabelo, levantamento de dados primários, levantamento de imagem SRTM da bacia,

<sup>1</sup> Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba - (UEPB). edimara.souza@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup> Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba - (UEPB).  
E.mail: islayne.medeiros@aluno.uepb.edu.br

<sup>3</sup> Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba - (UEPB). sonale.china@aluno.uepb.edu.br

<sup>4</sup> Graduando em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba -  
(UEPB). ricardo.ferreira.silva@aluno.uepb.edu.br

<sup>5</sup> Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba (2007), Bacharelado em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba (2006). Mestrado em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba (2009), Doutorado em Geografia física pela Universidade de Sevilla - Espanha (2012). Professora do curso de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba. Pesquisas desenvolvidas nas temáticas: gestão de recursos hídricos, conflitos por água e biogeografia da Caatinga Paraibana. Líder do Grupo de Estudo Geomorfológicos e Hidroecológicos em Ambientes Tropicais. Professora do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: valeriaraquelportodelima@servidor.uepb.edu.br

**Recebido em 10/04/2023**

**Aprovado em 01/05 /2023**

**Sistema de Avaliação: *Double Blind Review***



aplicação de questionário, avaliação de hierarquia dos canais desenvolvido por Strahler 1952, entre outros. O rio Cabelo possui uma área correspondente a 9.10 km<sup>2</sup>, seu perímetro é de 14,65 km, o comprimento dos canais equivale a 31,34 km, a bacia teve seu curso desviado comprometendo a dinâmica fluvial, bem como a sua diversidade biológica da nascente até a desembocadura. A bacia do rio Cabelo, não possui comitê de bacia hidrográfica, fato que dificulta o desenvolvimento de uma gestão que decisões de revitalização da bacia seja realizada.

**Palavras-chave:** Bacia Hidrográfica; Antropização, Impactos ambientais.

**Abstract:** The present research approaches aspects of the morphometry of the watershed of the Hair River, located in the city of João Pessoa in Paraíba. The anthropic actions, the interferences of the urban, industrial and population growth modified the morphometric configuration of the river. The main objective is to understand how human practices compromised the dynamism of its watercourses. The hydrological system of the Hair River is compromised due to the urbanization of the neighborhood in Mangabeira, where the main source of the river is located. In addition to compromising the drainage network, the basin has waste dumps, compromising water and soil quality. The riparian forest, especially in its lower course, was removed for the construction of clubs and closed condominiums. For the elaboration of the research, we anchored ourselves on information acquired in fieldwork on the Hair River, survey of primary data, survey of SRTM image of the basin, questionnaire application, assessment of channel hierarchy developed by Strahler 1952, among others. The Hair River has an area corresponding to 9.10 km<sup>2</sup>, its perimeter is 14.65 km, the length of the channels is equivalent to 31.34 km, the basin had its course diverted, compromising the fluvial dynamics, as well as its source biological diversity until the mouth. The Cabeço river basin does not have a hydrographic basin committee, a fact that makes it difficult to develop a management that takes decisions to revitalize the basin.

**Keywords:** Hydrographic basin; Anthropization, Environmental impacts.

## Introdução

A configuração social se reformula constantemente para se adequar as demandas exigidas pelo aumento do crescimento urbano, industrial e populacional, originando impactos ambientais, comumente irreversíveis, capazes de alterar a dinâmica morfométrica da bacia hidrográfica, comprometendo a qualidade das águas e afetando a biodiversidade das espécies marinhas que fazem deste espaço seu habitat.

A prática da poluição nas bacias hidrográficas tende a ser mais intensa quando estas encontram-se localizadas em áreas urbanas. Devido a ausência de planejamento das cidades, juntamente com a falta de conscientização ambiental da população, as bacias hidrográficas são transformadas indevidamente em locais receptores de resíduos.

Por isso, destaca-se que a bacia hidrográfica do rio Cabelo, objeto de estudo deste artigo,

enfrenta um grande processo de poluição por ter sua nascente em um âmbito industrializado. Em vista disso, é necessário analisar as ações antrópicas e ambientais que estão contribuindo para a alteração qualitativa da água e a morfometria da bacia hidrográfica do rio Cabelo, localizado na cidade de João Pessoa - PB.

Por outro lado, considera-se que, além dos impactos comandados pela intervenção humana, as bacias hidrográficas também estão sujeitas a sofrerem alterações provenientes dos fenômenos da natureza, que apesar de serem naturais, quando ocorrem com muita frequência e intensidade são capazes de causar danos de proporções semelhantes as destruições resultantes dos fenômenos artificiais. Diante toda essa conjuntura, questiona-se sobre a existência, preservação e função das bacias hidrográficas, essas questões serão exteriorizadas ao longo da contextualização deste artigo.

### 1.1 Conceituação de bacia hidrográfica e suas subdivisões

Para analisar as alterações que a bacia hidrográfica do rio Cabelo enfrenta em decorrência dos impactos ambientais, primordialmente, faz-se necessário conceituar o objeto em estudo. Dessa forma, destaca-se que as bacias hidrográficas podem ser consideradas áreas hidrológicas que variam de tamanho e estão distribuídas pelas porções terrestres sendo responsáveis pelo transporte dos cursos de água para um rio principal até que essa água seja exalada em um mar (MACHADO e TORRES, 2012). Conforme o exposto, as bacias hidrográficas apresentam extensões distintas uma das outras, sendo assim, essa diferença de tamanho dá origem e caracteriza as subdivisões das bacias, denominadas de sub-bacia, microbacia, minibacia e bacia de cabeceira.

A microbacia apresenta uma perspectiva de tamanho não identificada e um alto teor de dificuldade em ter seu termo caracterizado. Entretanto, “as microbacias apresentam como características distintas, alta sensibilidade tanto às chuvas de alta intensidade (curta duração) como ao fator uso do solo (cobertura vegetal)” (MACHADO e TORRES, 2012, p.42). Em vistadisso, depreende-se que as microbacias são corpos hídricos com menores capacidades de suporte quando comparadas com uma bacia hidrográfica.

Sobre o conceito de sub-bacia, o próprio termo remete a ideia de uma bacia que auxilia o rio principal, entende-se portanto, que:

O termo sub-bacia transmite uma ideia de hierarquia, de subordinação, dentro de uma determinada malha hídrica, independentemente do seu tamanho, razão pela qual parece ser mais

apropriado para se estabelecer uma diferenciação por áreas de abrangência, embora também existam tentativas de classificá-la por tamanho. (MACHADO e TORRES, 2012, p.42).

Diante disso, as sub-bacias, apresentam contribuições extremamente significativas para a realização da função de uma bacia hidrográfica, por referir-se de uma bacia de um tributário do rio principal, sem sua existência, a água talvez não atingisse um leito único no exutório, ou podendo percorrer outras etapas até chegar no seu destino final.

Enfatiza-se, portanto, que durante os ciclos dos cursos d'água nas bacias hidrográficas, todos eles alcançam sempre o rio principal dessa bacia. As bacias hidrográficas são separadas uma das outras através dos divisores de água e que são influenciadas pelo relevo, elemento este, responsável por definir e controlar o processo de escoamento das águas das chuvas e das nascentes.

## 1.2 Importância da existência das bacias hidrográficas

As bacias hidrográficas tendem a juntar águas superficiais e subterrâneas levando-as para os leitos dos cursos d'água. Nessa prática, a qual corresponde a etapa do escoamento do ciclo hidrológico, as impurezas imersas no solo, como lixo, agrotóxicos e esgotos são levadas juntamente com o recurso natural para a bacia hidrográfica, resultando na poluição das suas águas. Posto isto, Fonseca (2020) pontua que:

O Brasil está em cima de três grandes aquíferos e possui uma grande variedade climática. Sendo assim, as bacias hidrográficas brasileiras são de suma importância, já que interferem no clima e na quantidade de água doce mundial, o que afeta até mesmo a sua importância no quadro político mundial. (FONSECA, 2020, p. 02).

Nota-se, portanto, a necessidade em evitar a poluição das bacias hidrográficas, isso porque, a água que as compõem são doce, próprias para o consumo humano e para o uso de atividades agrícolas. Além disso, ao usar a água para a realização dessas atividades é necessário que este recurso natural seja usado com moderação, pois caso a população retire água da bacia hidrográfica além do permitido, sua quantidade e qualidade será afetada, trazendo consequências para a população local e para o sistema de recursos hídricos.

De acordo com Silva e Mantovani (2020, p.02), “há destaque para a produção de eletricidade hidráulica ou hidroeletricidade. O Brasil é um dos principais produtores de energia elétrica hidráulica do mundo e a produção demanda grandes áreas alagadas”. Por este motivo, faz-se

necessário ainda mais, evitar a poluição nas bacias hidrográficas e controlar o uso das suas águas, visto que, com os gastos indevidos da água das bacias, a energia hidráulica reduz gradativamente afetando não apenas a população local, mas sim, uma escala de abrangência maior.

### 1.3 Elementos constituintes das bacias hidrográficas

Segundo Fonseca (2020, p. 01) “A bacia é composta por uma área mais alta ao redor e outras áreas que vão progressivamente ficando mais baixas”. Baseado nessa afirmação, depreende-se que a variação de altura do relevo é uma característica extremamente reguladora no processo efetivo do funcionamento e direcionamento dos cursos de água para os exutórios dos rios.

As bacias hidrográficas apresentam elementos que formam a sua configuração, caracterizando-as como áreas hidrológicas. São eles: Nascente: Esta área corresponde ao local onde a principal nascente do rio encontra-se localizada, comumente, na área mais alta do relevo. No caso do rio Cabelo, sua nascente inicia no bairro de Mangabeira em João Pessoa- PB, considerado o bairro mais populoso da capital paraibana. Rio principal: Trata-se de rios localizados em áreas altas que fluem para os espaços com relevo menos elevado, alcançando o exutório. Divisor de água: São as contribuições provenientes da existência dos relevos na separação das bacias hidrográficas. Afluentes: Os afluentes são cursos d’água que ficam encarregados pela distribuição de água para o rio principal e para outros

cursos d’água que desaguam em rios. Foz: Também chamado de exutório, corresponde ao local em que o rio desagua, a bacia do rio Cabelo desagua na praia da Penha, no Oceano Atlântico.

### 1.4 Função das bacias hidrográficas

As funções que as bacias hidrográficas desenvolvem estão diretamente ligadas com a forma em que suas águas são utilizadas. Ademais, a realização de suas funções varia de acordo com o ambiente em que a bacia se encontra inserida e com as práticas adotadas pela população acerca do consumo de água. Diante disso, ressalta-se que maior parte da água das bacias hidrográficas brasileiras são usadas para a realização das atividades agrícolas, em segundo lugar para o uso industrial e em terceiro para o abastecimento.

Percebe-se, através do exposto, que as bacias hidrográficas apresentam uma contribuição fundamental no processo de transformação e reorganização das regiões, isso porque, atividades econômicas são desenvolvidas a partir do uso das suas águas, e essas atividades tornam as regiões espaços mais industrializados. Entretanto, vale destacar que a água ao ser usada com finalidades econômicas, é considerada um recurso hídrico.

## 1.5 Limites territoriais das bacias hidrográficas

Devido a extensão territorial das bacias hidrográficas, automaticamente sabe-se que determinada bacia tem uma dinâmica de abrangência que alcança vários lugares. Segundo Machado e Torres, (2012, p. 44) “os limites territoriais das bacias hidrográficas nem sempre coincidem com as delimitações político-administrativas tradicionais, de modo que uma mesma bacia pode abranger diferentes municípios, estados e/ou países, criando complicadores para sua gestão”. Com a existência dos interesses monetários sobre a água, a distribuição das bacias hidrográficas por vários lugares administradas através de políticos diferentes, ocasionam disputas que colocam a dinâmica de uma bacia em risco, visto que, a adoção errônea de uma decisão, é capaz de alterar e acabar todo seu ciclo de atividades. Logo, nota-se que tentar definir e controlar os limites territoriais das bacias hidrográficas é uma atitude mecanizada e inválida que pode romper a trajetória dos cursos d’água.

## Caracterização da área

### 2.1 Localização da bacia hidrográfica do rio cabelo e seus aspectos morfométricos

A bacia hidrográfica do rio Cabelo, encontra-se no litoral do Estado da Paraíba, sob as seguintes coordenadas geográficas: 7° 08’ 53’’ e 7° 11’ 02’’ de latitude no sentido Sul e 34° 47’ 26’’ e 34° 50’ 33’’ no que diz respeito a longitude do sentido Oeste e com altitude média equivalente a 31,15 metros.

Adentrando nos aspectos morfométricos, o rio Cabelo possui uma área correspondente a 9,10 km<sup>2</sup>, seu perímetro é de 14,65 km, o comprimento dos canais equivale a 31,34 km, o comprimento do seu canal principal tem 6,74 km, sua declividade média é 2,74 km e sua densidade de drenagem é 3,44 km, o que o coloca em um alto patamar, isso porque bacias hidrográficas com valores de densidade de 2,01 a 3,50 km/km<sup>2</sup> recebem essa classificação.

O coeficiente de manutenção que trata-se da menor área fundamental para a manutenção de um metro de canal de escoamento do rio Cabelo equivale a 1,9 m, devido a bacia hidrográfica do rio Cabelo encontrar-se inserida em uma área que o relevo plano, o seu índice de circularidade corresponde a 0,53 km, acerca desse resultado, Machado e Torres (2012 p,60) salientam que “quanto mais o índice de circularidade se aproximar da unidade 1,0 mais circular será a forma da bacia e, inversamente, quanto mais próximo de 0.0, mais estreita e alongada a bacia será”. Segundo o exposto, nota-se que a bacia hidrográfica do rio Cabelo possui um índice de circularidade muito equilibrado, logo, é possível definir seu índice de circularidade como circular, estreito e alongado.

Sobre a relação de bifurcação, ou seja, a relação entre todos os canais do rio de determinada ordem dividido pelo número de canais da ordem sucessiva, a bacia hidrográfica do rio Cabelo apresenta os seguintes valores descritos na tabela 01 abaixo.

**Tabela 01** – Ordem, quantidade e relação de bifurcação dos canais do rio Cabelo.

Ordens dos canais	Quantidade de ordens	Relação de bifurcação
1	57	3,8
2	15	5
3	3	3
4	1	

**Fonte:** Construção mediante cálculo morfométrico do rio Cabelo.

No que refere-se ao processo de urbanização do local em que o rio Cabelo encontra-se localizado, destaca-se que ao sul, nos conjuntos habitacionais Cidade Verde e Mariz e no projeto Costa ao Sol; ao norte, no bairro Altiplano, e na praia do Seixas; a oeste no Conjunto Mangabeira e, a leste, limita-se com o oceano atlântico”. (LEITE, 2005, p.45). Constatase, então, que a bacia do rio Cabelo, está sob influência de espaços industrializados, este fator, contribui negativamente para o aumento interno da sua poluição, degradando-a.

## 2.2 Curso d’água e padrão de drenagem da bacia hidrográfica do rio Cabelo

No processo de análise de uma bacia hidrográfica é preciso conhecer a dinâmica do seu sistema de drenagem, a fim de compreender a classificação do escoamento de água dos seus

canais. Existem três termos classificatórios para os cursos d'água, denominados de perenes, intermitentes e efêmeros ou temporários.

A dinâmica dos cursos d'água do rio Cabelo é caracterizado como perenes, posto isto, Machado e Torres (2012, p.48) pontuam que “esses cursos contém água durante todo o tempo; o lençol subterrâneo mantém uma alimentação contínua e não desce nunca abaixo do leito do curso d'água, mesmo durante as secas mais severas”.

Conceituando este termo em uma linguagem mais objetiva os cursos d'água perenes não secam e possuem água suficiente para causarem escoamento. Nos cursos d'água intermitentes, ocorre a precipitação, após isso, escoam por determinado tempo, quando a água cessa o rio perde vazão e seca. Já os cursos d'água efêmeros, fazem jus ao seu termo, após a precipitação secam e apresentam um tempo de escoamento superficial muito rápido.

As bacias tendem a serem caracterizadas pelos arranjos espaciais dos cursos fluviais, esta caracterização é denominada de padrões de drenagens. Seus principais tipos são: Drenagem dendrítica, treliça, retangular, paralela, radial e anelar. O padrão de drenagem da bacia hidrográfica do rio Cabelo caracteriza-se como dendrítico, isso porque a sua distribuição assemelha-se aparentemente as copas que as árvores possuem.

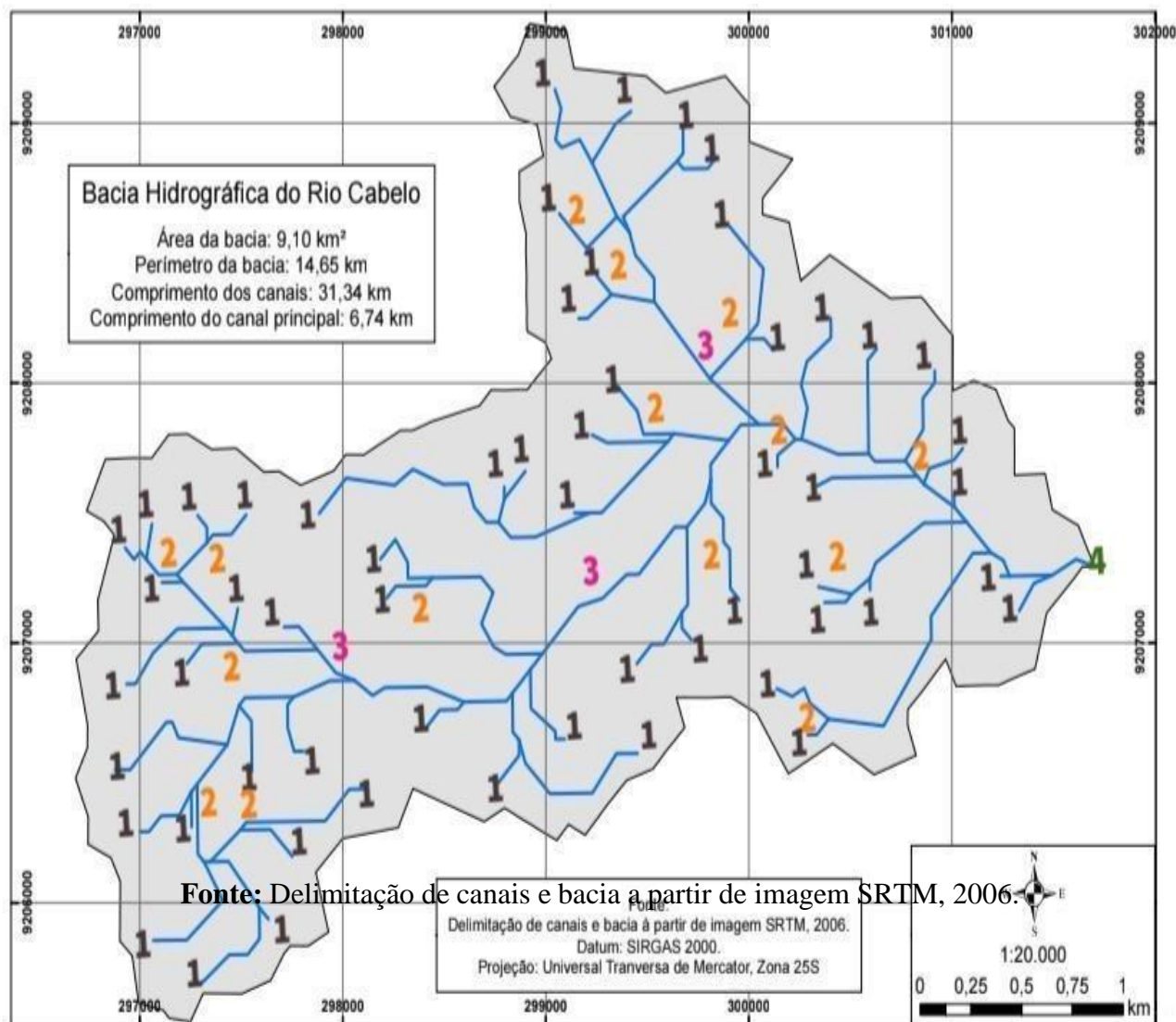
### 2.3 Ordens dos canais das bacias hidrográficas

Os canais das bacias hidrográficas encontram-se organizados, suas ordens são responsáveis por definirem a existência da ramificação ou bifurcação das bacias, logo, nota-se que quanto maior for o ordenamento da bacia mais água ela terá.

Diante disso, usando o modelo de hierarquia formulado por Strahler 1952, é possível compreender a dinâmica da distribuição das ordens dos canais da bacia hidrográfica do rio Cabelo. Strahler caracteriza os canais ausentes de tributários como de primeira ordem, os que surgiram pela confluência de dois canais de primeira ordem, como de segunda e os originados pelo mesmo ponto como de terceira ordem. As ordens descritas dos canais podem ser entendidas através da imagem 02, ressalta-se que os dados encontrados na imagem trata-se especificamente do rio Cabelo, mas o padrão das ordens dos canais se adequam a todas as bacias hidrográficas.



**Figura 02** – Ordens dos canais da bacia hidrográfica do rio Cabelo.



## 2.4 Curso d’água e padrão de drenagem da bacia hidrográfica do rio Cabelo

No processo de análise de uma bacia hidrográfica é preciso conhecer a dinâmica do seu sistema de drenagem, a fim de compreender a classificação do escoamento de água dos seus canais. Existem três termos classificatórios para os cursos d’água, denominados de perenes, intermitentes e efêmeros ou temporários.

A dinâmica dos cursos d’água do rio Cabelo é caracterizado como perenes, posto isto, Machado e Torres (2012, p.48) pontuam que “esses cursos contém água durante todo o tempo; o lençol subterrâneo mantém uma alimentação contínua e não desce nunca abaixo do leito do curso d’água, mesmo durante as secas mais severas”. Conceituando este termo em uma

linguagem mais objetiva os cursos d'água perenes não secam e possuem água suficiente para causarem escoamento. Nos cursos d'água intermitentes, ocorre a precipitação, após isso, escoam por determinado tempo, quando a água cessa o rio perde vazão e seca. Já os cursos d'água efêmeros, fazem jus ao seu termo, após a precipitação secam e apresentam um tempo de escoamento superficial muito rápido.

## 2.5 Classificação da bacia hidrográfica do rio Cabelo

As bacias hidrográficas apresentam tipos, que obviamente as difere uma das outras, caracterizando-as. Diante disso, as bacias hidrográficas são classificadas em exorréicas, endorréicas, criptorréicas e arréicas.

Dando destaque a bacia do rio cabelo, seu tipo é exorréica, o escoamento da água de bacias desse porte, “se faz de modo contínuo até o mar ou oceano, isto é, quando as bacias desembocam diretamente no nível marinho”. (CHRISTOLETTI, 1980, *apud* TRINDADE et al p.2). Sabe-se, portanto, que as bacias hidrográficas desaguam no mar, no caso do rio cabelo, no oceano atlântico.

## Impactos ambientais no rio Cabelo

### 3.1 Degradação do rio Cabelo pela poluição

No baixo curso do rio Cabelo foi possível identificar a poluição pontual, este tipo de poluição pode ser enxergado claramente pelo despejo de efluentes domésticos ou industriais através de cabos que desaguam líquidos poluídos na desembocadura do rio. Talvez, esse seja o pior tipo de poluição responsável pela degradação dos aspectos morfométricos de uma bacia hidrográfica, pois todos os espejos alcançam as águas do rio.

**Figura 03** – Poluição pontual no rio Cabelo.

**Fonte:** Autores.

A respeito da vegetação presente no rio Cabelo, a mata ciliar ainda existe em uma margem do rio, porém na outra margem a mata ciliar já está completamente descaracterizada, inclusive com a presença de vegetação invasora que é o bambu que não é uma vegetação nativa, o bambu tem um processo de proliferação muito intensa, além de ser uma espécie competitiva não permite que as espécies nativas se desenvolvam.

**Figura 04** - Presença da mata ciliar no rio Cabelo e vegetação aquática.

**Fonte:** Autores.

Diante disso, percebe-se um processo de antropização que o rio Cabelo vem sofrendo ao longo dos anos, hora com mais intensidade, onde foi vista uma carga maior de poluição e horacom menos intensidade quando diminui o fluxo de água pluvial para dentro do Rio. Na outra margem do rio, o espelho d'água está coberto pela vegetação aquática, o que indica a presença maior de bactérias e favorece sua proliferação.

### 3.2 lixo na praia da Penha

A praia da Penha é uma praia muito visitada por quem mora no interior, porque tem uma infraestrutura de barracas para receber os turistas, além do Santuário de Nossa Senhora da Penha, sendo uma praia popular. Os turistas frequentam as missas aos domingos, depois da missa vão a praia, onde depositam embalagens dos produtos consumidos no chão, contaminando a água e comprometendo a vida aquática.

**Figura 05** – Praia da Penha.



**Figura 06** – Lixo na praia da Penha



**Fonte:** Autores.

Em vista disso, percebe-se a necessidade dos órgãos de gestão ambiental local de fazer um trabalho de educação ambiental, para que a população que frequenta a praia tenha uma consciência acerca do descarte do lixo produzido. Por existirem na praia da penha trabalhadores coletores de lixo, a população se mostra ainda mais negligente ao jogar de propósito o lixo na areia da praia, afetando a vida aquática e a aparência da praia, entretanto, grande parte da culpa deste ato ainda cai sobre a prefeitura por não disponibilizar objetos para a população jogar o lixo produzido.

### 3.3 Degradação pela expansão urbana

No bairro de Mangabeira onde se encontra a nascente do rio Cabelo, a sua montante, apresenta-se extremamente urbanizada. Esse crescimento urbano vem impactando os cursos

d'água, toda a área da bacia é atualmente urbana e ocupada por obras de engenharia com o Mangabeira shopping, as residências e os condomínios, isso tudo retirou a proteção dessa bacia hidrográfica, (mata ciliar). O tipo dessa bacia vem mudando completamente o fluxo da rede de drenagem dentro dela, toda essa transformação, acaba modificando a dinâmica do escoamento superficial, ou seja, o rio Cabelo é uma bacia completamente antropizada e impactada, praticamente sem mata ciliar, com apenas um pouco de cobertura vegetal do seu curso principal.

**Figura 07** – Criação de condomínios ao lado da nascente principal do rio Cabelo.



**Fonte:** Autores.

Diante disso, destaca-se inúmeros impactos ambientais identificados no rio Cabelo, como o assoreamento, a retirada da mata ciliar, a mudança do fluxo da rede de drenagem, a existência de espécies invasoras dentro do curso d'água, a falta de vida de fauna dentro da bacia, foram os impactos mais recorrente visualizados. Além disso, foi observado que desde o processo intenso de urbanização que ocorre em João Pessoa na construção do bairro de Mangabeira e nos outros bairros que o rio Cabelo percorre como, por exemplo, cidade verde, que todos esses processos de antropização, vem impactando significativamente o rio na sua composição e na sua qualidade da água.

Na montante do rio Cabelo tem um grau de poluição maior, porque lá tem um adensamento urbano maior, um fluxo maior de esgotamento público doméstico que vai em direção ao Rio. O distrito industrial de Mangabeira lança seus dejetos todos pra dentro do Rio Cabelo, pois tudo isso gera um impacto muito grande dentro da bacia.

A nascente do rio é simbolizada, praticamente, por um ponto de poluição pontual, onde esse ponto está inserido dentro de um contexto de poluição, em que conseguimos visualizar na

sua nascente, o uso e ocupação do solo desordenado que ocorreu ao longo dessas décadas, que vem impactando de forma muito acelerada o rio Cabelo.

**Figura 08** – Nascente do rio Cabelo.



**Fonte:** Autores.

A própria aglomeração urbana já é por si só uma fonte de poluição, pois implica numerosos problemas ambientais como o acúmulo de resíduos e o enorme volume de esgotos (MOTA, 2005).

Portanto, é nesse contexto que devemos analisar esse aspecto da bacia hidrográfica, o seu processo de urbanização das cidades brasileiras, as cidades litorâneas foram as primeiras a serem ocupadas dentro do processo de ocupação territorial do Brasil.

Desde a chegada dos portugueses o litoral foi ocupado e hoje 80% da população vive nas cidades, nos centros urbanos, então é nesse contexto que devemos pensar no processo de urbanização intensa que as cidades vêm sofrendo nas últimas décadas.

Dessa forma, a nascente do Rio Cabelo está completamente antropizada como já foi mencionado ao longo do texto, não há mais mata ciliar, que é extremamente importante como Área de Preservação Permanente – APP.

## **Qualidade da água do rio cabelo**

### **4.1 Comprometimento da qualidade da água mediante presença de lixo**

Devido o rio ter sua nascente em uma área urbana, fato este já exposto, isso contribui para a proliferação da alta poluição que vem impactando seu curso de água. O crescimento urbano pode ser considerado um dos principais fatores responsáveis pela destruição do rio, pois, o mesmo, vem sofrendo alterações devido as construções próximas a sua nascente.

As principais fontes de poluição no rio do Cabelo, levantadas nesta pesquisa demonstram a precária ou inexistente infraestrutura das comunidades ao seu entorno (saneamento básico) e a concessão de licenciamento para uso de recursos naturais. A bacia do Rio Cabelo, historicamente, tem sido vítima de agressões ambientais diversas, que propiciam a alteração do regime hidrológico do rio, além de danos à biodiversidade dos ecossistemas Mata Atlântica e Manguezal, as atividades antrópicas são as principais causadoras desse desmatamento.

**Figura 10** - Vegetação aquática no percurso do rio Cabelo.



**Fonte:** Autores.

Pode-se observar que desde a nascente do rio até a sua desembocadura na praia da Penha, ao longo do seu percurso a poluição vem causando grandes alterações na qualidade da sua água, o grau de poluição encontra-se em um nível muito elevado o que contribuiu para o surgimento de espécies de vegetação aquática sob a água do rio, cobrindo todo o seu percurso. Em vista disso, percebe-se o quão preocupante é o desenvolvimento da poluição no rio.

Foi possível observar que em determinadas localidades o rio Cabelo vem se tornando cada vez mais poluído com agentes poluentes que são mais intensos. A respeito da cor da água, esta, apresenta uma coloração mais escura, mediante espumas provavelmente originadas pelo lançamento de produtos químicos de indústrias instaladas próximas ao rio Cabelo.

Abordando também uma das principais causas que ocasionam a contaminação da água, destaca-se os resíduos sólidos, deixados pelas proximidades do Rio Cabelo, pois possuem um poder poluente muito destrutivo, capaz de comprometer a aparência visual do rio e a qualidade da sua água. Além disso, vale destacar que, o rio também recebe materiais sólidos, descargas do presídio penitenciário, esgotos domésticos e indústrias que conseqüentemente seguem o percurso do rio, causando alterações na qualidade da sua água que se torna imprópria para o consumo, diante disso, se torna prejudicial à propagação da vida. Esses imbróglios podem ser entendidos mediante a figura 11 abaixo.

**Figura 11** – Resíduos sólidos no rio cabelo.



**Fonte:** Autores.

Em vista disso, pode-se concluir que a montante do rio cabelo tem um grau de poluição maior, devido a urbanização e fluxo de esgoto doméstico que vai em rumo ao rio. Existem no local as industriais de mangabeira, que depositam seus detritos no rio, conseqüentemente gerando um grande impacto na bacia hidrográfica.

A bacia adquire um pouco mais de recuperação na qualidade da sua água na sua jusante, a parte mas baixa da bacia podendo fazer a utilização da água para o banho, de fato para recreação que pode perceber os usos consultivos e não consultivos da água. A utilização dos usos consultivos da água, são por agricultores no médio curso da bacia que fazem a retirada da água para a irrigação. E os usos não consultivos a água é usada para práticas de lazer. Conforme, mencionado na construção deste texto, retomamos aqui que a jusante do Rio Cabelo é um



local muito religioso, onde nos finais de semana acontece uma poluição maior, são deixados muitos resíduos sólidos nas proximidades e acaba tendo uma contaminação mais desenfreada.

## 5. Natureza da pesquisa

Este trabalho caracteriza-se como sendo uma pesquisa de abordagem quali-quantitativa, isso porque nosso estudo ancorou-se em uma observação investigativa de campo, nas experiências adquiridas pelas aulas de hidrogeografia e nos conhecimentos adquiridos pela consciência hídrica de alunos que já cursaram a disciplina.

Diante disso, destaca-se que pesquisas com este teor unem aspectos procedimentais de abordagem: (i) qualitativa, focalizando na realidade e na construção de sentidos e passíveis de análises/compreensões críticas; e, (ii) quantitativa, focalizando em aspectos objetivos tendo como base análise de dados brutos/concretos (numéricos) na tentativa de explicar matematicamente fatores e resultados estatísticos, (MINAYO, 2001); (ZAKAMOTO; SILVEIRA, 2014). Tendo em vista esta conexão, quali-quantitativa, Knechtel (2014) define esta integralização de abordagens como sendo a:

interpretação das informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)”, (KNECHTEL, 2014, p. 106).

Percebemos, dessa forma, que pesquisas deste teor lidam em analisar e ampliar de forma aprofundada a temática que está/vem sendo pesquisada. Em outras palavras, pesquisas quali-quantitativas são a junção de aspectos da realidade (problemas/questionamentos) e os dados numéricos extraídos da aplicação de questionários, experimentos, perguntas etc. Logo, depreende-se que a análise da bacia hidrográfica do rio cabelo seguiu esses parâmetros, o que caracteriza efetivamente nossa pesquisa quali-quantitativa.

Objetivando coletar dados para esta pesquisa, aplicamos um questionário através do Google Forms, no qual 20 estudantes de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba foram questionados sobre as diferenças das características das bacias hidrográficas em perímetros urbanos quando comparadas com as características das bacias situadas em áreas rurais.

Os resultados desse questionário podem ser visualizados e entendidos mediante o quadro 01 abaixo. Ressalta-se, portanto, que o quadro foi construído mediante informações de estudantes que já cursaram a disciplina de Hidrogeografia, mas se o questionário tivesse sido

feito com estudantes que ainda não estudaram a disciplina os resultados tenderiam a serem os mesmo, visto que, com o acesso à informação, os alunos teriam um conhecimento ambiental acerca da preservação das bacias hidrográficas.

**Quadro 01** – Características de bacias hidrográficas urbanas e rurais.

Características de uma bacia hidrográfica urbanizada	Características de uma bacia hidrográfica rural
Água com qualidade comprometida, sendo necessário passar pelas estações de tratamento para serem utilizadas.	Água potável própria para a realização de atividades agrícolas, industriais e humanas.
As poucas vegetações encontradas não são vegetações próprias para o ambiente.	Existência de uma cobertura vegetal preservada e própria para o ambiente.
Maior probabilidade em sofrer impactos ambientais de grandes proporções.	Menor probabilidade em sofrer alterações devido impactos ambientais.
Disputas políticas e populacionais sobre a água da bacia hidrográfica.	Ausência de interesses políticos sobre a água.

**Fonte:** Construção mediante resultados da aplicação de um questionário com alunos que cursaram a disciplina de hidrogeografia na Universidade Estadual da Paraíba. 2022.

Os resultados obtidos serviram para reforçar o quanto é necessário a prática da preservação das bacias hidrográficas, para que, dessa forma, os benefícios que as bacias rurais em preservação apresentam, também sejam alcançados pelas bacias hidrográficas urbanas degradadas pelas ações antrópicas.

Observa-se no contexto social atual, movimentos políticos com interesses monetários que fingem tentar resgatar a qualidade natural das bacias hidrográficas que sofreram alterações humanas ao longo dos anos. Entretanto, na tentativa forjada dessas restaurações, e com olhares voltados apenas para as bacias hidrográficas que foram gradativamente poluídas, outras, as

quais encontram-se em qualidades preservadas, também estão sendo aos poucos destruídas pela falta de fiscalização política e pelo descaso populacional acerca da preservação da água, os dados obtidos com este questionário, serviram justamente para evidenciar a necessidade em proteger as bacias hidrográficas em estado de poluição e proteger aquelas que apresentam estarem mais conservadas.

## 6. Resultados e discussão

Mediante as informações adquiridas pelas aulas de hidrogeografia constatamos que as bacias hidrográficas não são preservadas pelos órgãos competentes e tampouco pela população, embora existam leis que garantam a sua integridade qualitativa, concluímos com a análise dos problemas ambientais no rio cabelo, uma contradição no seguimento destas regulamentações. Esse descaso político e social acerca da manutenção nas bacias hidrográficas, aumentam incontrolavelmente a sua poluição, tornando-as efetivamente áreas receptoras de resíduos.

O laboratório de campo, contribuiu para concretizar a existência ilegal da poluição no rio cabelo e para identificar os principais tipos de atividades antrópicas e ambientais que auxiliam negativamente na degradação dos seus aspectos morfométricos.

Na aula prática, notou-se, que desde a nascente do rio até sua desembocadura índices de poluição são perceptíveis, mas tal ato não impede que os turistas tomem banho dentro, mesmo sujeitos a adquirirem doenças, a prática foi vista com muita recorrência e praticada com muita naturalidade pelos visitantes.

Observou-se que para minimizar os impactos ambientais na falésia do cabo branco, o poder político adotou como solução a deposição de rochas aos arredores da praia, entretanto, as rochas aparentaram serem muito pequenas, posto isso, notamos que tal medida foi tomada sem a participação de um geógrafo e que a solução aparentemente encontrada foi insuficiente para controlar os impactos ambientais, o que atualmente possui consequências modificadoras na dinâmica do ciclo hidrológico da praia. Além disso, visualizou-se que a cobertura vegetal responsável por contribuir no processo do ciclo hidrológico não é considerada uma vegetação específica para o local, logo, constatou-se que este imbróglio vem favorecendo a modificação do ciclo hidrológico, trazendo consigo possibilidades de o ambiente sofrer impactos ambientais. Devido a existência da construção de condomínios fechados próximos a principal nascente do rio cabelo, verificou-se que sua principal nascente, pode ser considerada indubitavelmente a área mais poluída, degradada e suja do mesmo, assemelhando-se a uma

fossa domiciliar e distanciando-se da aparência e das características que uma nascente em preservação possui.

Por fim, com a aplicação do questionário foi possível notar que o grau de destruição de uma bacia hidrográfica depende fortemente da área de sua localização. Diante disso, conclui-se, que devido o rio cabelo encontrar-se inserido em um local muito industrializado, o mesmo apresenta-se apto a sofrer impactos ambientais capazes de comprometer a qualidade e o percurso de toda a dinâmica dos seus cursos d'água.

### Considerações finais

Ancorados no objetivo desta pesquisa, o de analisar as interferências antrópicas nos aspectos morfométricos da bacia hidrográfica do rio cabelo, a partir das informações adquiridas pelas aulas de hidrogeografia, das experiências obtidas mediante o laboratório de campo, juntamente com a aplicação do questionário acerca das características de uma bacia hidrográfica urbana e rural, foi evidenciado em ambas as atividades a necessidade da adoção de políticas públicas eficazes que garantam a preservação das bacias. Diante disso, conhecer a dinâmica das bacias hidrográficas configura-se como uma prática de conscientização hídrica, que promove ao indivíduo discussões, fazendo-nos repensar atitudes aparentemente desproporcionais, como jogar uma embalagem plástica as margens do rio, porém, com a proliferação desta prática e deste pensamento, gradativamente a configuração morfométrica das bacias hidrográficas estão sendo poluídas e degradadas.

Em vista disso, depreende-se que as dinâmicas das bacias hidrográficas devem ser estudadas e os resultados obtidos mediante os estudos devem ser apresentados a população, para fazê-los enxergar a importância que as bacias hidrográficas apresentam no desenvolvimento da sociedade, fazendo-os começar a preservá-las.

A análise das interferências antrópicas nos aspectos morfométricos da bacia hidrográfica do rio cabelo atingiu seu objetivo final mediante o auxílio das atividades já descritas, o que possibilitou encontrar informações, dados e conseqüentemente resultados que subsidiaram o tempo todo a construção do presente trabalho. Dessa forma, as interferências antrópicas identificadas que possuem capacidade para alterar a dinamicidade morfométrica do rio Cabelo, se limita exclusivamente as construções nos arredores do rio, esta prática, é responsável por alterar a dinâmica do seu escoamento natural e acabar com sua vegetação.

Conclui-se, portanto, que a poluição da bacia hidrográfica do rio cabelo pode ser erradicada mediante posturas políticas que criem leis garantindo a integridade qualitativa do rio, multando a população que jogar lixo dentro dele e ordenando a retirada dos condomínios nos arredores da sua nascente, após essas práticas, os impactos ambientais que acontecem nesse ambiente, sofrerão uma grande redução, mas para que isso ocorra, a extinção dos impactos ambientais no rio cabelo depende unicamente de dois fatores, o primeiro diz respeito a restauração da cobertura vegetal do ambiente e o segundo trata-se da consciência ambiental da população, ao seguir esses parâmetros gradativamente o rio voltará a uma condição qualitativa mais natural.

## REFERÊNCIAS

FILHO, Hermes; CAMPOS, Herbert; et al. Novas observações do perfil estratigráfico da falésia do Cabo Branco, compartimentação da formação Barreiras, Paraíba-Brasil. **Revista Princípios**, João Pessoa, v. 18, n. 30, p. 225-245, jul./dez. 2011.

FONSECA, Cláudia. **Bacias Hidrográficas**. Água simple. 2020.

Disponível em:

<http://aguasimple.org.mx/revistav14/index.php/component/k2/132/entrevista-com-claudia-padovesi-fonseca>. Acesso em: 20 de nov de 2022.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes. 2014.

LEITE, Eugênio. **Caracterização hidrológica e de atributos físico-hídricos dos solos para a bacia hidrográfica do rio Cabelo, utilizando sistemas computacionais livres**. 2005. 98 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MACHADO, Pedro; TORRES, Fillipi. **Introdução a hidrogeografia**. Cengage learning. 2012.

MINAYO, M. C. S (Org.). **Pesquisa social**: Teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes. 2001.

TRINDADE, Patrícia; CAPOANE, Viviane; et al. **Padrões de drenagem**. Rio de Janeiro: Interciência, 2019.

ZAKAMOTO, C. K; SILVEIRA, I. O. **Como Fazer Projeto de Iniciação Científica**. São Paulo: Paulus.2014.