

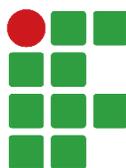
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA,  
CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA  
BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

**MAILE CAROLINE SANTOS NOVAES**

**ANÁLISE ESPACIAL TEMPORAL DO ASSOREAMENTO EM RIO DE CONTAS  
NO TRECHO DO MUNICÍPIO DE JEQUIÉ-BA**

**Vitória da Conquista – BA**

**2024**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA,  
CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA**

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**ANÁLISE ESPACIAL TEMPORAL DO ASSOREAMENTO EM RIO DE CONTAS  
NO TRECHO DO MUNICÍPIO DE JEQUIÉ-BA**

**MAILE CAROLINE SANTOS NOVAES**

Trabalho de Conclusão de Curso encaminhado para apreciação do Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Vitória da Conquista como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Alan Oliveira dos Santos

Coorientador: Daniel Pedro Santos Marinho

**Vitória da Conquista – BA**

**2024**

**MAILE CAROLINE SANTOS NOVAES**

**ANÁLISE ESPACIAL TEMPORAL DO ASSOREAMENTO EM  
RIO DE CONTAS NO TRECHO DO MUNICÍPIO DE JEQUIÉ-  
BA**

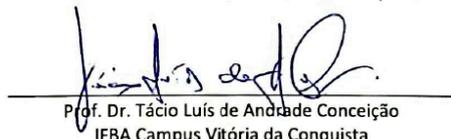
A presente Monografia, apresentada em sessão pública realizada em dez de março de 2025, foi avaliada como adequada para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Ambiental, julgada e aprovada em sua forma final pela Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Vitória da Conquista.

Data da Aprovação: 10 de março de 2025

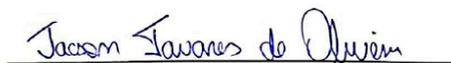
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Msc. Alan Oliveira dos Santos  
Orientador – IFBA Campus Vitória da Conquista



Prof. Dr. Tácio Luís de Andrade Conceição  
IFBA Campus Vitória da Conquista



Prof. Dr. Jacson Tavares de Oliveira  
IFBA Campus Vitória da Conquista

Vitória da Conquista, 10 de março de 2025

N935a Novaes, Maile Caroline Santos

Análise Espacial Temporal do Assoreamento em Rio de Contas no Trecho do Município de Jequié-BA: / Maile Caroline Santos Novaes; orientador Alan Oliveira dos Santos; coorientador Daniel Pedro Santos Marinho -- Vitória da Conquista : IFBA, 2025.

66 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) -- Instituto Federal da Bahia, 2025.

1. Assoreamento. 2. Geoprocessamento. 3. Extração ilegal de areia. 4. Urbanização. 5. Desmatamento. I. Oliveira dos Santos, Alan, orient. II. Santos Marinho, Daniel Pedro, coorient. III. TÍTULO.

CDD/CDU

## DEDICATÓRIA

Somos todos fragmentos e obras de história,  
literatura e direito internacional. (...) E quando  
nos perguntarem o que estamos fazendo,  
poderemos dizer: estamos nos lembrando

- Ray Bradbury em Fahrenheit 451

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, não quero agradecer a uma pessoa, mas sim a um Deus que tem me mantido forte, Ele me fez sonhar e está fazendo acontecer, obrigada por pôr na minha vida bênçãos em forma de gente. Minha gratidão não começa apenas quando entrei no faculdade, mas da jornada até aqui, dessa forma começo agradecendo a duas pessoas que não estão mais entre nós, mas que deixaram um pedacinho delas comigo, Maria da Conceição por sempre ser a única pessoa a perguntar o que eu queria ser quando crescesse e ouvir atentamente as mil e uma profissões e Lúcia de Fátima, minha eterna Fatinha, que me incentivou a entrar no IFBA em 2015 e a me compreender sempre que eu surtava com algo relacionado a meu futuro, queria que estivessem aqui agora.

Minha mãe Rosemary que sempre foi meu pilar, acreditou em mim e ficou feliz com cada conquista minha, mesmo quando eu mesma não ficava, e tenho a mais absoluta certeza que vai ser a mais feliz de todos com meu diploma. A todos os meus irmãos, Diego, Camila, Josafá, Caique, Reinan, Ian, Eloá e Enzo que com o que puderam ofertaram a mim sem pedir nada em troca, amo vocês.

Minha avó Clara que sempre me atende com palavras de conforto e minha tia avó Eurides que me ajudou financeiramente por meses. Além disso, a minhas tias Lúcia, Inha, Lene, Eliana, Sueli e Rita, e meus tios Carlos e Celivaldo pelo exemplo de determinação e por sempre contribuir como podiam.

Aos meus amigos, Elai por estar comigo nesses quase 10 anos de IFBA sempre me ajudando e entrando nas minhas loucuras, seja dividindo um colchão fino no chão frio de Vitória da Conquista seja ficando feliz nas minhas pequenas conquistas, e Hugo por nos meus surtos encontrar a lógica e me manter firme na faculdade. A minhas primas Joana e Mariana por estarem comigo desde sempre alimentando o sonho de entrar na faculdade e a meu primo Marcos por ser um exemplo e me apoiar na engenharia. Também gostaria de agradecer aos professores Leonardo Moreira e Camila Willers por sempre abrir caminhos na pesquisa e em experiências de trabalho.

Por fim e não menos importante quero agradecer a pessoa que encontrei nessa jornada, meu namorado Caique Aguiar que tem sido meu porto seguro onde sei que posso ancorar sem pressa para voltar ao mar, obrigada por confiar em mim e nos meus sonhos e espero ser um dia para você nem que seja um pouco do apoio que você tem sido para mim.

## RESUMO

Os rios desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das civilizações. Com o crescimento urbano, os corpos hídricos passaram a sofrer grandes impactos, incluindo o assoreamento, que ocorre devido ao acúmulo de sedimentos nos leitos dos rios, agravado pela remoção da vegetação às margens. Esse fenômeno, aliado a altos volumes de precipitação, pode agravar enchentes, como ocorreu em Jequié-BA, em 2022. Este trabalho tem como objetivo avaliar os impactos da extração de areia e outras atividades antrópicas no trecho do Rio de Contas localizado no município de Jequié-BA, buscando identificar padrões e tendências ao longo dos anos. Para isso, foi adotada uma metodologia mista, qualitativa e quantitativa, associando revisão de literatura a dados de instituições como INPE, ANA, IBGE e MapBiomas. Foram elaborados croquis com imagens de satélite do projeto CBERS, disponibilizadas pelo INPE, abrangendo o ano de 2016 e o intervalo de 2019 a 2024. A análise dessas imagens revelou a presença de bancos de areia ao longo de todo o trecho estudado, além de uma tendência crescente de desmatamento. Para mitigar o assoreamento e recuperar o solo degradado, a recomposição da mata ciliar seria a solução mais eficaz. Contudo, devido à consolidação urbana nas margens do rio, onde predominam áreas residenciais, o replantio de vegetação se torna um desafio. Diante disso, alternativas como a dragagem controlada, realizada de maneira eficiente para remover os sedimentos acumulados no leito do rio, ações de educação ambiental, o fortalecimento da fiscalização — incluindo o uso de drones, considerando a extensão do trecho e a limitação de fiscais —, além da ampliação da rede de esgoto, podem ser adotadas para minimizar os impactos e garantir a conservação do rio.

**Palavras-chave:** Impactos Ambientais, Urbanização, Geotecnologias

## ABSTRACT

Rivers play a fundamental role in the development of civilizations. With urban growth, water bodies have been subject to major impacts, including siltation, which occurs due to the accumulation of sediments in riverbeds, aggravated by the removal of vegetation along the banks. This phenomenon, combined with high volumes of precipitation, can aggravate floods, as occurred in Jequié-BA, in 2022. This study aims to assess the impacts of sand extraction and other human activities on the stretch of the Contas River located in the municipality of Jequié-BA, seeking to identify patterns and trends over the years. For this, a mixed, qualitative and quantitative methodology was adopted, associating literature review with data from institutions such as INPE, ANA, IBGE and MapBiomas. Sketches were created using satellite images from the CBERS project, made available by INPE, covering the year 2016 and the period from 2019 to 2024. Analysis of these images revealed the presence of sandbanks along the entire stretch studied, in addition to a growing trend of deforestation. To mitigate silting and restore degraded soil, restoring riparian forests would be the most effective solution. However, due to urban consolidation on the riverbanks, where residential areas predominate, replanting vegetation becomes a challenge. In view of this, alternatives such as controlled dredging, carried out efficiently to remove sediment accumulated in the riverbed, environmental education actions, strengthening inspections — including the use of drones, considering the length of the stretch and the limited number of inspectors —, in addition to expanding the sewage network, can be adopted to minimize impacts and ensure the conservation of the river.

**Keywords:** Environmental Impacts, Urbanization, Geotechnologies

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estações Fluviométricas no Trecho do Rio de Contas na Cidade de Jequié.....	28
Quadro 2: Relação das Datas das Imagens de Satélite com Eventos na Região.....	30
Quadro 3: Delimitação dos pontos.....	36

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Rio das Contas: da Chapada Diamantina ao Oceano Atlântico.....	12
Figura 2: Crescimento de Jequié no entorno do Rio de Contas, 1930.....	13
Figura 3: Rio de Contas transbordando atingindo parte da Avenida Lomanto Júnior e Rua Florestal em uma das enchentes.....	14
Figura 4 : Trecho do Rio de Contas com carroceiros extraindo areia.....	16
Figura 5 : Processo de assoreamento de um rio.....	18
Figura 6: Deposição de areia no leito do Rio de Contas.....	19
Figura 7: Representação Interna do CBERS.....	21
Figura 8: Mapa de Localização do Município de Jequié.....	26
Figura 9: Mapa de Uso e Ocupação do solo do Município de Jequié.....	27
Figura 10: Mapa com a disposição das estações fluviométricas.....	29
Figura 11: Mapa de Desmatamento acumulado (2000) e anual (2004-2023) na Cidade de Jequié.....	33
Figura 12: Mapa de Delimitação do Leito do Rio e APP com faixa de 100 metros.....	35
Figura 13: Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 da Barragem de Pedra a Estação de Piscicultura em Jequié.....	38
Figura 14: Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 da Estação de Piscicultura a Escola Municipal Professora Corina Leal de Jequié.....	40
Figura 15: Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 Escola Municipal Professora Corina Leal de Jequié até a Prainha do Curral Novo.....	42
Figura 16: Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 Prainha do Curral Novo até a Ponte do Mandacaru/Centro.....	44
Figura 17: Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 Ponte do Mandacaru/Centro até o terminal aeroviário Vicente Grilo.....	46
Figura 18: Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 do Terminal Aeroviário Vicente Grilo até a Escola Municipal Professor José Simões.....	48
Figura 19 : Croqui comparativo dos anos de 2023 e 2024 na zona urbana de Jequié.....	50
Figura 20: Croqui comparativo dos anos de 2016 e 2019 na zona urbana de Jequié.....	52

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	9
<b>2 OBJETIVO</b>	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	12
3.1 JEQUIÉ E O RIO DE CONTAS	12
3.2 EXTRAÇÃO DE AREIA	15
3.3 ASSOREAMENTO	17
3.4 GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO	20
3.5 PROJETO CBERS	20
3.6 LEGISLAÇÃO	22
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b>	24
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	24
4.2 COLETA DE DADOS	28
4.3 ANÁLISE TEMPORAL	30
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	32
5.1 EVOLUÇÃO DO ASSOREAMENTO NO RIO DE CONTAS: UMA ABORDAGEM ESPACIAL E TEMPORAL	32
5.2 ÁREAS CRÍTICAS DE ASSOREAMENTO: IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO AO LONGO DO TEMPO	53
5.3 IMPACTOS DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NA DINÂMICA DO ASSOREAMENTO DO RIO DE CONTAS	53
5.4 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E CONSERVAÇÃO PARA O CONTROLE DO ASSOREAMENTO NO RIO DE CONTAS	54
<b>CONCLUSÃO</b>	56
<b>REFERÊNCIAS</b>	57

# 1 INTRODUÇÃO

Os rios desde sempre foram essenciais para o desenvolvimento de uma comunidade, seja na utilização para agricultura e pecuária, seja para o desenvolvimento industrial. Segundo Moreira *et al.* (2022, p.23) desde a pré-história, a humanidade tinha uma convivência muito próxima com a natureza, em que ela era apenas coletora e caçadora, retirava apenas aquilo que precisava daquele ambiente, isto é, era puramente extrativista. Baptista e Cardoso (2013) citam que logo após os primórdios das ocupações urbanas, ainda quando as populações ribeirinhas eram rarefeitas, nas Idades Antiga e Média, os rios já começaram a sentir os impactos da urbanização, recebendo elevadas cargas sanitárias, resíduos das atividades comerciais e manufatureiras, poluição urbana difusa, ocupação de margens etc.

Um dos problemas enfrentados com a urbanização é o assoreamento dos rios, de acordo com Cabral (2005, p.62) tendo como causa principal a água da chuva que transportam sedimentos em suspensão ou diluição e que são retidos através da sedimentação/decantação e pelo atrito com a superfície de fundo.

Smith *et al.* (2019) entrelaça os problemas sociais e ambientais dizendo:

Além disso, nas cidades, a areia utilizada na construção civil também pode ser carregada para os rios, ocasionando o assoreamento. As questões de conservação que afetam os rios, principalmente os tropicais, são complexas e resultam de combinações específicas de fatores socioeconômicos e respostas ecológicas que estamos apenas começando a entender. As realidades socioeconômicas que acarretam a ocupação desordenada das áreas de preservação permanente, bem como a especulação imobiliária, resultam na degradação dos rios, ao mesmo tempo em que estes respondem à degradação de formas que não podem ser esperadas com base em nossa compreensão atual. Estratégias bem sucedidas de conservação requerem uma compreensão clara de como os fatores socioeconômicos atuam como forças motrizes e como os rios respondem a essas forças. (Smith, 2019, v.22, p. 1)

De acordo com Cabral (2005) estudos acerca do assoreamento só foram surgir no Brasil em 1981, com estudos desenvolvidos pelo IPT em convênio com a Eletrobrás em análises em reservatórios de Capivari (PR), Passo Real e Ernestina (RS).

Desde o ano de 2024 está sendo analisada um Projeto de Lei de número 4488/23 , desenvolvido por Maria Do Rosário, Denise Pessôa e Jadyel Alencar, que institui a Política Nacional de Prevenção ao Assoreamento de Rios, onde prevê a recomposição de matas ciliares e o controle da erosão. Conforme a Agência Câmara de Notícias (2024), é proposto que áreas rurais ou urbanas próximas a rios ou corpos d'água recebam incentivos para a recomposição das matas ciliares e adoção de práticas de controle da erosão, por meio de linhas de crédito específicas, benefícios fiscais e programas de educação ambiental.

Em 2022, Jequié, uma cidade do interior da Bahia banhada pelo Rio de Contas sofreu com uma enchente, que foi agravada com as aberturas das comportas da Barragem de Pedra. O grande volume de chuva associado ao assoreamento do rio neste trecho acarretou em uma enchente na região, afetando diversos moradores, que tiveram perda de propriedades gerando um grande impacto social na cidade. De acordo com a jornalista Gabriela Amorim para o jornal Brasil de Fato (2023), na época, a Defesa Civil da Bahia (Sudec) informou que a inundação deixou 500 desalojados, 109 desabrigados e 6.500 outros afetados diretamente ou indiretamente pela abertura das comportas.

Em ata realizada pelo comitê da bacia do rio de contas foi evidenciada o comprometimento da qualidade do rio que deságua em Itacaré, "sendo a foz do Rio das Contas, quanto a baixa qualidade das águas que ali chegam, que contribuem para proliferação de 'baronezas', do sofrimento e prejuízos com os episódios de enchentes" (ATA XLII Reunião Ordinária do CBHRC, 2022).

O presente estudo foca no Rio de Contas, especificamente no trecho que margeia o município de Jequié-BA. Com grande importância deste rio para a região, o trabalho busca estudar a hipótese do assoreamento está comprometendo a qualidade da água e a biodiversidade local, além de estar sendo um dos motivos para enchentes em época de grande volume de chuvas.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar os impactos causados pela extração de areia e outras atividades antrópicas na região, no trecho do município de Jequié-BA, com o intuito de identificar padrões e tendências.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Mapear a evolução do assoreamento no rio de Contas, no trecho do município de Jequié-BA, utilizando imagens de satélite CBERS;
- Identificar e quantificar as áreas mais afetadas pelo assoreamento ao longo do tempo;
- Avaliar a influência das atividades de extração de areia e outras práticas antrópicas na dinâmica do assoreamento, correlacionando os dados espaciais e temporais;
- Propor medidas de mitigação e conservação, baseadas nos resultados da análise temporal, visando a redução do assoreamento e a preservação ambiental do rio de Contas na região de Jequié-BA.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 JEQUIÉ E O RIO DE CONTAS

De acordo com o INEMA (2021) “a RPGA (Regiões de Planejamento e Gestão das Águas) do Rio das Contas possui uma área total de 55.334 km<sup>2</sup>, abrangendo 81 municípios parcialmente ou completamente inseridos nos seus limites, correspondendo a aproximadamente 10,2% do território do estado da Bahia.”

Tem sua nascente na Serra da Tromba, na Chapada Diamantina, e deságua no mar em Itacaré, no sul do estado. “Dentre os 83 municípios que compõem a BHRC, Jequié está situado na região sudoeste da Bahia, numa zona paisagística de transição entre a Caatinga, a Mata de Cipó e a Mata Atlântica (...)” (Fernandes *et al.*, 2015, p. 2)

Tem como principais afluentes à margem esquerda, os rios Ourives, do Laço, Jequezinho e Oricó; e, à margem direita, os rios Brumado, Gavião e Gongogi (INEMA, 2014). Conceição e Maia (2019) citam que em Jequié a Barragem de Pedra conta com mais de 75 km de espelho d’água, sendo beneficiada com seis nascentes, enquanto que ao todo na área de Jequié são nove afluentes que desaguam no Rio de Contas.

Na figura 1 é possível observar sua nascente até onde deságua e suas principais barragens.

**Figura 1:** Rio das Contas: da Chapada Diamantina ao Oceano Atlântico.



**Fonte:** Chiapetti (2009, p. 72) Autor: Bruno Harry Ceccato

No trecho da cidade de Jequié, o rio de Contas foi responsável pela expansão e liberdade econômica da cidade que passou a funcionar com as feiras livres, pois “Pelo curso navegável do Rio de Contas, pequenas embarcações desciam transportando hortifrutigranjeiros e outros produtos de subsistência” (Jequié, 2014).

Além da navegação, o Rio de Contas era responsável economicamente para a cidade por conta da pescaria que era atividade econômica comum na região, em um trabalho realizado por Monroy *et al.* (2015), um dos entrevistados, identificado como Seu L. de 60 anos, diz:

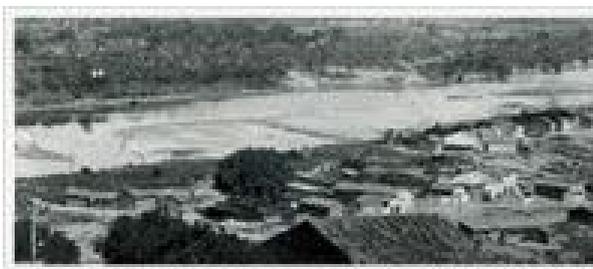
“O rio acabou. Às vezes eu fico pensando aí naqueles tempo de meu pai, nós tudo foi criado mesmo de pescaria, meu pai era pescador famoso aqui, meu pai, outros amigos dele, meu tio Zé Grosso, Tior, finado Quincas, João de Filipa. Ah! não vou contar não porque tinha era mais de meio mundo de gente que era pescador aqui [...] tanta gente aqui que vivia de pescaria, tudo aqui vivia de pescaria e inclusive o pai de meu pai, meu avó Izaias” ( Monroy *et al.*, 2015, p. 335).

A extração de areia é um ponto importante no assoreamento no trecho de Jequié, no município em questão os sedimentos após a extração são deixados ainda dentro ou próximo do leito do rio. Outros fatores de degradação são o desmatamento ou o crescimento da área urbana (Figura 2a e 2b) .

“(…) o desmatamento ou o crescimento da área urbana nas encostas reduz a capacidade de infiltração, aumenta o escoamento superficial, promove a erosão nas encostas e fornece maior volume de sedimentos para a calha fluvial, o que pode resultar no assoreamento do leito, além de enchentes e inundações na planície de inundação” (Santos, 2016, p. 27).

**Figura 2:** Crescimento de Jequié no entorno do Rio de contas, 1930.

(a)



(b)



Fonte: Autor Desconhecido (1930)

Segundo Fernandes *et al.* (2015), em Jequié, as atividades humanas como retirada de areia dos rios, a existência de curtumes, a criação de loteamentos e a liberação de efluentes sem tratamento são fatores que podem contribuir para a erosão, a contaminação das margens, a potencial redução da biodiversidade e o acréscimo de sólidos no rio. Além disso o autor

também cita que:

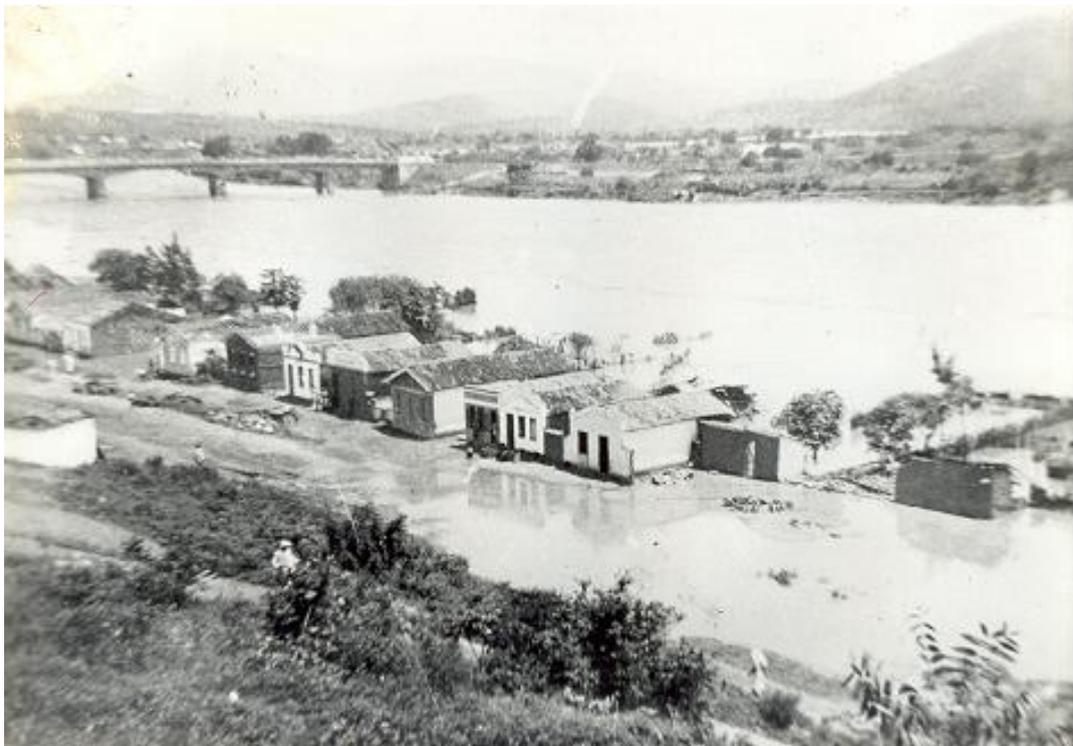
“Registrou-se também a presença de curtumes clandestinos ao longo do rio das Contas que geram série de resíduos sólidos, efluentes líquidos e gasosos que ocasionam odor desagradável e contaminação do solo e das águas superficiais. A produção de couro, assim como a retirada de areia e argila, funciona na informalidade. ( Fernandes, 2015, p. 5) ”

As ações antrópicas causam efeitos cada vez mais degradantes; em 2022, o Rio de Contas transbordou causando uma enchente, que não ocorria desde a cheia de 1981.

“O reservatório da Usina Hidroelétrica da Pedra, localizada em Jequié, teve afluência média de 3.100 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s). Em três dias, o volume último saltou de 65% para 93%. Por conta disso, as comportas precisaram ser abertas para evitar o transbordo total do rio”. (Marques, 2022)

Em Jequié, o histórico de enchente data de 1914, como a primeira enchente histórica da cidade, em imagens da época é possível observar o desmatamento das matas ciliares e construções próximas ao leito do rio. Domingos Ailton (2014) cita, num artigo para a revista Cotoxó, que a enchente de 14 foi a mais devastadora, causando o transbordamento do Rio das Contas e inundando extensas áreas, derrubando casas, currais, estabelecimentos comerciais, igrejas, e arrastando pessoas, animais, árvores e utensílios urbanos e rurais (Figura 3).

**Figura 3:** Rio de Contas transbordando atingindo parte da Avenida Lomanto Júnior e Rua Florestal em uma das enchentes



Fonte: <https://memoriasdejequie.wordpress.com/> (Autor Desconhecido)

A importância do cuidado com o Rio de Contas além da sua importância histórica se deve também a manutenção da água para abastecimento de Jequié e região de acordo com a AGERSA (2014) o Sistema de Abastecimento de Água de Jequié possui dois mananciais: Rio Preto do Criciúma que abastece a ETA do Criciúma e o Rio de Contas que abastece a ETA da Pedra.

### 3.2 EXTRAÇÃO DE AREIA

Utilizamos recursos naturais como se o planeta tivesse uma capacidade ilimitada de regeneração, ignorando os limites ecológicos e a necessidade de sustentabilidade. Conforme Oliveira e Miguez (2011, p. 5) essa visão otimista e pouco sustentável foi ensinada ao longo de gerações nas escolas e incorporou-se à nossa cultura e hinos que retratam a grandeza da terra. A retirada de areia de rios para a construção civil é uma prática comum, mas que pode ter consequências ambientais significativas, se não for realizada de forma sustentável e controlada. “A areia natural, principal material utilizado como agregado miúdo, é oriunda de leitos de rios, várzeas, depósitos lacustres, mantos de decomposição de rochas e arenitos decompostos” (Silva Junior, 2021, p. 13).

A retirada da mata ciliar para construções civis foi um dos principais motivos de assoreamento do rio, já que, a cobertura vegetal desempenha um papel de interceptação das chuvas, do solo e de detritos.

“Os minérios utilizados como materiais de construção (areia lavada, seixo, pedras decorativas, argila e cascalho) ocorrem, praticamente, em todos os rios da bacia. Entretanto, é importante destacar a retirada desordenada de areia do leito do rio das Contas no município de Jequié para a construção civil, o que vem contribuindo para a sua difícil sobrevivência.” (Chiapetti, 2009, p. 52)

Segundo Bitencourt (2018) para o jornal Correio, quando se refere ao Rio de Contas, o promotor Maurício Cavalcante disse que a retirada de areia é realizada em praticamente toda a extensão do rio, mas ocorre principalmente nas cidades de Jequié e Ipiaú, por carroceiros e canoeiros (Figura 4) que pegam na margem do rio e empresas de mineração que instalam dragas diretamente no leito do rio. Por estar em toda a extensão do rio, torna a investigação demorada. Para ele, contudo, o problema seria menor se os órgãos de fiscalização ambiental estadual e federal fossem mais atuantes na região. “De tão exploradas, as margens do rio perderam o areal que predominava até o início da década de 1990, dando lugar a barro e mato” (Bitencourt, 2018).

**Figura 4 :** Trecho do Rio de Contas com carroceiros extraindo areia



Fonte: 2015. (Autor Desconhecido )

De acordo com Porto Alegre (2020, p. 126) a ilegalidade do setor areeiro é flagrante, com perdas econômicas para os municípios, estados e a União, além das perdas ambientais, com forte impacto em rios e lagoas, com imensas perdas hídricas, seja pela atividade da extração, seja pela própria evaporação. Caruso Jr. (2003) afirma que economicamente a extração de areia é mais viável próximas de seu possível mercado, já que o transporte corresponde a  $\frac{2}{3}$  do valor final do produto, um dos pontos citados pelo autor é que as restrições ambientais criam sérios problemas para o setor, já que afasta cada vez mais a área de extração do ponto de consumo.

“Essa estimativa global sobre a extração ilegal de areia, revelou que no mundo houve um faturamento entre US\$ 199,88 bilhões e US\$ 349,98 bilhões, ficando na terceira colocação entre os principais crimes transnacionais, sendo superado apenas pela Pirataria e Falsificações com um faturamento entre US\$ 923 e 1.130 bilhões e o tráfico de drogas entre US\$ 426 e 652 bilhões.”(Porto Alegre, 2020, p. 125).

A busca por alternativas sustentáveis na construção civil tem levado à exploração de diferentes materiais como substitutos aos recursos tradicionais. “O pó de mármore, proveniente da britagem dos rejeitos de placas de mármore da indústria de rochas ornamentais, tem se apresentado como opção de substituição da areia natural como agregado miúdo” (Silva Junior, 2021, p. 15).

Muita dessa extração de areia realizada no Rio de Contas é ilegal; em uma notícia

fornecida pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) fica evidenciado os crimes ambientais:

“18/07/2014 - O Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Inema, em conjunto com a Diretoria Municipal de Meio Ambiente do município de Jequié, realizaram nesta terça-feira (15) a interdição de local que servia para a extração clandestina de areia. O crime ambiental vinha sendo praticado no Rio de Contas, próximo ao bairro Curral Novo. Na oportunidade, um maquinário da Prefeitura de Jequié foi acionado para interditar a entrada do areal, bloqueando assim o acesso das caçambas”.

Essa ilegalidade também é notada pela população. Em uma denúncia publicada no jornal da região chamado Junior Mascote, uma empresa estaria degradando o Rio de Contas com a utilização de uma escavadeira hidráulica dentro do próprio leito, para a extração de areia. O denunciante afirma:

“Para extrair areia são necessários os seguintes documentos: 1º - requerimento do DNPM, 2º - alvará do DNPM, 3º - Licença Simplificada da secretaria de meio ambiente, 4º Guia de utilização do DNPM, e isso não pode colocar máquinas dentro do rio como ele esta fazendo. Será que desta vez ele vai continuar DESTRUINDO o nosso RIO DE CONTAS? Ninguém faz nada mais uma vez? Até quando? Cadê as autoridades?”

Entretanto, apesar de todos os impactos negativos já citados, assim como Caruso Jr. (2003) cita, não se pode esquecer os pontos positivos da extração de areia na sociedade como o aumento da arrecadação tributária dos municípios e o aumento da produção industrial.

### 3.3 ASSOREAMENTO

Segundo Moura (2020), o alto nível de assoreamento pode levar à formação de bancos de sedimentos, o que pode afetar a dinâmica e o funcionamento da nascente, reduzindo o volume e a velocidade de escoamento da água. Além disso, a autora também cita que pode modificar as condições de habitat e o sistema reprodutivo de animais aquáticos.

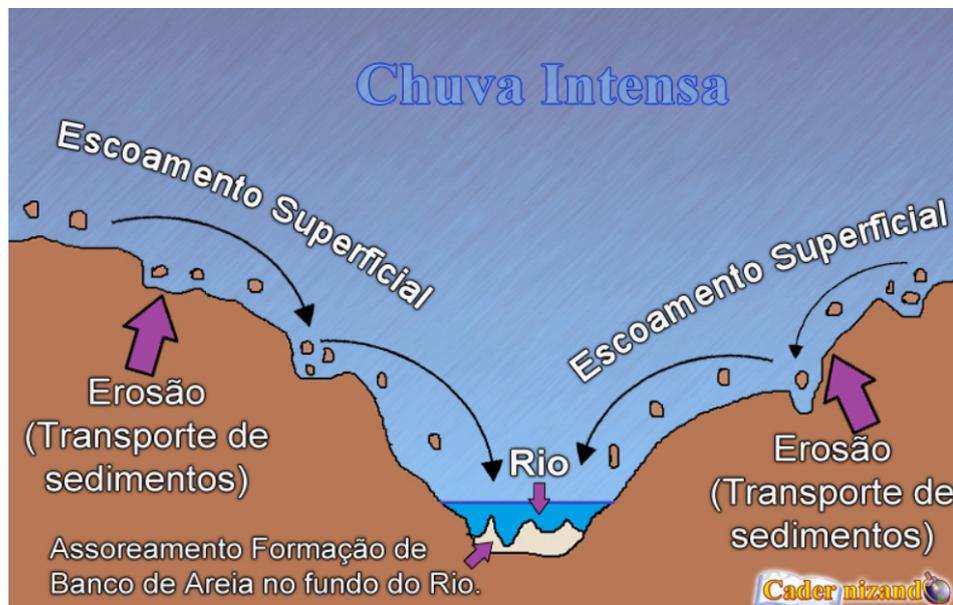
Ademais, Saito (2020) afirma que em altas concentrações, nutrientes como fósforo e nitrogênio liberados nos ambientes aquáticos podem levar à proliferação excessiva de algas, resultando no desequilíbrio do ecossistema local. Adicionalmente, essa situação pode intensificar o processo de assoreamento devido à presença de sedimentos nos dejetos.

“Em relação à extração de areia, quando ela ocorre dentro dos rios os danos causados são a turbidez da água, assoreamento e pode ocorrer até desvio de seu leito. Quando ela ocorre em suas margens pode acarretar inundações e possivelmente a proliferação de insetos devido a água parada.” (Porto Alegre, 2020, p. 30)

Santos (2017) cita que pelo sertão ser uma área com poucos eventos de chuva seria esperado que houvesse poucos processos de assoreamento, entretanto é um processo intenso devido a grandes ocorrências de chuvas torrenciais. Campos (2002, p. 4) afirma que, o Plano diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio de Contas (1993), realizado pela Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), identificou um elevado nível de assoreamento ao longo de praticamente todo o seu leito. No trecho a seguir de Santos (1956) pode-se perceber que o fenômeno de assoreamento em Jequié não é recente, e um dos pontos responsabilizado é o clima árido, por onde passa o rio Jequiezinho antes de se encontrar com o Rio de Contas.

Ajudado pelo rio Jequiezinho, seu afluente da margem esquerda, construiu aí, o rio de Contas, em busca do seu perfil de equilíbrio, os níveis escalonados que nos dão aquela impressão de anfiteatro [...] e, na sua atual área deposicional uma planície de largura variável, que o homem por falta de obras necessárias ainda não pôde ocupar com as suas construções e não ser em parte mínima, em virtude de estar sujeita a inundações periódicas. O rio Jequiezinho, correndo na maior parte do seu curso, em região de clima árido, é portador de enorme quantidade de sedimentos, acumulados mais notadamente nas proximidades de sua confluência, quando as suas águas perdem velocidade. Na ocasião das chuvas mais fortes a enchente é inevitável, porque elevando-se de nível o rio de Contas, cujos afluentes a montante são todos de regime torrencial, e encontrando assoreada a linha de fluidez representada pelo seu principal afluente, nessa área, as águas naturalmente desbordam, aumentando, assim e por outro lado, a planície, com as aluviões que carregiam. (SANTOS, 1957, p. 72).

**Figura 5 :** Processo de assoreamento de um rio



**Fonte:** Santos (2017)

Na figura 5 acima é possível enxergar como ocorre o assoreamento. “Além disso, as águas pluviais transportam sedimentos de áreas no entorno do lago para dentro dela. Com a retirada de vegetação do solo para uso urbano como a criação de loteamentos, intensifica-se ainda mais o processo de assoreamento” (Saito, 2020, p. 19).

Conforme estabelecido pelo Art. 9º da Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, em cada

Área de Proteção Ambiental, dentro dos princípios constitucionais que regem o exercício do direito de propriedade, o Poder Executivo estabelecerá normas, limitando ou proibindo o exercício de atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento das coleções hídricas.

De acordo com Campos (2002) , o assoreamento na região de Jequié a Ubaitaba tem causado a formação de ilhas que chegam a ocupar quase meia seção do rio, tendo a presença inclusive de vegetação herbácea fixa.

Para mitigar esses impactos e restaurar a funcionalidade dos sistemas aquáticos, recorre-se ao desassoreamento, que consiste na remoção dos depósitos de sedimentos acumulados. Segundo Saito (2020), o desassoreamento é o processo de remoção de sedimentos acumulados em canais ou corpos hídricos. Por outro lado, a dragagem envolve a escavação de materiais abaixo do nível da água, seja para ampliação ou manutenção do canal ou corpo hídrico, podendo também ser referida como desassoreamento em casos de atividades de manutenção.

A utilização de dragas para a extração de areia tem também impactos negativos, apesar de ser uma boa opção para o desassoreamento do rio. De acordo com Smith (2019), a dragagem pode afetar a biota aquática, além de resultar em demais problemas, como riscos de inundação à jusante devido ao aumento de fluxo da água, a aceleração dos processos erosivos, a destruição dos habitats naturais de espécies e o prejuízo às espécies mais sensíveis. Todavia, a utilização de dragas no rio de contas nem sempre auxilia no desassoreamento (Figura 6). Campos (2002, p. 57) cita que o material dragado é disposto eventualmente no próprio leito do rio de Contas, imediatamente à jusante da barragem.

**Figura 6:** Deposição de areia no leito do Rio de Contas



**Fonte:** Jequié Repórter (2015)

### 3.4 GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO

O Geoprocessamento é um conjunto de técnicas e ferramentas utilizadas para coleta, análise e interpretação de dados geoespaciais. De acordo com Silva (2009, p. 42) no Geoprocessamento são tratados enormes volumes de dados, exigindo “técnicas computacionais” e disponibilizados atributos geotopológicos, para fins de análises, sínteses e utilização imediata no planejamento ambiental e na gestão territorial.

Para o avanço do estudo na área de Geoprocessamentos é importante salientar os avanços em plataformas e sensores. Toth e Józskó (2016) citam que a expansão da capacidades de sensoriamento remoto se devem ao desenvolvimento de constelações de satélites e plataformas de Sistemas Aéreos Não Tripulados (UAS), que melhoraram a resolução espacial, espectral e temporal dos dados.

Yong Xue et al (2010) complementam que A integração de sensoriamento remoto com Sistemas de Informação Geográfica (GIS), Sistema de Posicionamento Global (GPS) e telecomunicações, conhecida como telegeoprocessamento, permite a atualização em tempo real de bancos de dados espaciais, facilitando a tomada de decisões em tempo real.

Atualmente vem ganhando notoriedade a análise de imagem baseados em objetos (OBIA), Blaschke (2010) explica que esses métodos permitem a extração de informações espaciais de forma mais precisa e contextualizada, integrando processamento de imagem e funcionalidades de GIS.

Aasen *et al.* (2018) descreve que a diversificação dos sistemas de sensoriamento e das aplicações dos usuários exige a implementação de procedimentos comuns de boas práticas para garantir a qualidade dos dados. Isso inclui tecnologias de calibração radiométrica e processamento geométrico.

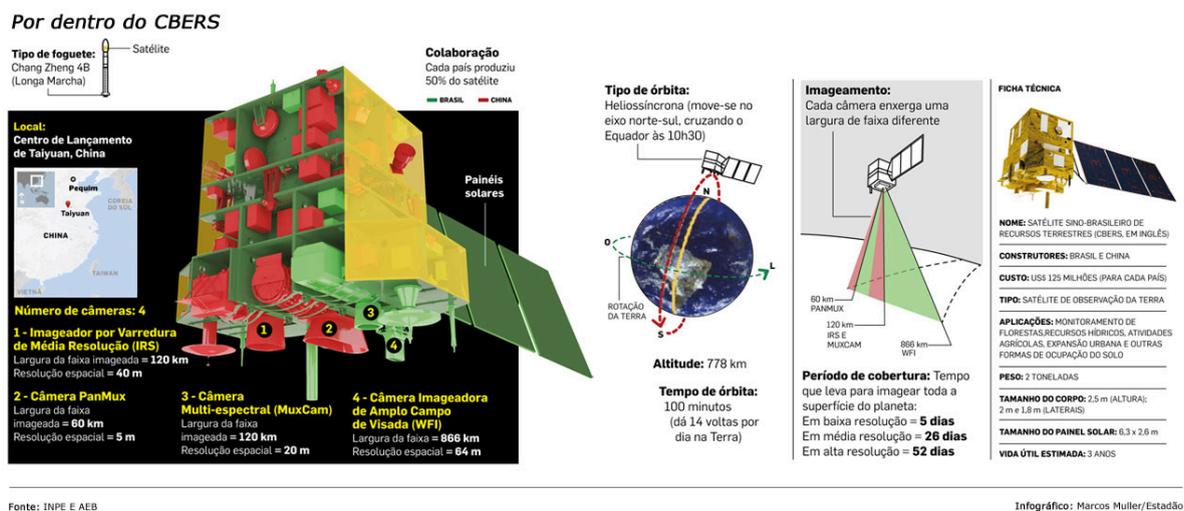
### 3.5 PROJETO CBERS

O CBERS, China-Brazil Earth Resources Satellite, ou traduzido para o português como Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres, é um projeto entre o Brasil e a China que surgiu em 1984 . De acordo com o site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (2018) “ No país, praticamente todas as instituições ligadas ao meio ambiente e recursos naturais são usuárias das imagens do CBERS.” O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais afirma que em seis anos de operação foram distribuídas gratuitamente a órgãos

governamentais, instituições de ensino e iniciativa privada cerca de 1.600.000 imagens do satélite CBERS-4, lançado em 2014, que já superou a expectativa de vida útil no espaço. Em 2004, o INPE implementou a política de dados abertos através do programa CBERS. Esta iniciativa influenciou decisões similares do USGS (United States Geological Survey) em 2007 e da ESA (European Space Agency) em 2009, que adotaram políticas de dados livres para os programas Landsat e Sentinel, respectivamente.

Segundo a GeoInova (2021) em satélites mais recentes do projeto CBERS, como o CBERS-3 e 4, alguns sensores em comum incluem a Câmera Pancromática e Multiespectral (PAN), o Imageador Multiespectral e Termal (IRS) e também a MUX (Câmera Multiespectral Regular) e a WFI. Na figura 7 é possível contemplar a representação interna do CBERS.

Figura 7: Representação Interna do CBERS



Fonte: INPE (2020)

Já o CBERS-4A utilizado no trabalho em questão, começou a funcionar em 2019, segundo o INPE “dispõe de 3 câmeras imageadoras: Câmera Multiespectral (MUX), a Câmera de Campo Largo (WFI) e a Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (WPM).”, o que o difere de outras é que agora possui 2 níveis, L2 e L4. A procura maior é nas imagens L4, por conta da sua resolução e na não necessidade de processamentos por parte do usuário.

### 3.6 LEGISLAÇÃO

O município de Jequié instituiu a Lei Complementar nº 3, de 27 de dezembro de 2007, que institui o Código de Meio Ambiente, nele é possível pontuar diversos artigos que tem como princípio mitigar o assoreamento dos rios, dentre eles o artigo Art. 33, § 1º, inciso VII, onde se afirma que é dever do município desenvolver e aplicar ações voltadas ao "controle da erosão e do assoreamento em áreas significativamente frágeis". Além disso, o Art. 105, inciso III, estabelece que é responsabilidade do poder público e de usuários do solo "evitar assoreamentos de cursos d'água e bacias de acumulação e a poluição das águas subterrâneas e artificiais". Por último o Art. 118 estabelece que a extração de pedras deve adotar medidas para "evitar o assoreamento, em empreendimentos situados próximos a corpos d'água, mediante a construção de tanque de captação de resíduos finos transportados pelas águas superficiais".

Além disso esta Lei também ressalta os cuidados com a extração de areia na cidade, como no Art. 94, § 2º, inciso IV que declara que o município irá criar ações individuais para proteção e recuperação de rios, dentre eles o das contas, dentre as quais “fiscalizando atividades de lavra de areia do leito e das margens dos rios.” Complementar a esta tem-se a o Art. 188 “Extrair de florestas de domínio público ou consideradas de interesse ambiental, sem prévia autorização, pedra, areia, cal ou qualquer espécie de minerais”, esse artigo gera advertência ou multa.

No âmbito estadual o Decreto Nº 14024 DE 06/06/2012 prevê como infração grave com multa de R\$ 500,00 até R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais) por “Causar dano ambiental que acarrete o desenvolvimento de processos erosivos e/ou assoreamento de corpos hídricos.”

O desmatamento ao redor do rio tem sido pauta de grandes discussões, de acordo com o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) (2019), as Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas protegidas pelo Novo Código Florestal Brasileiro, tendo como objetivo preservar os recursos naturais e o bem-estar das populações humanas. Dessa forma, a legislação vigente (Lei nº 12.651/2012) determina a existência de faixas proporcionais à largura do curso de água. Para rios como o Rio de Contas, na região “100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;” (BRASIL, 2012).

Vale salientar em todo caso que que essa mesma lei, em seu Capítulo II, Seção I, Artigo 4º, § 10 prevê que “Em áreas urbanas consolidadas, ouvidos os conselhos estaduais,

municipais ou distrital de meio ambiente, lei municipal ou distrital poderá definir faixas marginais distintas daquelas estabelecidas no inciso I do caput deste artigo.

Em termos de APP (Área de Preservação Permanente) a Lei Complementar de nº 2 de 2007, ou o Código De Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo e de Obras e Edificações do Município de Jequié traz na conjuntura atual, em seu Art. 82, que o plano de regularização fundiária pode definir parâmetros urbanísticos e ambientais específicos para as regularizações, entre eles citado no inciso III “ as faixas de APP a serem respeitadas”. No § 1º do mesmo artigo:

“Quando inseridas em área urbana consolidada, as iniciativas de regularização fundiária regidas por esta Seção são consideradas empreendimentos de interesse social para efeito de autorização para supressão de vegetação em APP e em área de proteção de mananciais, desde que o plano de regularização fundiária implique melhoria dos padrões de qualidade ambiental.”

Já em seu segundo parágrafo, é importante que a regularização de assentamentos informais implantados após 30 de novembro de 2005 precisa obedecer às exigências mínimas para faixas de APP. O Plano Diretor Municipal de Jequié, também chamada de Lei Complementar nº 1 cita o macrozoneamento ambiental do município definindo e delimitando áreas de proteção ambiental, entre elas as APPs, em seu § 2º do Art.31 que dentre outras se enquadra em “c) faixas marginais dos cursos e corpos d` água, naturais e artificiais;”.

Por fim, o Art. 189 condiciona a aprovação de loteamentos com área inferior a 5.000m<sup>2</sup>, dentre outros a “indicação das faixas não-edificáveis, Áreas de Preservação Permanente (APP) e de interesse ambiental com as respectivas dimensões e áreas;”

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem aplicada a este estudo é mista, ou seja, quantitativa e qualitativa. A abordagem qualitativa segundo Minayo (2014), é aquele aplicado ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem sobre como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam. Enquanto que a metodologia quantitativa segundo Michel (2005) “se realiza na busca de resultados precisos, exatos, comprovados através de medidas de variáveis preestabelecidas, na qual se procura verificar e explicar sua influência sobre outras variáveis, através da análise da frequência de incidências e correlações estatísticas”. Michel (2005) também cita que “Um dado estatístico pode conferir mais robustez a uma análise qualitativa, assim como uma análise crítica de um dado pode auxiliar a dar confiabilidade aos resultados estatísticos obtidos.”

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica que definiu as bases teóricas e metodológicas para a análise temporal do assoreamento no rio de Contas, no trecho do município de Jequié-BA, utilizando séries históricas de imagens de satélite. Neste estudo, não foi definida uma restrição de período para as publicações devido à pouca quantidade de trabalhos sobre o tema.

A revisão bibliográfica abrangeu estudos anteriores sobre assoreamento. Segundo Gil (2002) esse tipo de pesquisa é baseado em material já elaborado como livros e artigos científicos. Sendo assim, as fontes bibliográficas utilizadas foram as disponíveis em bancos de dados governamentais como o IBGE, INEMA e afins, além de bancos de dados de artigos, levando em consideração principalmente a Scielo e a Google Scholar. Esta base teórica foi fundamental para a construção do modelo analítico empregado no estudo que envolveu a coleta, processamento e análise de dados espaciais e temporais. A partir desta fundamentação, foram definidos os critérios e parâmetros para a seleção das imagens de satélite, bem como os métodos para a análise temporal das mudanças no assoreamento do rio de Contas.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

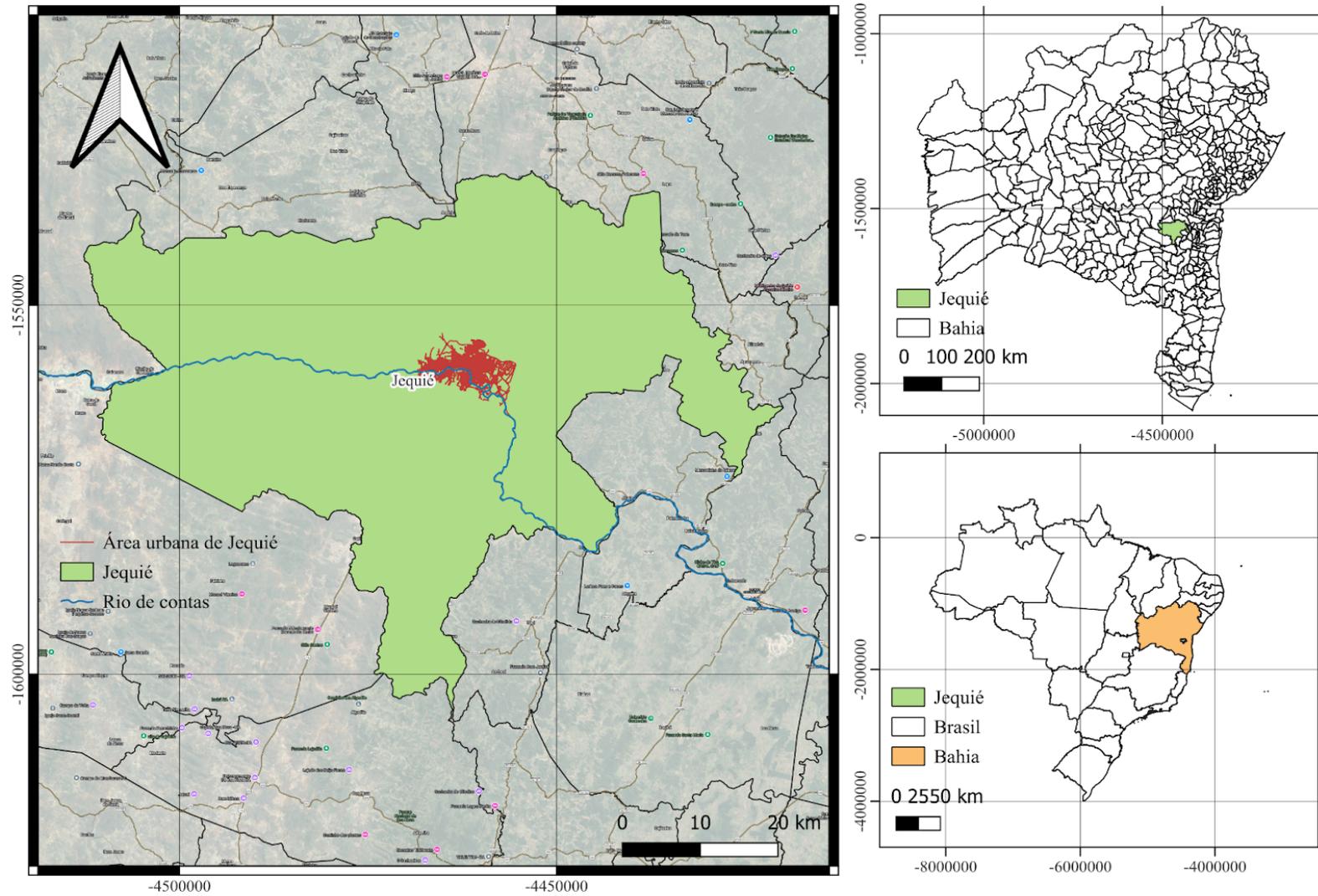
Jequié é um município baiano localizado no Sudoeste a 365 km da capital, com um clima semi-árido a cidade fica na zona limítrofe entre a caatinga e a zona da mata (Figura 8). Em 2022, o censo do IBGE afirma que a população jequieense chegou a 158.813 habitantes

com uma densidade demográfica de 53,49 hab/km<sup>2</sup>. De acordo com o IBGE, a área urbanizada de Jequié em 2019 era de 31,27 km<sup>2</sup>. No que diz respeito ao esgotamento sanitário, 77,9% da população tinha acesso a sistemas adequados em 2010. A arborização de vias públicas também foi destacada nesse ano, alcançando 60,5%, enquanto a urbanização de vias públicas foi de apenas 3,1% em 2010. A cidade é classificada como Centro Sub-Regional A (3A) na hierarquia urbana de 2018 e faz parte da região de influência do Arranjo Populacional de Salvador/BA. Em termos de divisão regional, Jequié está inserida na região intermediária de Vitória da Conquista, na região imediata de Jequié, e na mesorregião Centro Sul Baiano e microrregião Jequié, conforme dados de 2021.

De acordo com um estudo realizado por Conceição e Maia (2019, p. 58), verificou-se que o município apresenta uma grande variabilidade altimétrica. No qual predominam as cotas entre 157 a 633 metros, estas cotas ainda sobressaem em direção ao oeste, sobretudo no sítio urbano da sede, seguindo o vale do rio de Contas.

A precipitação na cidade segundo um estudo Meira e Nóbrega (2008) varia bastante, desde 1.100 mm a parte leste da região, até 600 mm no sudoeste, a média anual de chuva na região é cerca de 800 mm, chovendo principalmente no final da primavera e durante o verão. Além disso, os autores citam que “Os rios mais importantes, que cortam a área são o Rio de Contas, Rio Jequiezinho, Rio Conceição, Riacho São Joaquim, Riacho Santa Clara, Riacho Baeta, todos fazendo parte da Bacia do Rio de Contas”. O Rio de Contas corta a cidade, que cresceu exatamente ao redor do rio ( Figura 8).

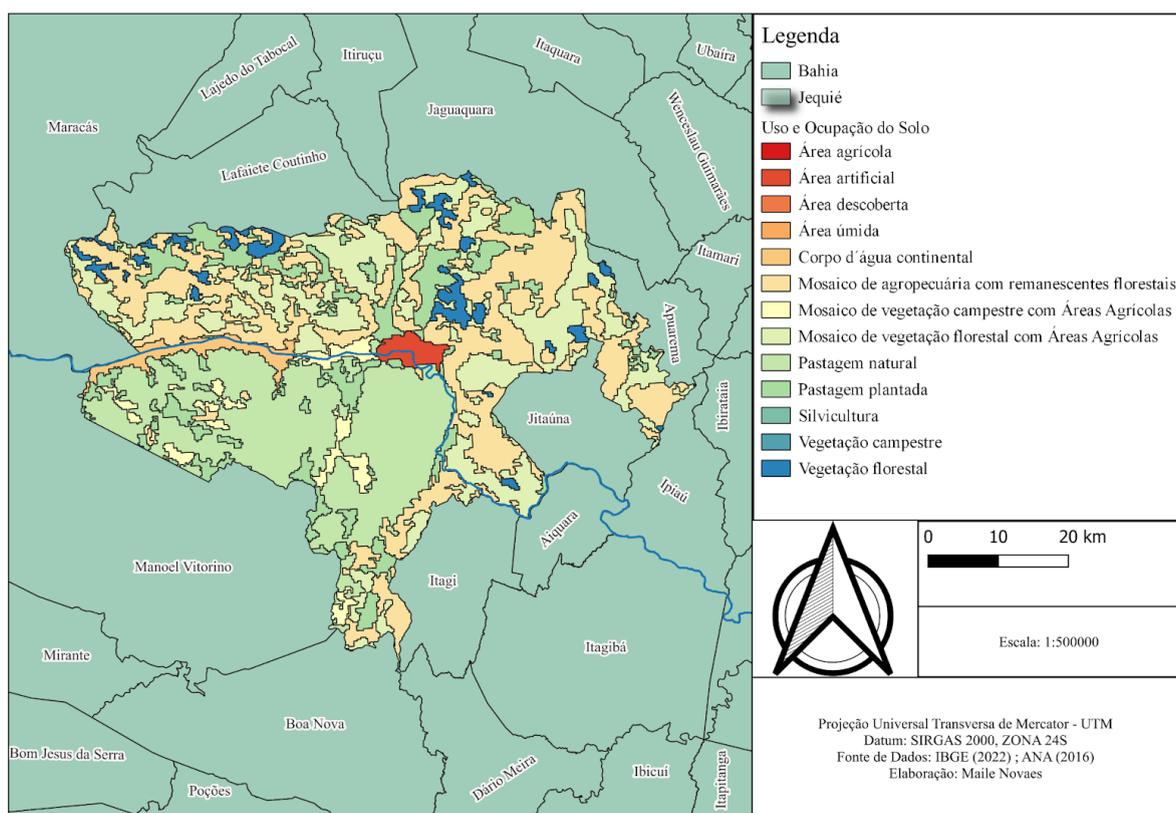
**Figura 8:** Mapa de Localização do Município de Jequié



Fonte: Autoria Própria (2024)

De acordo com o IBGE (2022), a média salarial de trabalhadores formais chega a 1,7 salários mínimos, com uma taxa de ocupação de 19,72% e o produto interno bruto (PIB) da cidade chegando a R\$20.325,74. A economia local de Jequié tem o uso e ocupação de solo, predominantemente, baseada no comércio, além da agricultura e pecuária (Sá e Sá, 2007) (Figura 9). A economia na agricultura se destaca pelas produções de cacau, maracujá e banana (IBGE, 2022).

**Figura 9:** Mapa de Uso e Ocupação do solo do Município de Jequié



**Fonte:** Autor (2024)

O Rio de Contas que corta a cidade está dentro da Bacia Hidrográfica do Rio de Contas (CBHRC), de acordo com o PRHRC (2016-2020) - a área do município contida na RPGA é de 3.224,42 km<sup>2</sup> - ou seja, um percentual de 99,91% (INEMA, 2020). Em um estudo realizado por Cordeiro (2003) - afirma que, na região da Mata de Cipó entre os municípios de Jequié, Poções e Boa Nova onde parte da RPGA se insere, foram registradas 396 espécies de avifauna, ou seja, 39,6% de toda a avifauna da Mata Atlântica.

## 4.2 COLETA DE DADOS

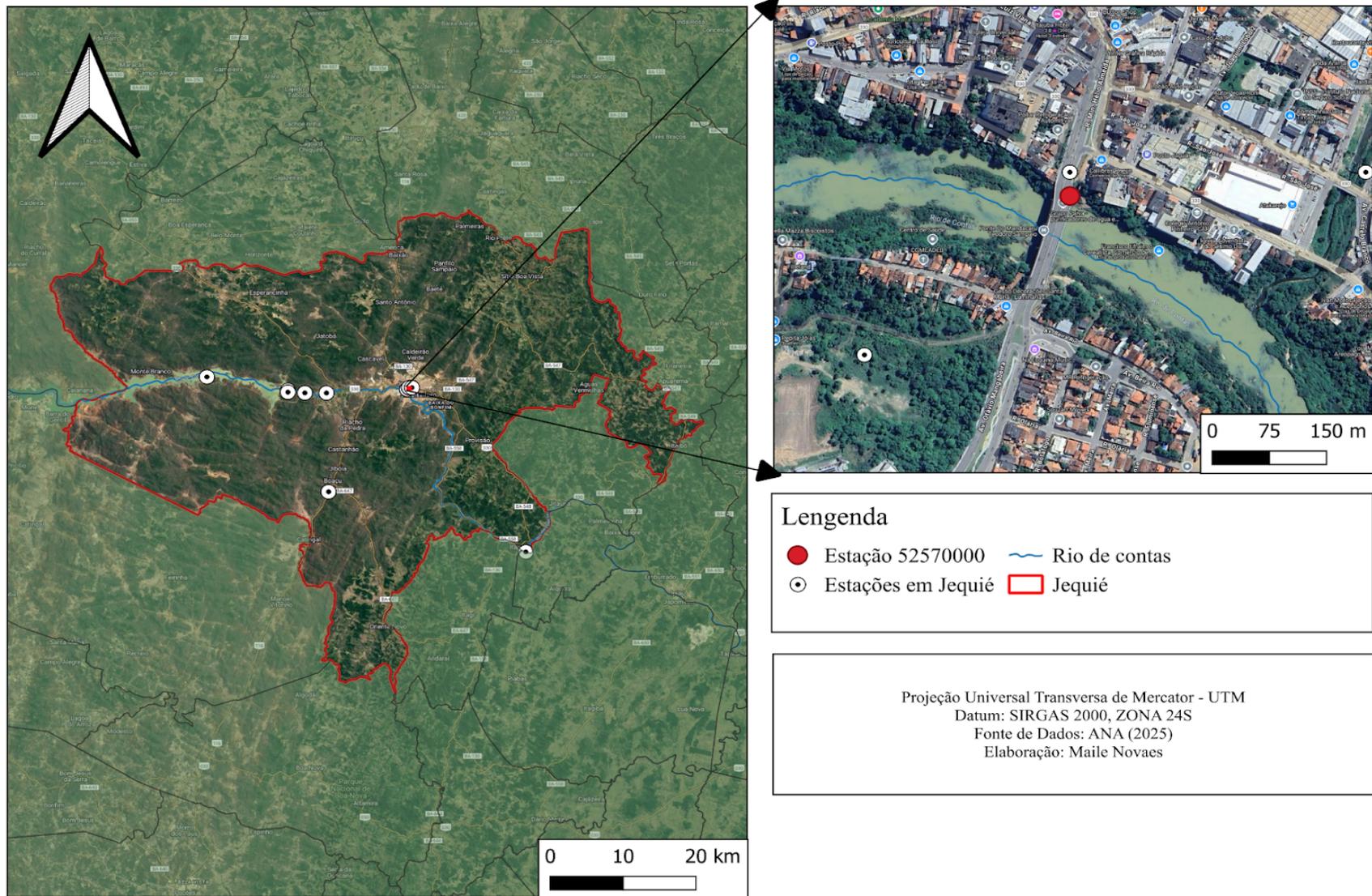
A fim de iniciar o trabalho, foram analisados pontos de estações fluviométricas ao decorrer do trecho do rio que corta o município, onde foram encontradas oito estações no decorrer do trecho do rio de contas dentro de Jequié. Após identificar os códigos de cada estação, foi feita a inspeção pelo sistema Hidroweb da ANA de cada estação e realizado o download das informações de cada uma (Quadro 1), sendo assim, foi verificado que somente uma das estações (Estação 52570000) possui a informação de cota - um dado que seria importante para a análise do assoreamento em alguns pontos - dessa forma a pesquisa limita bastante a abrangência da análise (Figura 10).

**Quadro 1:** Estações Fluviométricas no Trecho do Rio de Contas na Cidade de Jequié

IDENTIFICAÇÃO DA ESTAÇÃO	PRESENÇA DE DADOS NO HIDROWEB	COMPATIBILIDADE A PESQUISA
Estação 52410000	Não possui dados	-
Estação 52568080	Não possui dados	-
Estação 52569000	Não possui dados	-
Estação 52569100	Possui dados	Não compatível com a linha de pesquisa
Estação 52569300	Possui dados	Não compatível com a linha de pesquisa
Estação 52570000	Possui dados completos	Compatível com a linha de pesquisa
Estação 52570100	Não possui dados	-
Estação 52570500	Possui dados	Não compatível com a linha de pesquisa

**Fonte:** Autor (2025)

Figura 10: Mapa com a disposição das estações fluviométricas



Fonte: Autor (2024)

Após isso, foi feito o levantamento de dados como desmatamento, uso e ocupação do solo e afluentes e desenvolvido um mapa mostrando o avanço do desmatamento na cidade. Por último, foram adquiridas as imagens de satélite do sensor CBERS-4A pelo site do INPE, onde foram encontradas imagens de 2020-2024, e do CBERS 4, apenas imagens dos anos de 2016 e 2019.

### 4.3 ANÁLISE TEMPORAL

Foi realizada uma separação das imagens encontradas por datas; a fim de relacioná-las, também, com períodos de secas e outros eventos, como enchentes e situações afins. Por conseguinte, após este processo, há os seguintes períodos e eventos:

**Quadro 2:** Relação das Datas das Imagens de Satélite com Eventos na Região

<b>Data</b>	<b>Eventos</b>
17/08/2016	Sem registros relevantes de enchentes ou secas severas, porém já havia indícios de mudanças no leito do rio devido à ação humana.
13/02/2019	Período de estiagem, com impactos na vazão do rio e aumento da sedimentação em alguns trechos.
28/09/2020	Sem registro de eventos em Jequié e/ou região, entretanto o trecho do rio já sofria com o desmatamento e extração de areia resultando no assoreamento.
05/10/2021	Sem registro de eventos em Jequié e/ou região. Próxima da data da enchente (dezembro de 2021) a região passava por um período de seca.
11/08/2022	Após as enchentes de 2021 e próxima a grande enchente de 2022 (pior enchente desde 1981).
16/04/2023	A cidade ainda se recuperava dos danos da enchente de dezembro de 2022, onde o rio atingiu níveis recordes que causaram grandes inundações em diversos pontos da cidade.
26/12/2024	Sem registro de eventos, mas próximos de novos períodos de chuvas e enchentes.

**Fonte:** Autor (2024)

Dentro do Qgis, com as camadas Rasters (banda 0, banda 1, banda 2, banda 3 e banda 4), foram atribuídas aos canais vermelho (R), verde (G) e azul (B) para gerar composições naturais e falsas cores, gerando composições coloridas e com resolução de 2 metros, que possibilitaram a análise visual das condições do trecho do Rio de Contas em cada uma das datas mencionadas. As imagens foram agrupadas de acordo com as datas selecionadas no

INPE, a partir da qualidade e disponibilidade de cada (28/09/2020, 05/10/2021, 11/08/2022 e 16/04/2023), as imagens foram organizadas em camadas diferentes para facilitar a comparação ao decorrer dos anos e possibilitar análise das alterações. Em datas anteriores, só foram encontradas as datas 17/08/2016 e 13/02/2019, pelo sensor CBERS4, com a resolução de 5 metros. O procedimento foi o mesmo com a diferença de que a resolução alcançada com a banda pan foi de 5 metros, o que afetou a comparação entre estes dois anos.

Baseado num “shapefile” da área de estudo correspondente ao trecho do Rio de Contas, foi realizado o recorte das imagens raster, com a intenção também de facilitar o processamento das imagens pesadas, descartando áreas que não fossem necessárias. Com as imagens após o tratamento de cada data, foi, então, possível analisá-las lado a lado após criar o layout dos Croqui para identificar mudanças no assoreamento, no uso e ocupação do solo e nos impactos causados pelos eventos ambientais e antrópicos.

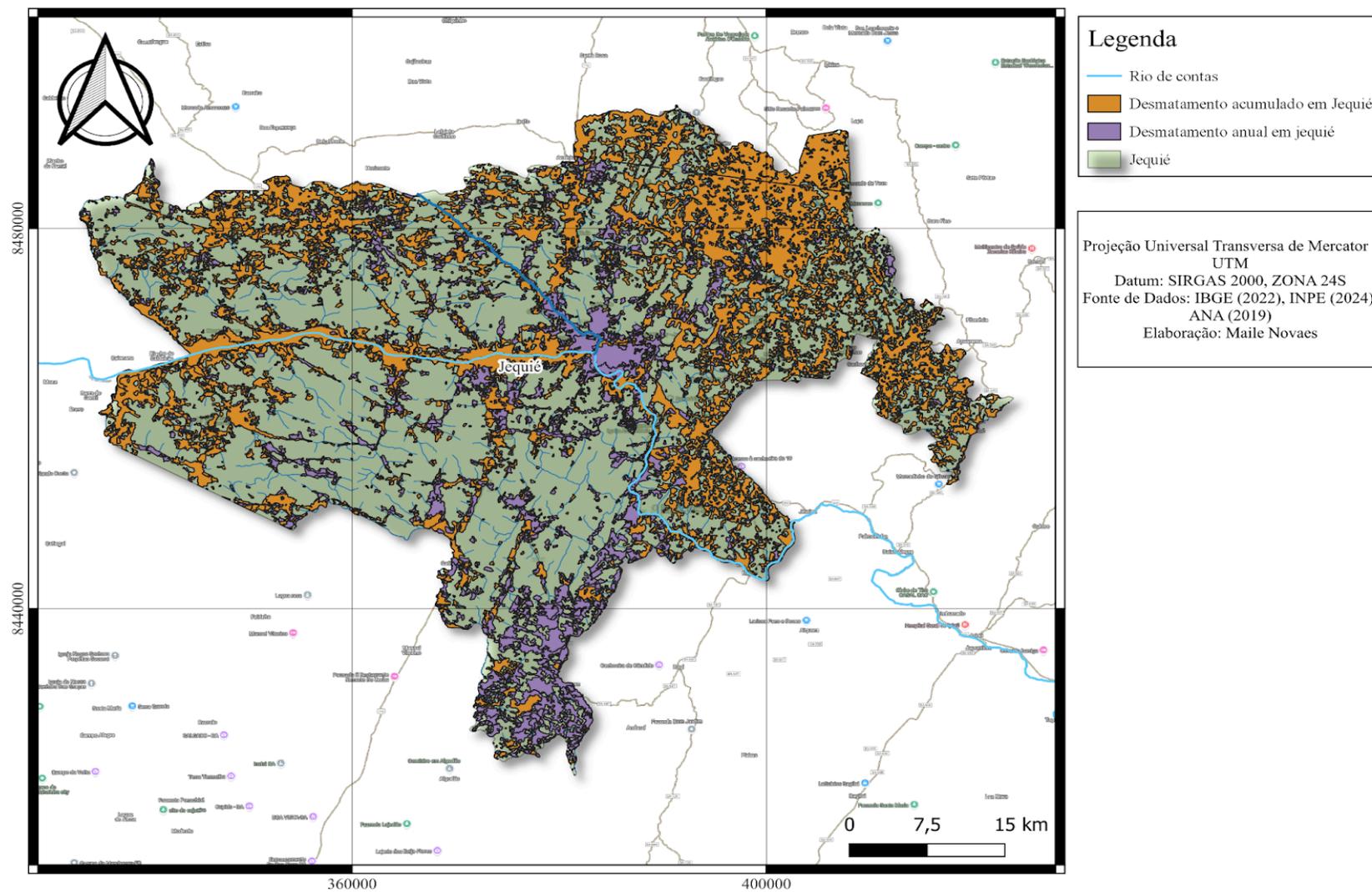
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 EVOLUÇÃO DO ASSOREAMENTO NO RIO DE CONTAS: UMA ABORDAGEM ESPACIAL E TEMPORAL

A partir da avaliação do mapa de desmatamento gerado (Figura 11), foi possível observar uma grande área ao longo do rio impactada pelo desmatamento ao longo dos anos. O desmatamento acumulado é do ano de 2000, visto no mapa em cor laranja (Figura 11), desenvolve-se em toda a extensão da região de Jequié. Esses locais representam regiões que tiveram sua vegetação nativa retirada de forma completa ou parcial, mostrando o desmatamento em grande escala. Desta forma, pode-se relacionar esse desmatamento ao longo do rio com o avanço de ocupações e atividades agrícolas e pecuárias na região e até mesmo a exploração de madeira recorrente na região. Estas atividades resultam na substituição de ecossistemas naturais por áreas de cultivos, pastagens e assentamentos humanos. Este padrão de uso do solo não apenas compromete a cobertura vegetal, mas também tem impacto direto no funcionamento do ecossistema fluvial e em sua bacia hidrográfica.

Enquanto o desmatamento anual, em roxo (Figura 11) com o intervalo de anos de 2004-2023, se concentra, especificamente, na sede do município, o que destaca a retirada da vegetação em um determinado ano ou em um período mais recente. Essa tendência está associada, geralmente, à expansão urbana, como vem ocorrendo no município nos últimos anos e pode ser confirmada pelo aumento de população pelo IBGE. Vale ressaltar que o desmatamento próximo aos rios é crítico, já que contribui para a qualidade do rio, o assoreamento e a perda de fauna e flora nativa.

**Figura 11: Mapa de Desmatamento acumulado (2000) e anual (2004-2023) na Cidade de Jequié**

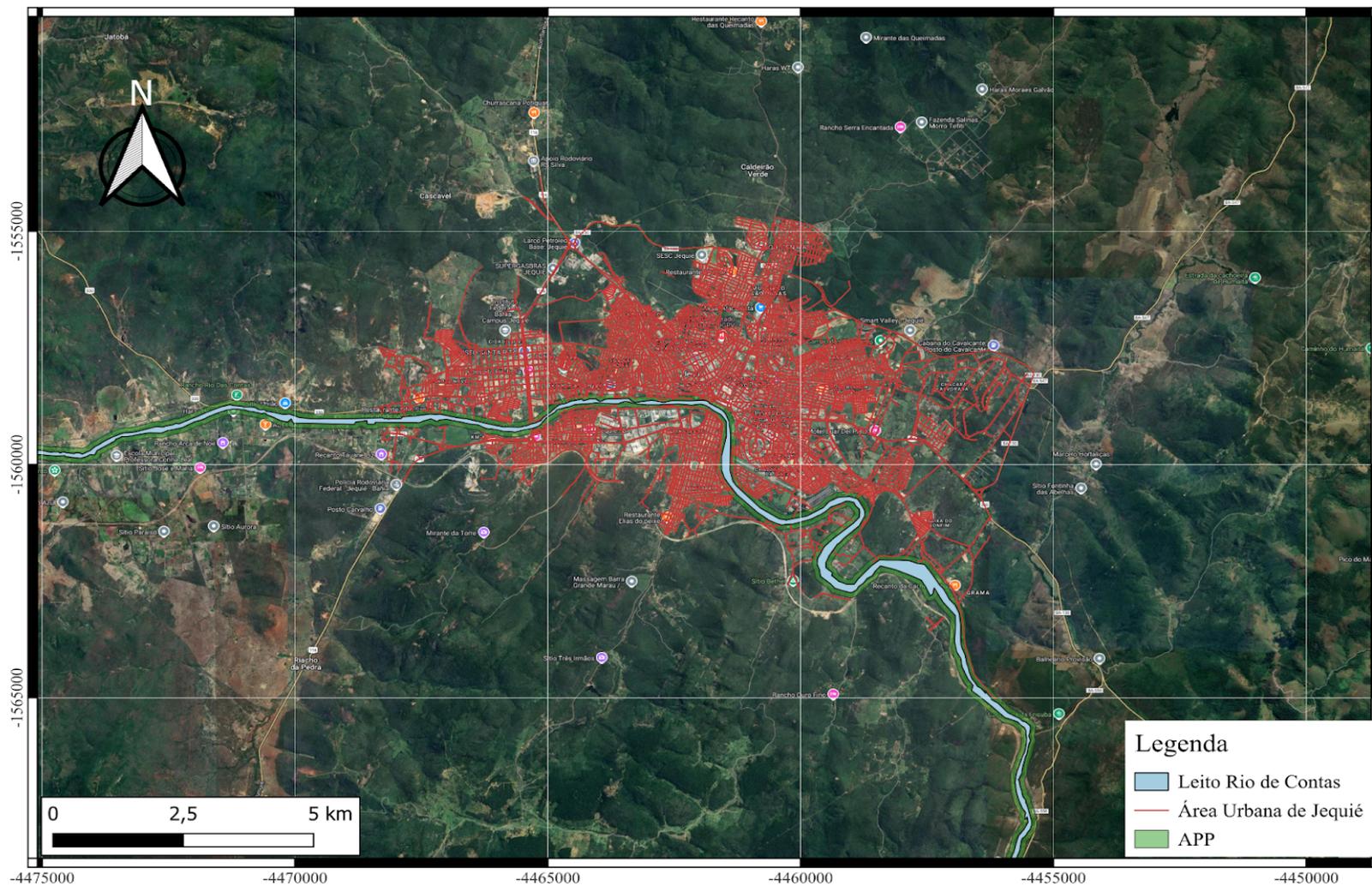


Fonte: Autoria Própria (2025)

Nas imagens obtidas pelo CBERS-4A, é possível observar variações significativas mesmo em um intervalo curto de 5 anos. Para que as diferenças sejam tão perceptíveis em um período de tempo tão curto, pode-se especular as ações realizadas nas margens dos rios. Essas informações nos trazem outro tópico a ser discutido, que é o respeito às áreas designadas para APP (Figura 12), é nítido que a delimitação para área de APP não é respeitada, principalmente na zona urbana de Jequié.

O shapefile do leito do rio em azul foi feito utilizando imagens de satélite, já que o shapefile de drenagem encontrado não seguia o curso das imagens de satélite, tendo grandes discrepâncias. Dessa forma a largura do rio ficou no intervalo de 50 a 200 metros de largura, percorrendo a cidade até o limite do município. Com a largura nesta margem, o código florestal, a Lei 12. 651 de 2012, define uma faixa de vegetação de 100 metros no entorno do rio que foi representado pelo shapefile em verde, que representa a APP, criada a partir de um buffer do leito do rio, ou seja, uma área circundante. Na zona urbana em vermelho é possível verificar de forma constante a quantidade de construções na área que seria definida para a APP, algumas até na margem do leito do Rio, o que conseqüentemente aumenta os processos erosivos próximo ao rio e conseqüentemente a deposição de sedimentos. Fora da zona urbana, mesmo que poucas ainda é possível observar com as imagens de satélite construções e principalmente desmatamento em áreas que deveriam ser protegidas.

Figura 12: Mapa de Delimitação do Leito do Rio e APP com faixa de 100 metros



Fonte: Autoria Própria (2025)

A delimitação dos pontos analisados ao longo do curso do Rio de Contas no trecho de Jequié (Quadro 3) permitiu uma avaliação detalhada das transformações ocorridas na região ao longo dos anos. Nas imagens, também é possível observar, ao longo dos anos, a diminuição da vegetação próxima ao leito do rio (Figura 13-18). Com a variação do nível de água no decorrer do ciclo hidrológico e principalmente em eventos como enchentes no município, a falta de mata ciliar nos rios afeta, diretamente, a estabilidade das margens e aumenta o processo de erosão e sedimentação nos rios, causando assim, o assoreamento.

**Quadro 3:** Delimitação dos pontos

<b>Pontos</b>	<b>Delimitação</b>
1	Barragem de Pedra a Estação de Piscicultura de Jequié
2	Estação de Piscicultura a Escola Municipal Professora Corina Leal
3	Escola Municipal Professora Corina Leal de Jequié até a Prainha do Curral Novo
4	Prainha do Curral Novo até a Ponte do Mandacaru/Centro
5	Ponte do Mandacaru/Centro até o Terminal Aeroviário Vicente Grilo
6	Terminal aeroviário Vicente Grilo até a Escola Municipal Professor José Simões,

**Fonte:** Autoria Própria (2025)

É possível destacar nas imagens, a sedimentação no leito do rio, principalmente nos Croquis fora da zona urbana (Figura 13-18), principalmente no anos de 2023, observando a cor da água, tornando-se mais amarelada em episódios após enchentes e o volume do rio, tornando-se mais cheio, o qual, os períodos são ao final da primavera e durante o verão quando chove mais na cidade e região como já citado por Meira e Nóbrega (2008). A data da imagem de satélite (16/04/2023), marca o fim do verão e início do outono, após as intensas chuvas de março, responsável por transportar sedimentos ao rio. Os bancos de areia são tomados por vegetação herbácea fixa (Figura 13), como citado no trabalho de Campos (2002). Sendo observados principalmente próxima a Barragem de Pedras e após o bairro Jequiezinho, portanto, em áreas menos urbanizadas e onde são feitas extrações de areia, ou dentro da cidade, em curvas feitas pelo rio, no qual acaba acumulando mais sedimentos.

Além disso, uma pequena recuperação da vegetação é possível observar, em 2023, no trecho da Barragem de Pedra à Estação de Piscicultura (Figura 13), mesmo não respeitando a faixa de APP de 100 metros, algumas destas vegetações sendo rasteiras, por causa do período

de chuva, também é notável uma maior vegetação em alguns trechos da mata ciliar próxima a margem do rio.

De acordo com a Associação Caatinga (2019) uma das soluções para mitigar o fenômeno de assoreamento é o reflorestamento das áreas às margens, de forma a conter a entrada de sedimentos no rio.

**Figura 13:** Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 da Barragem de Pedra a Estação de Piscicultura em Jequié

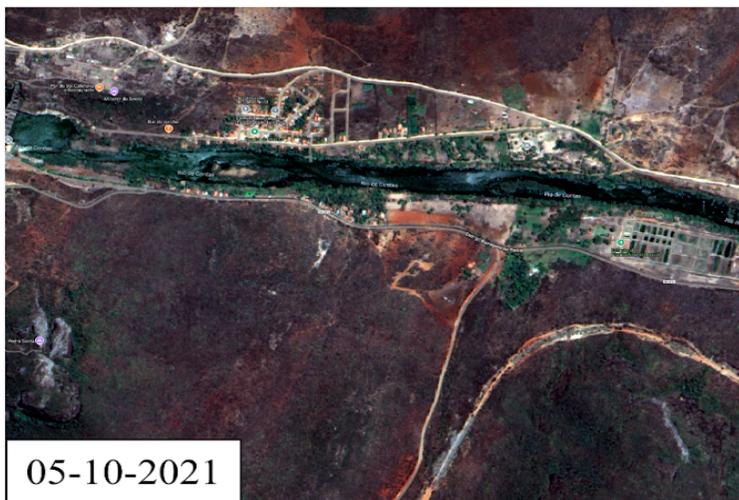
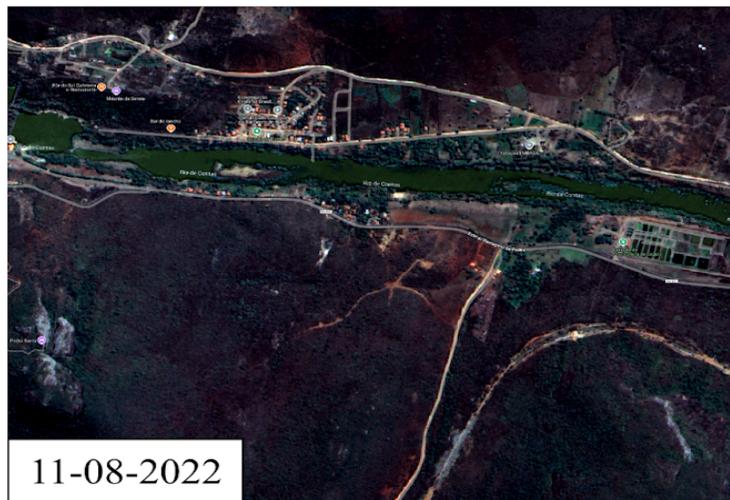


Imagem do trecho do Rio de Contas da Barragem a Estação de Piscicultura de Jequié, na escala 1:12000

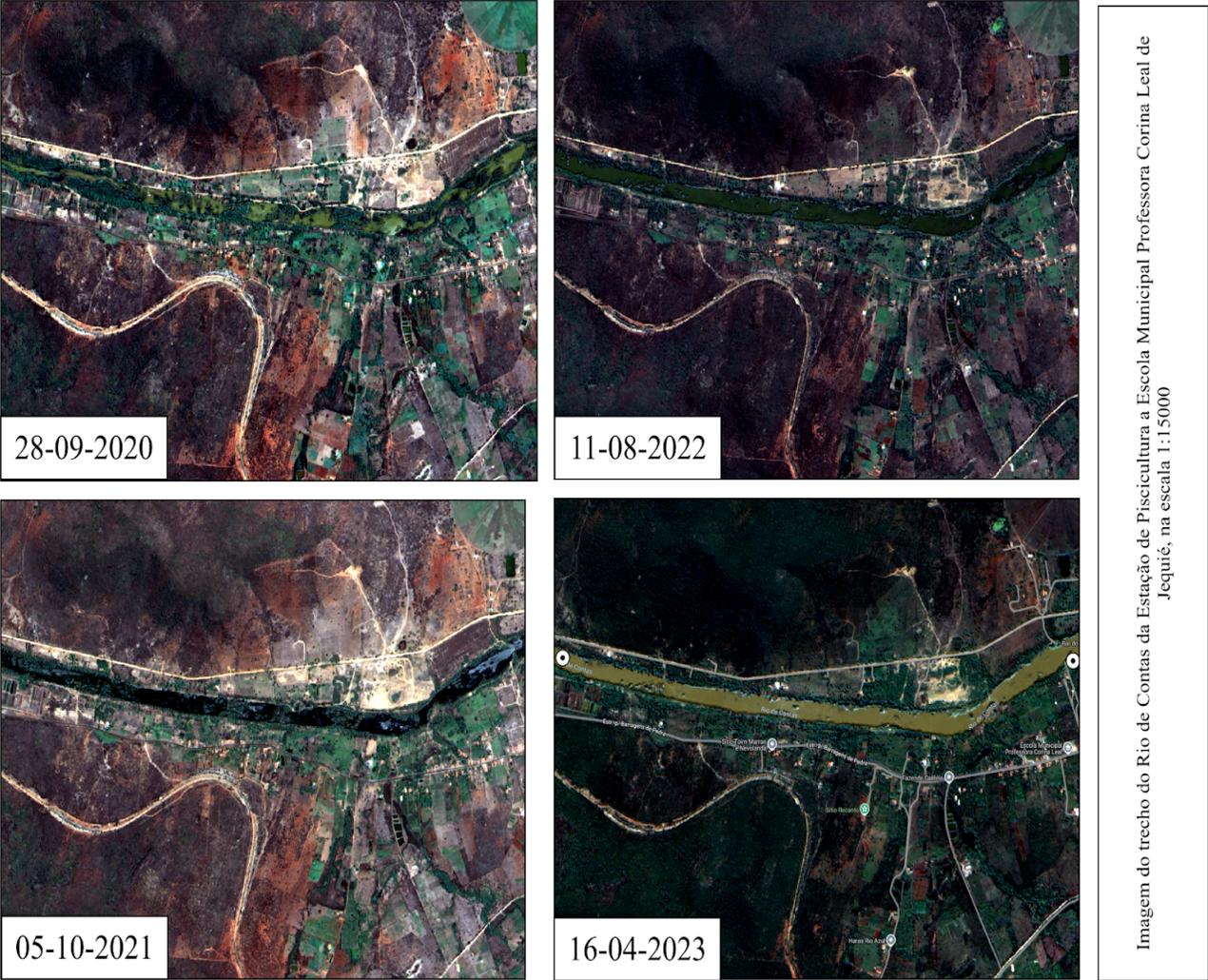
**Fonte:** Autoria Própria (2025)

No limite da Barragem de Pedra até o início da área urbana (Figura 14) ainda é possível distinguir a cor do rio que não é tão coberto pela poluição como nos trechos urbanos, os quais evidenciam que mesmo em um período que não seria de chuva como é o caso de 28-09-2020, que marca o início da primavera, a água se encontra mais “clara” quando comparada a um período próximo com agosto de 2022 por exemplo, onde encontra-se o fim do inverno.

Além disso, vale destacar que a largura do rio em 2022 se encontra menor quando comparada aos outros anos, indicando um período de um período de estiagem na região, as ilhas quando comparadas a 2020 são quase imperceptíveis, principalmente pela vegetação fixa de as ilhas de areia estarem menos volumosas podendo também ser o efeito da estação de inverno marcado com pouca chuva.

Enquanto que por exemplo no período de 2023, a água se encontra em um tom mais amarelado, causada pela sedimentação, e o rio em um alto volume deixando as margens mais largas. Mesmo que quase submersas, ainda é possível notar a presença de ilhas de areia causadas pelo assoreamento do rio neste trecho, entretanto, a vegetação fixa foi afetada e não pôde ser observada durante esse período, provavelmente devido à cheia do rio e ao aumento de sua vazão.

**Figura 14:** Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 da Estação de Piscicultura a Escola Municipal Professora Corina Leal de Jequié



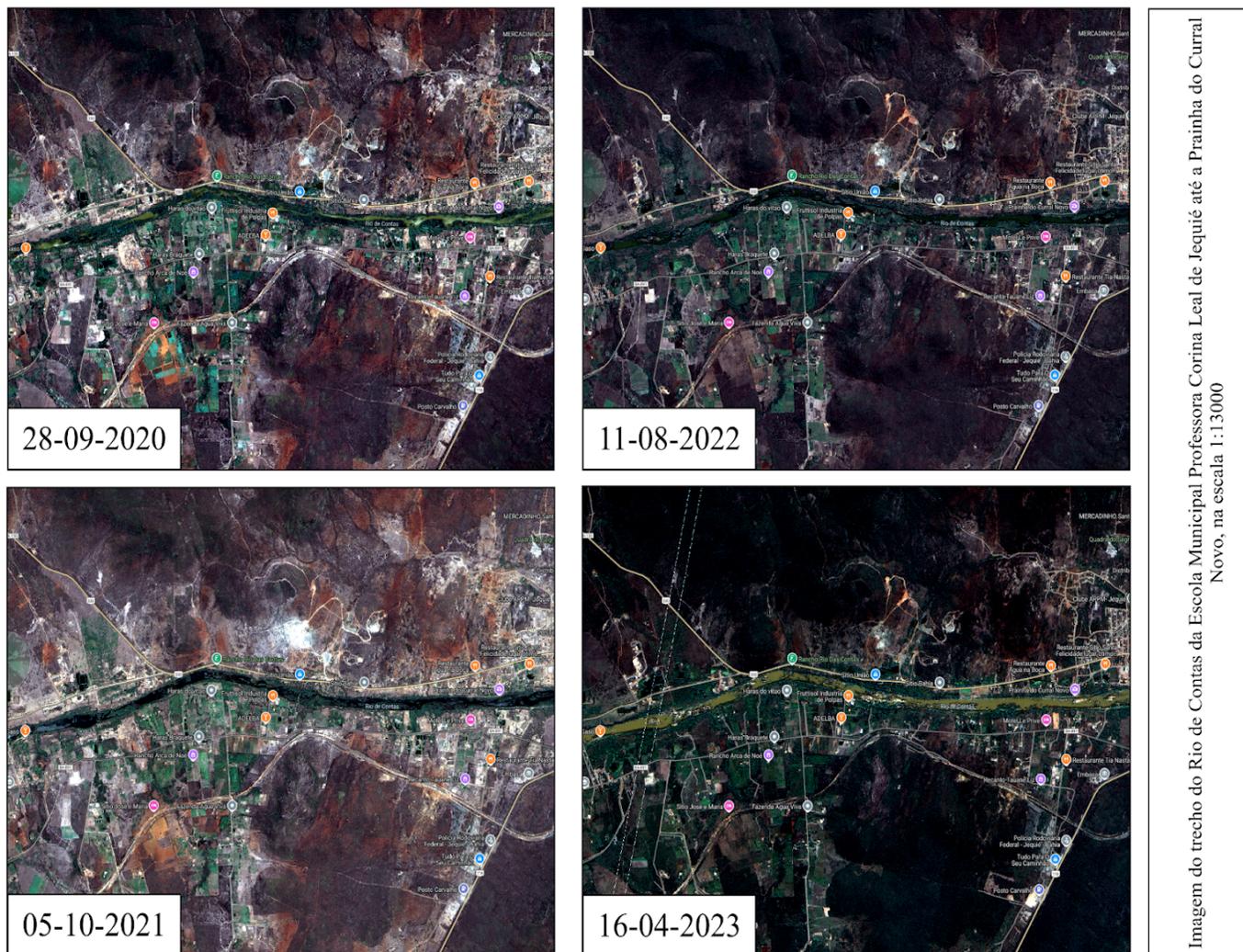
Fonte: Autoria Própria (2025)

Ao se entrar um pouco na zona urbana (Figura 15), mesmo distante do centro da cidade, é possível ver que a cor do rio se altera, estando mais escura, esta turbidez pode ser explicada pelos sólidos em suspensão. Por estar se aproximando da área urbana, o descarte de esgotos domésticos, dentre outros resíduos, pode ser um dos motivos da alteração da cor do curso de água.

Observar a proximidade de construções é possível no rio ao longo dos anos, sem a presença de uma faixa mínima de vegetação (Figura 12), mas sendo possível observar com mais clareza a imagem de satélite nessa região (Figura 15). A existência da faixa, de acordo com o Código Florestal, apesar de ser citada no Plano Diretor da cidade, pode-se perceber que não é respeitada.

A alteração da largura da margem do rio, durante os diferentes períodos, torna-se sutil quando chega na região urbana, porque o leito é afetado pela ocupação irregular, a captação de água, a impermeabilização do solo, o assoreamento e outros fatores. No ano de 2023, a alteração no volume da água se tornou mais enfático, devido, principalmente, à coloração da água.

**Figura 15:** Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 Escola Municipal Professora Corina Leal de Jequié até a Prainha do Curral Novo

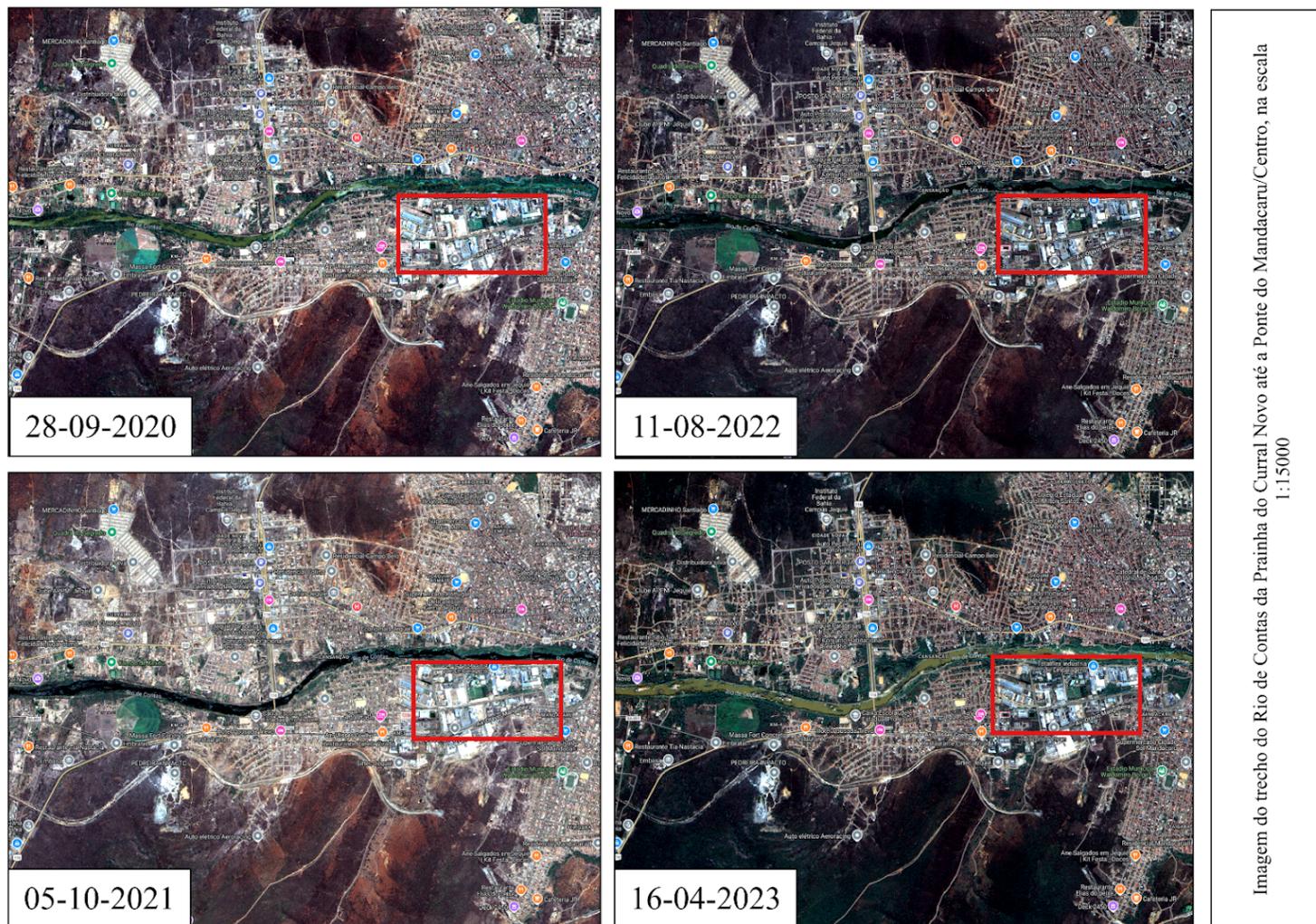


**Fonte:** Autoria Própria (2025)

Dentro da área urbana da cidade (Figura 16) a faixa de água é menor, com diversas construções ao redor do rio, com a cidade se desenvolvendo, principalmente, ao norte. O rio neste trecho é mais sinuoso e é possível observar ilhas de areia próximas às curvas do rio. A vegetação é escassa e é visto a proximidade de indústrias ao rio, como o caso da Total Flex e Petyan, Gameleira e outras empresas destacadas no retângulo vermelho no Croqui, além de conjuntos habitacionais, como o Beira Rio que mesmo construídos pelo governo não respeitam as leis.

Na imagem do ano de 2020 é possível observar também o aumento de baronias na água a partir do setor industrial, próximo à Total Flex que é uma das indústrias mais próximas ao Rio de Contas. Essa distribuição de empreendimentos tanto imobiliários, como industriais e comércios, comprovam a ineficácia da fiscalização na região e consequentemente de políticas públicas efetivas.

**Figura 16:** Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 Prainha do Curral Novo até a Ponte do Mandacaru/Centro



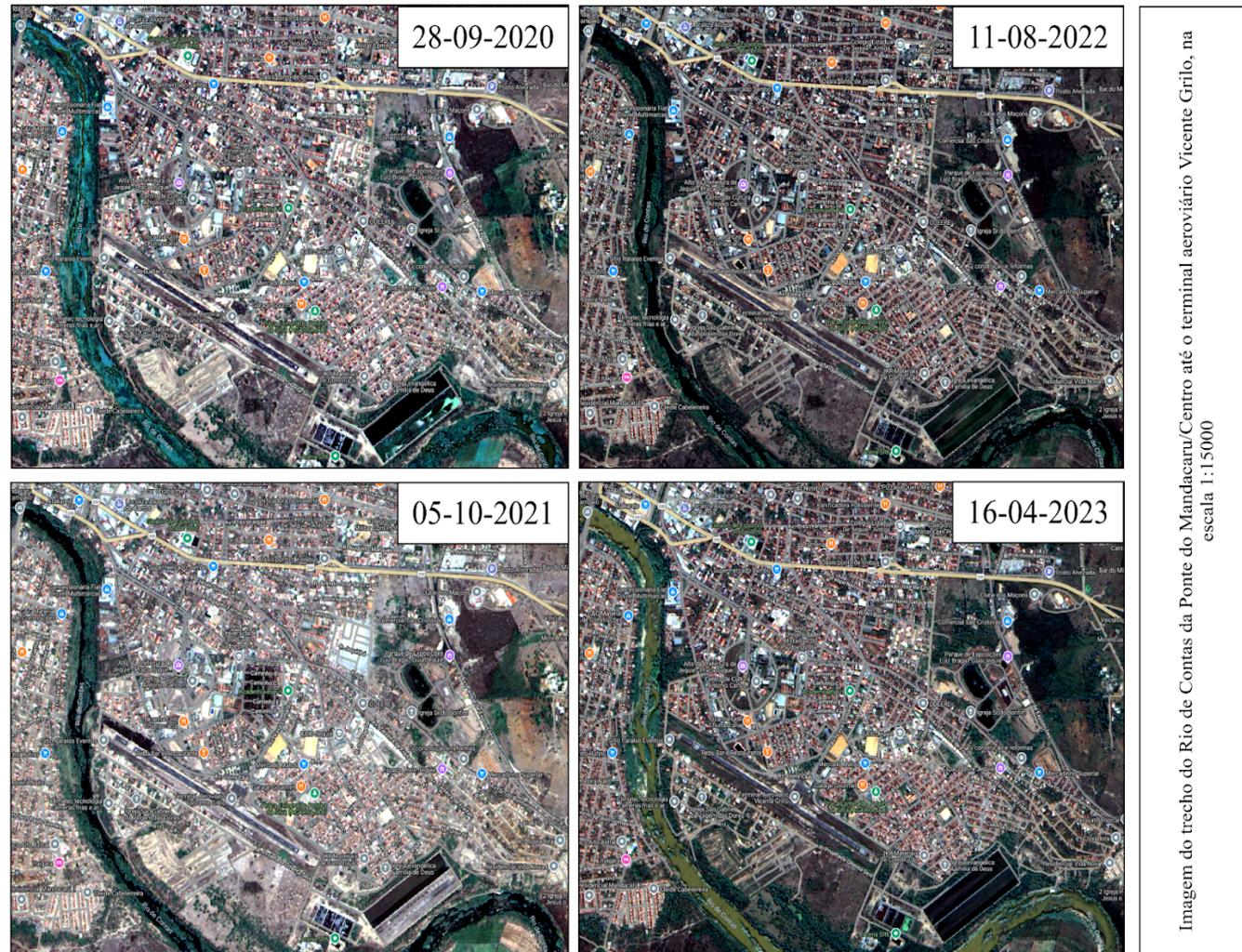
**Fonte:** Autoria Própria (2025)

Enquanto isso no centro da cidade ( Figura 17) é possível observar no ano de 2020 o quanto o rio de contas está poluído, a quantidade de macrófitas e baronetas criando um tapete nesse trajeto faz com que não se note o assoreamento, que já é perceptível nas outras imagens com a presença das ilhas com a vegetação, o Instituto Água e Saneamento destaca que 31.489 habitantes no município não possuem instalação de esgoto em suas residências, o que fomenta o despejo irregular de esgoto não tratado no leito do rio . Em 2023 fica ainda mais claro o assoreamento com a diminuição da vegetação na margem e em algumas ilhas de areia neste trecho.

Foram realizados dois estudos, em 2015 e 2018, que avaliaram a DBO e a presença de coliformes termotolerantes nas águas do Rio de Contas no trecho de Jequié. Pessoa *et al.* (2018) identificou que a montante, a concentração de coliformes foi menor que nos pontos de monitoramento na área urbana. E Fernandes (2015) encontrou uma DBO elevada, indicando que há o lançamento de esgotos in natura no rio.

No imagem de satélite de 16-04-2023 o fluxo de água se aproxima mais das construções, o que nos leva aos casos de enchentes na cidade em dezembro de 2022, ou seja entre as imagens de satélite de 11-08-2022 e 16-04-2023 a enchente já tinha ocorrido, afetando principalmente o bairro do centro e arredores, principalmente também próximo ao Rio Jequezinho que também transbordou.

**Figura 17:** Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 Ponte do Mandacaru/Centro até o terminal aeroviário Vicente Grilo



Fonte: Autoria Própria (2025)

No trecho final do Rio de Contas na cidade de Jequié (Figura 18) a quantidade de sedimentos, macrófitas e baronessas são maiores em comparação ao trecho inicial da cidade, destacando o impacto da urbanização e industrialização próximas ao corpo de água, em 2023 devido à enchente o tapete de baronessas não é mais enxergado na imagem. A vegetação no local também não apresenta uma melhora no decorrer do ano e nem um crescimento da urbanização devido a ser um bairro mais marginalizado, principalmente por ser próximo ao conjunto penal e de bairros mais periféricos como a cachoeirinha.

Em 2021 é onde este trecho (Figura 18) parece mais afetado por baronessas e macrófitas, além disso é um dos trechos onde é mais imperceptível as formações de bancos de areia, sendo notado mais no fim do trecho com uma ilha grande de areia com extensa vegetação. A vegetação acaba estando mais presente devido a pouca urbanização no local.

**Figura 18:** Croqui comparativo dos anos de 2020 a 2023 do Terminal Aeroviário Vicente Grilo até a Escola Municipal Professor José Simões

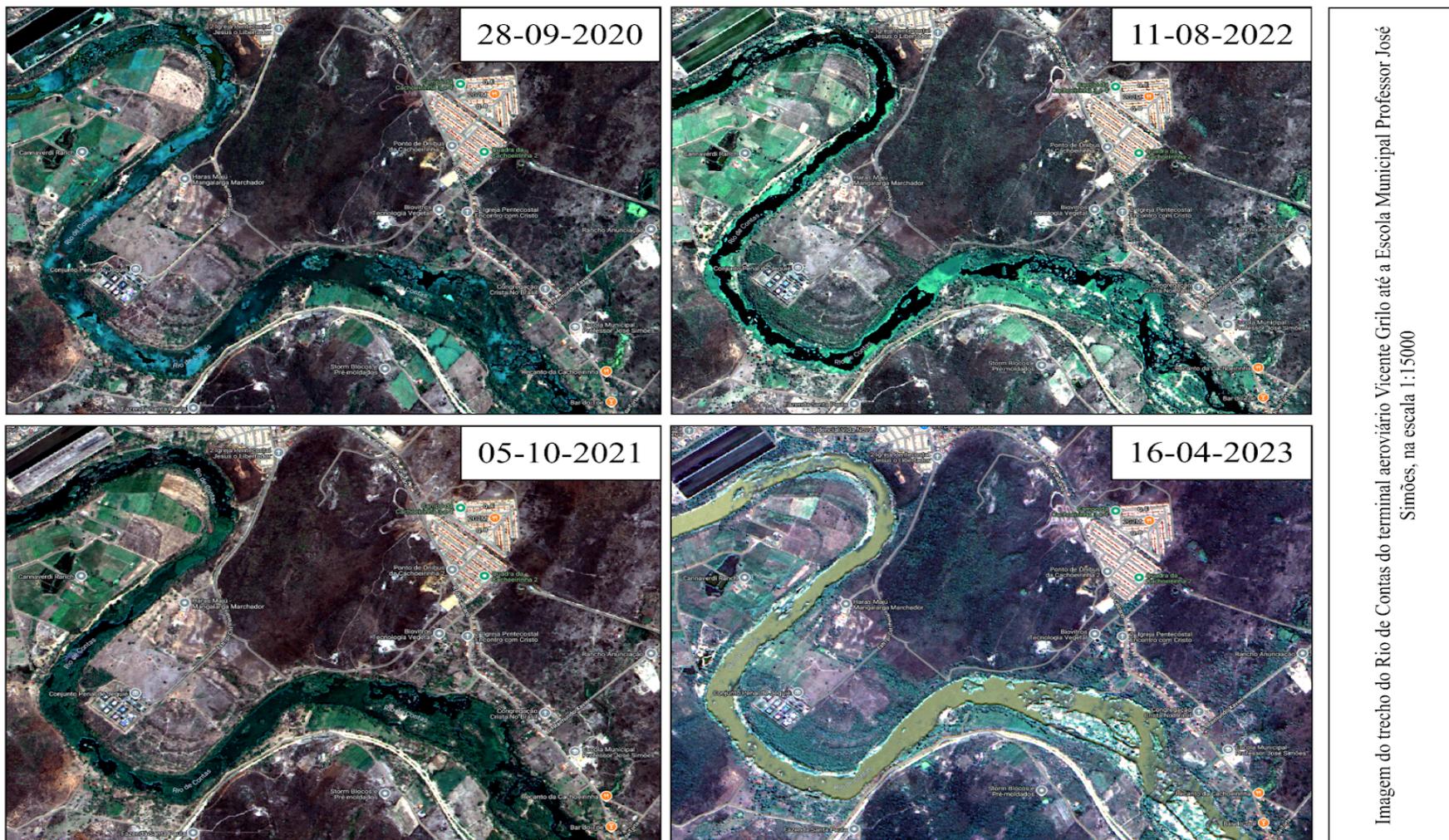


Imagem do trecho do Rio de Contas do terminal aeroviário Vicente Grilo até a Escola Municipal Professor José Simões, na escala 1:15000

Fonte: Autoria Própria (2025)

Um Croqui de comparação entre 2023 (após a cheia) e 2024, foi montado (Figura 19). O período de verão (21/12/2024 e 16/04/2023) é um período propício para chuva na região, entretanto pode-se notar a diferença entre estes períodos. A região enquadrada foi a zona urbana, onde pode-se reparar na coloração da água mais escura em 2024 e novamente o aumento de baronetas na água. O volume da água em 2024 se encontra menor quando comparado ao ano anterior, e na imagem as ilhas de areia estão com a vegetação fixa maior. O processo de assoreamento é notado principalmente próximo às curvas do rio. Em caso de cheias extremas em um rio com tantos sedimentos a disposição e com processo de erosão elevada pode ocorrer a alteração da morfologia da bacia, já que o deslocamento de sedimentos acaba sendo facilitado.

Sendo assim é importante destacar que eventos como enchentes e secas acabam eventualmente proporcionando uma maior percepção do avanço do assoreamento na região, que em outros períodos é sobreposto com a qualidade da água que de fato é um outro problema na região. Segundo o Instituto Água e Saneamento (2022) 9.879 domicílios em Jequié, estão sujeitos à inundações, o que representa cerca 18,3% dos domicílios na cidade, importante salientar que a maior parte da população afetada moram próximos ao rio que transborda em períodos de chuva, o que culmina em perda econômica para a população, além de estarem sujeitos a doenças relacionadas à qualidade da água.

A presença de vegetação fixa nas ilhas de areia, junto com as macrófitas e baronetas que são frequentes acabam não demonstrando a presença de sedimentos no leito do rio. O impacto das ilhas é na navegação do rio, na vazão e no escoamento do rio que acaba afetando diretamente as enchentes.

Figura 19 : Croqui comparativo dos anos de 2023 e 2024 na zona urbana de Jequié



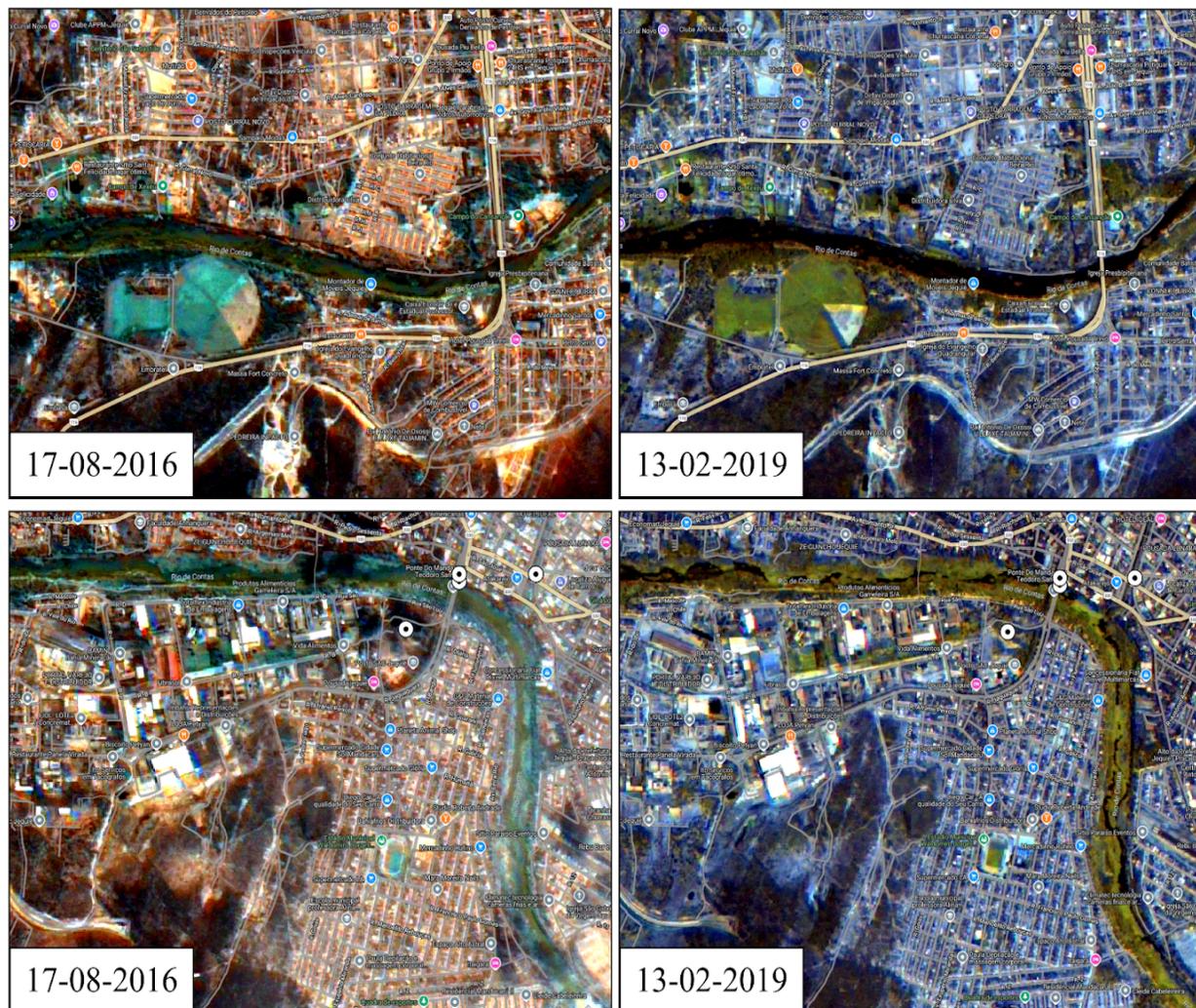
Fonte: Autoria Própria (2025)

Nas imagens comparativas de 2016 e 2019 (Figura 20) se torna um pouco mais difícil observar o avanço do assoreamento, principalmente devido a presença de baronetas e macrófitas no rio, evidenciando a qualidade ruim da água. Essa dificuldade em enxergar o assoreamento como um problema real é citado por Chiapetti (2009, p. 72) que traz em seu trabalho que existem controvérsias quanto ao seu comprometimento pelo assoreamento do seu leito, pelo lançamento de substâncias tóxicas provenientes da mineração e, ainda pelo uso de agroquímicos na lavoura cacaueteira.

O assoreamento levando em consideração o período de 2016-2024 é notado principalmente na região urbana da cidade, com a diminuição da largura do rio, e o desenvolvimento de bancos de areias, o que não anula a presença de trechos assoreados no curso do rio como foi possível observar nos Croquis anteriores.

No Croqui de 2019 no trecho inicial da cidade é muito difícil observar o rio, que se encontra muito escuro na figura 20, já no trecho a partir do centro é já é possível notar com mais clareza o aspecto do rio.

Figura 20: Croqui comparativo dos anos de 2016 e 2019 na zona urbana de Jequié



Comparação entre trechos na zona urbana de Jequié, de 2016 e 2019 na escala 1:15000

Fonte: Autoria Própria (2025)

## **5.2 ÁREAS CRÍTICAS DE ASSOREAMENTO: IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO AO LONGO DO TEMPO**

Dentre os 6 trechos estudados é difícil definir a quantificação de áreas mais afetadas pelo assoreamento apenas pelos croquis feitos. Isso se dá pela pouca quantidade de dados disponíveis como o do hidroweb, caso as estações estivessem os dados de cota poderiam ser correlacionado com as imagens e definidos uma análise cronológica de áreas mais afetadas por período. Entretanto, pelo diagnóstico utilizando as imagens disponíveis pelo projeto CBERS é possível afirmar a existência de sedimentação pela cor da água e os bancos de areia, outro sintoma do intenso assoreamento na região em todos os trechos estudados. O que corresponde aos estudos bibliográficos realizado, podendo ser citado por exemplo o estudo de Fernandes et al. (2015) e Bitencourt (2018) para o jornal Correio, que citam atividades em todo o Rio de Contas, afetando o assoreamento não só em Jequié como citado por Campos (2002).

## **5.3 IMPACTOS DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NA DINÂMICA DO ASSOREAMENTO DO RIO DE CONTAS**

Como também visto nos Croquis, a cidade de Jequié tem um setor industrial em expansão próximo ao Rio de Contas, o que associado com o crescimento urbano nas margens acaba aumentando o processo erosivo e de assoreamento. A presença de macrófitas e baronisas sugerem um nível elevado de nutrientes na água, ou seja, um rio eutrofizado como sugerido por Fernandes (2005) que afirma que o lançamento de esgotos sem tratamento em vários pontos na cidade é uma fonte considerável de nutriente, que inicia o processo de eutrofização e a proliferação de algas. A Embasa (2024) afirma que “vai ampliar a cobertura de atendimento de esgotamento sanitário para 89,4% na sede municipal de Jequié, e garantir a qualidade das águas do rio Jequiezinho e rio de Contas com as nove estruturas de captação do esgoto lançado na bacia desses rios durante tempo seco”.

Em síntese, o assoreamento no Rio de Contas não é um evento que pode ser considerado pontual, ou com uma única causa, pelo contrário, é um processo contínuo e cumulativo sendo associado tanto a fatores antrópicos quanto naturais, mas principalmente ao desmatamento da mata ciliar, além do período do assoreamento do rio ser datado a muito

tempo como pode ser visto na citação “Apesar das ações de desmatamento que acabaram por assorear o Rio de Contas, impossibilitando a navegação, a cidade seguiu firme em direção ao progresso e, em 1927, festejou a chegada da ‘Estrada de Ferro Nazareth’” (Câmara Municipal de Jequié, 2025). A relação entre desmatamento, ocupação irregular, atividades agrícolas e eventos climáticos extremos deixam a falta, ou precariedade do planejamento em evidência.

Relacionando essas informações com o trabalho de Porto Alegre (2020), é possível destacar que o assoreamento na cidade ocorre tanto dentro do rio, já que pode-se verificar a turbidez da água em diversos períodos e trechos, tanto quanto nas margens, o que favorece a ocorrência de enchentes.

#### **5.4 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E CONSERVAÇÃO PARA O CONTROLE DO ASSOREAMENTO NO RIO DE CONTAS**

Os resultados do mapeamento dos trechos estudados indicam uma ocupação urbana muito próxima ao rio sem respeitar as áreas de APP, que vem se tornando prejudicial à qualidade do Rio de Contas. Todavia o Código Florestal Brasileiro, define que em áreas urbanas consolidadas essa margem de APP pode ser distintas do que previstas em lei. Isso resulta na dificuldade de reflorestamento dessa margem ocupada. Em Jequié, a Lei Complementar nº 2 de 2007, que regulamenta o uso e ocupação do solo, estabelece no Art. 82 que a regularização fundiária pode definir parâmetros urbanísticos e ambientais, incluindo a delimitação de APPs. O § 1º deste artigo prevê a possibilidade de supressão da vegetação em APPs para fins de regularização de assentamentos, desde que haja melhoria na qualidade ambiental.

Diante disso, alternativas como a dragagem controlada, realizada de maneira eficiente para remover os sedimentos acumulados no leito do rio e não o depósito dos mesmos como vem sendo feito, podem contribuir significativamente para a mitigação do assoreamento, desde que sejam acompanhadas de estudos técnicos que garantam sua eficácia. Além disso, ações de educação ambiental, são fundamentais para a sensibilização da população local sobre a importância da preservação dos recursos hídricos, como mostrar a importância do Rio de Contas para a história da cidade de Jequié. Práticas sustentáveis, principalmente para o setor agrícola na cidade, ou como a adoção de manejo adequado de resíduos sólidos e a redução de

atividades que intensifiquem a degradação do rio, também são pontos importantes a serem destacados.

O fortalecimento da fiscalização se mostra essencial, já que foi um dos pontos destacados neste estudo com a ineficiência da fiscalização no combate a extração ilegal de areia na cidade, citado por Bitencourt (2018). Essa eficiência pode ser melhorada com a adoção de tecnologias inovadoras, como o uso de drones, que permitem um monitoramento mais eficiente da região, considerando a extensão do trecho analisado e a limitação de fiscais para cobertura territorial. O emprego de sensores remotos e geotecnologias pode auxiliar na identificação precoce de áreas críticas, possibilitando uma atuação preventiva do poder público. Paralelamente, a ampliação e modernização da rede de esgoto são medidas imprescindíveis para reduzir o despejo de efluentes diretamente no curso d'água, evitando a degradação da qualidade da água e o agravamento do processo de assoreamento, como citado pela Embasa (2024) que será feito . A implementação de sistemas de tratamento de esgoto mais eficientes e a promoção da regularização do saneamento básico na região são passos fundamentais para garantir a conservação do rio a longo prazo.

## CONCLUSÃO

Apesar de não haver imagens de satélite anteriores a 2016 pelo CBERS o problema de assoreamento de acordo com o estudo bibliográfico realizado é antigo. A análise geoespacial realizada evidencia uma série de impactos ambientais e sociais, como desmatamento, mudanças no uso do solo, expansão urbana e agropecuária que vem ao longo dos anos, comprometendo a qualidade do Rio de Contas. O desmatamento principalmente da mata ciliar afeta a sedimentação do rio e a estabilidade do ecossistema fluvial, além de contribuir para a degradação da qualidade da água, como pode ser observado com o favorecimento do crescimento de macrófitas e baronessas ao longo do trecho do rio.

O ciclo hidrológico também é um fator importante, já que ao longo dos anos foi perceptível a alteração na largura do rio e na distribuição das ilhas de areias em períodos de cheia e estiagem. Onde as cheias evidenciam cada vez mais o processo de assoreamento com o aumento de sedimentos que chegam ao rio, enquanto que os períodos de seca mostram mais os bancos de areia.

Dentro do estudo foi possível estabelecer que mesmo com a existência de legislações ambientais, tanto no âmbito estadual, quanto no municipal, as delimitações de APPs não têm sido devidamente respeitadas, tanto na zona urbana quanto na zona rural. Na zona urbana principalmente observa-se nas imagens a construção em margens do rio.

Com base nos resultados e nos estudos bibliográficos é possível estabelecer que apesar dos impactos ambientais negativos, a extração de areia na cidade tem impactos sociais positivos como a movimentação da economia, além disso os impactos negativos podem ser mitigados com a legalidade e fiscalização no setor areeiro, realizando a extração de forma correta o assoreamento que hoje é prejudicial ao rio poderia diminuir.

Conclui-se então que é de suma importância a adoção de políticas de manejo e conservação ambiental, de modo a recuperar as Áreas de Preservação Permanente, além da fiscalização de atividades e ocupações irregulares nas margens do Rio de Contas. Tecnologias como Geoprocessamento e monitoramento podem vir a ser uma ferramenta que garanta de forma mais eficaz a mitigação destes impactos ambientais na região, sendo assim é importante o investimento do governo nestas áreas.

## REFERÊNCIAS

AASEN, Helge; HONKAVAARA, Eija; LUCIEER, Arko; ZARCO-TEJADA, Pablo J. Sensoriamento remoto quantitativo em ultra-alta resolução com espectroscopia de UAV: uma revisão da tecnologia de sensores, procedimentos de medição e fluxos de trabalho de correção de dados. *Remote Sensing*, v. 10, n. 7, p. 1091, 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-4292/10/7/1091>. Acesso em: 15 ago. 2024.

AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DA BAHIA (AGERSA). **Relatório de fiscalização: sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Jequié**. Outubro, 2014. Disponível em: <https://www.agerba.ba.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/relatorio-jequie.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2024.

AILTON, Domingos. A enchente de 14 na memória popular. *Jequié Reporter*, Blog de Wilson Novaes Jr., 9 fev. 2014. Texto publicado na *Revista Cotoxó*, edição jan. 2014. Disponível em: <https://memoriasdejequie.wordpress.com/2014/02/09/a-enchente-de-14-na-memoria-popular/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

AMORIM, Gabriela. Atingidos por barragem realizaram ato em Jequié para cobrar reparação. **Brasil de Fato**, [S. l.], p. 1-1, 14 mar. 2023. Disponível em: <https://www.brasildefatoba.com.br/2023/03/14/atingidos-por-barragem-realizaram-ato-em-jequie-para-cobrar-reparacao>. Acesso em: 3 ago. 2024.

ASSOCIAÇÃO CAATINGA. O que é assoreamento? 13 dez. 2019. Disponível em: <https://www.acaatinga.org.br/o-que-e-assoreamento/>. Acesso em: 08 mar. 2025.

BAHIA (ESTADO). Decreto nº 14.024, de 6 de junho de 2012. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que instituiu a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, e da Lei nº 11.612, de 8 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Publicado no DOE-BA em 7 jun. 2012. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=242454>. Acesso em: 20 nov. 2024.

BAHIA. Plano de recursos hídricos e proposta de enquadramento dos corpos de água da Bacia Hidrográfica do Rio das Contas: síntese executiva do PRHRC. Salvador: INEMA, 2021. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/PF-03-S%C3%ADntese-Executiva-do-PRHRC.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2024.

BAHIA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Programa Monitora: qualidade das águas do estado da Bahia – Campanha 03/2014: RPGA do Rio de Contas**. Salvador: INEMA, 2014. Disponível em: [http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/Relatrio\\_Rio\\_de\\_Contas\\_C3\\_2014.pdf](http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/Relatrio_Rio_de_Contas_C3_2014.pdf). Acesso em: 3 ago. 2024.

BAPTISTA, Márcio; CARDOSO, Adriana. Rios e Cidades:: uma longa e sinuosa história.... **Revista UFMG**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 124-153, 5 dez. 2013. Disponível em: <https://www.ufmg.br/revistaufmg/downloads/20-2/05-rios-e-cidades-marcio-baptista-adriana-cardoso.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2024.

BLASCHKE, T. **Object-based image analysis for remote sensing**. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, v. 65, n. 1, p. 2-16, jan. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924271609000884?via%3Dihub>. Acesso em: 6 ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2009.06.004>.

BRASIL. **Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981**. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16902.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16902.htm). Acesso em: 5 ago. 2024.

**BRASIL. Câmara dos Deputados**. Comissão aprova projeto que cria política de prevenção ao assoreamento de rios. *Câmara dos Deputados*, 24 maio 2024. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1066141-comissao-aprova-projeto-que-cria-politica-de-prevencao-ao-assoreamento-de-rios>. Acesso em: 10 ago. 2024.

**BRASIL**. Serviço Florestal Brasileiro. Sistema Nacional de Informações Florestais: Áreas de Preservação Permanente. Última atualização em 23 set. 2019. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/conservacao-das-florestass/183-areas-de-preservacao-permanente>. Acesso em: 25 jan. 2025.

BITENCOURT, Mario. Areia extraída ilegalmente em rio baiano é usada até para pavimentar estrada. *Correio 24 Horas*, 13 jul. 2018. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/bahia/areia-extraida-ilegalmente-em-rio-baiano-e-usada-ate-para-pavimentar-estrada-0718>. Acesso em: 10 ago. 2024.

CABRAL, João. Estudo Do Processo De Assoreamento Em Reservatórios. *Caminhos de Geografia*, [s. l.], v. 6, ed. 14, p. 62-69, fev 2005. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/15371/8670/58147>. Acesso em: 3 ago. 2024.

CAMPOS, Érika V. M. **O assoreamento do baixo curso do Rio de Contas: uma abordagem hidráulica e sedimentológica**. 2002. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador, 2002. Disponível em: <https://goat.fis.ufba.br/uploads/userfiles/209.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2025.

CARUSO Jr. Estudos Ambientais Ltda. **Estudo de impacto ambiental da atividade de mineração de areia, argila e saibro na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas – Santa Catarina** (municípios de Tijucas, Canelinha, São João Batista, Nova Trento e Major Gercino). Florianópolis, 2003. Disponível no acervo técnico da Superintendência do DNPM de Florianópolis, Santa Catarina. Disponível em: <https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/155/156.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2025.

CHIAPETTI, Rita Jaqueline Nogueira. **Na beleza do lugar, o Rio das Contas indo... ao mar**. [S. l.]: EDITUS - Editora da UESC, 2014. Disponível em: [http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2016/miolo\\_na\\_beleza\\_do\\_lugar.pdf](http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2016/miolo_na_beleza_do_lugar.pdf). Acesso em: 3 ago. 2024.

**COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS CONTAS (CBHRC)**. Plano de recursos hídricos e proposta de enquadramento dos corpos de água da bacia hidrográfica do Rio das Contas: Produto Final 03 (PF-03). Gestão 2016-2020. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/PF-03-S%C3%ADntese-Executiva-do-PRHRC.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2024.

CONCEIÇÃO, Renaldo Santos da; MAIA, Meirilane Rodrigues. **Aspectos ambientais de Jequié-BA: subsídios para planejamento e gestão do território**. *Revista Geoaraguaia*, Barra do Garças - MT, v. 9, n. 1, p. 45-60, abr. 2019. Disponível em: [https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/download/8321/pdf\\_1/28554](https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/download/8321/pdf_1/28554). Acesso em: 5 nov. 2024.

EMBASA. **Ruas de Jequié recebem obras que estão ampliando o número de acessos à rede coletora de esgoto**. Notícias, 26 ago. 2024. Disponível em: <https://www.embasa.ba.gov.br/w/ruas-de-jequie-recebem-obras-que-estao-ampliando-o-numero-de-acessos-a-coletora-de-esgoto>. Acesso em: 3 jan. 2025.

FERNANDES, Elielma Santana; REGO, Neylor Calasans; OLIVEIRA, Raquel Maria. A degradação do Rio das Contas na zona urbana da cidade de Jequié – BA. In: **WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2., 2015, Feira de Santana**. Anais [...]. Feira de Santana: Editora Realize, 2015. Disponível em:

[https://editorarealize.com.br/editora/anais/wiasb/2015/TRABALHO\\_EV044\\_MD4\\_SA4\\_ID500\\_10092015232747.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/wiasb/2015/TRABALHO_EV044_MD4_SA4_ID500_10092015232747.pdf). Acesso em: 5 ago. 2024.

**GEOINOVA.** Como funciona o satélite sino-brasileiro CBERS? 30 set. 2021.  
Disponível em: <https://geoinova.com.br/o-satelite-sino-brasileiro-cbers/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.  
Disponível em:  
[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf). Acesso em: 3 ago. 2024.

GOMES, Thamires Mercês *et al.* Os peixes e a arte da pesca no Rio das Contas: memórias de pescadores e pescadoras do povoado da Cahoeirinha, Jequié, Bahia, Brasil.  
Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/285599868\\_Os\\_peixes\\_e\\_a\\_arte\\_da\\_pesca\\_no\\_Rio\\_das\\_Contas\\_memorias\\_de\\_pescadores\\_e\\_pescadoras\\_do\\_povoado\\_da\\_Cahoeirinha\\_Jequie\\_Bahia\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/285599868_Os_peixes_e_a_arte_da_pesca_no_Rio_das_Contas_memorias_de_pescadores_e_pescadoras_do_povoado_da_Cahoeirinha_Jequie_Bahia_Brasil)> Acesso em: 3 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Jequié:  
**Cidades.** 2022. Disponível em:  
<<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/jequie.html> >. Acesso em: 3 ago. 2024.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DA BAHIA – INEMA. **Inema realiza Operação de Fiscalização em Ilhéus e Jequié.** 2014. Disponível em:  
<http://www.inema.ba.gov.br/2014/07/inema-realiza-operacao-de-fiscalizacao-em-ilheus-e-jequie/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE).** CBERS: Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres. Disponível em:  
<https://www.gov.br/inpe/pt-br/programas/cbers>. Acesso em: 10 ago. 2024.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE).** Satélite sino-brasileiro CBERS-4 completa seis anos em órbita. São José dos Campos, 08 dez. 2020. Disponível em:  
<https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/satelite-sino-brasileiro-cbers-4-completa-seis-anos-em-orbita>. Acesso em: 10 ago. 2024.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE).** Satélite CBERS 04A. 04 ago. 2022. Disponível em:

<https://data.inpe.br/geonetwork/srv/api/records/fb195ebd-7664-41f3-93e6-941b9b9dbb2>  
6. Acesso em: 10 ago. 2024.

**INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO.** Jequié (BA): dados populacionais e indicadores de saneamento. Disponível em:  
<https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/ba/jequie>. Acesso em: 5 jan. 2025.

**JEQUIÉ. Lei Complementar nº 1, de 27 de dezembro de 2007.** Aprova o Plano Diretor Municipal de Jequié e dá outras providências. Disponível em:  
<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-jequie-ba>. Acesso em: 23 jan. 2025.

**JEQUIÉ (BA). Lei Complementar nº 3, de 27 de dezembro de 2007.** Institui o Código de Meio Ambiente e disciplina as posturas municipais de Jequié. Disponível em:  
<https://leismunicipais.com.br/a/ba/j/jequie/lei-complementar/2007/0/3/lei-complementar-n-3-2007-institui-o-codigo-de-meio-ambiente-e-disciplina-as-posturas-municipais-de-jequie>. Acesso em: 20 nov. 2024.

**JEQUIÉ. Lei Complementar nº 2, de 27 de dezembro de 2007.** Institui o Código de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo e de Obras e Edificações do Município de Jequié. Disponível em:  
<https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-jequie-ba>. Acesso em: 13 fev. 2025.

**MARIA DO ROSÁRIO, DENISE PESSÔA, JADYEL ALENCAR (Brasil).** PL 4488/2023. Política Nacional de Prevenção ao Assoreamento de Rios, [S. l.], 14 set. 2023. Disponível em:  
<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2387999#:~:text=PL%204488%2F2023%20Inteiro%20teor,Projeto%20de%20Lei&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,Eros%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias>. Acesso em: 3 ago. 2024.

**MASCOTE, Junior. Internauta bota a boca no mundo contra extração de areia no Rio das Contas.** 28 maio 2024. Disponível em:  
<https://www.juniormascote.com.br/noticias/internauta-bota-a-boca-no-mundo-contra-extrao-de-areia-no-rio-das-contas/>. Acesso em: 7 ago. 2024.

**MARQUES, Tiago. Cheia do rio de Contas foi uma das maiores da história.** *Agência Sertão*, 27 dez. 2022. Disponível em:  
[https://agenciasertao.com/2022/12/27/cheia-do-rio-de-contas-foi-uma-das-maiores-da-historia/#google\\_vignette](https://agenciasertao.com/2022/12/27/cheia-do-rio-de-contas-foi-uma-das-maiores-da-historia/#google_vignette). Acesso em: 10 ago. 2024.

MEIRA, Vandique Martiniano Campos; NÓBREGA, Marcelo Araujo da. **Fitofisionomias e aspectos geoambientais da região de Jequié-BA.** In: VII SEMANA DE GEOGRAFIA: TERRITÓRIO E TRABALHO, 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/344328676\\_FITOFISIONOMIAS\\_E\\_ASPECTOS\\_GEOAMBIENTAIS\\_DA\\_REGIAO\\_DE\\_JEQUIE-BA](https://www.researchgate.net/publication/344328676_FITOFISIONOMIAS_E_ASPECTOS_GEOAMBIENTAIS_DA_REGIAO_DE_JEQUIE-BA). Acesso em: 17 dez. 2024.

MICHEL, Maria Helena. *Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos.* 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/657063694/Metodologia-E-Pesquisa-Cientifica-Em-Ciencias-Sociai>. Acesso em: 11 fev. 2025.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1992. 269 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/374763874/Desafio-Do-Conhecimento-Minayo>. Acesso em: 3 dez. 2024.

MONROY, Rafael *et al.* **Saberes etnozoológicos latinoamericanos.** [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/285599868\\_Os\\_peixes\\_e\\_a\\_arte\\_da\\_pesca\\_no\\_Rio\\_das\\_Contas\\_memorias\\_de\\_pescadores\\_e\\_pescadoras\\_do\\_povoado\\_da\\_Cahoeirinha\\_Jequie\\_Bahia\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/285599868_Os_peixes_e_a_arte_da_pesca_no_Rio_das_Contas_memorias_de_pescadores_e_pescadoras_do_povoado_da_Cahoeirinha_Jequie_Bahia_Brasil). Acesso em: 3 ago. 2024.

MOREIRA, A. *et al.* O IMPACTO DA AÇÃO ANTRÓPICA NO MEIO AMBIENTE: AQUECIMENTO GLOBAL. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2022/06/O-IMPACTO-DA-A%C3%87%C3%83O-ANTR%C3%93PICA-NO-MEIO-AMBIENTE-AQUECIMENTO-GLOBAL-p%C3%A1g-22-a-27.pdf>.

MOURA, Mirella Nazareth de. Qualidade ambiental de nascentes: proposta metodológica. 2020. 150 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/14088/1/mirellanazarethdemoura.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2024.

OLIVEIRA, Ricardo Castro Nunes de; MIGUEZ, Marcelo Gomes. O Domínio Dos Terrenos Marginais E Seu Impacto Na Requalificação Fluvial. **XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**, Maceió, 2011. Disponível em: [https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/153/8baca995dca3f1e8128ed5567cf88302\\_e532161d147607318aa486eeed7f391.pdf](https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/153/8baca995dca3f1e8128ed5567cf88302_e532161d147607318aa486eeed7f391.pdf). Acesso em: 3 ago. 2024.

PESSOA, Jonatan Onis; ORRICO, Sílvio Roberto Magalhães; LORDÊLO, Maurício Santana. **Qualidade da água de rios em cidades do Estado da Bahia.** *Eng. Sanit. Ambient.*, v. 23, n. 4, jul./ago. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/NpWvvpZhqnDNn4nDNZW67Df/#>. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018166513>. Acesso em: 10 ago. 2024.

PORTO ALEGRE, Luis Fernando Freire Ramadon. Recursos hídricos e mineração: um estudo sobre a extração de areia na bacia hidrográfica do Rio Guandu/RJ. 2020. 107 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.bdt.uerj.br:8443/bitstream/1/18576/2/Disserta%c3%a7%a3o%20-%20Luis%20Fernando%20Freire%20Ramadon%20Porto%20Alegre%20-%202020%20-%20Completa.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JEQUIÉ. História. Jequié é um município brasileiro do estado da Bahia. Disponível em: <https://www.jequie.ba.gov.br/historia>. Acesso em: 5 ago. 2024.

**SÁ, Tânia Regina Braga Torreão; SÁ, Marcelo Torreão.** Os processos espaciais presentes no espaço urbano de Jequié – Bahia. *Estudos Geográficos*, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 1-13, jun. 2004. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo/article/view/259/215>. Acesso em: 10 ago. 2024

SAITO, Youlia Kamei. **Processo de assoreamento em reservatórios de barragens. Estudo de caso: Lago do Rio Piumhi – MG.** 2020. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Viçosa, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/e54f72b6-4761-4441-ad33-f3b29250b115/content>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SANTOS, Vitor Juste dos. **Fragilidade ambiental à erosão laminar na bacia hidrográfica do córrego São Domigos, em Umbá/MG.** 2016. Dissertação de mestrado (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, [S. l.], 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/1829/1/vitorjustedossantos.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SANTOS, M. A cidade de Jequié e sua região. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Conselho Nacional de Geografia). Rio de Janeiro, 1957. Separata da Revista Brasileira de Geografia, n. I, ano XVIII, jan./mar. 1956. Disponível em: [https://miltonsantos.com.br/site/wp-content/uploads/2011/04/a-cidade-de-jequie\\_miltosantos.pdf](https://miltonsantos.com.br/site/wp-content/uploads/2011/04/a-cidade-de-jequie_miltosantos.pdf). Acesso em: 5 dez. 2024.

SANTOS, . **O assoreamento dos rios nordestinos.** [S. l.], 28 ago. 2017. Disponível em: <https://cadernizando.blogspot.com/2017/08/o-assoreamento-dos-rios-nordestinos.html>. Acesso em: 3 ago. 2024

SILVA, Jorge Xavier da. O que é geoprocessamento? *Revista Técnica*, p. 42-44. 2009. Disponível em: <https://www.ufrj.br/lga/tiagomarino/artigos/oqueegeoprocessamento.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2024.

SILVA JÚNIOR, Gilber da. **O efeito filler em blocos de pavimentação com uso do pó de mármore.** 2021. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Civil.) - Universidade Federal de Juiz de Fora, [S. l.], 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/13600/1/gilberdasilvajunior.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SMITH, W *et al.* Desassoreamento de rios: Quando o poder público ignora as causas, a biodiversidade e a ciência. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 22, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/n4cRNPv58LChmjFZX8V5bhG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 3 ago. 2024.

TOTH, Carlos; JÓŹKÓW, Grzegorz. **Plataformas e sensores de sensoriamento remoto: um estudo.** *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, v. 115, p. 22-36, maio 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924271615002270?via%3Dihub>. Acesso em: 5 ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.10.004>.

XUE, Y.; CRACKNELL, A. P.; GUO, H. D. **Telegeoprocessing: The integration of remote sensing, Geographic Information System (GIS), Global Positioning System (GPS) and telecommunication.** *International Journal of Remote Sensing*, v. 22, n. 10, p. 1851-1893, 2001. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01431160110069953>. Acesso em: 6 ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/01431160110069953>.