

INVENTÁRIO DA BACIA DO RIACHO REGINALDO OBSERVANDO AS CARACTERÍSTICAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Clarissa Nascimento Soares
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão
Organizadores

INVENTÁRIO DA BACIA
DO RIACHO REGINALDO
OBSERVANDO AS
CARACTERÍSTICAS DE USO
E OCUPAÇÃO DO SOLO

CESMAC





Reitor

Dr. João Rodrigues Sampaio Filho

Vice-reitor Pró-reitor Acadêmico

Prof. Dr. Douglas Apratto Tenório

Pró-Reitor Financeiro

Estácio Luiz Correia Valente

Pró-Reitor Administrativo

José Iedo Mota Mendonça

Pró-Reitor de Planejamento

João Rodrigues Sampaio Neto

Diretor das Residências Médicas

Pedro Alves Oliveira Filho

Pró-Reitora Acadêmica Adjunta

Claudia Cristina Silva Medeiros

Coordenadora Geral de Graduação

Samara Almeida de Souza Griz

Coordenador Geral de Pesquisa e Pós-Graduação

Giulliano Aires Anderlini

Coordenador Geral de Extensão

José Rodrigo de Araújo Guimarães

Coordenadora Geral de Apoio ao Discente

Maria do Desterro Costa e Silva

Coordenador Geral de Ead

Dyjalma Antônio Bassoli

Núcleo Institucional Pedagógico

Fabiana Aires Suruagy

Secretaria Geral

Daniella Pereira do Nascimento

Biblioteca Central

Eliete Sousa de Araújo

Assessores Jurídicos

Michella Grey Araújo Monteiro

Amauri Soares Ferreira

Coordenador de Gestão de Pessoas

Gustavo José da Silva

Gestor de TI

Reginaldo Palomare

CLARISSA NASCIMENTO SOARES
JESSÉ MARQUES DA SILVA JUNIOR PAVÃO
Org.

FENI DALANO ROOSEVELT AGOSTINHO
ALDENIR DOS SANTOS FEITOSA
THYAGO ANTHONY SOARES LIMA
MAYARA ANDRADE SOUZA
BIAGIO FERNANDO GIANNETTI

Autores convidados:

INVENTÁRIO DA BACIA DO RIACHO REGINALDO OBSERVANDO AS CARACTERÍSTICAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

EDITORA  **CESMAC**

Maceió | Alagoas | 2023

© Clarissa Nascimento Soares et al.



Reitor

Dr. João Rodrigues Sampaio Filho

Vice-reitor

Prof. Dr. Douglas Apratto Tenório



Presidência: Prof. Dr. Douglas Apratto Tenório

Conselho Editorial

Profa. Dra. Claudia Cristina Silva Medeiros

Profa. Me. Eliete Sousa de Araújo

Prof. Dr. Fernando Sérgio Tenório de Amorim

Prof. Dr. Fernando Wagner da Silva Ramos

Prof. Dr. Giulliano Aires Anderlini

Prof. Dr. Jorge Luiz Gonzaga Vieira

Prof. Dr. José Rodrigo de Araújo Guimarães

Prof. Me. Sérgio Venancio da Silva

Coordenação Editorial: Prof. Dr. José Rodrigo de Araújo Guimarães

Assessor Editorial: Sebastião José Soares Medeiros

Assistente Editorial: Solange Maria Bezerra de Oliveira

Revisão ortográfica: Regina Celi Pavão

Capa: Vania Amorim

Crédito das imagens: Os autores

Diagramação: Ed Vasconcelos

Supervisão gráfica: Márcio Roberto Vieira Melo

Catálogo na Fonte

Departamento de Tratamento Técnico Editora CEsMAC

Bibliotecário responsável: Evandro S. Cavalcante CRB-4 1700

I62

Inventário da Bacia do Riacho Reginaldo observando as características de uso e ocupação do solo [recurso eletrônico] / Clarissa Nascimento Soares (Org.) ... [et al.] .- Maceió: Editora do CEsMAC, 2023.

16 MB. : il. ; PDF

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-84747-99-9 (e-book)

1. Resiliência de ecossistemas. 2. Bacia hidrográfica. 3. Indicadores de sustentabilidade. 4. Modelo 5 SenSU. I. Pavão, Jessé Marques da Silva Júnior. II. Agostinho, Feni Dalano Roosevelt. III. Feitosa, Aldenir dos Santos. IV. Lima, Thyago Anthony Soares. V. Souza, Mayara Andrade. VI. Giannetti, Biagio Fernando. VII. Título

CDU: 556.51(813.5)

Direitos desta edição reservados à:

Editora CEsMAC

Fundação Educacional Jayme de Altavila.

Rua Cônego Machado, 917, Farol - Maceió Al. - CEP: 57.051-160

Fone: 082 3215-5094 | editora.cesmac.edu.br

Editora afiliada:



DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho, a todos aqueles que se preocupam com a preservação do meio ambiente, sobretudo aqueles que de alguma forma contribuem e se preocupam com os recursos hídricos, reverenciando este pensamento que incentivou a elaborar com esforço e determinação esta obra.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais pesquisadores na constante busca pelo desenvolvimento sustentável e à preservação do meio ambiente, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

AGRADECIMENTOS

A materialização de um projeto com esta essência não se deve apenas aos seus autores, mas antes, a todos aqueles que de forma direta ou indireta se envolveram.

A Instituição Centro Universitário Cesmac, ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Análises de Sistemas Ambientais (PPGASA), mestrado reconhecido pela discussão, partilha de saberes e experiências que fizeram este percurso ganhar um especial encanto, por momentos partilhados neste ambiente criativo e amigável.

Ao Laboratório de Emergia e Resiliência de Ecossistemas (LERE) convênio entre o Centro Universitário Cesmac, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade Paulista (UNIP). Recentemente o LERE foi integrado a rede Advanceds in Cleaner Production Network (ACPN). No qual compartilham-se dúvidas, incertezas, conquistas e muita aprendizagem.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Riacho principal e principais afluentes.	18
Figura 2 - Uso e ocupação do solo no bairro da Santa Lúcia.	19
Figura 3 - Uso e ocupação do solo no bairro do Jardim Petrópolis.	21
Figura 4 - Uso e ocupação do solo no Vale do Reginaldo.	23
Figura 5 - Uso e ocupação do solo no entorno do Riacho Pau D'arco.	24
Figura 6 - Uso e ocupação do solo no entorno do Riacho do Sapo.	26
Figura 7 - Região ao Riacho Gulandim com habitações residenciais e comerciais.	27
Figura 8 - Uso e ocupação do solo no entorno do Riacho Gulandim.	27
Figura 9 - Encontro do Riacho do Sapo e Riacho Gulandim ...	28
Figura 10 - Uso e ocupação do solo no entorno da foz do Riacho Salgadinho.	29
Figura 11 - Obra Renasce Salgadinho.	31
Figura 12 - Antes e depois da Foz do Riacho Salgadinho.	32
Figura 13 - Antes e depois da Avenida Duque de Caixas, Praia da Avenida.	33
Figura 14 - Antes e depois do Vale do Reginaldo.	34
Figura 15 - Localização da Bacia Hidrográfica do Reginaldo em Maceió, Alagoas.	35
Figura 16 - Mapa de uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Reginaldo.	37

Figura 17 - Análise temporal de uso e cobertura do solo da Bacia do Reginaldo.....	38
Figura 18 - Risco de Enchentes na Bacia do Reginaldo, Maceió, Alagoas.....	42
Figura 19 - Risco de Secas na Bacia do Reginaldo, Maceió, Alagoas.....	45
Figura 20 - Mapa de Risco de Movimento de Massa na Bacia do Reginaldo, Maceió, Alagoas.....	47
Figura 21 - Quantidade de trabalhos por ano sobre a Bacia do Reginaldo.....	50
Figura 22 - Comparação referente à quantidade de trabalhos de 2002 a 2012 e 2013 a 2022.....	50
Figura 23 - Resumo da problemática na Bacia do Reginaldo, Maceió, Alagoas.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Áreas de uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Reginaldo.....	36
Tabela 2 - Risco de Enchentes em percentual na Bacia Hidrográfica do Reginaldo.....	40
Tabela 3 - Risco de Secas em percentual na Bacia Hidrográfica do Reginaldo.....	44
Tabela 4 - Risco de Movimento de massa em percentual na Bacia Hidrográfica do Reginaldo.....	48
Tabela 5 - Termos de Indexação e Indexadores, relacionados aos trabalhos envolvendo a Bacia do Reginaldo.....	49

RESUMO

A bacia hidrográfica do Reginaldo situada na cidade de Maceió em Alagoas sofre com os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica. Desta forma, é importante conhecer a ocupação desta bacia, a qualidade das águas e seu uso. Além disso, para delinear estratégias de planejamento e gestão a fim de promover a sustentabilidade ao projetar cenários futuros é necessário avaliar o risco de enchente, seca e deslizamento de terra. Com isso, o objetivo deste trabalho foi realizar um inventário para obtenção de dados ao observar as características de uso e ocupação do solo da foz e principais afluentes da bacia por meio de visitas in loco, registro fotográfico e desenvolvimento de mapas temáticos. A metodologia corresponde à pesquisa documental e de campo em bases de dados de renome científico e um estudo de caso com visita in loco e produção de mapas temáticos da bacia para obtenção de um inventário de uma bacia hidrográfica. Este estudo se fez necessário para propagar informações desta bacia, visto que, nos últimos 20 anos houve uma escassez de dados. Os resultados evidenciaram o aumento da urbanização e desmatamento, impermeabilização do solo, falta de saneamento básico de qualidade, acúmulo de resíduos que provocam o assoreamento, poluição com agrotóxicos nas águas, somadas ao processo de bioacumulação. Concluiu-se que houve crescimento dos impactos ambientais provocados pela ação antrópica. Este trabalho alcança a sociedade possibilitando definir a análise de situações problemas que possam resultar em preocupações futuras perante a Bacia do Reginaldo.

Palavras-chave: Impactos ambientais. Planejamento e gestão. Bacia hidrográfica.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	METODOLOGIA.....	15
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
	3.1 Análises fotográficas de uso e ocupação do solo e visita in loco.....	19
	3.2 Desenvolvimento de mapas temáticos	34
	3.2.1 Mapa de uso e ocupação do solo	36
	3.2.2 Mapa de risco de enchentes.....	39
	3.2.3 Mapa de risco de seca.....	43
	3.2.4 Mapa de risco de movimento de massa.....	46
	3.3 Análise de dados.....	48
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
	REFERÊNCIAS.....	55

1

INTRODUÇÃO

Na atualidade, a utilização da água vem tendo cada vez mais importância, pelo fato de a mesma estar se tornando mais escassa para abastecimento público. Tal preocupação é perceptível à proporção do crescimento populacional e econômico, aumenta a demanda e uso da água, e em contrapartida uma redução na oferta, devido às degradações ambientais nas fontes produtoras (CANTELLE, DE CASTRO LIMA, BORGES, 2023).

Além do uso irracional, soma-se a poluição da água, o que dificulta e torna os recursos hídricos escassos em quantidade e qualidade, ultrapassando os limites biofísicos e proporcionando modificação no ciclo biogeoquímico da água, principalmente por meio das mudanças do uso e ocupação do solo (OLIVEIRA, 2018). Os impactos ambientais não podem superar a capacidade biológica de regeneração do ambiente em que estão inseridos, e são necessárias políticas públicas eficientes que visem o desenvolvimento sustentável.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (2016): Maceió, capital de Alagoas, está localizada na parte central da faixa litorânea do estado e está inserida nas regiões hidrográficas do Mundaú, Pratagy e Complexo Estuarino Lagunar Mundaú - Manguaba (CELMM). Dentro da região hidrográfica do Pratagy, há a bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo, que abrange cerca de 30% da população do município, tendo grandes problemas de degradação ambiental e de deficiência na infraestrutura urbana, especialmente de saneamento básico.

Este trabalho tem como objetivo realizar um inventário para obtenção de dados ao observar as características de uso e ocupação do solo da foz e principais afluentes da bacia por meio de visitas in loco, registro fotográfico e desenvolvimento de mapas temáticos. Os mapas são importantes para o planejamento de políticas públicas. Através de mapas é possível identificar ferramentas com grande potencial para auxiliar na gestão da bacia hidrográfica. Entretanto, há uma defasagem de informação atualizada, principalmente, na bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo, no município de Maceió, Alagoas.

A ação antrópica provoca a deterioração dos recursos naturais das bacias e resulta em impactos ambientais. As bacias são indicadores das condições dos ecossistemas, no que se refere aos efeitos do desequilíbrio ambiental. Há uma necessidade de conhecer a qualidade das águas, o uso e ocupação de suas bacias hidrográficas para delinear estratégias de planejamento e gestão, o aumento da demanda de água, mudanças nos mosaicos de paisagem devidas o desenvolvimento da uma região e as possíveis consequências das mudanças climáticas globais (ALBERTON, 2022).

A exigência e demanda por água reivindica a preservação ambiental para salvaguardar o seu fornecimento (OLIVEIRA, 2018). Os diferentes usos da terra são reflexos da ocupação do território, modificando a paisagem e o ambiente, e em bacias hidrográficas podem gerar desgaste dos solos, especialmente quando se acrescenta o tipo de rocha predominante, o grau de declividade do terreno e o tipo de solo, além dos fatores climáticos, que geram problemas para conseguir soluções, como as erosões, assoreamento de mananciais e enchentes (LUCAS, 2017).

Neves et al. (2008) caracterizou o relevo da bacia do Reginaldo e podem ser observadas algumas peculiaridades: as áreas planas de tabuleiro, o vale principal bem definido e as áreas

planas costeiras. Topograficamente, a bacia caracteriza-se por tabuleiro e planície costeira interligada por encostas.

De acordo com Vidal (2012), a geologia da área de estudo é representada por altitude máxima em torno de 107 m e mínima ao nível do mar. Percebem-se três tipos de relevo na Áreas Planas de Tabuleiro: localizadas em seu terço médio e alto da bacia; Vale Bem Encaixado: definido ao longo do riacho Reginaldo e em alguns de seus afluentes; Áreas Planas Costeiras: próximas ao exutório da bacia.

A bacia do Reginaldo é do tipo exorréica, ou seja, o escoamento de suas águas se dá de modo contínuo até o mar e também é alongada, determinante no tempo de concentração das águas pluviais, pois permite uma melhor distribuição temporal do volume escoado na calha principal, diminuindo o risco de transbordamento do canal (NEVES et al., 2008).

Nas cotas mais baixas da bacia, as quais se localizam no fundo dos vales, nas planícies fluviais, nos terraços aluviais e na planície litorânea, predominam os solos dos tipos Neossolos Flúvicos e Neossolos Quartzarênicos, respectivamente. Por outro lado, nas cotas mais altas, onde ficam as encostas e superfícies planas, preponderam os Argissolos Vermelho Amarelos e os Latossolos Amarelo e Vermelho-Amarelo, respectivamente (ANDRADE, CALHEIROS, CONCEIÇÃO, 2018).

Esse estudo possui relevância social significativa, pois o conhecimento científico das relações ecológicas, econômicas e sociais contribuem para a capacitação de profissionais e da sociedade comum, promovendo a compreensão, educação e cuidado com as questões ambientais e a busca pela distribuição justa e pela sustentabilidade do uso dos recursos hídricos (PEDROSO, 2018).

2

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho utilizou-se dois tipos de pesquisa: documental e de campo. Os dados foram pesquisados em bibliografia nacional (livros, artigos e periódicos) e arquivos eletrônicos, servindo como alicerce para todo o conteúdo abordado e foram retirados de banco de dados de renome científico: Periódico Capes, Scielo e repositórios institucionais, como: UFRJ, UFAL, UNICAMP e USP e repositórios internacionais, utilizando as palavras-chave: Bacia hidrográfica; Riacho Reginaldo. Além disto, realizou-se um estudo de caso combinando o levantamento bibliográfico, visita in loco e produção de mapas temáticos da bacia para obtenção de um inventário de uma bacia hidrográfica.

Em vista do que é posto através do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (2016), a área de estudo escolhida foi a bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo, que está inserida na Região Hidrográfica do Pratagy no Município de Maceió, Alagoas. Esta bacia compreende uma área de 26,5 km², representando aproximadamente 41,6% da mancha urbana de Maceió e drena o município de Maceió de norte a sul, tendo sua nascente no Bairro de Santa Lúcia e sua foz na Praia da Avenida (Oceano Atlântico) no bairro do Jaraguá.

Segundo Neves et al. (2008) e Holz (2010), esta área se consolidou como uma importante área de estudos por: está totalmente inserida no município de Maceió e é delimitada por dois principais eixos viários da cidade: Via expressa (Av. Menino Marcelo) e a Avenida Fernandes Lima; abrange total ou parcialmente, 18 bairros de 50 de Maceió: é inserida nos bairros

Santa Lúcia, Serraria, Antares, Barro Duro, Jardim Petrópolis, Canaã, Ouro Preto, Gruta da Lourdes, Barro Duro, Feitosa, Pitanguinha, Jacintinho, Farol, Centro, Poço, Jaraguá, Jatiúca e Mangabeiras; possui alto grau de degradação socioambiental, com grande parte de sua população vivendo em habitações subumanas; é um foco dos principais debates políticos relacionados ao social, pois apresenta problemas relacionados à infraestrutura urbana: habitação, saneamento básico, transportes, entre outros.

Para melhor identificação das características da bacia foram utilizadas imagens de satélite com auxílio do software ArcGis e levantamento bibliográfico e cartográfico da área estudada. A partir da imagem do sensor TM Landsat 5 e OLI Landsat 8, delimitaram-se áreas com ocupações irregulares, impermeabilização do solo, agricultura, pastagem, entre outras. Todas estas disponibilizadas pela United States Geological Survey (USGS), agência científica norte americana criada para monitorar interações naturais e humanas com a Terra, ao prover informações significativas para a tomada de decisões científicas (USGS, 2020).

Foram levantadas características referentes à bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo, no ano de 2022, utilizando o Sistemas de Informações Geográficas (SIG). O processo foi construído em scripts e rotinas e processado em linguagem Python, para os dois satélites Landsat 5, Lansat 8, a fim de facilitar o processamento dos dados e das imagens. Foram realizadas visitas em campo do tipo exploratórias para observação do estado atual da bacia hidrográfica, com o intuito de levantar um arquivo fotográfico da região e tratar a realidade da bacia do Riacho Reginaldo, dando ênfase a foz e aos principais afluentes: Riacho Gulandim, Riacho do Sapo e Riacho Pau d'arco.

A visita in loco é uma etapa crucial para coletar informações detalhadas. Ela envolve o deslocamento para o local e a observação direta do ambiente, permitindo uma compreensão

mais aprofundada das características físicas, socioeconômicas e ambientais da área de estudo. A bacia hidrográfica do riacho Reginaldo está compreendida entre as coordenadas extremas: Latitude Sul 9°40'12" e 9°32'57" e Longitude Oeste 35°42'18" e 45°04'25" (VIDAL, 2012).

O Levantamento de informações cartográficas existentes, como mapas topográficos, imagens de satélite e dados georreferenciados da bacia hidrográfica, foram as fontes de aquisição de dados complementares. O estudo utilizou o Sistema de Informações Geográficas (SIG), pois segundo Holz (2010), possibilita condensar e armazenar inúmeras informações num banco de dados geográficos, tornando possível sua sobreposição dentro de um único sistema de coordenadas. O software manipulado neste estudo foi o ArcGIS, por considerar as características físicas do sistema e expor uma análise intuitiva que ajuda a obter mais informações sobre os dados. O uso deste software foi importante para elaboração de mapa de uso e ocupação da terra, com divisão política da bacia, possibilitando, também, a produção de mapas temáticos da bacia hidrográfica para tentar ajudar em ações ambientais e fornecer subsídios de gestão. Há necessidade de atualizar esses mapas, para fornecer informações fiéis a realidade da bacia na atualidade.

3

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia do Reginaldo é uma das mais importantes bacias urbanas da região, drenando, total ou parcialmente 18 bairros de Maceió: Santa Lúcia, Antares, Jardim Petrópolis, Ouro Preto, Canaã, Serraria, Gruta de Lurdes, Barro Duro, Feitosa, Jacintinho, Pitanguinha, Pinheiro, Farol, Mangabeiras, Jatiúca, Poço, Centro e Jaraguá. Esses bairros são heterogêneos, no ponto de vista de uso e ocupação do solo, questões econômicas e sociais. A bacia do Riacho Reginaldo é composta pelo riacho principal de mesmo nome e de afluentes, cujos, maiores estão na margem esquerda destacando-se: Riacho Guladim, Riacho do Sapo, Riacho Pau D'Arco (Figura 1).

Figura 1 - Riacho principal e principais afluentes.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

3.1 Análises fotográficas de uso e ocupação do solo e visita in loco

A bacia do Riacho Reginaldo nasce nas proximidades do Aeroclube de Maceió, no bairro da Santa Lúcia. Este bairro possui alta densidade populacional e população de classe média baixa (Figura 2A), com muitas ruas não asfaltadas e com pouca vegetação. Na área próxima à cabeceira do Riacho Reginaldo é possível observar a presença de áreas com vegetação rasteira em sua maioria e presença de poucas habitações (Figura 2B). Também foi constatada a criação de animais soltos (cavalos e galinhas) nas áreas adjacentes (Figura 2C e 2D). Percebeu-se uma parte da área em degradação, sem cobertura vegetal (Figura 2E). O desmatamento constitui um fator decisivo da aceleração dos processos erosivos, pois a vegetação é o principal fator de proteção do solo, atuando desde a captação da água das chuvas até a sua distribuição no solo, abastecendo os lençóis e conferindo à bacia hidrográfica o balanço equilibrado dos fluxos d'água.

Figura 2 - Uso e ocupação do solo no bairro da Santa Lúcia.





Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Percorrendo a nascente até o primeiro trecho da bacia, no Jardim Petrópolis, é possível observar a presença de condomínios de alto padrão: Aldebaran e o Jardim Petrópolis. Entretanto, entre esses dois condomínios há uma comunidade, conhecida como Grota Poço Azul, que lança o efluente sem prévio tratamento (esgoto) e lixo, diretamente na calha intermitente do riacho, aumentando a contaminação de suas águas. A região tem pouca cobertura da rede de esgoto sanitário, e, portanto, os canais e riachos que deveriam transportar somente águas pluviais recebem e transportam esgoto bruto.

Na Figura 3A é possível observar a entrada da comunidade que recebe este nome, Grota Poço Azul. A via principal de acesso a esta comunidade é a Rua Grota Azul (Figura 3B), que se conecta à Rua Dr. Carmelo Júnior. São ruas construídas com paralelepípedo e em bom estado de conservação. Entretanto, no inverno estas ruas ficam cobertas de lama advinda das encostas. O grande problema é que desde a sua cabeceira, as águas da bacia estão poluídas por esgoto (FERNANDES; AMARAL, 2011).

Esta situação pode ser comprovada mediante visita in loco. Na Figura 3C é possível observar uma área de nascente que está compreendida pelo esgoto bruto que é lançado. Logo, todos os outros afluentes desta bacia estão igualmente comprometidos e poluídos. Os bairros de Santa Lúcia e Jardim Petrópolis localizam-se nos Tabuleiros Costeiros de Formação Barreiras, compostos

por encostas com vegetação de Mata Atlântica, com variedade de formações e diversificado conjunto de ecossistemas florestais.

No bairro do Jardim Petrópolis há uma predominância de classe média alta, com a presença de condomínios, como o Aldebaran e o Jardim Petrópolis, e possui vegetação preservada nas encostas de suas imediações (Figura 3D), mas que, nos últimos anos, estão sendo ameaçadas pelo desmatamento (Figura 3E). Entretanto, na região da Grota Poço Azul, a população é de classe média baixa ou baixa e, muitas vezes, com construções nas encostas (Figura 3F), fato que dificulta o escoamento superficial e favorece os processos erosivos.

Figura 3 - Uso e ocupação do solo no bairro do Jardim Petrópolis.





Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Seguindo o trajeto pela bacia do Reginaldo, observam-se bairros extremamente urbanizados, como a Serraria, Ouro Preto, Canaã, Gruta de Lurdes, os quais possuem alta densidade populacional e escoamento de esgoto. Nos últimos anos, algumas obras estão sendo realizadas a fim de melhorar o esgotamento sanitário nessa região. Seguindo nessa direção, entre os bairros Pinheiro, Pitanguinha e Farol, Feitosa e Jacintinho, encontra-se o Vale do Reginaldo, como é conhecido o trecho médio final desta bacia. O principal local da cidade de Maceió, que representa as características de todo o vale, é abaixo da ponte da Rodoviária (Terminal Rodoviário João Paulo II). No vale, observa-se ocupação desordenada nas encostas e sem controle do poder público (Figura 4 A), com criação de animais nas margens do riacho (Figura 4B) e grande deposição de lixo nas águas (Figura 4C) e nas margens deste riacho (Figura 4 D).

Figura 4 - Uso e ocupação do solo no Vale do Reginaldo.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A sub-bacia do Riacho Pau D'Arco localiza-se no trecho médio da bacia do Riacho Reginaldo (conhecido como Vale do Reginaldo), e compreende os bairros do Jacintinho e Feitosa. O vale e as encostas do Riacho Pau D'Arco são densamente ocupados por habitações precárias de áreas invadidas (APARECIDO, 2021), como também essas ocupações são irregulares e constituídas de habitações de baixa renda (Figura 5A), com a presença de esgoto doméstico in natura no corpo hídrico, pois não há rede de esgoto que atenda às residências (Figura 5B).

Esta sub-bacia não se encontra canalizado e possui ainda sua calha natural (VIDAL, 2012). Este canal também não possui revestimento e há presença de resíduos sólidos ao longo do Riacho Pau D'Arco (Figura 5C). Os bairros nos quais este riacho encontra-se inserido são extremamente populosos,

com ruas asfaltadas nas principais, mas em geral apresentam paralelepípedo nas secundárias. Foram constatadas essas informações nas proximidades da Rua Pastor Eurico Calheiros, que apresenta vista para o vale (Figura 5D). Na área de entorno do Vale Pau D'árco, há falta de pavimentação e pouca vegetação, com a presença de pontos isolados de árvores, além das casas apresentarem construção com alvenaria sem acabamento (Figura 5E).

Figura 5 - Uso e ocupação do solo no entorno do Riacho Pau D'árco.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O riacho do Sapo é o penúltimo afluente da margem esquerda do riacho Reginaldo. A sub-bacia do Riacho do Sapo localiza-se na parte baixa da Bacia do Riacho Reginaldo. O riacho do Sapo, canalizado, nasce na área conhecida como Grota do Cigano no Jacintinho e segue seu curso passando pelos bairros: Jacintinho, Poço, Jatiúca e Mangabeiras. No bairro do Poço, este riacho canalizado deságua no trecho próximo a foz, chamado de Salgadinho (Figura 6A). O problema desse bairro é que ainda há densa ocupação irregular nas margens do Riacho do Sapo, com inúmeros pontos de lançamento de efluentes das habitações para o canal, como na Avenida Cid Escala (Figura 6B).

Este riacho é canalizado em quase todo seu trecho e, em sua maioria, aberto, tendo alguns locais cobertos, passando por uma região, principalmente do bairro da Mangabeiras e início da Jatiúca, com melhor poder aquisitivo, com prédios de classe média alta, comércios, farmácias, galerias, concessionárias de veículos, supermercados, indústrias e shopping. Este afluente impacta visualmente nessa região com melhor concentração de renda e exala mal cheiro nesta área de grande fluxo de pessoas, na cidade de Maceió.

Nos últimos anos, houveram obras de melhorias no quesito saneamento básico, pavimentação e reformas de estabelecimentos comerciais nas proximidades, mas mesmo assim não foram suficientes para eliminar pontos de emissão de águas pluviais com elevada carga orgânica proveniente de esgoto sem tratamento (Figura 6C). Com o intuito de reduzir e conter o lixo, impedindo sua passagem para jusante onde poderiam acumular-se nas galerias promovendo estrangulamentos, foram instaladas comportas e grades de proteção (Figura 6D). Tais estruturas para serem efetivas e funcionarem corretamente necessitam de manutenção periódica, principalmente em períodos chuvosos, o que não se observa na região, e, nesses casos, a própria grade de lixo funciona como um barramento ao escoamento, provocando

alagamentos (VIDAL, 2012). Entretanto, durante visita in loco, as comportas foram retiradas (Figura 6 E), facilitando à passagem de lixo a jusante.

O riacho Gulandim é o último afluente da margem esquerda do riacho Reginaldo. A sub-bacia do Riacho Gulandim localiza-se na parte baixa da Bacia do Riacho Reginaldo, no bairro do Poço, Centro e Jaraguá. Esta região tem unidades habitacionais e comerciais, pouca vegetação e ruas em geral asfaltadas. A região compreende habitações de casas e condomínios, como o Condomínio Praias Belas (Rua Potiguar) e Residencial Maravilha (Rua Prof. Santos Ferraz), comércio e indústrias: Moinho Motrisa, Casa das Lanternas, Maternidade Escola Santa Mônica e Hospital da Mulher (Rua Comendador Leão), conforme Figura 7 a seguir.

Figura 6 - Uso e ocupação do solo no entorno do Riacho do Sapo.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

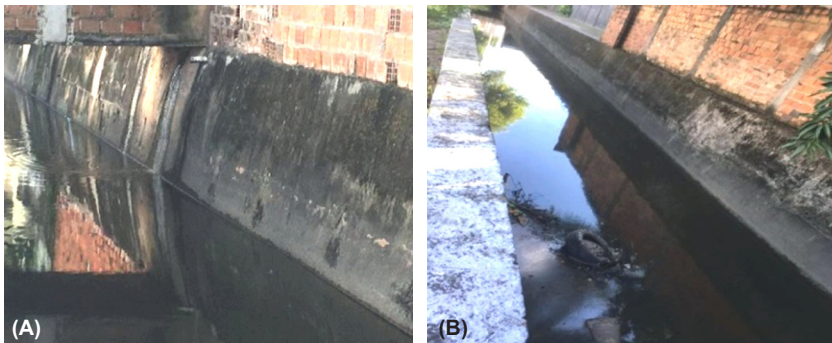
Figura 7 - Região ao Riacho Gulandim com habitações residenciais e comerciais.



Fonte: Google Maps, 2023 (adaptado pelo autor).

Na Rua Potiguar foi verificado o despejo de esgoto sem prévio tratamento no Gulandim (Figura 8A), como também o acúmulo de lixo e as águas poluídas (Figura 8 B). Já na vista da Rua Comendador Leão, a parte do riacho aberta fica ao lado da Vila dos Bancários (Figura 8C).

Figura 8 - Uso e ocupação do solo no entorno do Riacho Gulandim.



INVENTÁRIO DA BACIA DO RIACHO REGINALDO OBSERVANDO AS CARACTERÍSTICAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



(C)

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os dois Riachos, Sapo e Gulandim, são canalizados e se cruzam na área urbana de Planície Costeira, entre os tabuleiros e o mar, desaguando no trecho próximo a foz da bacia. Nesta parte baixa da bacia, onde ficam esses dois afluentes, há pouca vegetação, com a presença, na maior parte, de muitas construções (Figura 9).

Figura 9 - Encontro do Riacho do Sapo e Riacho Gulandim.



Fonte: Google Maps, 2023 (adaptado pelo autor).

O riacho corta toda a cidade de Maceió, de Norte ao Sul, até desaguar na Avenida Duque de Caxias, na Praia da Avenida, entre o Centro e Jaraguá. A foz do Riacho Reginaldo, nesse trecho que é

conhecido como Riacho Salgadinho devido à influência da maré, corresponde ao último trecho canalizado do riacho que deságua no mar da praia da Avenida, no município de Maceió, próximo ao porto da cidade. Nas proximidades da foz do Riacho Salgadinho há a presença de habitações populares, posto de gasolina e prédios públicos, como o do Ministério Público de Alagoas (MPAL), conforme a Figura 10A. O descarte inadequado de lixo e seu acúmulo faz parte do cenário da foz do Riacho Reginaldo (Figura 10B), além da presença de urubus, animais que ingerem resíduos em decomposição e são bastante encontrados em locais que apresentam problema de saneamento básico (Figura 10C).

Nesta bacia vem ocorrendo acúmulo de sedimentos e assoreamento (Figura 10D), principalmente no canal, próximo à foz do Riacho Salgadinho, necessitando da realização constante de dragagens. A rede de drenagem é utilizada como ponto de lançamento de resíduos, como: lixo, esgoto e entulho. A capacidade de escoamento do sistema está reduzida e por isso a constata a importância da limpeza com remoção de areia, sedimentos e outros detritos acumulados no fundo do Riacho Salgadinho pela prefeitura (Figura 10E).

Figura 10 - Uso e ocupação do solo no entorno da foz do Riacho Salgadinho.





Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Em dezembro de 2021, a Prefeitura de Maceió assinou o Projeto denominado “Renasce Salgadinho” (Figura 11A), a fim de proporcionar a urbanização e o desassoreamento ao longo da Bacia do Reginaldo, como, também, a requalificação ambiental do Riacho Salgadinho, Pau d’Arco, Sapo, Gulandim e Águas Férreas, melhorias na contensão do solo, no sistema de drenagem e sinalizações das vias, com construção de passarelas. Neste projeto, as metas de despoluição ocorrerão com a construção de Jardins Filtrantes, como uma alternativa de tratamento inicial do esgoto que chega no Riacho do Reginaldo (PREFEITURA DE MACEIÓ, 2022).

No início de 2022, ao longo da Avenida Assis Chateaubriand, foi observada a implantação de tubulações para o escoamento de esgoto do Riacho Reginaldo em direção ao

emissário submarino, com uso de estações elevatórias e linhas de recalque (Figura 11B). De forma geral, houve grandes mudanças quanto ao uso e ocupação do solo nos pontos estudados por meio de imagens na Bacia do Reginaldo. A antropização e destruição da cobertura vegetal é algo perceptível na pesquisa fotográfica que está apresentada a seguir. Para melhor compreensão, as imagens obtidas na pesquisa documental estão posicionadas acima, e as imagens reproduzidas in loco, durante a pesquisa, estão posicionadas abaixo.

Figura 11 - Obra Renasce Salgadinho.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Percebe-se que houve um crescimento significativo na infraestrutura, em meados de 1820 a 1840, conforme Figura 12, apresentando prioritariamente, mata ciliar ao redor do Riacho e poucos domicílios unifamiliares. No ano de 1971, Figura 12B, com a alteração do curso do Riacho com sua nova foz na Praia da Avenida, o trecho passou a ser um canal de concreto, intensificando a ocupação urbana e destruição da vegetação. Já em 2022, Foto 12C possui diversos edifícios e muito mais ocupação urbana.

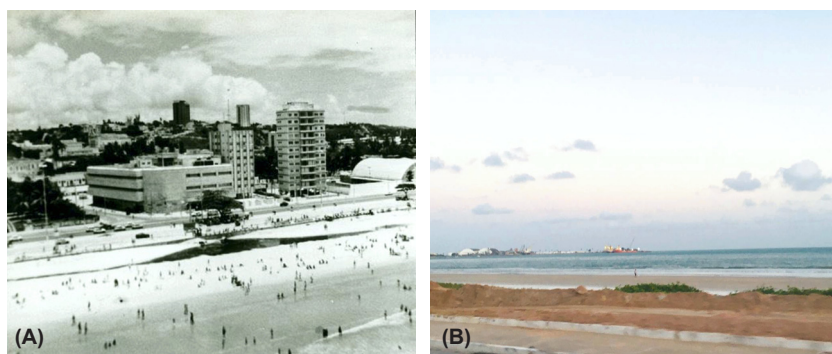
Figura 12 - Antes e depois da Foz do Riacho Salgadinho.



Fonte: Maceió Antiga (2013) (A), IBGE (2014) (B), Dados da pesquisa (2022) (C).

A Praia da Avenida, local de desague do Riacho Salgadinho, passou por um processo de ocupação imobiliária voltada para o turismo, com a construção de bares, restaurantes e hotéis às margens do oceano Atlântico, nos anos, aproximadamente, de 1950 e 1970 (Figura 13 A), mas, com o passar dos anos as águas se tornaram extremamente poluídas, devido ao despejo de esgoto sem prévio tratamento no mar. Atualmente, a região está habitada com população de baixa renda e com baixa ocupação do mar (Figura 13 B), reduzindo o turismo da região.

Figura 13 - Antes e depois da Avenida Duque de Caixas, Praia da Avenida.



Fonte: IBGE (2014) (A), Dados da pesquisa (2022) (B).

Para Camelo (2019), em bacias urbanas, o escoamento de águas pluviais pode conter concentrações significativas de poluentes nocivos que impactam negativamente na qualidade da água. Dessa forma, podem gerar consequências com diminuição de pessoas nas praias, limites de pesca e lazer. Além disso, o lançamento de efluentes de esgotos sem tratamento algum é um grande agente de degradação dos corpos d'água. A introdução do esgoto in natura, rico em nutrientes, propicia o crescimento de algas e bactérias, que desequilibram a biota aquática, levando à eutrofização do corpo d'água. No Vale do Reginaldo, evidencia-se o aumento da construção de moradias irregulares ao relacionar o antes e o depois nessa região. Principalmente, ao comparar a margem esquerda do vale evidencia-se um forte movimento de terra para a construção de edificações (Figura 14).

Figura 14 - Antes e depois do Vale do Reginaldo.

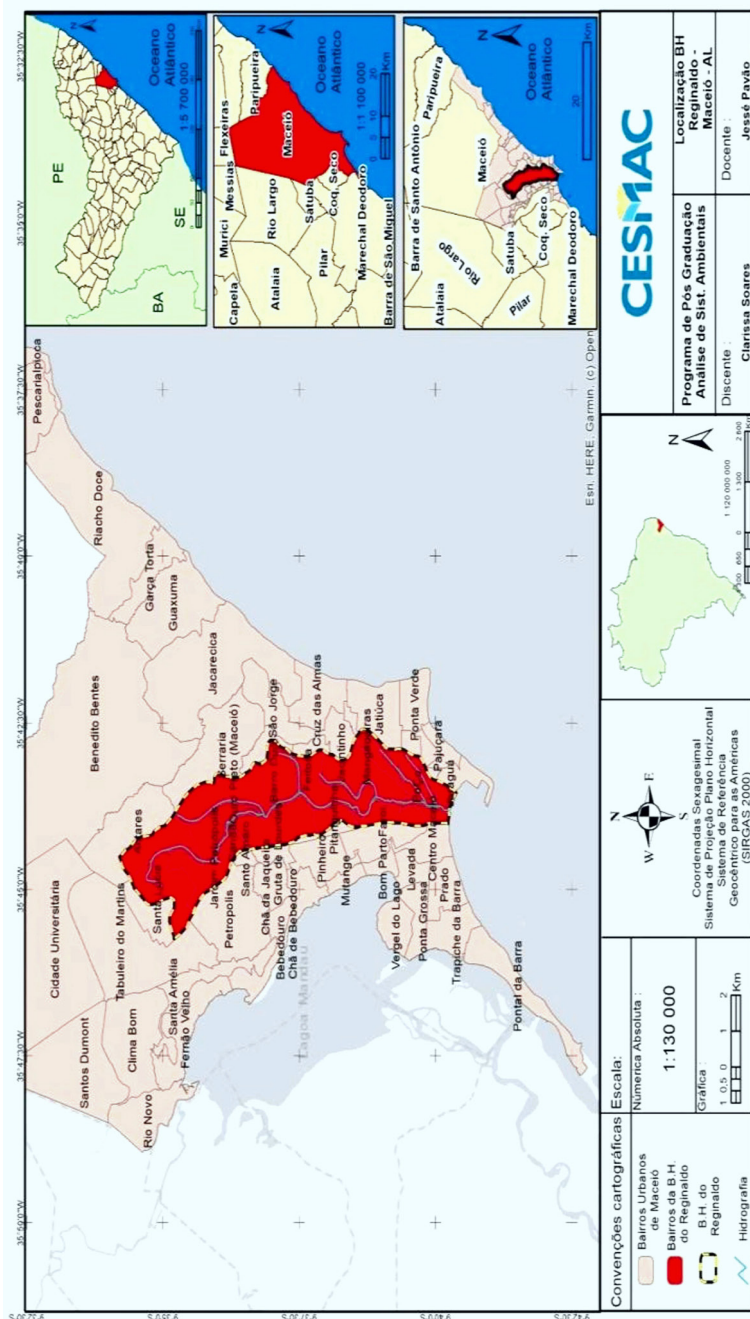


Fonte: Bairros de Maceió (2008) (A), Dados da pesquisa (2021) (B).

3.2 Desenvolvimento de mapas temáticos

Os mapas temáticos da bacia do Reginaldo foram desenvolvidos para suprir as necessidades encontradas pela falta de informações atualizadas desta região. Primeiramente, foi confeccionado um mapa da localização da bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo, manipulado no software ArcGis, por meio de coordenadas geográficas, no qual enfatizou-se apresentar a localização da bacia no Estado de Alagoas, que está inserida no Município de Maceió, mostrando os 18 bairros que fazem parte desta (Figura 15).

Figura 15 - Localização da Bacia Hidrográfica do Reginaldo em Maceió, Alagoas.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

3.2.1 Mapa de uso e ocupação do solo

Esta bacia urbana apresenta problemas ambientais e de infraestrutura, com relevante diversidade quanto ao uso e ocupação do solo. No segundo mapa, foi modelado o uso e ocupação da bacia, com área de 26,95 km² (Figura 16).

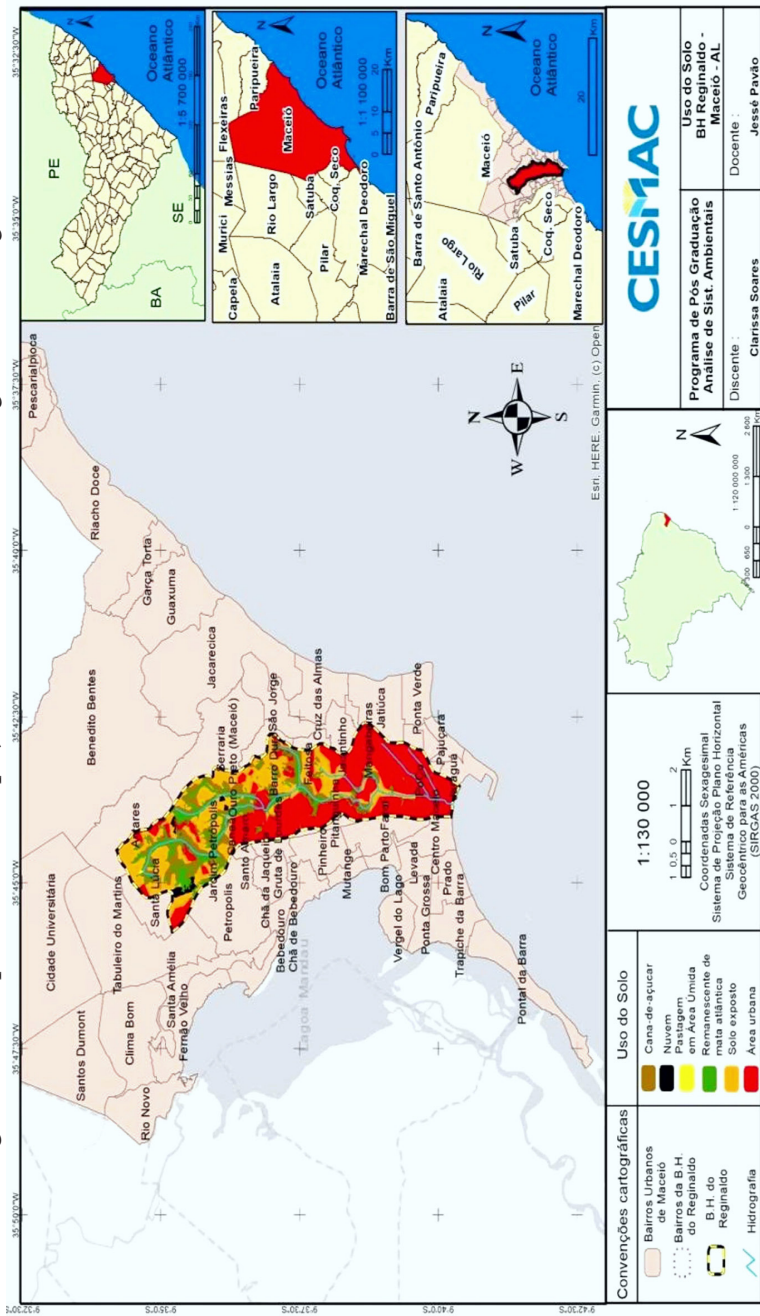
Na Tabela 1, observa-se um resumo das porcentagens e das quantidades das áreas referentes a cada uso e ocupação do solo. Pode-se perceber que esta bacia apresenta 49,92% de área urbana, fato este que interfere na alta impermeabilização do solo. Apresenta ainda, 29,65% de áreas com plantio de cana-de-açúcar, 7,45% formada por nuvens, 11,61% por pastagens em área úmida, 1,30% formado por remanescente de Mata Atlântica e 0,06% é o percentual de solo sem cobertura (exposto).

Tabela 1 - Áreas de uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Reginaldo.

CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (km ²)	PORCENTAGEM %
Área urbana	1345,36	13,45	49,92
Cana-de-açúcar	799,19	79,91	29,65
Nuvens	200,73	2,00	7,45
Pastagens em área úmida	312,95	3,12	11,61
Remanescentes de Mata Atlântica	35,06	0,35	1,30
Solo sem cobertura (exposto)	1,73	0,01	0,06
TOTAL	2695,02	26,95	100,00

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Figura 16 - Mapa de uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Reginaldo.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Além do desenvolvimento deste mapa para caracterização do uso e cobertura do solo da bacia do Riacho do Reginaldo, foram utilizadas imagens históricas obtidas por meio de satélite para os anos de 1992, 2002, 2012 e 2022 disponibilizadas gratuitamente pelo software Google Earth (Figura 17).

Figura 17 - Análise temporal de uso e cobertura do solo da Bacia do Reginaldo.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2022).

CLARISSA NASCIMENTO SOARES et al. (Org.)

Estas imagens apresentam resolução suficiente para visualização de casas, edifícios, asfalto, vegetação, solo exposto, entre outros. A visita in loco e caracterização, utilizando o Google Earth, possibilitou a realização da classificação de uso e cobertura do solo a partir da interpretação visual das imagens e sobreposição e constatação dos dados do ArcGis, proporcionando um mapeamento mais preciso da bacia.

Através da análise temporal de uso e cobertura do solo da bacia do Riacho do Reginaldo, evidenciou-se diminuição da área de vegetação com o passar dos anos e aumento nas superfícies impermeáveis, que podem contribuir para favorecer a degradação do solo e o aumento do escoamento superficial, proporcionando situação desfavorável quanto à estabilidade dos taludes no período de chuvas.

Segundo Miguez et al. (2016), o aumento da impermeabilização do solo leva ao aumento do volume de escoamento superficial, por este motivo, pode-se aumentar os picos de cheia nas épocas de fortes chuvas e contribuir para a redução da água disponível nos períodos de seca. Beltrão et al. (2019) admite que os problemas decorrentes da urbanização são compatíveis com os riscos de inundação e capacidade de autodepuração dos corpos d'água receptores. Com esse propósito, é importante a quantificação dos impactos de diferentes condições de urbanização sobre o escoamento.

3.2.2 Mapa de risco de enchentes

O mapa de risco de enchentes desta bacia (Figura 18) foi desenvolvido para facilitar a comunicação da dimensão espaço-temporal e disponibilizar informações para influenciar as medidas adotadas na gestão. Este mapa, no contexto de proteção e defesa civil, traz informações para que os agentes locais possam planejar

as ações necessárias, em tempo hábil, a população em área de risco (DA FONSECA; GARCIAS, 2020).

Conforme a Tabelas 2, o Risco de Enchentes na Bacia do Reginaldo é classificado em níveis: baixo, moderado e alto.

Tabela 2 - Risco de Enchentes em percentual na Bacia Hidrográfica do Reginaldo.

RISCO DE ENCHENTE	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL %
Baixo	12,03	49,30
Moderado	13,52	50,19%
Alto	1,40	0,51%

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Em bacias hidrográficas com a do Reginaldo, para Cursino, Machado e Scheer (2021), a intensidade de ações antrópicas, como a impermeabilização de áreas adjacentes a córregos, e a ocupação de regiões tanto altas, provoca o crescimento de problemas críticos e impactos inerentes às enchentes. Em Maceió, há inúmeros problemas ambientais advindos da urbanização, como impermeabilização do solo, ausência de saneamento básico, destinação e tratamento de resíduos sólidos, o que colabora para a ocorrência de alagamentos e enchentes. Além dos impactos da urbanização desta bacia, há o descarte de esgoto diretamente no riacho, que somados às enchentes em habitações próximas às margens e nas áreas de risco, provocam prejuízos à população local, como a proliferação de doenças de veiculação hídrica e a desvalorização dos imóveis próximos a essas áreas, dificultando a economia e renda desses habitantes.

Os alagamentos constantes na cidade de Maceió estão associados ao planejamento e gestão do espaço, pois existe ocupação de áreas naturalmente vulneráveis. O maior risco de

enchentes concentrado em uma área maior localiza-se no Vale do Reginaldo, apresentando risco moderado, e pode avançar com o passar dos anos para a categoria de risco alto.

O poder público necessita articular com a instituição de gestão urbana, a fim de planejar melhorias nesta bacia hidrográfica, tendo em vista que esta região apresenta ocupações irregulares do solo urbano, principalmente em encostas, com altos índices de degradação da vegetação. O grande problema dos alagamentos na bacia do Reginaldo são os esgotos lançados, sem prévio tratamento, diretamente na calha, unindo-se com as águas pluviais durante os alagamentos; a falta de manutenção e investimentos em infraestrutura urbana; a ineficiência dos sistemas de drenagem; a ocupação desordenada; e o acelerado uso do solo.

Figura 18 - Risco de Enchentes na Bacia do Reginaldo, Maceió, Alagoas.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

3.2.3 Mapa de risco de seca

No Mapa de Seca da Bacia do Reginaldo (Figura 19) destacam-se duas áreas com alta probabilidade de seca: é o caso da região próxima à nascente da bacia, nos bairros de Santa Lúcia, Antares e Jardim Petrópolis; e a região próxima à foz da bacia, nos bairros do Jaraguá e Centro. Nas proximidades da foz, segundo Pimentel (2009), nas épocas de secas as águas do riacho não vertem para a praia da Avenida e as do Riacho Gulandim e Sapo não vertem para o Reginaldo. Porém, no inverno, quando há uma concentração maior de chuvas, a vazão do riacho é maior que o bombeamento, logo, as águas vertem e deságuam no mar.

Na Tabela 3, o Risco de Seca na Bacia do Reginaldo é classificado em níveis: baixo, moderado e alto. Dentre os níveis apresentados na Tabela 3, é importante salientar que apenas 2,97% das áreas da bacia estão sujeitas ao risco alto de secas. Por outro lado, com o passar dos anos, caso a destruição ambiental não seja atenuada, as áreas moderadas, que representam atualmente, 92,71% podem torna-se de risco alto e comprometer ainda mais esta bacia.

O Mapa de Risco de Seca informa o déficit de precipitação, umidade do solo e índice de vigor vegetativo. Esses dados combinados com informações socioeconômicas promovem o planejamento e execução de ações mitigadoras ou redução dos impactos de forma antecipada. As obras de infraestrutura hídrica podem auxiliar na gestão e diminuem a vulnerabilidade e os impactos da seca na região (ANDRADE, 2017). Para Ramalho e Guerra (2018), o risco climático pode associar-se a variabilidade espacial e temporal das precipitações pluviométricas, o qual afeta negativamente o equilíbrio hidrológico. As altas temperaturas podem causar

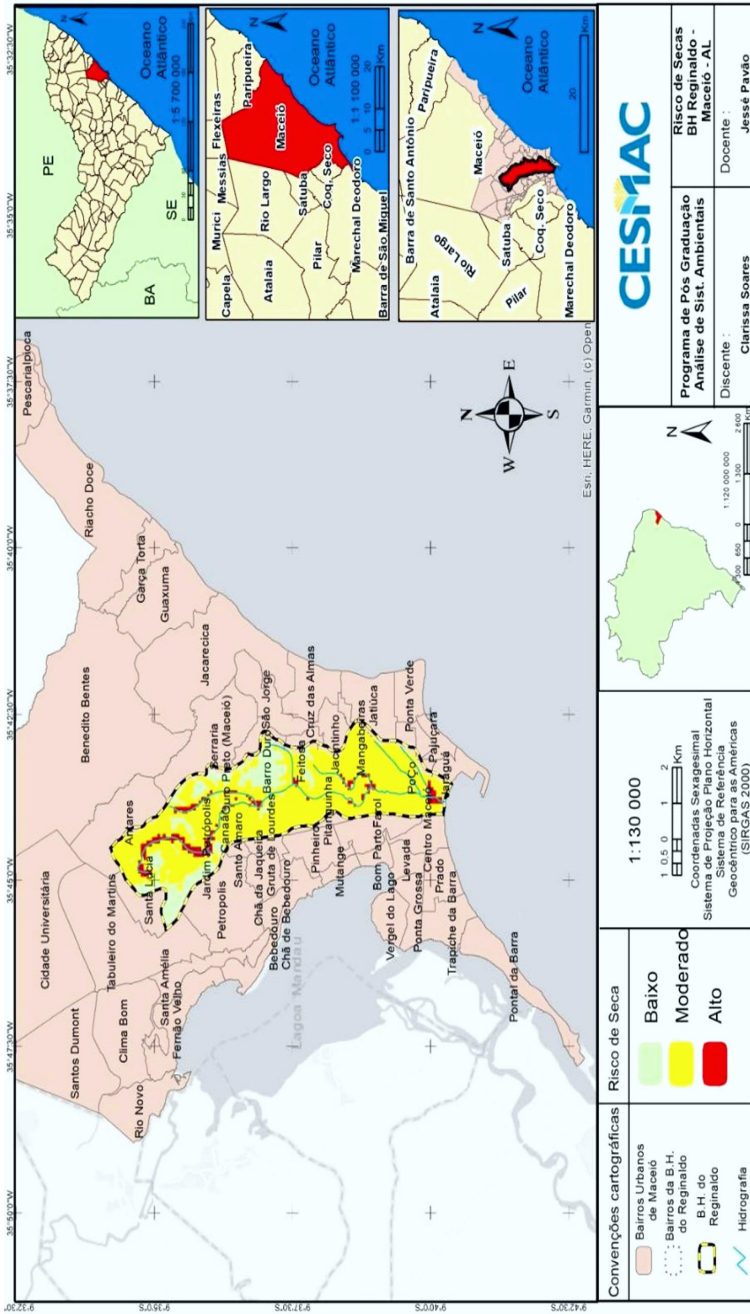
grandes secas e conseqüentemente, podem afetar a agricultura e a produção de alimentos, como também pode aumentar os focos de incêndio e a escassez de água.

Tabela 3 - Risco de Secas em percentual na Bacia Hidrográfica do Reginaldo.

RISCO DE SECA	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL %
Baixo	1,16	4,32
Moderado	24,99	92,71
Alto	0,80	2,97

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Figura 19 - Risco de Secas na Bacia do Reginaldo, Maceió, Alagoas.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

3.2.4 Mapa de risco de movimento de massa

Para Fernandes e Amaral (2011), os movimentos de massa acontecem quando a força da gravidade supera resistência à deformação dos materiais da encosta. Assim, podem ser deslocadas pequenas quantidades de terra, rocha ou mistura de materiais, gerando os deslizamentos de terra.

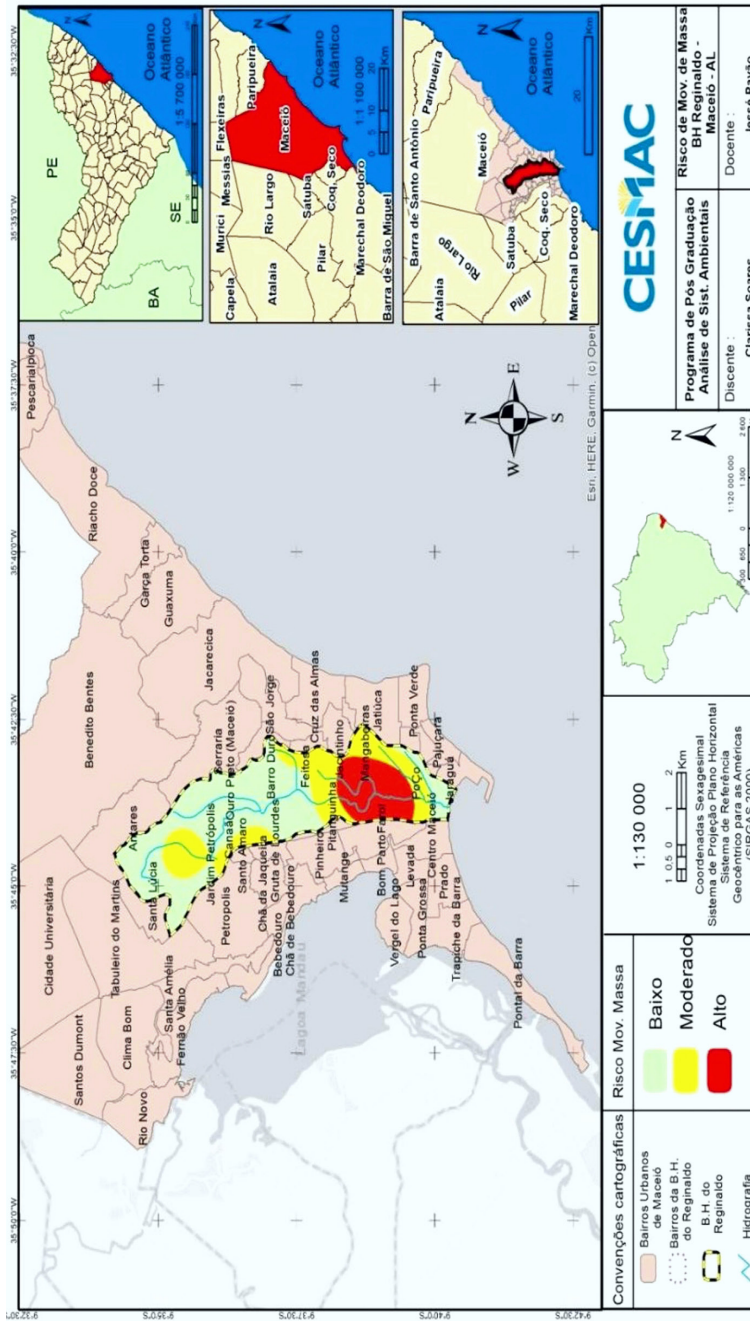
Na Figura 20 mostra o Mapa de Risco de Movimento de Massa na Bacia do Reginaldo. Os alagamentos e deslizamentos de terra acontecem, principalmente, durante o período chuvoso. Somados aos problemas na infraestrutura, a ocupação desordenada e falta de iniciativa pública, aumentam o risco da população durante esses períodos (NEVES et al., 2008).

A área do Vale do Reginaldo, que está em vermelho no mapa, representa a região com maior propensão a deslizamento de terra nesta bacia. Observa-se uma ocupação desordenada e sem controle, com altas declividades, resultando em deslizamentos e riscos, principalmente nos períodos chuvosos. A alta declividade representa o gradiente topográfico, variando de 25° a maiores que 45°, conferindo declividades que vão de onduladas a escarpadas (ANDRADE, CALHEIROS, CONCEIÇÃO, 2018).

Além disso, para Pimentel (2009), devido à ocupação desordenada das encostas e à presença de loteamentos executados até as bordas dos tabuleiros e início dos vales, o acesso ao riacho torna-se difícil à manutenção de alguns serviços, como a coleta de lixo, por exemplo.

Com relação aos níveis apresentados na Tabela 4, é importante realçar que apenas 2,48% das áreas da bacia estão sujeitas ao risco alto de movimentos de massa. Entretanto, com o passar dos anos, se ações não forem tomadas para análise de problemas e tomada de decisão no planejamento e gestão, as áreas moderadas, que representam, atualmente, 35,97%, podem torna-se de risco alto e comprometer ainda mais esta bacia.

Figura 20 - Mapa de Risco de Movimento de Massa na Bacia do Reginaldo, Maceió, Alagoas.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Tabela 4 - Risco de Movimento de massa em percentual na Bacia Hidrográfica do Reginaldo.

RISCO DE MOVIMENTO DE MASSA	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL %
Baixo	16,59	61,55
Moderado	9,69	35,97
Alto	0,67	2,48

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Segundo Fernandes e Amaral (2011), os movimentos de massa são fenômenos naturais contínuos da dinâmica externa, que modelam a paisagem da superfície da Terra, gerando o deslocamento coletivo de sedimentos, resultado da atuação da força da gravidade. A suscetibilidade a movimentos de massa expressa a probabilidade de um deslizamento de terra ocorrer, e, portanto, representa suscetibilidade, somente à fragilidade do ambiente. As áreas sujeitas a movimentos de massa detêm as características posteriores: intemperismo profundo de rochas; estruturas sedimentares favoráveis e de litologia variada; presença de argila expansiva; teor elevado de umidade; terremotos; perturbação pela ação de ondas ou de rios (BIGARELLA, 2017).

3.3 Análise de dados

Existe uma carência de materiais escritos publicados como: artigos, teses e dissertações cuja temática envolva questões relacionadas à Bacia do Reginaldo. Assim, foi efetuada uma busca de documentos científicos através de acervo bibliográfico composto pelo Banco de Teses, Dissertações e Periódicos da Capes e pelas seguintes bases de pesquisas: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Periódicos CAPES e Google Acadêmico. A palavra-chave escolhida foi BACIA DO REGINALDO e todos os trabalhos que referem a esta bacia hidrográfica, sendo excluídos

arquivos em duplicidade e apenas considerando os trabalhos contendo a palavra-chave no título ou no resumo (Tabela 5).

Foram encontrados 22 trabalhos no total, entre os anos de 2002 a 2022. O Google reuniu o maior número de trabalhos. Representou 68,18% do total. O Periódico CAPES reuniu 5 trabalhos, correspondendo a 22,72% do total. Já o indexador Scielo representou 9,10% dos trabalhos pesquisados.

Tabela 5 - Termos de Indexação e Indexadores, relacionados aos trabalhos envolvendo a Bacia do Reginaldo.

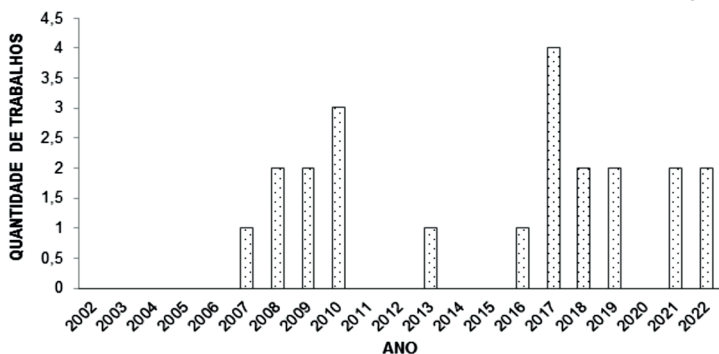
Indexadores	Quantidade de trabalhos
Scielo	2
Periódico capes	5
Google acadêmico	15

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Nos últimos 20 anos, essa escassez de trabalhos relacionados à Bacia Hidrográfica do Riacho do Reginaldo dificultaram estudos na região, a fim de auxiliar a gestão desta bacia ao evidenciar alterações nas áreas terrestres, promover modificações na integridade do ecossistema, nos processos hidrobiogeoquímicos, na qualidade da água e na cultura da população. Fez-se necessário este estudo para aumentar e propagar informações tão importantes para a cidade de Maceió, Alagoas.

A Figura 21 é possível observar o quantitativo de trabalhos por ano durante o período de 2002 a 2022. A partir da série histórica analisada na presente pesquisa, o ano de 2017 foi o expoente quanto à preocupação com a Bacia do Reginaldo. Por outro lado, houve nove anos com lacunas por ausência de informações ou por falta de políticas públicas que valorizassem a pesquisa científica sobre esta temática.

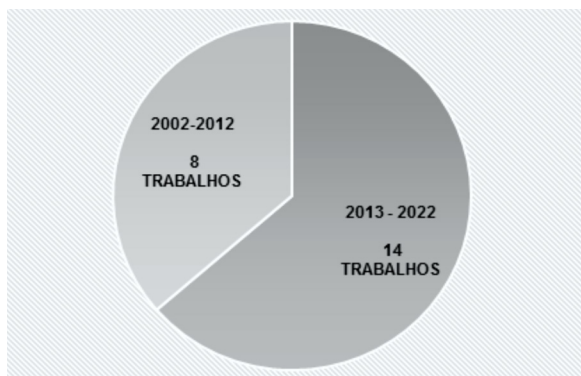
Figura 21 - Quantidade de trabalhos por ano sobre a Bacia do Reginaldo.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na Figura 22, ao comparar os anos de 2002 a 2012 com apenas 8 trabalhos, e os anos de 2013 a 2022 com 14 trabalhos, pode-se observar uma pequena melhora com relação aos estudos desta bacia hidrográfica, entretanto, ainda são escassos.

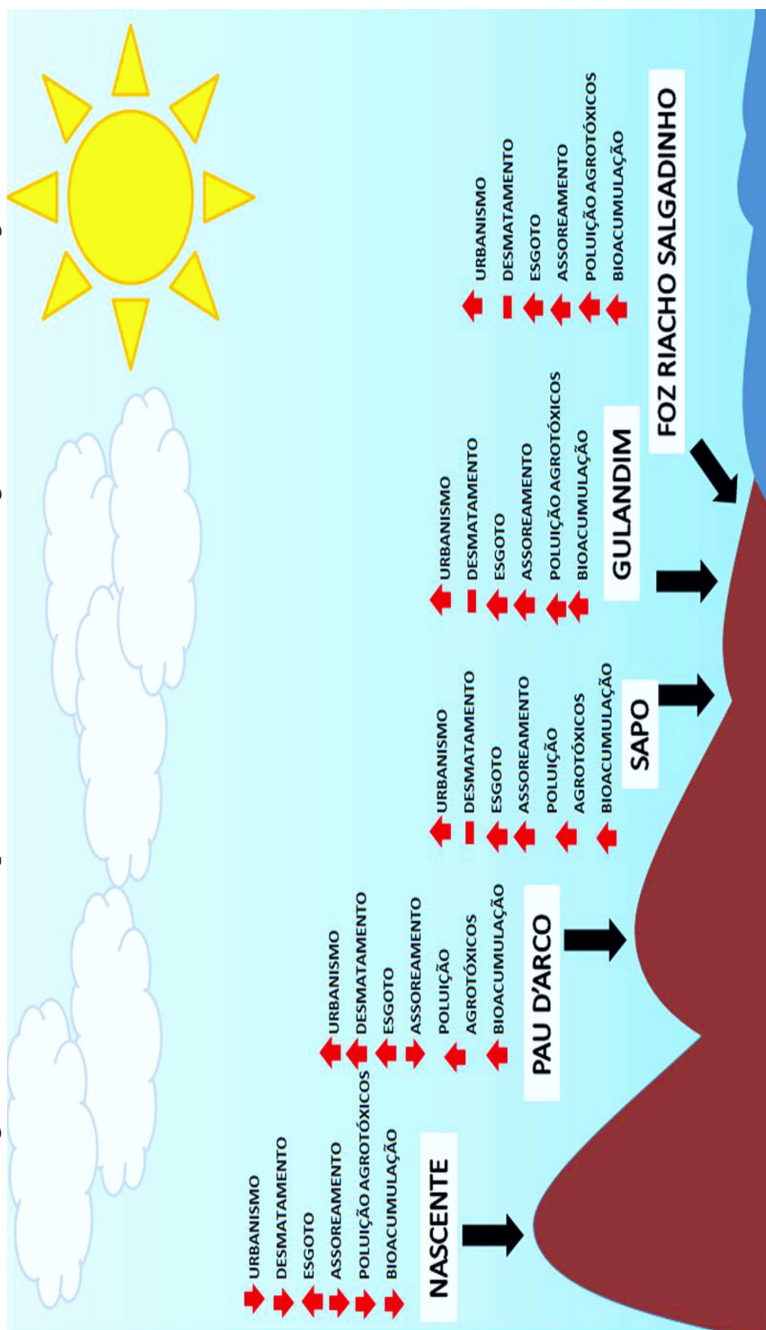
Figura 22 - Comparação referente à quantidade de trabalhos de 2002 a 2012 e 2013 a 2022.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Diante dos dados apresentados nesta pesquisa, efetuou-se uma análise crítica das principais problemática da Bacia Hidrográfica do Riacho Reginaldo, segundo a Figura 23 a seguir.

Figura 23 - Resumo da problemática na Bacia do Reginaldo, Maceió, Alagoas.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Nas proximidades da nascente desta bacia, verifica-se que a urbanização tem menor frequência, tendo em vista a ampla presença de vegetação. Seguindo em direção à foz, aumenta-se a presença de habitações comerciais e residenciais. Logo, o desmatamento é menor próximo a nascente e vai evoluindo no afluente Pau d'arco devido à construção de habitações nas encostas do vale. Seguindo para o Riacho do Sapó, Riacho Gulandim e no Riacho Salgadinho a área é totalmente urbana, a região já foi praticamente toda desmatada. Segundo Vidal (2012), no curso superior do riacho Reginaldo, principalmente nos bairros Antares e Santa Lúcia, ainda é possível encontrar áreas com vegetação mais densa e que aos poucos vem começando a sofrer com os impactos da ação antrópica.

A falta de saneamento básico de qualidade e os níveis altíssimos de esgoto na água fazem parte de toda a extensão da bacia. O despejo in natura de esgotos domésticos, industriais e o lançamento de resíduos na calha dos rios e em seus afluentes contribuem para riscos à saúde da população e proliferação de doenças de veiculação hídrica, desvalorização do turismo, aumento da desigualdade social, maior probabilidade de enchentes e poluição das águas.

Frequentemente, a rede de drenagem desta bacia é utilizada para depósito de resíduos, aumentando a produção de sedimentos e vão percolando pela extensão da bacia, acumulando e assoreando os canais, principalmente nos afluentes mais próximos da foz. É notório, o assoreamento nas imediações da foz, confirmado por Holz (2010), o qual afirma que o sedimento se consolida no canal, necessitando de constante limpeza e dragagem.

Na parte alta da bacia, próximo à área de nascente e suas imediações, há uma extensa área com vegetação e pastagem. O uso intensivo de inseticidas, herbicidas e fungicidas para proteger as plantações que muitas vezes, lançam esses agrotóxicos sem

controle sobre as plantações e os solos que, levados pela chuva, atingem rios, e alcançam finalmente os mares. Conforme Santana e Pinto (2020), a poluição por agrotóxicos migra através do lançamento de rejeitos gerados em determinada região onde seus efeitos são sentidos também em outras regiões, até distantes. O grande problema é que estes rejeitos lançados de forma inadequada no meio físico, sentidos pela população, causam poluição cumulativa, cujos efeitos são sentidos no longo prazo, a conhecida bioacumulação.

Logo, no ponto final desta bacia hidrográfica, a concentração dessa poluição é maior devido a esse processo. Os agrotóxicos na água não atingem apenas espécies que vivem nesse ambiente, mas podem atingir o homem, quando se alimenta de um peixe ou outro alimento vindo dessa água contaminada. Além disso, algumas espécies não morrem por causa do contato com os agrotóxicos, mas acabam acumulando-os em seu corpo. Esse acúmulo faz com que o produto seja passado através da cadeia alimentar, prejudicando, assim, outras espécies.

4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho alcança a sociedade de maneira que se pode definir a análise de situações e problemas que gerem preocupações futuras perante à Bacia do Reginaldo. São pesquisas desta natureza que possibilitam cruzar novos dados e, produzem novas informações que contribuem para o desenvolvimento de novos conhecimentos que venham a promover normas e condutas, com tecnologias que possam auxiliar e viabilizar o desenvolvimento sustentável desta bacia.

O aumento da urbanização e desmatamento, impermeabilização do solo, falta de saneamento básico de qualidade, acúmulo de resíduos que provocam o assoreamento, poluição com agrotóxicos nas águas, somadas ao processo de bioacumulação comprovam que a reunião destas problemáticas na bacia do Reginaldo mostra a necessidade de um controle mais eficiente e rigoroso do uso e ocupação do solo e conscientização da população residente.

Diante dos resultados apresentados, pode-se perceber através da pesquisa documental e o cruzamento de dados desta bacia, o crescimento dos impactos ambientais provocados pela ação antrópica. O objetivos do trabalho foram atingidos ao realizar o diagnóstico situacional ambiental da bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo do Município de Maceió, Alagoas. Foram observadas as características de uso e ocupação do solo da foz e principais afluentes da bacia por meio de visitas in loco e registro fotográfico, além de desenvolvimento de mapas temáticos.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, Janaina Veronezi. **Aplicação dos diagnósticos físico, socioeconômico e ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Capivari como subsídio na implementação de um plano de gestão que vise a preservação dos recursos naturais.** Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) -. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina: UNESC, 2022.

ANDRADE, T. da S. **Resiliência à secas futuras, índices de seca e análise de vulnerabilidade em bacias hidrográficas do semiárido brasileiro.** 2017. 188 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2017.

ANDRADE, E. L.; CALHEIROS, S. Q. C.; CONCEIÇÃO, D. N. Áreas críticas à ocupação urbana sujeitas a deslizamento de terra na bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo, Maceió - AL. Rev. contexto geográfico. Maceió - AL, v. 3., n.5, julho/2018, p. 1 – 11. ISSN 2595-7236. Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente.

APARECIDO, José. **Salubridade ambiental na bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo em Maceió/AL: Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), aplicado à bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo.** Editora Dialética, 2021.

BAIRROS DE MACEIÓ. Galerias de fotos: fotos antigas. 2002. Disponível em: <http://www.bairrosdemaceio.net/galeria-de-fotos/fotos-antigas>. Acesso em: 12 fev. 2022.

BAIRROS DE MACEIÓ. Vale do Reginaldo: Do projeto às obras. 2008. Disponível em: <http://www.bairrosdemaceio.net/noticias/vale-do-reginaldo-do-projetoas-obras>. Acesso em: 12 fev. 2022.

BELTRÃO, Gabriela Nogueira Ferreira da Silva et al. **Abastecimento de água em espaços urbanos: políticas públicas e gestão na região metropolitana de Goiânia (1988-2018)**. 2019.

BIGARELLA, J. J. Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais. Florianópolis: **Editora da UFSC**, Vol.3, 2º ed, 2017.

CAMELO, S. M. **Modelagem da poluição difusa em sistemas de macrodrenagem de bacias urbanas**. 2019. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2019.

CANTELE, Tatiana Dias; DE CASTRO LIMA, Eudes; BORGES, Luís Antônio Coimbra. Panorama dos recursos hídricos no mundo e no Brasil. **Revista em agronegócio e meio ambiente**, v. 11, n. 4, p. 1259-1282, 2018.

CURSINO, Pedro Luís Soethe; MACHADO, Fernanda Almeida; SCHEER, Sergio. A interface GIS/BIM na mitigação de riscos de enchentes em áreas urbanas. **Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção**, v. 3, p. 1-15, 2021.

DA FONSECA, Murilo Noli; GARCIAS, Carlos Mello. Comunicação de risco de inundação: instrumento fundamental da gestão de riscos de desastres. **DRd Desenvolvimento Regional em debate**, v. 10, p. 1139-1159, 2020.

FERNANDES, N. F.; AMARAL, C. P. Movimentos de Massa: Uma abordagem geológico-geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Cap. 3. p. 123-194.

HOLZ, Josiane. Levantamento e mapeamento do índice de risco de alagamento da Bacia do Reginaldo. Tese (Mestrado em Recursos hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas. Maceió - AL: UFAL, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Maceió: histórico. 2014. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/maceio/historico>. Acesso em: 12 fev. 2022.

LUCAS, Luciano Marin. Mudanças ambientais na cobertura da terra e no sistema fluvial: bacia hidrográfica do Rio Piratini - RS. 2017. 306 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

MACEIÓ ANTIGA. O Riacho Salgadinho quando era saudável. 2013. Disponível em: <https://www.facebook.com/MaceioAntiga/photos/a.410205875692271/484931194886405/?type=1&the>. Acesso em: 12 fev. 2022.

MIGUEZ, M. G.; VERÓL, A. P.; REZENDE, O. M. Drenagem urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade. 1 ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2016.

NEVES, M. G. F. P.; SOUZA, V. C. B.; PEPLAU, G. R., SILVA JÚNIOR, R. I.; PEDROSA, H. T. S.; CAVALCANTE, R. B. L. Características da bacia do riacho Reginaldo em Maceió - AL e suas implicações no escoamento superficial. In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos do Nordeste. 2008, Salvador. Anais... Salvador, 2008.

OLIVEIRA, M. I. R. **Análise emergética de propriedades agropecuárias na região das nascentes do rio Piracicaba**: uma contribuição. Tese (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP: UNICAMP, 2018.

PEDROSO, Márcio. Sustentabilidade e tecnologias sociais: aplicativo plantadores de rios como tecnologia de recuperação de nascentes. Monografia do Curso de Administração Pública – Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG: UFLA, 2018.

PMSB - Plano de Saneamento Básico do Município de Maceió/ AL. Fase II - Elaboração do Plano de Saneamento Básico. Etapa 2 - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico e de seus Impactos nas Condições de vida da população produto. Caracterização geral do município. Maceió: Prefeitura Municipal de Maceió, 2016.

PIMENTEL, I. M. C. **Avaliação quali-quantitativa do riacho Reginaldo e seus afluentes**. 2009. 156f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2009.

PREFEITURA DE MACEIÓ. **Secretaria Municipal de Infraestrutura - SEMINFRA**, 2022. Renasce Salgadinho: Prefeitura inicia obras de canalização no Riacho Pau D'arco. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/seminfra/renasce-salgadinho-prefeitura-inicia-obras-de-canalizacao-no-riacho-pau-darco>. Acesso em: 18 maio 2023.

RAMALHO, Maria Francisca de Jesus Lírio; GUERRA, Antonio José Teixeira. O risco climático da seca no semiárido brasileiro. **Territorium**, n. 25, p. 61-74, 2018.

SANTANA, Lanielle Amarante; PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira. **Impactos ambientais na sub-bacia hidrográfica do rio Jacarecica**. Caracterização ambiental e hidrológica da bacia hidrográfica do Rio Jacarecica, v.1, Belo Horizonte - MG: Editora Poisson, 2020.

USGS - UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. Who we are. 2022. Disponível em: <https://www.usgs.gov/about/about-us/who-we-are>. Acesso em: 03 jun 2022.

VIDAL, D. H. F. **Modelagem hidrodinâmica como suporte ao diagnóstico e avaliação de alternativas compensatórias para mitigação dos problemas de cheias urbanas na bacia do Riacho Reginaldo em Maceió - AL**. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ: UFRJ, 2012.

CESMAC



9 786584 747999