



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA – UFBA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS – IGEO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA COBERTURA E OS
IMPACTOS DO USO DA TERRA NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO POJUCA-BAHIA-BRASIL**

ÉRICA CARDOSO DE LIMA

Salvador, Bahia

2023

ÉRICA CARDOSO DE LIMA

**AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA COBERTURA E
OS IMPACTOS DO USO DA TERRA NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO POJUCA-BAHIA-BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentado como requisito para título de mestra do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Santana Santos.
Co-Orientador: Prof. Ms. Marcelo Henrique Siqueira de Araújo

Salvador, Bahia

2023

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária de Ciências e
Tecnologias Prof. Omar Catunda, SIBI – UFBA.

L732 Lima, Érica Cardoso de

Avaliação espaço-temporal da cobertura e os impactos do uso
da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca-Bahia-Brasil /
Érica Cardoso de Lima. – Salvador, 2023.

131 f.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Santana Santos.

Coorientador: Prof. Ms. Marcelo Henrique Siqueira de
Araújo

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia.
Instituto de Geociências, 2023.

1. Cobertura e uso da terra 2. Avaliação ambiental. 3. Bacias
hidrográficas – Brasil. 4. Geotecnologias. 5. Pojuca, Rio, Bacia
(BA). I. Santos, Pablo Santana. II Araújo, Marcelo Henrique
Siqueira de. III. Universidade Federal da Bahia. IV. Título.

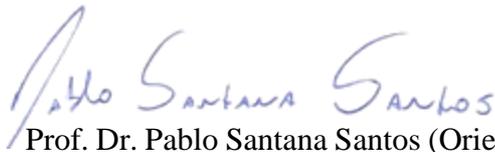
CDU:556.047:332.3

TERMO DE APROVAÇÃO

BANCA DE DEFESA - DISSERTAÇÃO

AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA COBERTURA E OS IMPACTOS DO USO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POJUCA-BAHIA

ÉERICA CARDOSO DE LIMA



Prof. Dr. Pablo Santana Santos (Orientador/Presidente)
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Documento assinado digitalmente



MARCELO HENRIQUE SIQUEIRA DE ARAÚJO
Data: 30/05/2023 16:53:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MSc. Marcelo Henrique Siqueira de Araújo (Co-Orientador)
Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB)

Documento assinado digitalmente



DANILO HEITOR CAIRES TINOCO BISNETO
Data: 30/05/2023 16:31:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Danilo Heitor Caires Tinoco Bisneto Melo
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Documento assinado digitalmente



VINICIUS DE AMORIM SILVA
Data: 30/05/2023 20:26:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Vinícius de Amorim Silva
Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)

Aprovada em Sessão Pública de 30 de maio de 2023

AGRADECIMENTOS

Nessas horas relembremos de toda a nossa trajetória e das pessoas envolvidas durante esse processo. Agradeço a Deus por me conceder força para nunca desistir dos meus sonhos. Aos meus pais, Edson e Maria Helena por sempre acreditarem em meu potencial, a Gleison, meu irmão por sempre estar ao meu lado me apoiando.

Deixo meu agradecimento aos colegas e amigos que conheci durante o curso, em especial ao Marcos Roberto, que me incentivou desde o começo e mostrou ser um grande amigo. A Rafael pelo companheirismo e incentivo durante todo esse período. Agradeço também à biblioteca Central do Estado da Bahia, pela disponibilidade, ao Parque das Dunas por serem receptivos e abrirem as portas para a realização de trabalho voluntário em educação ambiental. Aos orientadores de pesquisa Pablo e Marcelo pelos ensinamentos e por aceitarem o desafio de me orientar nesse projeto. A FAPESB pelo fomento do projeto, e a todos aqueles que de alguma forma me ajudou positivamente com contribuições ou pelas palavras de incentivo, muito grata!

“Aprendi que as pessoas vão esquecer o que você disse, vão esquecer o que você fez, mas nunca vão esquecer como você as fez sentir.” – Maya Angelou.

RESUMO

As Bacias Hidrográficas são áreas naturais importantes para a gestão territorial. A Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca (BHRP), localiza-se no conjunto de bacias hidrográficas da região do Recôncavo Norte, é considerada de grande relevância possibilitando a atividade econômica e demais atividades fundamentais para a sociedade. O objetivo da pesquisa foi analisar a dinâmica da cobertura e uso da terra durante o período de 1985 à 2020, numa temporalidade de 5 anos, e os possíveis impactos sobre os recursos hídricos. Para isso, a base da metodologia aplicada está relacionada a aquisição de dados estatísticos da cobertura e uso da terra do MapBiomas por meio de técnicas de sensoriamento remoto, e para a análise do Recurso Hídrico foi pertinente a delimitação das APP dos rios e análise da vazão média das estações fluviométricas e da vulnerabilidade a erosão hídrica. Para a caracterização e entendimento da área analisada, realizou-se análise de dados demográficos e socioeconômicos, e a dinâmica das classes de cobertura e uso da terra de cada município, comparando o ano inicial (1985) e o ano final (2020) da série temporal. Nesta avaliação espaço-temporal de 35 anos (1985-2020), constatou-se o avanço das classes de área urbana, silvicultura e pastagem as quais são atualmente a maior ameaça para a integridade dos recursos naturais da BHRP. As classes de cobertura natural sofreram redução como os pântanos (-24,2%) e formações florestais (-6,9%), além de outras coberturas naturais como áreas de praias/dunas (-78,9%) e corpos d'água (-58,33%). Constata-se a evolução das classes de cobertura e uso da terra nos 22 municípios da BHRP e a dinâmica espacial em cada um, observa-se a tendência de redução/eliminação das coberturas naturais ao longo da série histórica, sendo estas suprimidas pelas classes de uso da terra como em Aramari-BA, e ainda, por áreas urbanizadas como no caso de Feira de Santana-BA. A respeito das Áreas de Preservação Permanente analisadas, em comparação do ano inicial (1985) com o final (2020) da série histórica, obteve avanço das classes destinadas ao uso da terra com destaque para silvicultura (100%), pastagem (2%) e área urbanizada (1003%). A avaliação espaço-temporal a partir do uso de classificações sobre imagens de satélite disponibilizadas pela coleção 6.0 do projeto MapBiomas, conta como considerável alerta frente às ameaças que os usos do espaço representam sobre os recursos naturais disponíveis.

Palavras-Chave: Avaliação Ambiental, Meio Ambiente, Sensoriamento Remoto, Rio Pojuca, MapBiomas.

ABSTRACT

Watersheds are important natural areas for territorial management. The Pojuca River Watershed (BHRP), located in the set of watersheds in the North Recôncavo region, is considered of great relevance, enabling economic activity and other fundamental activities for society. The objective of the research was to analyze the dynamics of land cover and use during the period from 1985 to 2020, in a period of 35 years, and the possible impacts on water resources. For this, the basis of the applied methodology is related to the acquisition of statistical data on the coverage and land use of MapBiomas through remote sensing techniques, and for the analysis of the Water Resource, the delimitation of the APPs of the rivers and analysis of the flow were pertinent average of fluviometric stations and vulnerability to water erosion. In order to characterize and understand the analyzed area, analysis of demographic and socioeconomic data was carried out, as well as the dynamics of land cover classes and land use in each municipality, comparing the initial year (1985) and the final year (2020) of the series temporal. In this 35-year space-time evaluation (1985-2020), the advance of the urban area, forestry and pasture classes, which are currently the greatest threat to the integrity of the BHRP's natural resources, was observed. Natural cover classes suffered a reduction such as swamps (-24.2%) and forest formations (-6.9%), in addition to other natural covers such as beach/dune areas (-78.9%) and bodies of water. water (-58.33%). The evolution of the land cover and use classes in the 22 municipalities of the BHRP and the spatial dynamics in each one can be seen. use of land as in Aramari-BA, and also by urbanized areas as in the case of Feira de Santana-BA. Regarding the analyzed Permanent Preservation Areas, comparing the initial year (1985) with the end (2020) of the historical series, there was an advance in the classes destined to land use, with emphasis on forestry (100%), pasture (2%) and urbanized area (1003%). The spatiotemporal evaluation based on the use of classifications on satellite images made available by the 6.0 collection of the MapBiomas project, counts as a considerable warning against the threats that the uses of space represent on the available natural resources.

Keywords: Environmental Assessment, Environment, Remote Sensing, Rio Pojuca, MapBiomas.

LISTA DE SIGLAS

AA- Avaliação Ambiental
AAE- Avaliação Ambiental Estratégica
AIA- Avaliação de Impacto Ambiental
ANA- Agência Nacional de Águas
APA- Área de Proteção Ambiental
APP- Área de Preservação Permanente
BHRP- Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca
CONERH- Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CPRM- Serviço Geológico do Brasil
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEMA- Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
MMA- Ministério do Meio Ambiente
PRONASOLOS- Programa Nacional de Solos do Brasil
PNRH- Política Nacional de Recursos Hídricos
RIO-92- Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
RPGA- Região de Planejamento e Gestão das Águas
SEMA- Secretaria de Meio Ambiente
SIG- Sistema de Informações Geográficas
SINGREH- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNUC- Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SEI- Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SNRH- Sistema Nacional de Recursos Hídricos
SRTM- Missão Topográfica Radar Shuttle
TI- Territórios de Identidade
USGS- Serviço Geológico dos Estados Unidos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da Bacia hidrográfica do Rio Pojuca BA.....	14
Figura 2: Regiões de Planejamento e Gestão das Águas-BA.	28
Figura 3: Imagens de Radar SRTM utilizadas para delimitação da bacia hidrográfica....	30
Figura 4: Visão geral da metodologia MapBiomas	31
Figura 5: Mapas da dinâmica da cobertura e uso da terra na da bacia hidrográfica do rio Pojuca entre 1985 e 2020.....	42
Figura 6: Ocupação das áreas da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca.....	79
Figura 7: Expansão urbana nas proximidades do curso d'água na BHRP em Feira de Santana-BA.....	81
Figura 8: Cobertura e uso da terra nas APP da BHRP em 1985 e 2020.	88
Figura 9: Localização das estações fluviométricas na BHRP	100
Figura 10: Relações causais esperadas para a vazão média e classe de cobertura e uso da terra.....	105
Figura 11: Vulnerabilidade à erosão hídrica da BHRP-2019.	109
Figura 12: Outorgas de uso da água nos municípios da BHRP 2012-2020.	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exemplo da análise quinquenal das classes de cobertura e usa da terra.....	32
Tabela 2: Exemplo do percentual quinquenal das classes de cobertura e usa da terra..	33
Tabela 3: Evolução em quilômetros das classes de uso e cobertura da BHR.....	39
Tabela 4: Evolução em porcentagem das classes de uso e cobertura da BHRP.....	40
Tabela 5: População total da Bacia do rio Pojuca dos anos 1991, 2000, 2010 e 2021...73	
Tabela 6: Utilização das terras/hectares- Bacia do rio Pojuca.....	74
Tabela 7: Silvicultura nos municípios da Bacia do Rio Pojuca.....	77
Tabela 8: Recursos Hídricos da BHRP e suas respectivas APP.....	85
Tabela 9: Variação da dinâmica das classes de cobertura e uso da terra em km ² nas Áreas de Proteção Permanente-APP da BHRP entre 1985-2020	86
Tabela 10: Vazão da estação fluviométrica 50795000 entre 1985 e 2020 localizada em Camaçari-BA.	100
Tabela 11: Vazão da estação fluviométrica 50785000 entre 1985 e 2020 localizada em Mata de SãoJoão-BA	102
Tabela 12: Vazão da estação fluviométrica 50720000 entre 1985 e 2015 localizada em Conceição do Jacuípe-BA.....	103
Tabela 13: Áreas vulneráveis a erosão hídrica em km ² na BHRP	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classes de cobertura e uso da terra coleção 6- MapBiomias	32
Quadro 2: Principais afluentes do rio Pojuca.....	36
Quadro 3 Cômputo da faixa de APP de acordo com a largura das margens dos rios.	36
Quadro 4: Estações fluviométricas.....	37
Quadro 5: Variáveis urbano e rural do uso antrópico em bacia hidrográfica	82
Quadro 6: Relação cobertura e uso da terra com a vulnerabilidade a erosão hídrica	110
Quadro 7: Outorgas do uso da água nos municípios da BHRP 2012-2020.	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP- Alagoinhas-BA.....	44
Gráfico 2: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP - Araçás-BA.....	45
Gráfico 3: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Aramari- BA.....	46
Gráfico 4: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Catu-BA.....	48
Gráfico 5: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP–Itanagra-BA.....	49
Gráfico 6: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Ouriçangas-BA.....	50
Gráfico 7: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Pedrão-BA.....	51
Gráfico 8: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Pojuca-BA.....	53
Gráfico 9: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Camaçari-BA.....	54
Gráfico 10: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Mata de São João-BA.....	56
Gráfico 11: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – São Sebastião do Passé-BA.....	57
Gráfico 12: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Água Fria-BA.....	58
Gráfico 13: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Amélia Rodrigues-BA.....	59
Gráfico 14: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Conceição do Jacuípe BA.....	60
Gráfico 15: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Coração de Maria-BA.....	61
Gráfico 16: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Feira de Santana-	

BA.....	63
Gráfico 17: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Irará-BA.....	64
Gráfico 18: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Santa Bárbara-BA.....	65
Gráfico 19: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Santanópolis-BA.....	66
Gráfico 20: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Teodoro Sampaio-BA.....	68
Gráfico 21: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Terra Nova-BA.....	69
Gráfico 22: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Lamarão-BA.....	71
Gráfico 23: Lavoura temporária nos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca	75
Gráfico 24: Variação da dinâmica das classes de cobertura e uso da terra nas Áreas de Proteção Permanente-APP da BHRP entre 1985-2020.....	85
Gráfico 25: Dinâmica da classe de formação florestal nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020.....	89
Gráfico 26: Dinâmica da classe de formação savana nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020.....	90
Gráfico 27: Dinâmica das classes de apicum, mangue e praia/duna nas Áreas de Proteção Permanente-APP municípios da BHRP entre 1985-2020.....	91
Gráfico 28: Dinâmica da classe de Silvicultura nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020.....	92
Gráfico 29: Dinâmica da classe de Campo alagado nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020.....	93
Gráfico 30: Dinâmica da classe de Formação campestre nas Áreas de Proteção	

Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020.	94
Gráfico 31: Dinâmica da classe de Pastagem nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020.....	95
Gráfico 32: Dinâmica da classe de mosaico agricultura/pastagem nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-020.....	96
Gráfico 33: Dinâmica da classe Área urbanizada nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020.	97
Gráfico 34: Dinâmica da classe Áreas não vegetadas nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020.....	98
Gráfico 35: Dinâmica da classe Rio/lagoa nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020.....	99
Gráfico 36: Vazões médias anuais e linha de tendência do rio Pojuca em Camaçari-BA.....	101
Gráfico 37: Vazões médias anuais e linha de tendência do rio Pojuca em Mata de São João-BA.....	102
Gráfico 38: Vazões médias anuais e linha de tendência do rio Pojuca em Conceição do Jacuípe- BA.	104
Gráfico 39: Vazões médias anuais das estações fluviométricas do rio Pojuca entre 1985-2020.	104
Gráfico 40: Comparação da vazão média e pluviosidade total anual do rio Pojuca em Camaçari-BA entre 1985 e 2020.	106
Gráfico 41: Superfície de água na BHRP 1985-2020.....	107

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 PROBLEMÁTICA	16
1.2 JUSTIFICATIVA	17
1.3 HIPÓTESES	18
2. OBJETIVOS	19
2.2 Objetivos específicos	19
3. REVISÃO DE LITERATURA	20
3.1 Cobertura e uso da terra X Uso e ocupação do solo	20
3.2 Avaliação Ambiental	21
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
4.2 Uso das Geotecnologias na análise de Bacias hidrográficas	24
4.3 Gestão de Bacias Hidrográficas no Brasil	25
4.4 Gestão de recursos hídricos no Estado da Bahia	26
5. MATERIAIS E MÉTODOS	29
5.1 Delimitação da Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca	29
5.2 Mapeamento temporal e aquisição de dados estatísticos da cobertura e uso da terra através de técnicas de sensoriamento remoto	30
5.3 Análise socioeconômica	35
5.4 Avaliação dos recursos hídricos	35
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
6.1 ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POJUCA- BA (1985-2020)	38
6.1.2 Evolução das classes de cobertura e uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca	39
6.2 DINÂMICA DAS CLASSES DE COBERTURA E USO DA TERRA NOS TERRITÓRIOS DE IDENTIDADE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POJUCA	43
6.2.1 LITORAL NORTE AGRESTE BAIANO	43
6.2.1.1 Alagoinhas	43
6.2.1.2 Araçás	45
6.2.1.3 Aramari	46
6.2.1.4 Catu	47
6.2.1.5 Itanagra	48
6.2.1.6 Ouriçangas	50
6.2.1.7 Pedrão	51
6.2.1.8 Pojuca	52
6.2.2 METROPOLITANA DE SALVADOR	54
6.2.2.1 Camaçari	54
6.2.2.2 Mata de São João	55
6.2.2.3 São Sebastião do Passé	56
6.2.3 PORTAL DO SERTÃO	58
6.2.3.1 Água Fria	58
6.2.3.2 Amélia Rodrigues	59
6.2.3.4 Conceição do Jacuípe	60
6.2.3.5 Coração de Maria	61
6.2.3.6 Feira de Santana	62
6.2.3.7 Irará	63

6.2.3.8 Santa Bárbara.....	65
6.2.3.9 Santanópolis.....	66
6.2.3.10 Teodoro Sampaio.....	67
6.2.3.11 Terra Nova.....	69
6.2.4 SISAL.....	70
6.2.4.1 Lamarão.....	70
6.2 Aspectos socioeconômicos e socioambientais da bacia hidrográfica do rio pojuca.....	72
6.2.1 Caracterização demográfica dos municípios integrantes da BHRP.....	72
6.2.2 Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca.....	73
6.3.4 Os usos do espaço da bacia hidrográfica do rio Pojuca: uma discussão ambiental.....	77
7. AVALIAÇÃO DAS CLASSES DE COBERTURA E USO DA TERRA NAS APP DA BHRP E OS IMPACTOS NOS RECURSOS HÍDRICOS.....	84
7.1 Dinâmica das classes de cobertura e uso da terra nas APP da BHRP.....	91
7.2 Dinâmica das classes de cobertura e uso da terra nas APP dos municípios da BHRP.....	89
7.2.1 Formação Florestal.....	89
7.2.2 Formação Savana.....	90
7.2.4 Apicum, Mangue, Praia/Duna e Outras Formações não florestais.....	90
7.2.5 Silvicultura.....	91
7.2.6 Campo Alagado/ área pantanosa.....	92
7.2.7 Formação campestre.....	93
7.2.8 Pastagem e Mosaico agricultura/pastagem.....	94
7.2.9 Área urbanizada.....	96
7.2.10 Outras áreas não vegetadas.....	97
7.2.11 Rio/lagoa.....	98
7.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA DINÂMICA DA COBERTURA E USO DA TERRA NAS APP SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS.....	99
7.3.1 USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS MUNICÍPIOS DA BHRP.....	111
CONCLUSÃO.....	121
REFERÊNCIAS.....	121

1. INTRODUÇÃO

A área de uma Bacia Hidrográfica é considerada uma unidade geomorfológica a qual é possível ser compreendida além das vertentes de escoamento fluvial, nela existem relações indissociáveis de sistemas naturais e relações sociais. Observando estes aspectos, a Bacia Hidrográfica do rio Pojuca (BHRP) é localizada a leste do estado da Bahia a qual geograficamente contempla a Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Recôncavo Norte. Nesse complexo espacial são compreendidas características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou ainda similares a outras localidades, até por que não existe separação absoluta em um espaço, este, sempre é conectado a uma rede de interesses e interações.

A nascente do rio Pojuca tem origem na serra da Mombaça localizado no município de Santa Bárbara-BA, a 226,7 m de altitude e sua extensão possui 200,8 km de comprimento e o deflúvio ocorre no Oceano Atlântico entre os municípios de Camaçari e Mata de São João. A Bacia Hidrográfica do rio Pojuca possui uma área de 4.778 km² (VIRÃES, 2013), apresentando uma grande variedade de regime hidrológico, abrangendo distintas formações vegetais como Caatinga, Mata Atlântica e Restinga tendo conexão com o Oceano Atlântico (PINHEIRO, 2014).

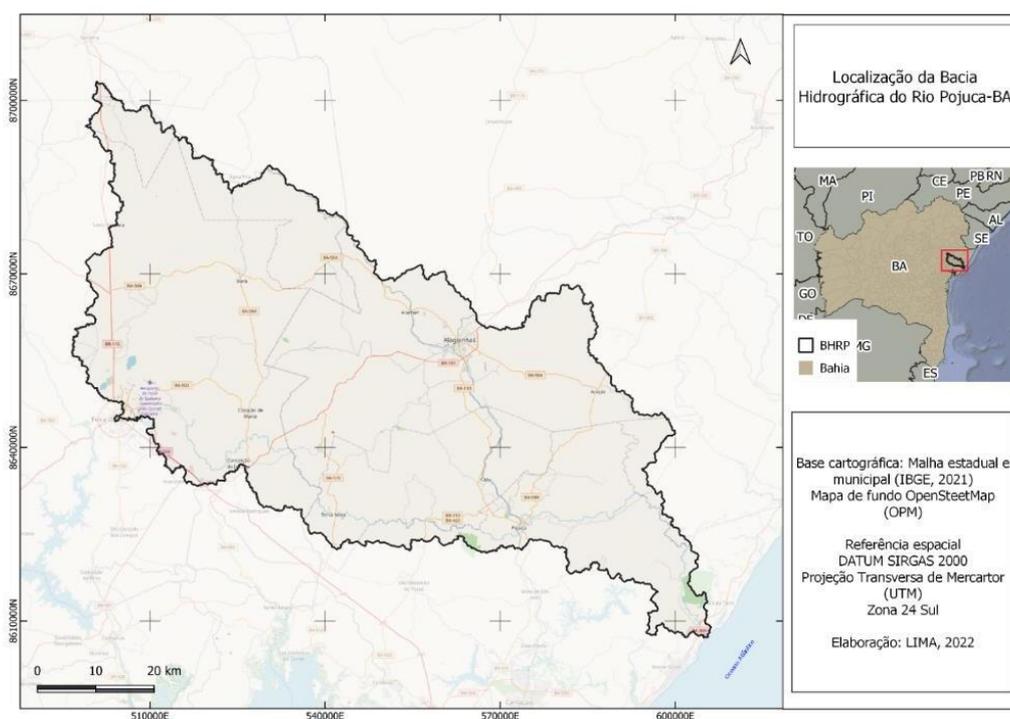


Figura 1: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca-BA, Elaboração : LIMA, 2021.

Para USGS (2020), a Bacia Hidrográfica é uma área natural que drena todos os córregos e as chuvas para uma saída comum, como o reservatório, a foz de uma baía ou qualquer ponto ao longo de um canal de córrego. Em geral, consiste em águas superficiais como rios, lagos, córregos, reservatórios, áreas úmidas e todas as águas subterrâneas subjacentes. No entanto, conforme Leli (2017), a Bacia Hidrográfica constitui uma unidade geomorfológica em constante por meio dos fenômenos naturais e antropogênicos. Já a definição do Christofolletti (1980) expõe a Bacia Hidrográfica como uma área drenada por um determinado sistema fluvial operando por meio de um sistema aberto, onde cada elemento colaborativo possui função própria e inter-relações.

A BHRP é considerada sua relevância socioeconômica e socioambiental, sendo o rio Pojuca de maior extensão de drenagem dentre as bacias inseridas na RPGA do Recôncavo Norte e Inhambupe (MONTENEGRO, 2014). As RPGAs - Regiões de Planejamento de Gestão das Águas do Estado da Bahia foram estabelecidas devido à grande extensão do Estado e à sua complexa rede hidrográfica (INEMA 2022).

Pela extensão da BHRP e seus recursos hídricos existentes, tornam-se possíveis atividades como abastecimento, turismo, pesca e agricultura em 22 municípios que estão inseridos nos Territórios de Identidade Sisal, Portal do Sertão, Litoral Norte-Agreste Baiano e Metropolitano de Salvador, os quais são: Lamarão, Água Fria, Amélia Rodrigues, Santa Bárbara, Santanópolis, Feira de Santana, Coração de Maria, Irará, Ouriçangas, Pedrão, Teodoro Sampaio, Terra Nova, Conceição do Jacuípe, Aramari, Alagoinhas, Catu, São Sebastião do Passé, Pojuca, Araçás, Mata de São João, Itanagra e Camaçari. Na Bahia, os Territórios de Identidade foram implantados pela Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia (Seplan) e atualmente está consolidada com a Lei nº 13.468, de 29 de dezembro de 2015 sendo 27 Territórios. Foi criado com o objetivo de adotar uma unidade de gestão para o estado o qual foi ajustado metodologicamente e conceitualmente para formular o planejamento nas dimensões dos setores econômicos (SEI, 2023).

O monitoramento dessa área com rede hidrográfica é valoroso tanto para o manejo do próprio recurso hídrico, quanto para os recursos naturais que se interconectam. Essa prática instiga a realizar questionamentos a respeito da qualidade da água e também nos permite detectar determinadas tendências a respeito dos múltiplos usos no ecossistema ao longo do tempo.

Contudo, é válido dizer que o tipo de ocupação e uso da terra de uma bacia hidrográfica é o que determina no quesito qualidade da água (PEREIRA, 2016). Para isso, os estudos dessa dinâmica interpretada através do Sistema de Informações Geográficas (SIG) se tornam um

instrumento que representa e contribui prontamente para o diagnóstico o qual pode ser incluído nos estudos espaço-temporais de uma área.

Sabendo que o rio Pojuca é um importante recurso hídrico do Estado da Bahia que se prolonga do sertão ao litoral influenciando nos fatores socioambientais e socioeconômicos de uso da terra como agropecuária, turismo, indústria, além do abastecimento e outras fontes de renda. Diante desses pressupostos, esta pesquisa busca propor uma avaliação por meio das geotecnologias de forma espaço-temporal o uso da terra na bacia do rio Pojuca e como isso implica em questões de manejo dos recursos naturais da bacia para as gerações futuras.

A importância desse trabalho é de poder avaliar através de geotecnologias como os recursos naturais de uma bacia hidrográfica podem se tornar ameaçados de acordo com a dinâmica espaço-temporal dos usos da terra, de modo que pode ser analisado os impactos tanto no sentido social como ambiental. Os dados fundamentais para a realização da pesquisa são da plataforma MapBiomas, a qual nela é possível estabelecer comparações da dinâmica a níveis espaciais ao longo dos anos do uso e ocupação da terra visando os impactos dos últimos 35 anos. São disponíveis raster temáticos (classificações) compreendidas no período de 1985 a 2020. Sendo assim, por estar localizado em quatro importantes Territórios de Identidade (TI) do estado da Bahia, o projeto estabelece visibilidade as problemáticas em questão.

Como qualquer outra área natural, a BHRP também sofre com as pressões antrópicas que utilizam dos recursos muitas vezes de forma desordenada e que pode futuramente alterar seu ecossistema além de gerar crise hídrica, assim como ocorrem em outras localidades brasileiras (GALVÃO, 2015). Ao longo dos anos uma das hipóteses é que as áreas naturais estejam ainda mais reduzidas em detrimento das áreas destinadas de ocupação humana, podendo compreender tais importâncias do processo de gestão e manejo dos recursos naturais e ordenamento territorial.

O trabalho busca analisar os diferentes usos espaciais da bacia hidrográfica do rio Pojuca-BA servindo de subsídio para análise dos impactos ambientais e quais ameaças esses usos proporcionam aos recursos hídricos. É interessante fundamentar seus aspectos naturais até porque se trata de um espaço natural, e serão correlacionados com os aspectos da interação humana.

1.1 PROBLEMÁTICA

No contexto mundial, se bem como no território brasileiro, as Bacias Hidrográficas, no

viés das políticas públicas, há uma priorização por ser um importante instrumento de gestão (PORTO, 2008). É válido reconhecer que, diante do crescimento exponencial populacional, a demanda pela utilização dos recursos naturais é cada vez maior. Dessa maneira, no caso do uso da terra, esta população ao satisfazer-se com relação às necessidades de exploração dos diversos recursos presentes, acabam de imediato expondo um sério risco aos recursos hídricos.

Tratando-se de uma grande área a qual abriga recursos naturais como formações vegetais distintas, variação pedológica, geológica (PINHEIRO, 2014), entre outros, como a exemplo da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca, existe uma problemática maior a respeito da gestão ambiental a qual reflete na qualidade de vida da população, no desenvolvimento de espécies vegetais e animais, e a qualidade da água. Segundo Pinheiro (2014), além do saneamento precário em grande parte do trecho do rio Pojuca, há outras explorações como indústria, turismo, mineração, ocupação urbana e extração petroquímica.

Dessa forma, o monitoramento temporal dessa unidade de gestão faz com que haja uma percepção holística do que provavelmente afeta a sua integridade e conseqüentemente na redução e/ou degradação dos recursos hídricos. Segundo Santos e Silva (2019) as grandes reservas de água da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca estão concentradas no município de Terra Nova e em sua jusante Mata de São João, no entanto, o recurso encontra-se em estado crítico de poluição além de apresentar assoreamento do rio em alguns trechos.

1.2 JUSTIFICATIVA

A Bacia Hidrográfica do rio Pojuca é uma área muito dinâmica em seu uso e ocupação há muitas décadas. Um dos pontos que justificam a escolha do tema é exatamente poder contribuir com as análises dos usos da terra os quais vem se estabelecendo ao decorrer dos anos. Com base em estudos espaço-temporais, podem ser identificadas as principais problemáticas ambientais da área.

Na atual conjuntura, a abordagem sobre a crise hídrica e os seus principais fatores de degradação ambiental é uma problemática enfrentada em diversos países. O tema contribui para a compreensão dos principais desafios de sua gestão. Existem abordagens que afirmam que uma base de dados consolidada e transformada em instrumento de gestão pode ser uma das formas mais eficazes de enfrentar o problema de escassez e deterioração da qualidade hídrica.

Sustenta-se a noção de que esta área natural engloba quatro importantes Territórios de Identidade (TI) do estado da Bahia: Sisal, Portal do Sertão, Metropolitana de Salvador e Litoral

Norte-Agreste Baiano. Isso implica nas amplas análises da dinamicidade desse espaço, principalmente por que estes são de usos distintos baseado na economia.

Nesse sentido, a análise de bacias hidrográficas são imprescindíveis para o planejamento territorial no qual exige a consideração dos diversos processos naturais e sociais interligados, retratando uma abordagem sistêmica e holística, visa-se compreender as mudanças do uso e ocupação da terra associados com a evolução da cobertura para avaliar como se dará a garantia de disponibilidade de água e conseqüentemente no desenvolvimento econômico, social e ambiental. A análise temporal desse estudo poderá averiguar as possíveis problemáticas atuais e as prováveis pressões futuras na bacia.

1.3 HIPÓTESES

A Bacia Hidrográfica do rio Pojuca localiza-se em um espaço dinâmico que integra um importante polo econômico e de planejamento territorial do estado da Bahia, de fundamental importância para o abastecimento de água da Região Metropolitana de Salvador e áreas circunvizinhas, sendo assim fundamental a análise do uso da terra, sobretudo quanto ao avanço das áreas de silvicultura e lavouras¹, bem como a dinâmica da cobertura natural remanescente.

Sabendo que esta área vem passando por diversas transformações tanto no uso da terra quanto na cobertura natural ao longo dos anos, uma das hipóteses é de que, as constantes práticas antrópicas na área da bacia sem o devido controle, afetará na integridade dos ecossistemas e recursos naturais, inviabilizando no abastecimento de água, nas atividades econômicas, na conservação das Áreas de Proteção Permanente-APP e redução de vegetação ciliar.

Outra hipótese é de que com o aumento na demanda de atividades antrópicas relacionados ao uso da terra decorrentes ao aumento populacional e do crescimento econômico ao longo da série histórica de 35 anos, poderá acarretar na redução ou eliminação de coberturas naturais da Bacia Hidrográfica.

¹ Os dados sobre avanço da silvicultura e lavouras foram adquiridos através do mapeamento da bacia hidrográfica utilizando imagens raster do Projeto Mapbiomas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a dinâmica do uso e cobertura da terra durante o período de 1985 à 2020, numa temporalidade de 5 anos, e os possíveis impactos sobre os recursos hídricos.

2.2 Objetivos específicos

- a) Avaliar a cobertura e uso da terra da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca com base nos dados do projeto MapBiomas;
- b) Analisar a dinâmica das coberturas naturais e ocupação urbana abrangidos pela bacia do rio Pojuca ao longo dos anos de 1985 a 2020 com auxílio de dados socioeconômicos dos municípios que o integram;
- c) Relacionar os resultados da evolução da cobertura natural com as pressões antrópicas na área da bacia;
- d) Avaliar os impactos nos recursos hídricos por meio da ocupação em áreas de APP.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cobertura e uso da terra X Uso e ocupação do solo

Na atual conjuntura, o desenvolvimento da sociedade humana vem refletindo nas constantes evoluções da superfície terrestre deixando marcas profundas. Com base nisso, a velocidade com que acontecem as mudanças no espaço refletem na forma como devem ser processadas as suas informações. Leite (2012), discute sobre essa questão abordando sobre o uso e cobertura da terra, explicando estes conceitos como uma espécie de informação acessível numa imagem de satélite, a qual permite visualizar e identificar elementos os quais podem ser sintetizados em mapas.

Entretanto, atenta-se para uma questão, existe uma proximidade dos conceitos de uso da terra e cobertura da terra, por isso, muitas vezes são usados indistintamente. A distinção que deve ser feita e estar atento é de que a respeito do uso da terra, estas de imediato não são identificadas, pois no caso das imagens de satélite, não se registram diretamente as atividades, e sim cabe ao intérprete buscar informações e associar com as texturas, reflectâncias, estruturas, entre outros aspectos. Enquanto a cobertura da terra, trata-se da cobertura natural ou artificial, estas de fato, as imagens de satélites podem registrar (ARAÚJO, 2007). Além disso, existe outra perspectiva de abordagem do uso da terra como a interpretação da utilização cultural da terra (NOVO, 1989).

Em concordância com a afirmação anterior, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2013), explica cobertura e uso da terra como:

[...]a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Envolve pesquisas de escritório e de campo, voltadas para a interpretação, análise e registro de observações da paisagem, concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando sua classificação e espacialização por meio de cartas (IBGE, 2013, p. 36).

Com base nisso, o IBGE (2022) define como um conjunto de informações referentes à classificação dos tipos de cobertura e uso da terra, orientados para a representação e análise da dinâmica do território através dos processos de ocupação, da utilização das terras e também das suas transformações.

A importância da análise da cobertura e uso da terra é significativa nos estudos das

mudanças antrópicas do espaço geográfico e são aplicadas na previsão e prevenção de contaminação de rios e lagoas, manguezais, estuários, entre outros, com o intuito de gerar ações para prevenir riscos à população em áreas urbanas onde a ocupação humana é intensa (ZALOTI, 2017).

Em relação ao uso e ocupação do solo, se diferencia do uso e cobertura da terra quando se trata dos espaços urbanos, de fato este conceito quando aplicado geralmente faz referência ao uso do solo que delimitem características de fenômenos urbanos, não o contrário. O uso e ocupação do solo é definido em função das normas relativas a densificação, regime de atividades, dispositivos de controle das edificações e parcelamento do solo, que configuram o regime urbanístico (PDDUA, 2021).

O sentido do conceito de uso e ocupação do solo em ações legais, ocorrem sob intermédio municipal ou estadual, buscando o desenvolvimento adaptado com a proteção ambiental (CREA-MT, 2016). O uso e ocupação do solo pode ser abordado na perspectiva do uso urbano, sendo esta identificada independente dos ambientes existiram ou não vegetação, principalmente nos espaços ocupados por atividades industriais, de comércio e serviço. Estas também podem ser registradas através das imagens de satélites, entretanto, necessitam de interpretação de quem o avalia.

Ainda que o uso e ocupação do solo trata-se dos fenômenos urbanos, é possível que a interpretação seja feita em ambientes considerados naturais como áreas de bacias hidrográficas, a depender do estudo, se o interesse for abordar sobre os fenômenos urbanos em uma bacia, o ideal será analisá-la através deste conceito.

3.2 Avaliação Ambiental

No Brasil, existem alguns métodos que avaliam os impactos ambientais de acordo com a necessidade e viabilidade da gestão. Os métodos e as técnicas são para Pimentel (1992), instrumentos formais e pré-definidos, especificamente relacionados com as diferentes disciplinas envolvidas no processo de avaliação ambiental, com o objetivo de determinar a magnitude dos impactos. Dessa forma, um local onde existe a necessidade de avaliação e íntegra proteção deve haver políticas que subsidiem este tipo de ação. Para Sánchez (2008, p. 4): “Políticas de incentivos fiscais ou subsídios econômicos que não incluam salvaguardas ambientais frequentemente causam degradação ambiental”.

A Avaliação Ambiental (AA) geralmente é elaborada segundo o MMA (2011)

objetivando no final a identificação dos impactos negativos e a indicação das medidas de controle como a sustentabilidade das ações propostas para local avaliado de interesse. Sendo assim, a AA permite também assegurar que os recursos investidos nas ações resultem em um programa sustentável a curto, médio e longo prazo (MMA, 2011).

O modo de aplicabilidade de uma Avaliação Ambiental é diferenciado dependendo do método, entretanto geralmente para iniciá-lo, define-se o local de abrangência e os objetivos, em seguida parte-se para questões de natureza técnica como mapeamento, e obtenção de dados físicos, econômicos, entre outros, para que então possa diagnosticar os possíveis impactos da área (SILVA-JÚNIOR, 2011).

Com o objetivo de gerar um diagnóstico ambiental, a depender do estudo, existem alguns tipos de AA como a Avaliação de Impacto Ambiental, Avaliação de Desempenho Ambiental, a Arbitragem e Peritagem Ambientais, Avaliação e Gestão de Riscos Ambientais e Avaliação Ambiental Estratégica.

Para a análise das bacias hidrográficas, existem pesquisas que abordam sobre um tipo de AA designado como Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) como alternativa na construção dos Planos de Bacias Hidrográficas que podem auxiliar na análise ambiental. Conforme Pizella (2013), a AAE possibilita maior controle sobre os objetivos os quais contribuem na realização do diagnóstico socioambiental da Bacia, além da delimitação das metas e ações a eles direcionados, como também do monitoramento e planejamento.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é outro exemplo dos tipos de Avaliação Ambiental que vem sendo frequentemente utilizada para diagnosticar áreas de bacias hidrográficas, além disso, essa avaliação também ocorre para a qualidade das águas como o propósito de estudo de Oliveira (2016). Contudo, a AIA não é considerado um instrumento de decisão, mas um subsídio no processo de tomada de decisão (PIMENTEL, 1992).

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Importância da análise espaço-temporal em estudos ambientais

A análise espaço-temporal compreende ao estudo do comportamento ou fenômeno com base em uma localização no espaço, também se trata de um método que compreende diversos estudos ambientais e vem sendo base para muitas pesquisas da área ambiental no Brasil a exemplo de Machado (2020) e Peres (2016). Para compreender o que mudou em uma determinada localidade ao decorrer dos anos, dados espaço-temporais são essenciais e são fundamentais para propostas de intervenção onde passam a serem reconhecidos os fenômenos que implicam no ambiente. Sendo este método importante em campos da ciência como a exemplo da Biologia e Geografia.

Estudos de dados espaço-temporais é uma área de pesquisa relativamente em ascensão, já que devido ao desenvolvimento e aplicação de novas técnicas computacionais acabam permitindo a análise dos dados espaço-temporais. Para prosseguir na análise desses estudos, estes surgem quando os dados de uma localidade são coletados ao longo do tempo e também do espaço e tem pelo menos uma propriedade espacial e outra temporal (COLUMBIA, 2021).

A análise temporal pode ser utilizada, por exemplo, em identificação de padrões sazonais e também estabelecer previsões futuras do fenômeno estudado. Enquanto a análise espacial, refere-se ao método onde se analisa a identificação de fenômenos em um espaço, como demografia, aspectos ambientais, socioeconômicos, que possam ser identificados como fatores benéficos para um espaço ou fatores que o ponham em risco (VIEIRA, 2006).

Segundo estudos, o uso de modelos espaço-temporais faz-se necessário para uma grande variedade de aplicações de geoinformação, sendo incluídos dados secundários em sua maioria. A maior parte destas aplicações nos estudos espaço-temporais são utilizadas por representações estáticas, que com o auxílio do moderador possibilita a interpretação dos eventos espaciais. Entretanto, há um considerável desafio na análise espaço-temporal através do auxílio da geoinformação, e do quanto determinados modelos espaço-temporais possam ser realmente eficazes na representação dos dados espaciais e com adequação aos fenômenos que variam no espaço-tempo. O principal recurso utilizado atualmente é através dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), (DIAS, 2021).

Na Geografia, este método vem sendo utilizado desde a última década para fins de

identificação de impactos e monitoramento ambiental. As mudanças no uso do solo e das terras vêm sendo cada vez mais uma pauta de interesse a esta ciência, sendo assim, através deste método de análise, podemos discorrer o espaço geográfico em diferentes escalas cartográficas ou geográficas, estudar temas associados, realizar correlações, elaborar diagnósticos e até mesmo prognósticos de uma localidade.

Sabe-se que ao longo dos anos, os ambientes podem estar passíveis de serem reconstruídos ou transformados pela ação humana, ciente de tal importância para a avaliação ambiental, a análise espaço temporal irá exatamente auxiliar no estudo de ambientes transformados (FLORENZANO, 2011). A diversidade de estudos atrelados a esta perspectiva pode ser adaptada as áreas urbanas, bacias hidrográficas, unidades de conservação, formações naturais, entre outros.

4.2 Uso das Geotecnologias na análise de Bacias hidrográficas

As geotecnologias são reconhecidas como um conjunto de tecnologias contendo referências geográficas as quais envolvem coletas, processamentos, análises e informações. Sendo estas, compostas por soluções em hardware e software que unidos são poderosas ferramentas bastante utilizadas nas tomadas de decisões (ROSA, 2005).

Neste contexto, as geotecnologias vêm sendo nos últimos anos um recurso imprescindível nas avaliações ambientais. E através das ferramentas as quais estes recursos proporcionam, como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), Sistema de Navegação por Satélite (GNSS) e as técnicas de Sensoriamento Remoto, estas podem auxiliar em diversos propósitos de investigação.

Com esse precedente, as tecnologias com referências geográficas vêm obtendo uma funcionalidade maior para as análises ambientais, pela rapidez de análise associada a visão sinótica do ambiente. Os SIG são geotecnologias que representam um dos principais recursos atualmente, tendo como uma das suas finalidades o auxílio na gestão de espaços geográficos como as bacias hidrográficas. Esses espaços são considerados objetos de gestão que envolvem pesquisadores, servidores públicos, entre outros profissionais. Em outros termos, a Bacia Hidrográfica também é utilizada como unidade de gestão da paisagem, sobretudo na gestão dos recursos hídricos (MACHADO, 2011).

Acerca disso, existe um desafio na interpretação de dados frente ao que este espaço natural representa nos planejamentos territoriais além da sua complexidade e dinamicidade com

o passar do tempo. Sendo assim, com o advento das tecnologias e o entendimento técnico de quem as manuseiam, permitem contemplar a forma interpretativa dos dados e como a sociedade humana se apropria dos recursos naturais, além da análise dos seus conflitos, as formas de uso e suas dinâmicas (SILVA, 2016).

De acordo com Britto (2009, p. 44), “(...) os sistemas que utilizam as tecnologias de geoprocessamento aparecem como um dos mais modernos instrumentais para auxílio ao planejamento, controle e supervisão”. Nesse caso, podem estabelecer funções primordiais como as simulações e a correlação dos eventos no espaço sendo elas naturais ou não, permitindo, por meio das projeções, o planejamento e o diagnóstico de uma determinada área de interesse.

Assim, as geotecnologias vêm sendo utilizadas cada vez mais nas análises do uso e cobertura das terras nas Bacias Hidrográficas. Como se trata de um espaço de interesse para a gestão e planejamento territorial, entender os processos, realizar projeções, contribuem positivamente para uma gama de situações incluindo a análise e prevenção de impactos ambientais os quais é de interesse para a comunidade acadêmica, órgãos ambientais e os cidadãos em geral.

4.3 Gestão de Bacias Hidrográficas no Brasil

A gestão de recursos hídricos no Brasil fundamenta-se no recorte territorial das Bacias Hidrográficas, esta forma de gerenciar foi consolidada no início dos anos 1990 a partir de decisões referentes a Rio-92. Uma vez que são base da interação dos ecossistemas com as águas, o meio físico, biótico, social e econômico. Para ser efetiva a gestão dos recursos hídricos, deve considerar todos os aspectos físicos, sociais e econômicos do espaço, desse modo, é sugerido que a estratégia de gestão seja baseada nas Bacias Hidrográficas (PORTO, 2008).

No Brasil, a Lei nº 9.433/1997, mais conhecida como “Lei das Águas” institui a Política Nacional de Recursos Hídricos- PNRH e o seu sistema de gestão. Inclui-se em um dos seus fundamentos que “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (BRASIL, 1997, ART. 1º § 5º).

A Bacia Hidrográfica é reconhecida como uma unidade territorial que abriga água, sendo este bem de domínio público. Além disso, a PNRH estabelece que o recurso hídrico

precisa ter suas áreas gerenciadas garantidas pela lei de forma descentralizada, isso estimula não só a participação do poder público, mas também dos usuários, das comunidades e da sociedade.

Com base nos fundamentos estabelecidos pela PNRH, foi criado também o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos o qual estabelece objetivos referentes à gestão dos recursos hídricos conforme a Lei nº 9.433/1997, Art. 32.

- I - Coordenar a gestão integrada das águas;
- II - Arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- III - Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- IV - Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- V - Promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Visando o alcance dos objetivos do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, foram criadas instituições e instâncias para a gestão das águas, a saber: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; a Agência Nacional de Águas e Saneamento; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacia Hidrográfica; os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais e as Agências de Água.

As Bacias hidrográficas no Brasil, possuem sua gestão disposta em toda a federação sem exceção, podendo ser nos corpos hídricos de titularidade da União ou dos Estados. Em virtude disso, há dificuldades em lidar com este tipo de escala, já que se tratando dos recursos hídricos, estes exigem uma gestão de forma compartilhada com diversas instâncias públicas, as quais possam ocupar uma posição distinta da própria Bacia Hidrográfica (PORTO, 2008).

4.4 Gestão de recursos hídricos no Estado da Bahia

Considerando a vasta extensão do Estado da Bahia com 564.760,429 km². Assim como em todo o território brasileiro, a Bahia instituiu a sua própria Política Estadual de Recursos Hídricos e Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Esta política estadual estabeleceu-se por meio da Lei nº 6.855, de 12 de maio de 1995, alterada em 2011, pela Lei nº 12.377, de 28 de dezembro de 2011 (ANA, 2022).

No parágrafo único da Lei nº 6.855 de 1995 diz que “Para os fins de planejamento e gerenciamento da utilização dos recursos hídricos do Estado, cada bacia hidrográfica do seu território constitui-se unidade físico-territorial básica.” (BAHIA, p.1, 1995). Reconhecendo o conceito das bacias hidrográficas enquanto unidades para o planejamento e desenvolvimento regional.

No ano de 2010, foi estabelecido pelo decreto 12.120 de maio de 2010, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos-CONERH-BA com a finalidade de formular, em caráter suplementar, a Política Estadual de Recursos Hídricos (SEMA, 2022). No Dia Mundial da Água, em 22 de março de 2005, o governo estadual lançou o primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), com previsão de implementá-lo entre 2004 e 2020 (INEMA, 2022). Contudo, é válido ressaltar a necessidade da participação do poder público em diálogo com a comunidade na gestão das águas.

Na Bahia, são considerados 17 Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA). Destaca-se a XI RPGA nomeada como Recôncavo Norte e Inhambupe a qual engloba a Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca e outras como a do rio Subaé e do rio Jacuípe.



Figura 2: Regiões de Planejamento e Gestão das Águas-BA. Fonte: INEMA,2022.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

A BHRP localiza-se nas coordenadas: 39 °2' 22'' W, 12° 9' 29'' S; 38° 13' 47'' W, 12°3'19''S; 38° 2' 29'' W, 12° 37' 30''S ; 38° 59' 48'' W; 11° 43' 47'' S. Situada na região Nordeste do Estado da Bahia, sua extensão territorial é de aproximadamente 4.722 km², trata-se da maior bacia hidrográfica em área de drenagem da Região de Planejamento e Gestão das Águas- RPGA nº XI.

Para a realização da pesquisa, inicialmente foi realizada revisão de literatura de autores que discutem sobre a temática como Pinheiro (2014) e Leite (2012) e também instituições ambientais como Ministério do Meio Ambiente, Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, leis tais como a do Sistema Nacional de Recursos Hídricos com o objetivo de reunir informações sobre os conceitos centrais a serem discutidos e sobre aspectos ambientais, sociais e econômicos que englobam a Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca .

De acordo com a proposta da pesquisa, o método mais adequado ao trabalho é o hipotético-dedutivo, o qual se a hipótese é corroborada, há a solução do problema com a reafirmação da teoria que explica provisoriamente o problema (LAKATOS, 2003). Ou seja, busca por testar hipóteses a partir do conhecimento prévio, onde ela tem de ser sustentável.

5.1 Delimitação da Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca

Para iniciar a análise da bacia, foi necessário delimitar sua área por meio do Modelo Digital da Elevação do projeto Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), estas possuem resolução espacial nominal de 30 metros, adquiridas no site Earth Explorer do Serviço Geológico da NASA.

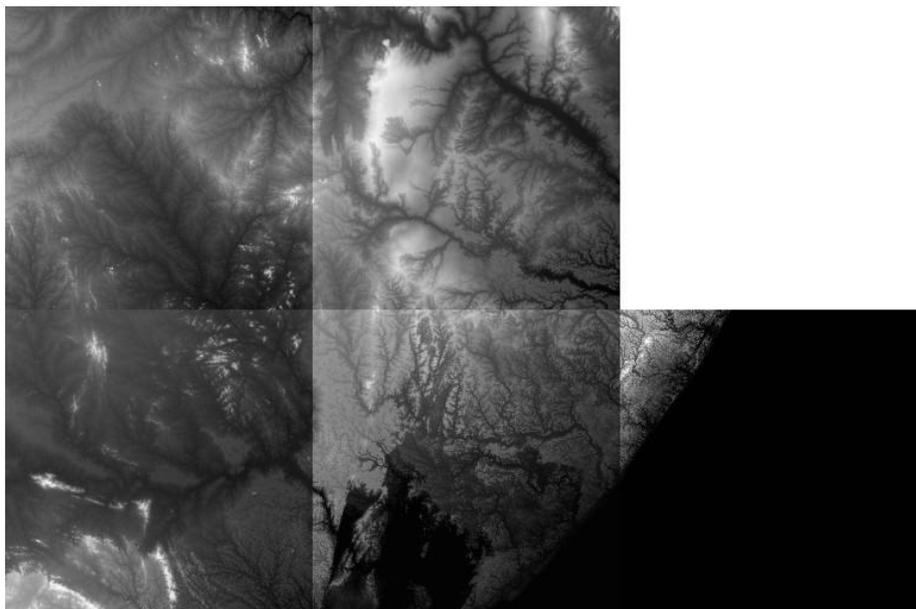


Figura 3: Imagens de Radar SRTM utilizadas para delimitação da bacia hidrográfica. Fonte: USGS,2021.

Para contemplar o local de estudo foi preciso 5 tiles (figura 3), após a criação do mosaico, delimitou-se a área da bacia do Pojuca através da ferramenta “*r.watershed*” do software QGIS 10.16, a partir de filtros direcionais.

5.2 Mapeamento temporal e aquisição de dados estatísticos da cobertura e uso da terra

As imagens temáticas adquiridas para a análise da dinâmica do uso e cobertura da terra são da coleção 6 do MapBiomas, no período de 1985-2020 (35 anos), numa observação quinzenal. O MapBiomas é um Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo brasileiro que pode ser acessado em <<https://mapbiomas.org/>>, o qual envolve uma rede de colaboradores de diversas áreas como especialistas em biodiversidade, usos da terra, sensoriamento remoto, SIG e ciência da computação que cooperam através de processamento em nuvem e classificadores operados a partir da plataforma Google Earth Engine (MAPBIOMAS, 2021).

As imagens de cobertura e uso da terra são no formato matricial (pixel de 30x30m). Para cada ano da série histórica, contendo resolução espacial máxima de 30 metros, formado pela composição dos pixels representativos de cada conjunto de imagens LANDSAT que recobrem o território nacional. Os mosaicos podem ser acessados e baixados diretamente no Google Earth Engine (MAPBIOMAS, 2021).

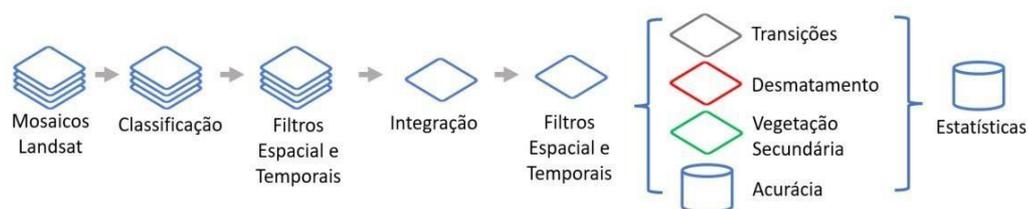


Figura 4: Visão geral da metodologia MapBiomias. Fonte: MapBiomias, 2021

Com o auxílio do software QGIS 10.16, o processamento ocorreu por meio da ferramenta “r. report” e após a conversão dos dados da área de cada píxel (renomeados em suas respectivas classes) para quilômetros (km), os mesmos foram tabulados no programa Excel e realizado a análise estatística de cada. O quadro a seguir faz a relação das classes de uso e cobertura da terra da coleção 6 do Mapbiomas identificados na Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca.

ID	CLASSES COLEÇÃO 6 MAPBIOMAS	DEFINIÇÃO
3	Formação florestal	Qualquer grande área de terra coberta de árvores ou outra vegetação que produza madeira, onde as copas tocam formando um “teto” verde. (O ECO, 2022)
4	Formação savana	Formação campestre com estrato arbóreo descontínuo. (SALEMI, 2015)
5	Mangue	Formações florestais, densas, sempre-verdes, frequentemente inundadas pela maré e associadas ao ecossistema costeiro de Manguezal. (LAPIG, 2022)
9	Silvicultura	A palavra silvicultura provém do latim e quer dizer floresta (silva) e cultivo de árvores (cultura). (EMBRAPA, 2022).
11	Campo alagado e área pantanosa	São locais de relevo plano e alagadiço. Porém, esse tipo de ambiente também favorece o estabelecimento de espécies de plantas chamadas macrófitas aquáticas (adaptadas às condições de alagamento). (UFRGS, 2022)
12	Formação campestre	São ecossistemas caracterizados pela predominância da vegetação herbácea, principalmente gramíneas. (KUPLISH, 2009)
13	Outras formações não florestais	Áreas de várzea e restingas herbáceas. (LAPIG, 2022)
15	Pastagem	Áreas de pastagens, naturais ou plantadas, vinculadas a atividade agropecuária. (LAPIG, 2022)

21	Mosaico agricultura/pastagem	Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura. (MARDENI, 2019)
23	Praia/duna	Cordões arenosos, de coloração branco brilhante, onde não há o predomínio de vegetação de nenhum tipo. (LAPIG, 2022)
24	Área Urbanizada	Áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estradas, vias e construções. (LAPIG, 2022)
25	Outras áreas não vegetadas	Áreas de superfícies não permeáveis (infra-estrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes. (LAPIG, 2022)
32	Apicum	São formações quase sempre desprovidas de vegetação arbórea, associadas a uma zona mais alta, hipersalina e menos inundada do manguezal, em geral na transição entre este e a terra firme. (LAPIG, 2022)
33	Rio/lagoa	Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água. (LAPIG, 2022)
41	Lavouras temporárias	Abrange as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração. (SAGRIMA, 2022)

Quadro 1: Classes de cobertura e uso da terra coleção 6- MapBiomas Fonte: Mapbiomas, 2021. Elaborada autora.

Após a identificação do ID de cada píxel, para realizar a comparação percentual de cinco em cinco anos da evolução da área que já está em quilômetros, foi necessário operar no software Excel, a exemplo da classe de mangue em destaque:

Classe	Quilômetro/ Ano							
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Formação florestal	900.609	846.229	838.912	723.356	682.436	752.205	768.231	838.331
Formação savana	326.507	402.220	400.819	492.062	355.939	519.327	497.686	400.194
Mangue	45	51	50	40	48	71	70	69
Silvicultura	0	1.727	5.282	6.267	15.735	28.025	38.938	88.560
Campo alagado e área pantano-sa	1.267	1.015	834	754	712	762	769	960
Formação campestre	866	3.581	3.098	1.278	3.103	2.989	491	4.503
Outras formações não florestais	168	183	97	130	170	132	80	97
Pastagem	2.613.506	2682979	2836905	2909880	3161411	2885427	2900427	2708522
Mosaico agricultura/pastagem	830.409	682.376	504.702	445.916	350.874	374.279	350.067	507.912
Praia/duna	95	52	107	38	38	43	33	20
Área Urbanizada	40.038	94.214	125.599	137.052	146.084	153.517	161.634	168.391
Outras áreas não vegetadas	3.623	608	474	1.732	1.777	1.987	943	1.324
Apicum	1	3	0	0	0	0	0	0
Rio/lagoa	4.944	6.839	5.200	3.574	3.752	3.130	2.105	2.060
Lavouras temporárias	0	0	0	0	0	185	606	1.134

ÁREA TOTAL= 4.722,08								
Fonte: MapBiomias,2021.								

Tabela 1: Exemplo da análise quinquenal das classes de cobertura e usa da terra. Elaborado pela autora.

Para saber qual a evolução da área total de mangue em porcentagem entre os anos de 1985 a 1990 foi operacionalizado da seguinte forma:

$$\frac{\text{Área em km}^2 \text{ de 1990}}{\text{Área em km}^2 \text{ de 1985} - 1} = \frac{51}{45-1} = 13,3\%$$

Classe	Diferença em %							
	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020	1985-2020
Mangue	13,3%	-2%	-20%	20%	47,92%	-1,41%	-1%	53,3%

Tabela 2: Exemplo do percentual quinquenal das classes de cobertura e usa da terra. Elaborado pela autora.

Assim para os próximos anos, foi seguido a mesma lógica, adicionando sempre o ano mais recente dividido pelo quinto ano anterior menos um. Quando resultar em números percentuais negativos significam que houve redução de área daquela determinada classe comparada a cinco anos atrás. Se o número for positivo, significa aumento da área.

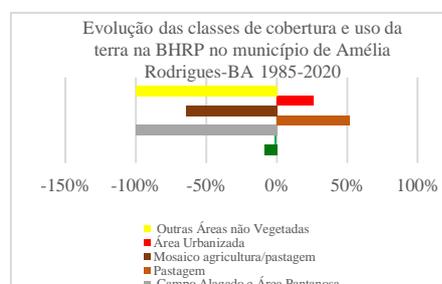
Assim para os próximos anos, foi seguido a mesma lógica, adicionando sempre o ano mais recente dividido pelo quinto ano anterior menos um. Quando resultar em números percentuais negativos significam que houve redução de área daquela determinada classe comparada a cinco anos atrás. Se o número for positivo, significa aumento da área.

O próximo passo foi confeccionar cartografia temática comparando a área de estudo nos anos de 1985 e 2020, para isso, foi necessária a conversão das imagens raster para camada vetorial utilizando o QGIS 10.16.

Para a análise dos municípios, foram utilizados o mesmo precedente com a ferramenta r.report com a área da bacia hidrográfica em cada município com o intuito de identificar os dados matriciais de cada classe em km², entretanto, nesse caso, analisou-se os dados das classes do ano inicial e final do MapBiomas e após confeccionado gráficos de linhas no Excel, como no exemplo a seguir:

Município	id	CLAS SES	Quilômetro/Ano	
			1985	2020
Amélia Rodrigues	3	Formação florestal	4.15	3.79
	4	Formação savana	0.48	0.15
	11	Campo Alagado e Área Pantanosa	0.031	0
	15	Pastagem	16.7	25.3
	21	Mosaico agricultura - ra/pastagem	11.88	4.2
	24	Área Urbanizada	0.18	0.24
	25	Outras Áreas não Vegetadas	0.33	0

Classe	%
Formação florestal	-9%
Formação savana	-1%
Campo Alagado e Área Pantanosa	-
Pastagem	52%
Mosaico agricultura - ra/pastagem	-64%
Área Urbanizada	26%
Outras Áreas não Vegetadas	-
	100%



5.3 Análise socioeconômica

Para melhor analisar a evolução das classes de cobertura e uso da terra, foi preciso a aquisição de dados e informações socioeconômicas dos municípios os quais fazem parte da Bacia Hidrográfica deste estudo. Sendo assim, consultados plataformas online de instituições oficiais como o IBGE disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br>> e o Sistema de Informações Municipais da Superintendência de Estudos Econômicos (SEI) <<http://sim.sei.ba.gov.br/>>, visando tabular dados demográficos e utilização das terras dos municípios em Excel para posteriormente confeccionar quadros e gráficos como meio de auxiliar na interpretação da caracterização populacional e do tipo de utilização das terras.

5.4 Avaliação dos recursos hídricos

Os recursos hídricos podem sofrer alterações em sua disponibilidade superficial por diversos fatores. Ocorre em condições naturais, através das inter-relações dos componentes ambientais, também quando os recursos hídricos são influenciados devido ao uso da cobertura vegetal ou suprimento para demandas dos núcleos urbanos, das indústrias, uso da terra e do solo (ANEEL, 2000).

Para avaliar os recursos hídricos, utilizou como critério a ocupação em vegetação ciliar, para essa identificação foi necessário a delimitação de Área de Preservação Permanente-APP dos rios contidos na BHRP de acordo com o cômputo estabelecido pela Lei 12.651/2012 do Código Florestal. Tendo em vista o rio principal e os seus principais afluentes:

Localização na bacia hidrográfica	Rio	Extensão (km)
Rio Principal	Pojuca	200
Margem direita	São José	13,20
	Cabuçu	13,80
	Juruaba	20,40
	Itapecerica	31,80
Margem esquerda	Salgado	47,50
	Paramirim	36,80
	Camarogipe	36
	Pitanga	31,80
	Una	23,50
	Catu	50
	Quiricó pequeno	37
	Papucu grande	28,50

Quadro 2: Principais afluentes do rio Pojuca. Fonte: PDRH- Bacia do Recôncavo Norte e Inhambupe, 1996.

Largura do curso d'água (m)	Faixa da APP (m)
Abaixo de 10	30
Entre 10 e 50	50
Entre 50 e 200	100
Entre 200 e 600	200
Superior a 600	500

Quadro 3: Cômputo da faixa de APP de acordo com a largura das margens dos rios. Fonte: Lei 12.651/2012(BRASIL, 2012). Elaboração da autora.

No entanto, o rio Principal (Pojuca) apresenta diferentes variações de largura durante seu curso. Para delimitar a APP, somente neste caso, foi preciso realizar a medição das amostras e calcular a média. Após isso, foram adicionados em metros na tabela de atributos todos as faixas de APP para cada rio da bacia hidrográfica.

Após essa identificação, em ambiente GIS, foi realizado o cruzamento do buffer de distâncias com os usos da terra do ano inicial e final da série temporal MapBiomias coleção 6. Após isso, verificou se houve aumento/redução da ocupação na APP da bacia (vegetação ciliar), e correlacionou essa ocupação com a vazão histórica do mesmo período das estações fluviométricas (quadro 6) a partir de dados *online* as quais podem ser encontrados nas plataformas oficiais como a da Agência Nacional de Águas (ANA). Para fins de comparação e compreensão, foram consultados também os dados das estações pluviométricas.

Código	Estação fluviométrica	Bacia km²	Período
50795000	Tiririca	4700	1985-2020
50785000	Pedra do salgado	4480	1985-2020
50720000	Fazenda São Francisco	1210	1985-2015

Quadro 6: Estações fluviométricas. Fonte: ANA,2022. Elaboração da autora.

Para avaliação dos impactos nos recursos hídricos na área da BHRP também foi utilizada a base de dados do Programa Nacional de Solos do Brasil- PRONASOLOS, este é um projeto constituído por pesquisadores de várias unidades da Embrapa, do IBGE, da SBCS, CPRM, entre outros, que formularam um documento-base para sua criação (PRONASOLOS, 2022). Sendo adquirido a base de dados da vulnerabilidade à erosão hídrica, realizou o cruzamento dos dados no QGIS 10.18 , após isso foram extraídos em km² as classes de vulnerabilidade para análise com a ferramenta “r.report”.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIOPOJUCA- BA (1985-2020)

Considerando as discussões existentes sobre bacias hidrográficas, encontra-se comumente uma associação entre os fatores relativos à escassez e a poluição dos recursos hídricos, esses fatores acabam resultando em uma das maiores problemáticas para os usuários diretos e também para os seus gestores. Além disso, a indiscriminada utilização da terra associada ao crescimento demográfico dificulta, com o passar dos anos a manutenção dos ecossistemas naturais. Com base nessa perspectiva, a falta de água potável e o precário saneamento básico de algumas localidades, tornam-se questões desafiadoras para o desenvolvimento no século XXI (SILVA, 2017).

A utilização do sensoriamento remoto tornou-se uma ferramenta imprescindível para detecção de mudanças de uso e ocupação da terra no decorrer dos anos já que é uma tecnologia que permite por meio da obtenção de imagens identificar outros tipos de dados da superfície terrestre (FLORENZANO, 2011). O mesmo permite através dos dados a análise significativa da evolução do espaço, para isso faz-se necessário a comparação entre imagens de satélite de um mesmo local em períodos diferentes, o qual se nomeia a análise espaço- temporal. Com essa condição, é mais fácil a identificação através da assinatura espectral dos alvos que podem alterar quantitativamente com o passar dos anos (PERES, 2016).

Com base nisso, as geotecnologias associadas às técnicas de monitoramento e análise do ambiente atualmente são ferramentas requisitadas que servem para identificar e prever impactos ambientais. Para as bacias hidrográficas, estas análises são de extrema importância e contribuem para uma avaliação integrada dos fenômenos que ocorrem no espaço.

A partir do uso das geotecnologias, este trabalho busca analisar a evolução do uso e cobertura como formação florestal e savana, infraestrutura urbana, pastagem, agricultura, dunas, copos d'água e outras entre os anos de 1985 a 2020 (35 anos) em cinco em cinco anos da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca por ser um elemento fundamental para a identificação das vulnerabilidades do ecossistema associados com o aumento/diminuição das classes de uso e cobertura e poder realizar uma breve associação com a gestão dos recursos hídricos no estado da Bahia.

6.1.2 Evolução das classes de cobertura e uso da terra na Bacia Hidrográfica do RioPojuca

A evolução do uso e cobertura da terra na BHRP foi analisada em quilômetros recobrando toda a sua extensão, diante dos dados tabulados foram identificados 15 classes e percebeu-se o quanto se trata de uma área dinâmica. Vale ressaltar que em alguns anos da pesquisa não puderam ser identificados dados. Supõe-se que ao longo do tempo estas teriam sido suprimidas e substituídas por classes de uso da terra, a exemplo das áreas de apicum, que são superfícies naturais com nível alto de salinidade que só foram identificados nos anos de 1985 e 1990.

Em relação as classes de áreas de lavouras temporárias, só começaram a ser registrados a partir do ano de 2010, leva-se em consideração que puderam ser registradas ocorrências desse tipo de uso a partir desse período ou que a plataforma do MapBiomas adicionou estes dados em específico a partir do ano mencionado.

A seguir as tabelas com os dados referentes a evolução em quilômetros quadrados (km²) e porcentagem (%) de cada classe referente aos anos de 1985 a 2020:

Classe	Quilômetro quadrado (Km ²)/Ano							
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Formação florestal	900.609	846.229	838.912	723.356	682.436	752.205	768.231	838.331
Formação savana	326.507	402.220	400.819	492.062	355.939	519.327	497.686	400.194
Mangue	45	51	50	40	48	71	70	69
Silvicultura	0	1.727	5.282	6.267	15.735	28.025	38.938	88.560
Campo alagado e área pantanosa	1.267	1.015	834	754	712	762	769	960
Formação campestre	866	3.581	3.098	1.278	3.103	2.989	491	4.503
Outras formações não florestais	168	183	97	130	170	132	80	97
Pastagem	2.613.506	2.682.979	2.836.905	2.909.880	3.161.411	2.885.427	2.900.427	2.708.522
Mosaico agricultura/pastagem	830.409	682.376	504.702	445.916	350.874	374.279	350.067	507.912
Praia/duna	95	52	107	38	38	43	33	20
Área Urbanizada	40.038	94.214	125.599	137.052	146.084	153.517	161.634	168.391

Outras áreas não vegetadas	3.623	608	474	1.732	1.777	1.987	943	1.324
Apicum	1	3	0	0	0	0	0	0
Rio/lagoa	4.944	6.839	5.200	3.574	3.752	3.130	2.105	2.060
Lavouras temporárias	0	0	0	0	0	185	606	1.134
ÁREA TOTAL= 4.722,08 km ²								

Tabela 3: Evolução em quilômetros quadrados (km²) das classes de uso e cobertura da BHRP. Fonte: MapBiomias, 2021. Elaborado pela autora

Classe	Diferença em %							
	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020	1985-2020
Formação florestal	-6,0%	-0,9%	-13,8%	-5,7%	10,2%	2,1%	9%	-6,9%
Formação savana	23,2%	-0,3%	22,8%	-27,7%	45,9%	-4,17%	-20%	23%
Mangue	13,3%	-2%	-20%	20%	47,92%	-1,41%	-1%	53,3%
Silvicultura	0%	205,8%	18,6%	151%	78,11%	38,94%	127%	100%
Campo alagado e área pantanosa	-19,9%	-17,83%	-9,59%	-5,6%	7,0%	0,9%	25%	-24,2%
Formação campestre	313,51%	-13,5%	-58,7%	142,8%	-3,7%	-83,6%	817%	420%
Outras formações não florestais	8,9%	-47,0%	34%	30,8%	-22,4%	-39,4%	21%	-42,3%
Pastagem	2,66%	5,74%	2,6%	8,6%	-8,7%	0,5%	-7%	3,6%
Mosaico agricultura/pastagem	-17,8%	-26,04%	-11,6%	-21,3%	6,7%	-6,5%	45,1%	-38,8%
Praia/duna	-45,3%	106%	-64,5%	0%	13,2%	-23,26%	-39%	-78,9%
Área Urbanizada	135,3%	33,3%	9,1%	6,6%	5,1%	5,3%	4,2%	320,6%
Outras áreas não vegetadas	-83,2%	-2,04%	265,4%	3%	12%	-52,5%	40,4%	-63,5%
Apicum	200%	-100%	0%	0%	0%	0%	0%	-100%
Rio/lagoa	38%	-24,0%	-31,3%	5,0%	-16,6%	-32,75%	-2,1%	-58,33%
Lavouras temporárias	0%	0%	0%	0%	0%	227,57%	87,13%	100%
								

Tabela 4: Evolução em porcentagem das classes de uso e cobertura da BHRP, Fonte: MapBiomias, 2021. Elaborado pela autora. * os valores negativos significam redução de área. Fonte: MapBiomias, 2021.

Como pode ser analisado, na área da bacia hidrográfica do Pojuca há um predomínio do seu uso para pastagens. Entretanto, não deixando de verificar que houve aumento gradual das classes de área urbanizada, lavouras temporárias e silvicultura ao decorrer desses anos sem redução significativa das mesmas, as quais podem ter influenciado na diminuição das áreas de pastagens ao longo do tempo, mas que, no entanto, ainda é a que existe maior predominância nesta bacia.

As áreas destinadas a plantação florestal ou silvicultura vem expandindo sobre a cobertura natural da BHRP. Sendo as principais implicações impulsionadas pelos plantios homogêneos presentes na silvicultura como o eucalipto diz respeito à substituição de florestas nativas podendo levar a extinção da flora e fauna, além disso, essa prática pode compactuar na contaminação do solo e corpos hídricos pelo uso de pesticidas (BOTELHO, 2012).

Os dados acusam para redução da maioria das classes referentes a cobertura natural ao longo desses 36 anos com exceção da formação savana, campestre e mangue, destacando a formação campestre com aumento de 420% em relação ao ano de 1985, entretanto, há uma complexidade na classificação das imagens quando se diz respeito as classes de campo e pastagem. Muitas vezes as áreas que são identificadas como campos que são formações naturais, na verdade podem ocorrer de serem identificadas como áreas de pastagens ou vice-versa.

Em contrapartida, a classe de cobertura natural mais prejudicada com as mudanças dos usos da terra corresponde a de Praia/duna, hoje é representada com apenas 20 km², a mesma em 1985 continha área de 95 km², sendo assim, a redução da praia/duna corresponde a 78,9% em 35 anos. Em relação as formações vegetais, somente a que houve redução corresponde a classe de Formação Florestal com apenas 6,9% de perda se comparar os anos de 1985 e 2020, entretanto, vale ressaltar que houve aumento significativo (11 %) da área a partir de 2010.

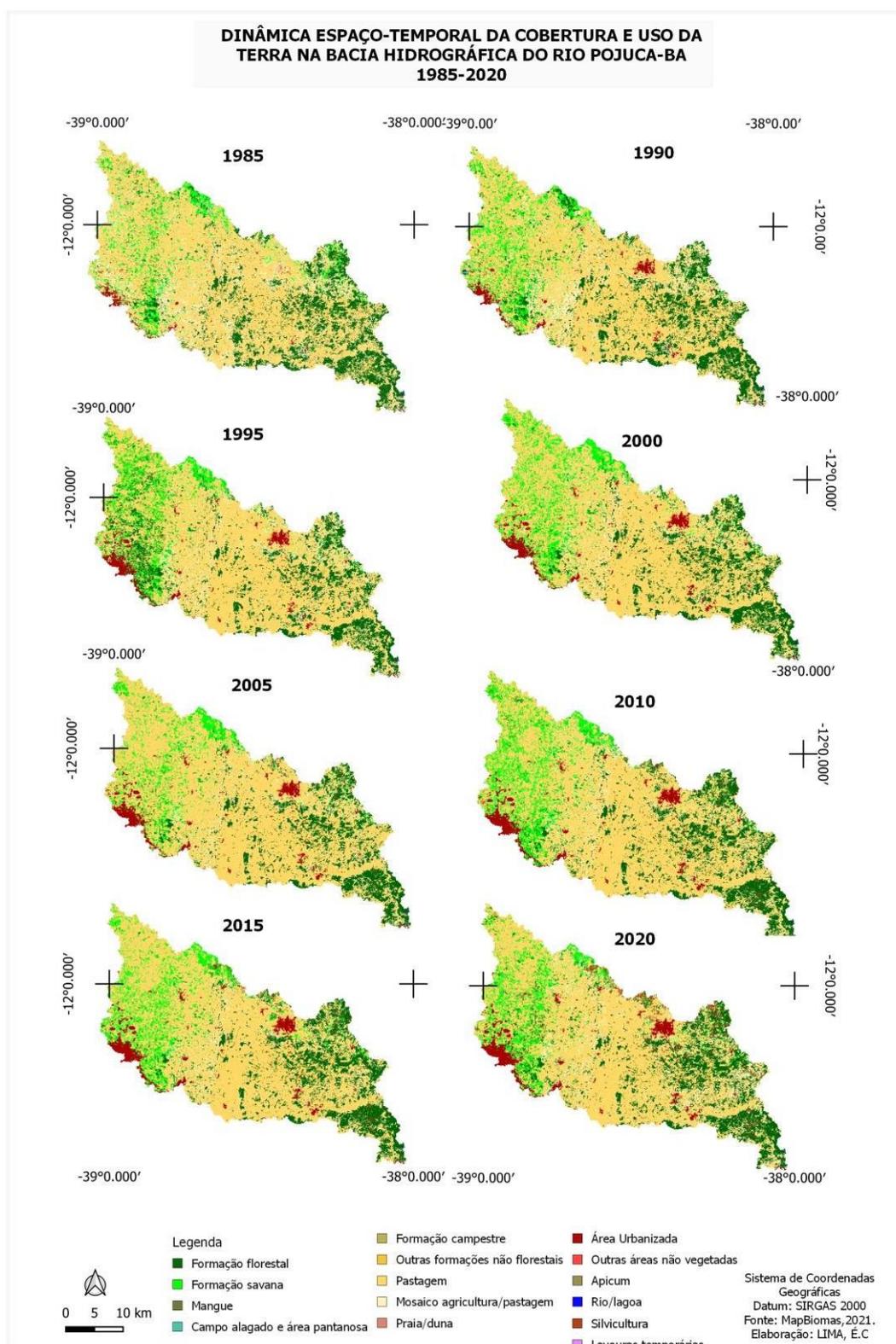


Figura 5: Mapas da dinâmica da cobertura e uso da terra na da bacia hidrográfica do rio Pojuça entre 1985 e2020. Fonte: Mapbiomas,2021.

As áreas referentes aos corpos d'água nessa bacia hidrográfica sofreram uma crítica

redução ao longo dos dados históricos, durante todo esse tempo, apenas entre 2000 e 2005 houve aumento de 5,0%. A redução da classe de rio/lagoa entre os anos de 1985 a 2020, promove ainda mais a dramática crise hídrica que já se agrava na área, de respectivos 4.944 km² para o decréscimo de 2.060 km², ou seja, perda de 58,33% mais da metade do recurso hídrico disponível. Esta redução pode ser associada aos múltiplos usos da terra, além de outros fatores como eutrofização, consequência da ineficiência dos sistemas de saneamentos e/ou associados aos tipos de usos do recurso hídrico.

A análise espaço-temporal da cobertura e uso da terra na Bacia do rio Pojuca evidenciou que se trata de uma área dinâmica, havendo aumento de apenas duas áreas consideradas naturais como os mangues e formação savana. Em contrapartida, a ampliação das áreas urbanas é uma grande tendência somadas com as atividades socioeconômicas de silvicultura e pastagem as quais constituem e tendem a ser uma das maiores ameaças à sua conservação ambiental como a redução das coberturas naturais (vegetadas ou não). Estes usos proporcionaram a elevada redução da massa d'água na BHRP ao longo dos últimos 35 anos sendo conseqüentemente substituídos por áreas de uso da terra.

6.2 DINÂMICA DAS CLASSES DE COBERTURA E USO DA TERRA NOS TERRITÓRIOS DE IDENTIDADE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POJUCA

6.2.1 LITORAL NORTE AGRESTE BAIANO

6.2.1.1 Alagoinhas

A área correspondente à bacia hidrográfica do Pojuca em Alagoinhas-BA compreende 454 km² equivalendo a 9% da área total. Localiza-se nas coordenadas: Norte: 11° 54' 59" S, sul: 12° 17' 16" S, leste: 38° 16' 08" O e oeste: 38° 36' 03" O. Foram identificadas as classes de formação florestal, formação savana, silvicultura, campo alagado e área pantanosa, formação campestre, pastagem, mosaico agricultura/pastagem, área urbanizada, outras áreas não vegetadas, rio/lagoa e lavouras temporárias.

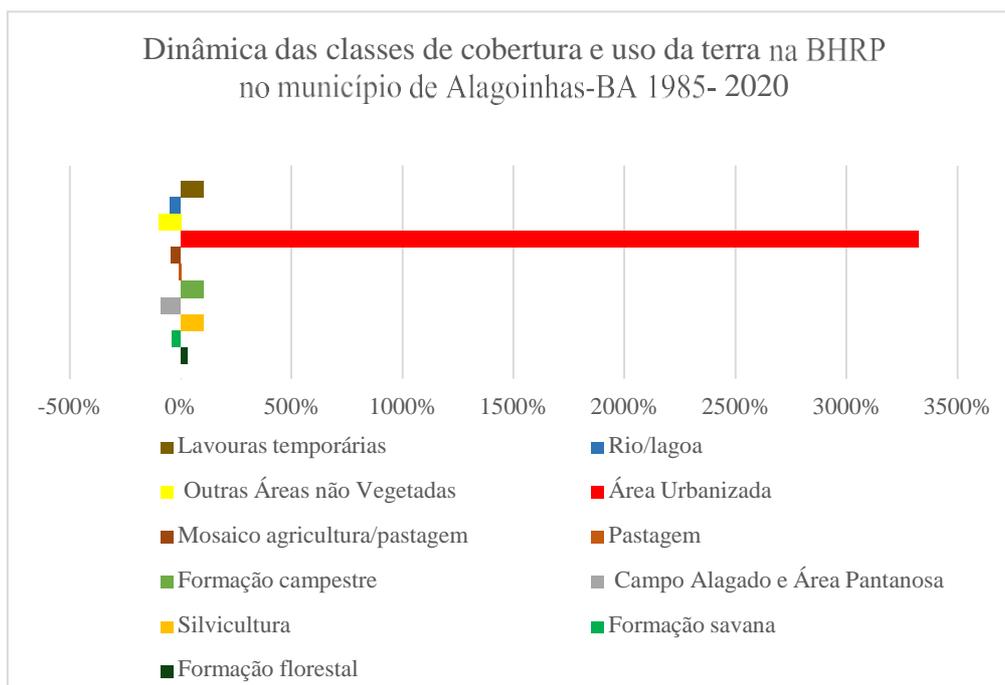


Gráfico 1: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP- Alagoinhas-BA.
Fonte: MapBiomias2021. Elaborado pela autora.

Verificou-se que ao longo da série histórica, este foi um dos espaços da bacia hidrográfica que mais desenvolveu área urbanizada. Sabendo que em 1985 identificou-se apenas 1,03 km² de área, a mesma em 2020 elevou-se para 35.4 km², isso significa um aumento de 3336%. Nesse caso, infere-se que esta ocupação antrópica pode ter sido uma das principais influências para a redução das áreas de cobertura natural como formação savana (-37%), campo alagado (-88%) e áreas de Rio/lagoa (-49%). Se bem como a redução das classes de mosaico de agricultura/pastagem (-43%) e pastagem (-9%) já que houve influência do crescimento de áreas urbanizadas.

Uma questão interessante é que as únicas áreas de cobertura natural em que obtiveram crescimento positivo ao longos dos 36 anos foram a de formação florestal (28%) e formação campestre (100%) as quais podem estar atreladas ao avanço da Silvicultura no local, só no ano de 2020 esta classe de uso da terra compreendia a aproximadamente 18 km² da área.

6.2.1.2 Araçás

Em Araçás-BA, 5,8% de sua área integra a BHRP, ou seja, de extensão compreende-se por cerca de 273 km². Localiza-se a Norte: 11° 59' 56'' S; leste: 38° 02' 36'' O; sul: 12° 16' 22'' S e oeste: 38° 22' 18'' O. Identificou-se na série temporal do MapBiomas 10 classes de cobertura e uso da terra para este município, os quais foram evoluindo ou regredindo espacialmente durante o tempo.

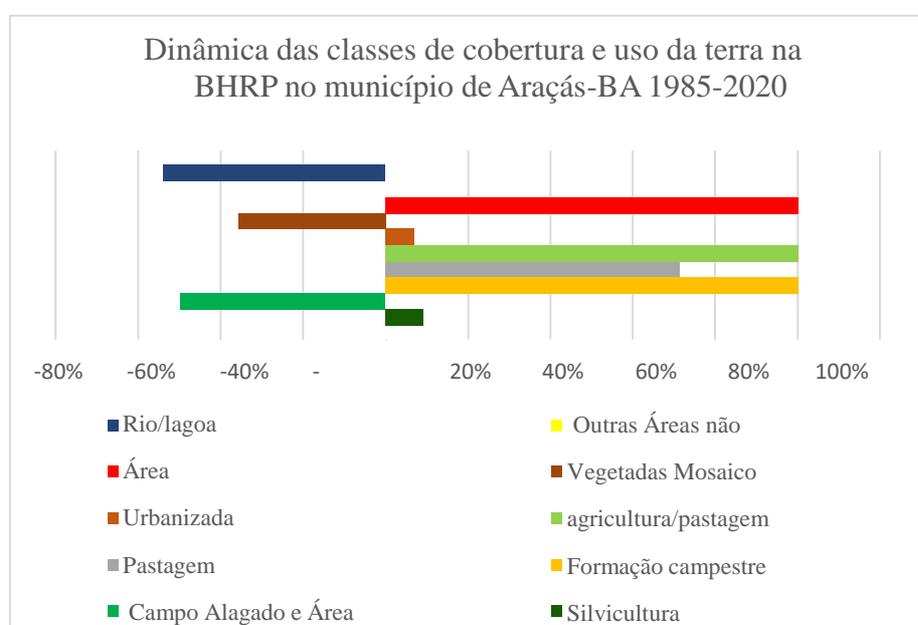


Gráfico 2: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP - Araçás-BA. Fonte: MapBiomas 2021. Elaborado pela autora.

Verifica-se que das classes de uso da terra, apenas o da silvicultura obteve um avanço significativo (100%), é perceptível também que este uso da terra compete com a classe de cobertura da terra como a formação florestal, podendo estar associada à sua estagnação ao longo dos últimos 36 anos, em 2020 esta formação obteve apenas 9% de crescimento em relação ao ano de 1985.

Outra associação que pode ser feita é a da adição de área das classes de pastagens e formação campestre, muitas vezes, áreas de pastagem são interpretadas de forma similar às formações campestres (COSTA, 2014). Em 1985 não foram registradas a presença de formação campestre, já em 2020 registrou-se 0,02 km² dessa formação, enquanto nas áreas de pastagens no início da série temporal eram 62 km², no ano de 2020 houve aumento de 7% em relação a 1985. Mais uma questão pertinente são os registros do crescimento de 100% das classes de

área urbanizada e outras áreas não vegetadas em relação a 1985, ambas estão associadas já que com o aumento da área urbana eleva-se a demanda por mineração, infraestruturas, aspectos encontrados nas classes de outras áreas não vegetadas.

6.2.1.3 Aramari

A área da BHRP em Aramari-BA situa-se à Norte: 11° 55' 32'' S; Leste: 38° 25' 39'' O; Sul: 12° 11' 42''S; Oeste: 38° 36' 56''O. Esta área é de 200,6 km², correspondendo a aproximadamente 4,2% da Bacia Hidrográfica.

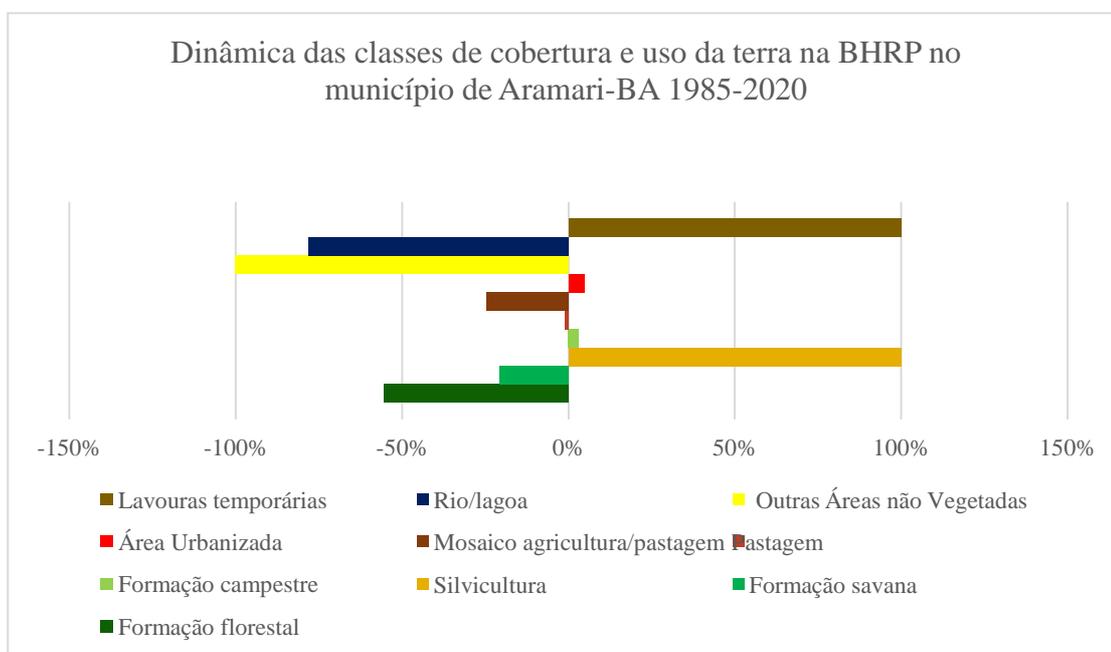


Gráfico 3: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Aramari- BA. Fonte: MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Foram atribuídas 10 classes de cobertura e uso da terra neste município, com base na evolução das mesmas entre 1985 e 2020, Aramari é um dos poucos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca em que a classe de área urbanizada não apresenta um crescimento significativo de 5% em 35 anos, entretanto, percebe-se que os usos da terra os quais o sobrepõem nesse sentido são a silvicultura e lavouras temporárias, lembrando que ambas não foram registradas em 1985.

Justifica-se também que por conta desse avanço das duas classes de uso da terra as áreas de pastagens diminuíram, sendo registrado redução de 1% em relação ao ano inicial da série temporal, definindo que ocorreu uma mudança nas atividades relacionadas ao uso da terra durante os últimos anos e que as atividades econômicas relacionadas a esta seguem

predominantes pelo menos nesta área do município.

Em relação às coberturas naturais, as formações vegetadas como a florestal e savana obtiveram demasiada redução durante o período da série temporal de 56% e 21% cada uma respectivamente, já sendo previsto pelo aumento das classes de silvicultura na região elavouras. Isso influenciou na disponibilidade do recurso hídrico, considera-se que houve perda de 78% das áreas identificadas como rio/lagoa.

6.2.1.4 Catu

O município de Catu-BA integra sua área total de 381 km² na BHRP, correspondente a 8% da bacia hidrográfica. Localiza-se nas coordenadas: Norte 12° 13' 54'' S; leste: 38° 17' 00'' O; sul: 12° 25' 29'' S; oeste: 38° 32' 30'' O. Foram analisadas oito classes de cobertura e uso da terra: Formação florestal, formação savana, rio/lagoa, pastagem, mosaico agricultura/pastagem, área urbanizada, outras áreas não vegetadas e silvicultura.

Analisando a evolução das classes em Catu, observa-se uma dinâmica comum comparado aos municípios com significativo crescimento urbano (579%). Percebe-se que a alta expansão das áreas classificadas como urbanizadas influenciou na redução de áreas como pastagens ou agricultura/pastagem e outras áreas não vegetadas, já que este fator modifica o espaço e as suas relações socioeconômicas e socioambientais. Apesar disso, as áreas de pastagens ainda ocupam a maior parte do município, em 2020 registrou 243,6 km².

Sabendo da significativa redução das áreas de uso da terra mencionados e associados ao processo de urbanização no decorrer dos anos, apesar disso, proporcionou que nos últimos anos as coberturas naturais como formação florestal e formação savana expandissem em 2% e 60%

respectivamente em relação ao ano de 1985.

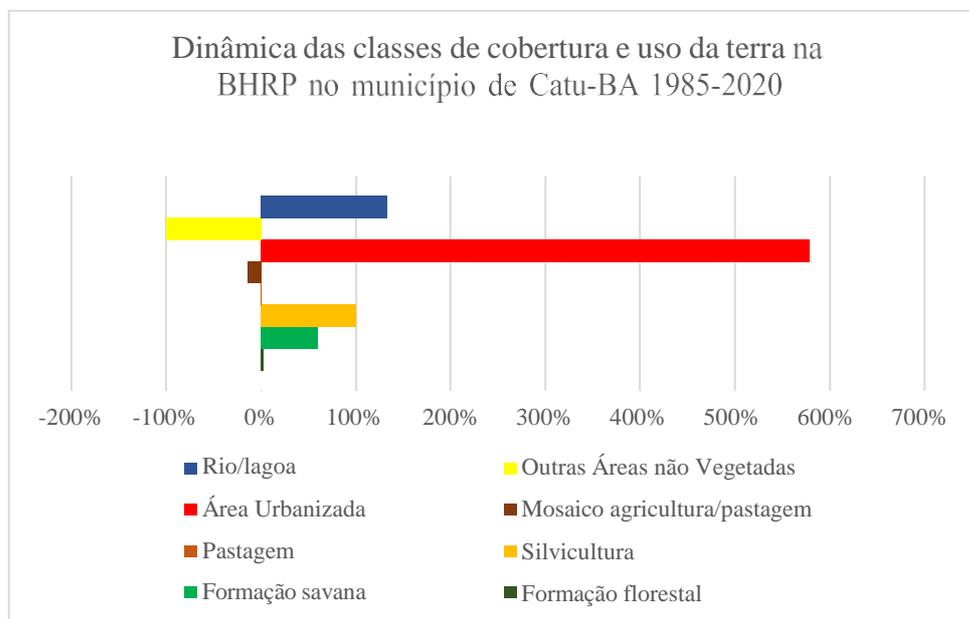


Gráfico 4: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Catu- BA. Fonte: MapBiomias 2021.Elaborado pela autora.

Depreende-se diante dos dados deste município, que com o aumento das áreas de coberturas naturais forneceram condições suficientes para que houvesse uma elevação significativa de 133% das áreas classificadas como rio/lagoa em 2020. Fato este que quase não ocorreu nas áreas dos municípios analisados anteriormente, fortalecendo a ideia da qual as coberturas naturais vegetadas favorecem positivamente na conservação dos recursos hídricos.

6.2.1.5 Itanagra

A área correspondente a BHRP em Itanagra-BA é de 1,7%, ou seja, abrange 82 km² do município. Situa-se nas coordenadas: Norte: 12° 08' 44'' S; Leste: 37° 54' 04'' O; Sul: 12° 26' 25'' S e Oeste: 38° 10' 42'' O. Na série temporal de 35 anos do MapBiomias foram identificadas nove classes de cobertura e uso da terra na área (gráfico 5):

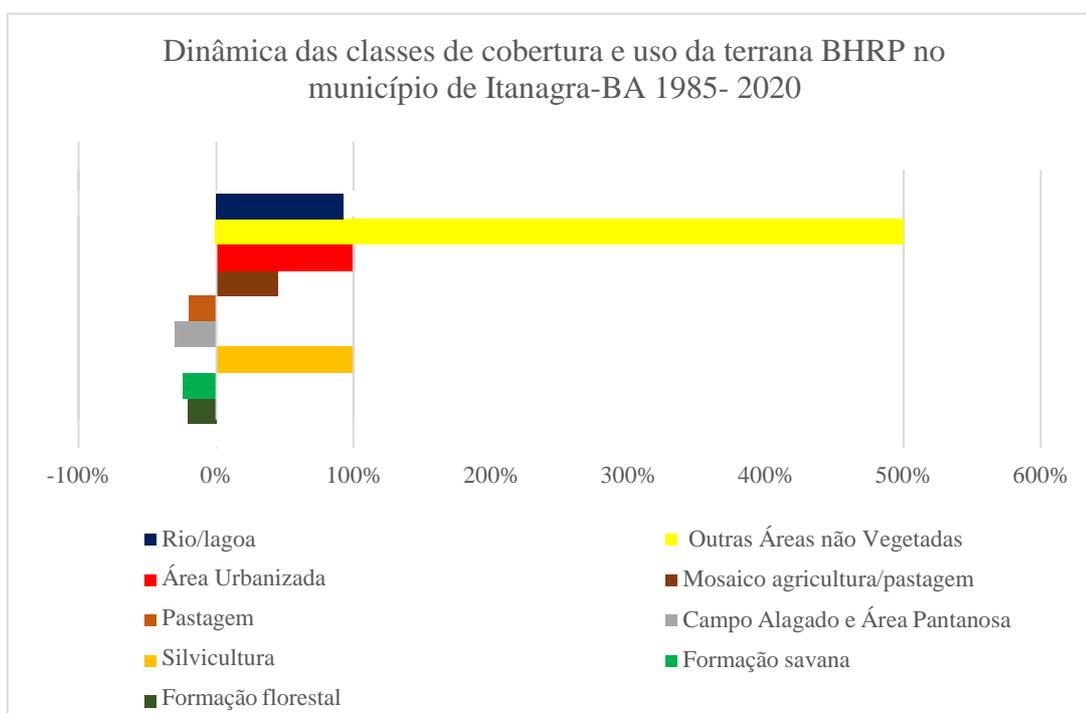


Gráfico 5: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Itanagra- BA. Fonte: MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Apesar de que em Itanagra a área da BHRP seja inferior se comparado a outros municípios, existe relativamente uma tendência do crescimento da urbanização, mas que no entanto, trata-se de um crescimento lento já que em 1985 não existia nenhum indício de urbanização e em 2020 identificou-se apenas 0,21 km². O aumento recorrente da classe de outras áreas não vegetadas nos últimos anos (500%), indica que nos próximos anos haverá mais áreas classificadas como urbanizadas nesta região da Bacia Hidrográfica.

Para as áreas de uso da terra, percebe-se o quanto as áreas de Silvicultura cresceram no município fazendo com que alterasse a dinâmica. Embora as áreas de pastagens seguem como maioria entre as de uso da terra, houve de certo modo redução de 19%. Outro fato interessante, foi o aumento das áreas de mosaico agricultura/pastagem em 45%. Ressaltando que nesta área representada por Itanagra, as relações socioeconômicas com a terra sofreram poucas alterações, as quais no entanto, permaneceram estáveis durante esse tempo. No entanto, a dinâmica não foi positiva para as áreas campo alagado/pantanosa, estas obtiveram redução de 30%.

Com relação às áreas de cobertura natural como as formações savana e florestal, houve recuo significativo das mesmas em 24% e 21% respectivamente. Todavia, atenta-se para um fator incomum se comparado com outros municípios da BHRP, a classe representada por

formação florestal representa a maior cobertura nesta área, isso favoreceu para que não houvesse perda significativa das áreas classificadas como rio/lagoa, as mesmas apresentaram ganho de 92% em 2020 se comparado a 1985.

6.2.1.6 Ouriçangas

Em Ouriçangas-BA, 3,75 % de sua área integra a BHRP, ou seja, de extensão compreende-se por aproximadamente 177,5 km². Localiza-se a Norte: 11° 55' 41'' S; leste: 38° 34' 40'' O; sul: 12° 03' 51'' S e oeste: 38° 43' 53'' O. Na série temporal do MapBiomas identificou-se 10 classes de cobertura e uso da terra para este município (gráfico 6):

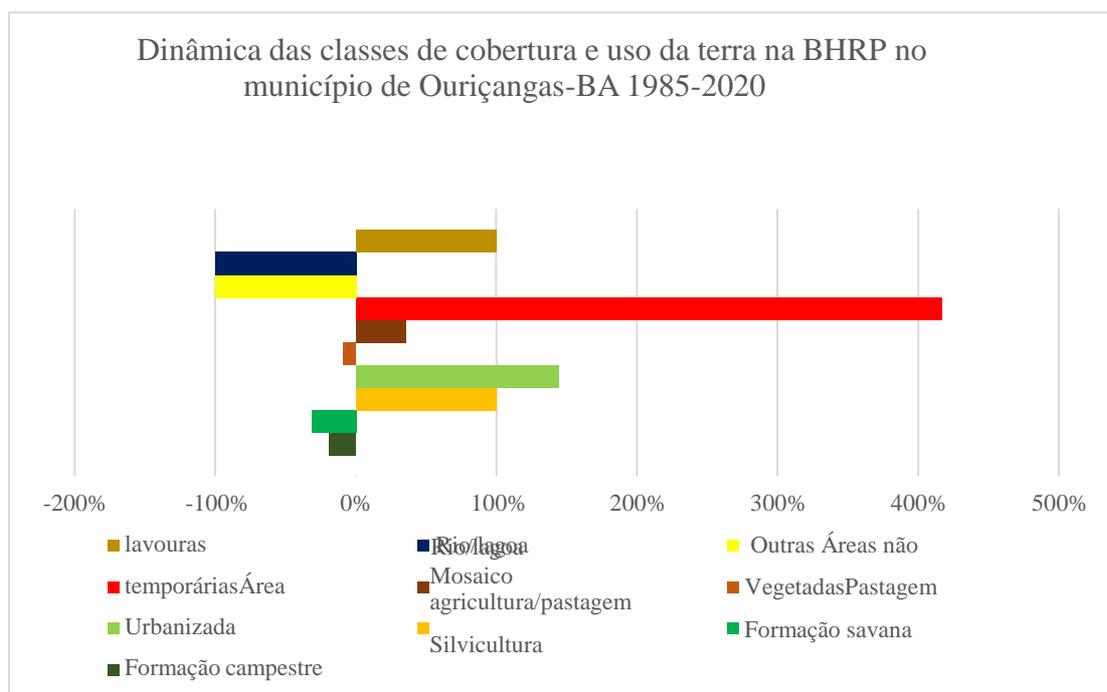


Gráfico 6: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Ouriçangas- BA.
Fonte: MapBiomas2021. Elaborado pela autora.

Nos últimos anos, na região da BHRP em Ouriçangas foram indicados o avanço das classes de uso da terra para a alteração da dinâmica espacial. Percebe-se que houve maior avanço de áreas destinadas às lavouras temporárias, agricultura/pastagem e silvicultura. Observando na ótica deste município que as atividades econômicas associadas a estas áreas

reduziram em 9% da classe pecuária.

Nesse sentido, esse avanço proporcionou consequências negativas para as coberturas naturais como a formação florestal e savana que diminuíram 19% e 31% respectivamente. Este fator também proporcionou na redução total das classes de rio/lagoa nesta área da BHRP, entretanto, em 1985 havia registros de apenas 0,006 km² de rios/lagoas e que muito provavelmente já teria sido extinguida antes do último ano da série temporal deste estudo. Em Ouriçangas a formação campestre é única cobertura natural com aumento significativo (144%).

A classe denominada áreas urbanizadas (1,86 km²) obteve aumento superior a 400% em relação a 1985, porém é uma área considerada relativamente pequena se comparada as destinadas à silvicultura (9,53 km²), por exemplo. Salientando que o processo de urbanização em Ouriçangas na área da BHRP provocou de forma ínfima a redução das coberturas naturais.

6.2.1.7 Pedrão

O município de Pedrão-BA abrange integralmente sua área de 183 km² na BHRP, comportando o percentual de 3,87% da totalidade da Bacia Hidrográfica. Situa-se a Norte: 12° 03' 39'' S; leste: 38° 34' 40'' O; sul: 12° oito classes de cobertura e uso da terra relacionadas no gráfico 7. 11' 42'' S e oeste: 38° 45'02'' O. Nesta análise, foram identificadas

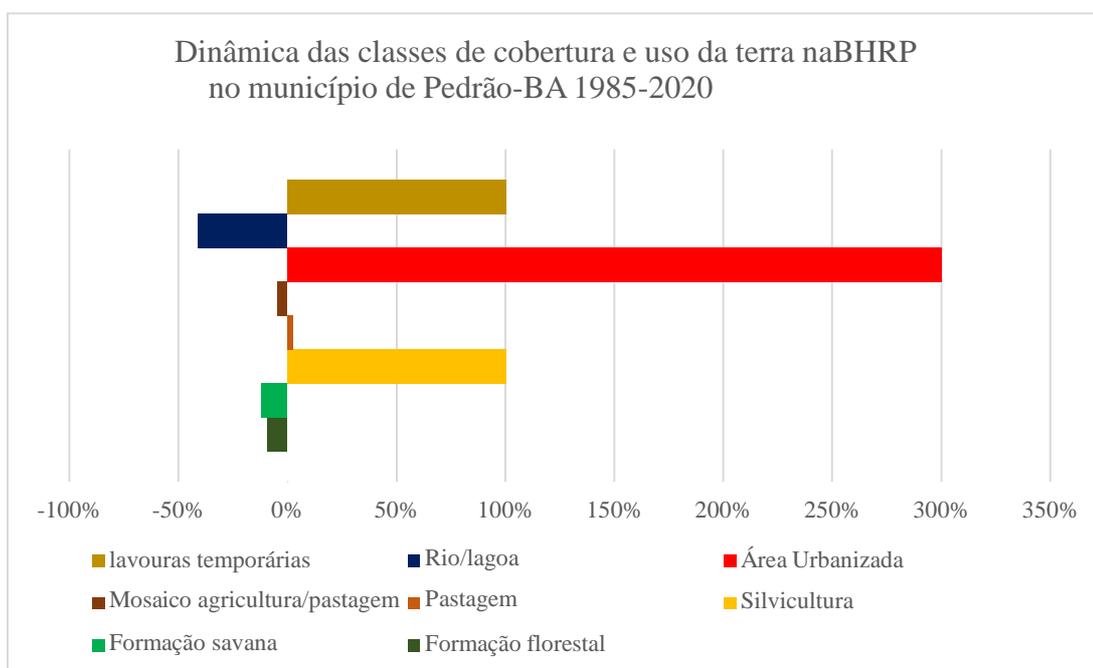


Gráfico 7: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Pedrão- BA. Fonte: MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Neste município da BHRP fica evidente que durante os últimos 35 anos houve uma reorganização espacial no modo de uso da terra. O gráfico 16 aponta para redução das áreas equivalentes às de agricultura/pastagem (-5%) e um lento crescimento das pastagens (3%) no igual período. Chamando atenção para o processo de ocupação destas áreas por lavouras temporárias e silvicultura.

Esse processo gerou a diminuição das coberturas naturais, chamando atenção para as áreas de rio e lagoas as quais obtiveram maior impacto com perda de 41% em relação a 1985, efeito este possivelmente ocasionado pela redução de 12% da formação savana e 9% de formação florestal.

As áreas urbanizadas obtiveram um aumento significativo (300%), no entanto, no ano de 2020 a mesma não passou de 0,56 km², em termos comparativos a formação savana apesar de ter tido redução, ainda concentra maior extensão com 3,93 k m². De acordo com os dados, as áreas predominantes do município são destinadas para uso da terra como as pastagens registrando no último ano da série histórica cerca de 132 km².

6.2.1.8 Pojuca

O município de Pojuca-BA está contido integralmente na BHRP, ou seja, toda sua extensão de 347 km², ou seja, 7,34% de toda a Bacia Hidrográfica analisada. Localiza-se entre às coordenadas: Norte: 12° 13' 16'' S; leste: 38° 08' 34'' O; sul: 12° 26' 18'' S e oeste:

38° 23'54'' O. No período de 35 anos, foram identificadas nove classes de cobertura e uso da terra.

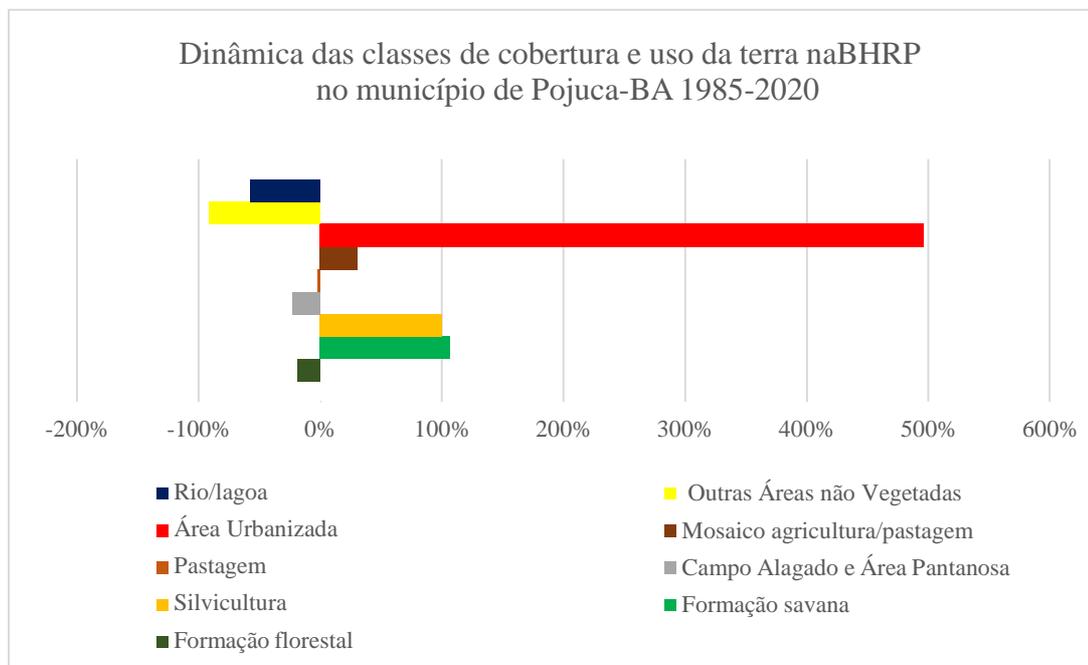


Gráfico 8: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Pojuca- BA. Fonte: MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Com base nos dados apresentados, é primordial observar o quanto de área urbanizada pôde ser expandida nos últimos anos. Em 1985 registou 1,33 km², já no ano de 2020 esse número elevou-se para 7,93 km², correspondendo ao aumento de 496% de área. Em termos comparativos, em 1985 a área urbanizada equivalia um pouco menos a área de silvicultura registrada em 2020 (1,63 km²). A silvicultura é uma prática econômica a qual vem ganhando espaço em diversos municípios da Bahia, incluindo Pojuca com aumento de 100% de área em relação ao primeiro ano da série histórica, onde não haviam registros.

A redução das áreas de pastagens em 2% corresponde ao reflexo dessa expansão urbana, entretanto, esta classe de uso da terra em específico, ainda concentra maior parte da área do município. No mesmo período, houve aumento significativo de 30% das áreas classificadas como mosaico agricultura/pastagem.

No entanto, ao longo dos anos percebe-se a redução das áreas de formação florestal, registrando queda de 18% em 2020, infere-se que as atividades de uso da terra estiveram diretamente associadas ao impacto negativo destas áreas, principalmente com o avanço da silvicultura.

Contudo, todo este processo provocou avanços de área somente da formação savana,

obtendo ganho de 106% de sua área em relação a 1985. Porém, proporcionou a diminuição das áreas de campo alagado/pantanosa em 23%, e das superfícies de rio/lagoa com redução de 57%, sendo a cobertura natural com maior perda no município.

6.2.2 METROPOLITANA DE SALVADOR

6.2.2.1 Camaçari

Em Camaçari-BA, a área da BHRP é de 128 km², correspondendo a 2,7% do total, situada nas coordenadas: Norte: 12° 26' 40'' S; leste: 38° 00' 58'' O; sul: 12° 52' 30'' S; oeste: 38° 22' 45'' O, sendo neste município a jusante da bacia hidrográfica. Nesta série temporal, foram identificadas 12 classes de cobertura e uso da terra. Diferente de muitos municípios desta Bacia Hidrográfica, em Camaçari foram identificadas outras classes de cobertura da terra como áreas de apicum e praia/duna.

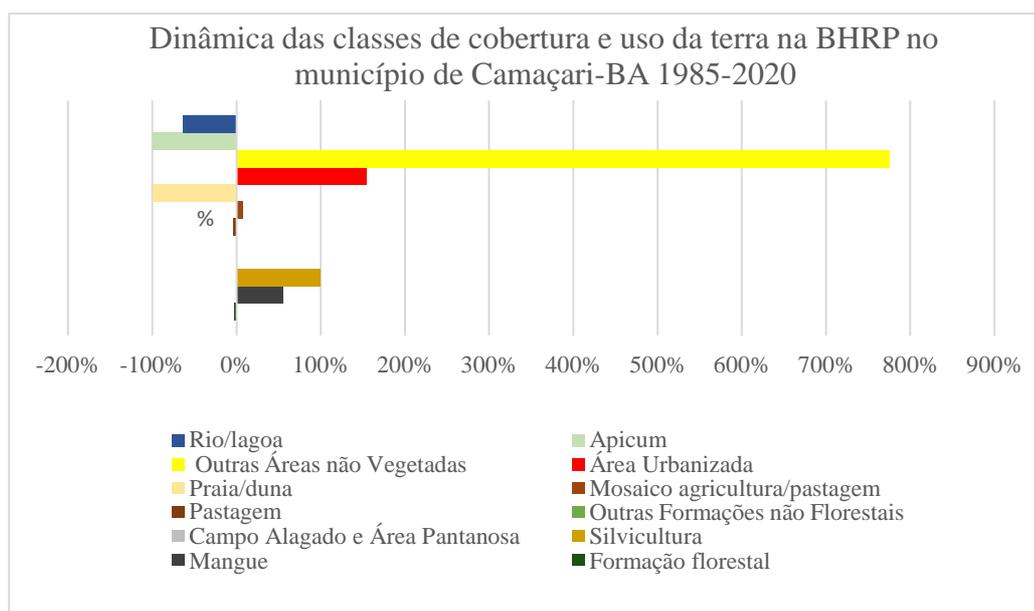


Gráfico 9: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Camaçari- BA.
Fonte: MapBiomass2021. Elaborado pela autora.

O que se observa na análise dos dados é que a área da BHRP de Camaçari continua passando pelo processo de urbanização e a tendência é de que isso aumente com o decorrer do tempo. Isto pôde ser inferido através do aumento de 775% em relação a 1985 da classe de outras áreas não vegetadas as quais incluem infraestrutura, expansão urbana ou mineração, superando

a classe de área urbanizada a qual obteve aumento de 155% no mesmo período.

Em relação ao uso da terra, durante 35 anos estas classes basicamente mantiveram-se estáveis, as áreas destinadas a pastagem obtiveram redução de apenas 1% em 2020 comparando com 1985 e as áreas classificadas como mosaico agricultura/pastagem aumentaram em 7%. No entanto, o município também seguiu a tendência da produção do tipo silvicultura a qual obteve aumento de 100% em relação a 1985, isso significa que no referido ano não havia ou não foram identificadas este tipo de classe de uso da terra. Infere-se que este uso da terra pode ter alterado a dinâmica de expansão das áreas de pastagens nesta área do município.

As classes de cobertura da terra obtiveram dinâmicas diferentes ao longo dos anos. Entretanto algumas delas sofreram consequências mais severas com as expansões das áreas de uso da terra, a exemplo das áreas de apicuns (transição entre os manguezais e as áreas de terra firme) as quais no ano de 1985 foram identificadas apenas 0,0009 km² e hoje não consta nesta área do município. O efeito das mudanças na dinâmica do uso da terra também atingiu as áreas de Rio/lagoa, em 2020 apresentou redução de 64% e as de praia/duna 100%.

No entanto, algumas áreas de cobertura da terra em Camaçari reduziram minimamente, a exemplo das áreas identificadas como formação florestal onde a redução consta apenas 2% em relação a 1985. Áreas de campo alagado/pantanosa juntamente com outras formações não florestais não apresentaram aumento ou redução em 2020. Contudo, houve aumento de 56% das áreas de mangue na BHRP em Camaçari, onde haviam 0,045 km² em 1985 e 0,07 km² em 2020.

6.2.2.2 Mata de São João

A área total da BHRP em Mata de São João é de 249,32 km², equivalente a 5,28 % da Bacia Hidrográfica. Situa-se entre as coordenadas geográficas: Norte: 12° 20' 51'' S; Leste: 37° 52' 03'' O; Sul: 12° 35' 13'' S e Oeste: 38° 22' 54'' O. Foram analisadas neste município nove classes de uso da terra (gráfico 14) nos anos de 1985 e 2020. Lembrando que é nesta área onde se localiza a foz do rio Pojuca.

Os dados apresentam o quanto esta parte da BHRP foi antropizada, o espaço no qual há 36 anos apenas existiam a pecuária e agricultura como formas de uso antrópico, em 2020 apresenta um aumento de 100% em áreas urbanizadas com cerca de 1,8 km². Embora aparenta ser pouco extensa, este fator preponderante para a redução das áreas de pastagens.

No entanto, a silvicultura também influenciou neste processo, esta nova opção de viés socioeconômico modificou a dinâmica do uso da terra em Mata de São João. Vale ressaltar que a silvicultura superou em 2020 a extensão das áreas urbanizadas nesta região da BHRP, com 8,45 km².

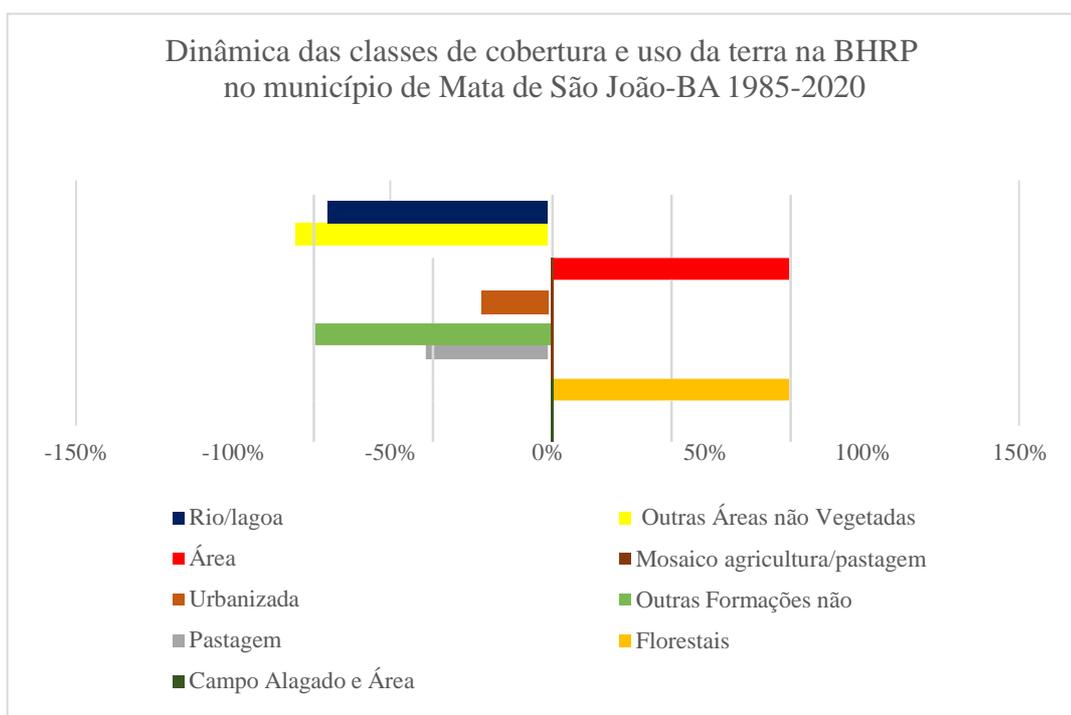


Gráfico 10: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Mata de São João- BA. Fonte:MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Dessa forma, infere-se que em Mata de São João, houve a influência das áreas de silvicultura e urbanas na redução das coberturas naturais, havendo ônus para maior parte das coberturas do ecossistema costeiro como o campo alagado/área pantanosa (-39%) e outras formações não florestais (-100%), se bem como na redução de áreas correspondentes a rios e lagoas em 70%. De todo modo, compreende-se também que o aumento de 6% de formação florestal deve-se pela redução das pastagens ao longo dos anos.

6.2.2.3 São Sebastião do Passé

A área da BHRP do município de São Sebastião do Passé se encontra nas coordenadas geográficas: Norte: 12° 24' 26'' S; leste: 38° 21' 31'' O; sul: 12° 37' 21'' S; oeste: 38° 39' 21'' O. A sua extensão é de 89,94 km² correspondente a 1,9 % da totalidade da Bacia Hidrográfica analisada. Com base nisso, identificou-se oito classes de cobertura e uso da terra nesta área do

município para fins de investigação as quais podem ser verificadas no quadro 11.

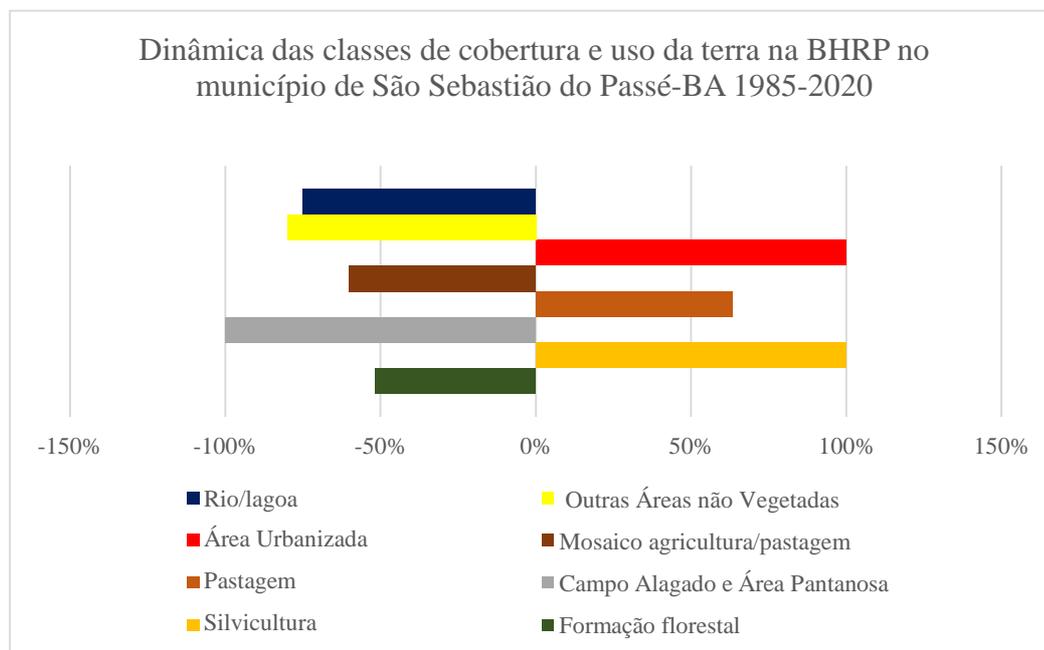


Gráfico 11: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – São Sebastião do Passé-BA. Fonte:MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Ao longo da série temporal analisada, a área caracteriza-se predominantemente como rural e ainda permanece com alta intensidade as atividades econômicas relacionadas ao uso da terra, é verídico quando observando os dados, se percebe que as áreas de pastagens aumentaram 63% e a silvicultura em 100 % no ano de 2020. Vale ressaltar que diante dos municípios integrantes da BHRP, São Sebastião do Passé foi o único que obteve em 36 anos maior aumento das áreas de pastagens.

Em São Sebastião do Passé, na área da BHRP especificamente, ocorreu nas últimas décadas a expansão das áreas urbanizadas, porém, em 1985 não haviam registros da classe correspondente. Todavia, nessa época foram identificadas áreas classificadas como outras áreas não vegetadas, isso implica dizer que essa expansão já estava em andamento e passível de ocorrer ao longo dos anos seguintes.

Com esta alteração crescente, as áreas de coberturas naturais obtiveram consequentemente impactos negativos ocasionando reduções significativas, como no caso das formações florestais com queda de 52% e das áreas de rios/lagoas com redução de 75% de sua cobertura superficial. Essa dinâmica afetou principalmente as formações de campo alagado/pantanosos com redução total de sua área.

6.2.3 PORTAL DO SERTÃO

6.2.3.1 Água Fria

As classes de cobertura e uso da terra em Água Fria-BA foram analisadas na área da Bacia Hidrográfica do Pojuca indicando a sua fluidez no espaço-tempo. A mesma localiza-se nas seguintes coordenadas: Norte: 11°40'38'' S, Sul: 11°56'26'' S, Leste: 38°34'11'' O, Oeste: 38°51'15'' O compreendendo a cerca de 2,4% da área da Bacia Hidrográfica.

Foram comparadas as classes da área total de 112 km² do ano inicial (1985) e do ano final (2020) da série temporal podendo ser observado no gráfico 12. Identificou-se nove classes: lavoura temporária, área urbanizada, pastagem, silvicultura, formação florestal, rio/lagoa, mosaico agricultura/pastagem, formação campestre e formação savana.

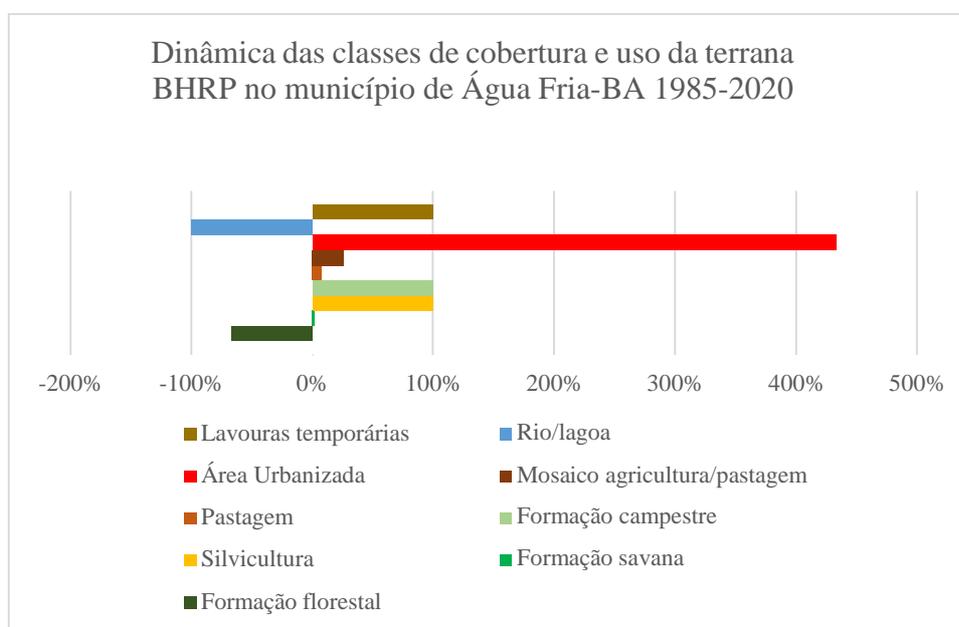


Gráfico 12: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP-Água Fria-BA. Fonte: MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Observa-se ao longo dos anos, aumento das áreas de uso e ocupação da terra e da área urbana. No gráfico 12 apresenta aumento de mais de 400% entre 1985 e 2020 da área urbana, entretanto, a nível de extensão, em 2020 indicou apenas 0,08 km², enquanto que a classe de lavouras temporárias indicava no mesmo ano uma área de 0,14 km² verificando que em vista disso, as atividades ligadas ao uso da terra podem ter tido maior intervenção diante das áreas de cobertura natural nesse município. Além disso, ao longo dos anos, observou a redução acentuada de 67% de formação florestal, um dos principais fatores que afetam a disponibilidade

do recurso hídrico são associados à redução da vegetação, isto pode ter ocorrido nesta área, em 2020 constatou-se a redução total (100%) do recurso hídrico disponível se comparado a 1985.

6.2.3.2 Amélia Rodrigues

Neste município, a área corresponde a 0,7 % da bacia hidrográfica analisada ou aproximadamente 33.8 km², localiza-se nas seguintes coordenadas geográficas: Norte 12° 21' 26'' S, sul 12° 29' 56'' S, leste 38° 39' 26'' O e oeste 38° 48' 30'' O. Foram identificadas sete classes de cobertura e uso da terra em 1985 e 2020: Outras áreas não vegetadas, mosaico agricultura/pastagem, campo alagado e área pantanosa, formação florestal, formação savana, área urbanizada e pastagem.

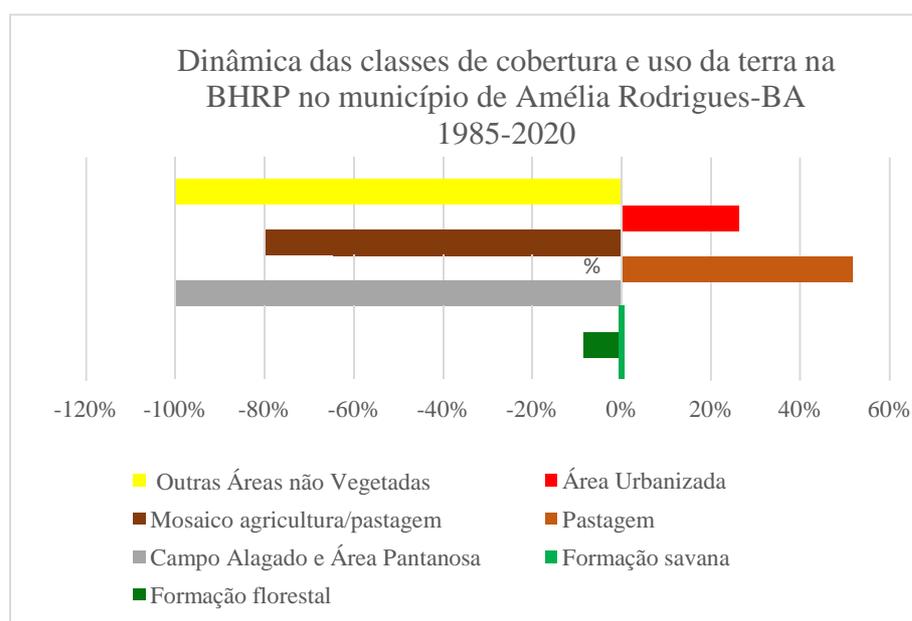


Gráfico 13: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP- Amélia Rodrigues-BA. Fonte:MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

O que chama atenção no gráfico 13 referente a evolução das classes de Amélia Rodrigues é que houve maiores reduções nas classes de uso da terra como a de outras áreas não vegetadas com redução de 100% e diminuição das áreas classificadas como mosaico de agricultura/pastagem, entretanto, as áreas referentes a pastagem aumentaram basicamente na mesma proporção ao longo dos anos, infere-se diante disso, que este uso da terra possa ter sido a principal influência na redução das coberturas naturais como formação florestal (-9%), savana (-1%) e campo alagado/área pantanosa (-100%). Contudo, as áreas urbanizadas

obtiveram apenas 26% de crescimento o que é considerado um pouco menor a sua influência na redução das coberturas naturais.

6.2.3.4 Conceição do Jacuípe

Em Conceição do Jacuípe-BA, a área da BHRP é constituída por cerca de 143 km², equivalente à aproximadamente 3% da área total da Bacia Hidrográfica. Situa-se a Norte: 12° 16' 22'' S; leste: 38° 38' 35'' O; sul: 12° 23' 41'' S e oeste: 38° 54' 35'' O.

Foram identificadas nove classes de cobertura e uso da terra (gráfico 14) entre 1985 e 2020:

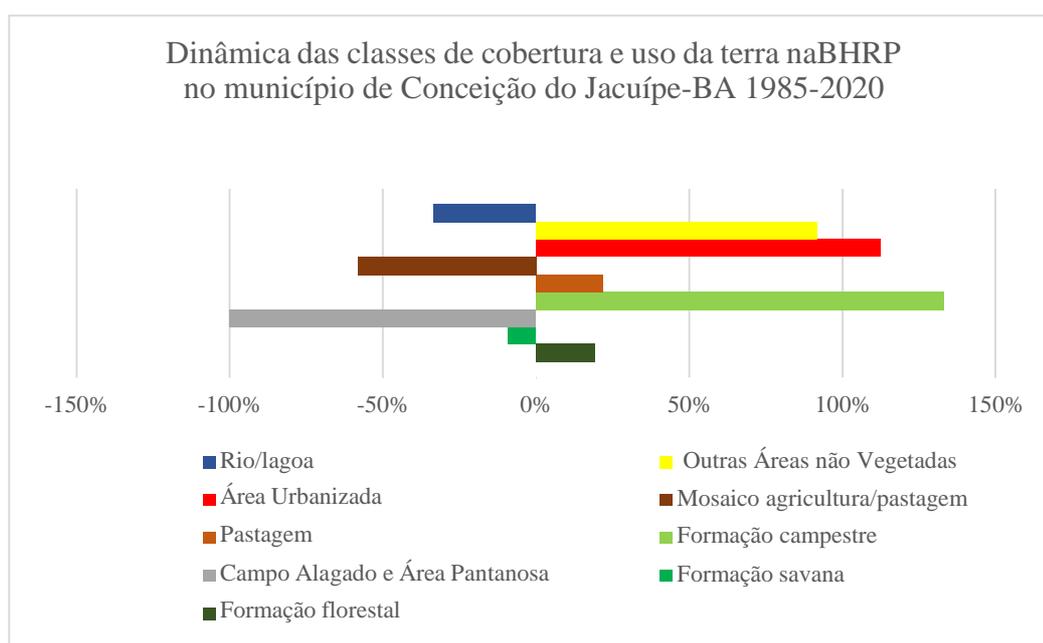


Gráfico 14: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Conceição do Jacuípe-BA. Fonte:MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Os resultados dos dados para este município mostram que o processo de urbanização fez com que as áreas urbanizadas superassem as áreas correspondentes as de uso da terra ao longo desses anos e que as áreas de expansão sendo estas classificadas como outras áreas não vegetadas (representada em amarelo no gráfico 14) acompanham este processo, obtendo alta de 92% em relação a 1985.

Este processo afetou consideravelmente o crescimento das áreas relativas a pastagens e agricultura, no entanto, a área relativa da BHRP deste município ainda segue em sua maioria destinada a estes usos da terra. Outra questão interessante a qual pode ter relação às mudanças

dos usos da terra, foram no aumento das áreas correspondentes à formação campestre, estas consideradas naturais, podem se relacionar também com áreas de pastagens. Enquanto isso, as coberturas naturais nesse período passaram por reduções, como a formação savana com – 9%, campo alagado/área pantanosa -100% e as de rio/lagoa -33%. Apenas a formação florestal obteve aumento de 19%.

6.2.3.5 Coração de Maria

A área total da BHRP em Coração de Maria é de 340 km², equivalente a 7,2 % da Bacia Hidrográfica. Situa-se entre as coordenadas geográficas: Norte: 12° 06' 40'' S ; Leste: 38° 40'33''O; Sul: 12° 20' 06'' S e Oeste: 38° 53' 37' 42'' O. Foram analisadas neste município oito classes de uso da terra (gráfico 15) nos anos de 1985 e 2020.

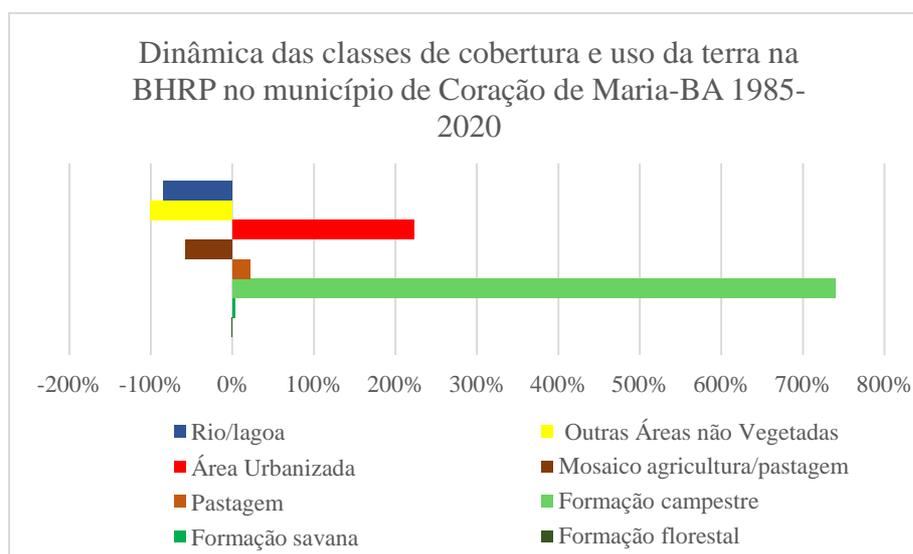


Gráfico 15 : Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Coração de Maria-BA. Fonte:MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Diante dos dados, ao longo da série histórica, houve avanço das áreas urbanizadas obtendo aumento de 223% no ano de 2020 com relação a 1985. Sendo assim, justifica-se a redução da classe de outras áreas não vegetadas, já que as mesmas possam ter sido substituídas pela de áreas urbanas com o passar dos anos.

Como Coração de Maria contém maior população em áreas rurais com base no censo de 2010, as áreas consideradas como pastagens são prevaletentes, obtendo crescimento de 21% nos últimos anos, sendo influência também para o aumento das formações campestres na área. Entretanto, as áreas classificadas como mosaico agricultura/pastagem reduziu em 57%, infere-

se que isto se deve pela migração do campo para a cidade, a qual reduz as atividades de agricultura de subsistência.

As coberturas naturais como formação savana e florestal praticamente não houveram alterações ao longo da série histórica, não havendo redução significativa das mesmas, apenas a classe de formação savana cresceu em 3% com base ao ano de 1985. Todavia, houve redução significativa das lâminas d'água de 85%. Com base nesse dado e percebendo que as áreas de coberturas naturais vegetadas tiveram pouca interferência no período, a consequência da diminuição da classe de rio/lagoa se deve pelo avanço das áreas destinadas ao uso da terra (pastagens/formação campestre), se bem como para as áreas urbanizadas.

6.2.3.6 Feira de Santana

Em Feira de Santana a área da BHRP corresponde o total de 349 km² (7,4% da Bacia Hidrográfica). Localizado entre as coordenadas: 11° 58' 02''S; Leste: 38° 51' 01''O; Sul: 12° 25' 35''S ; Oeste: 39° 17' 56'' O, identificou-se oito classes de cobertura e uso da terra (gráfico 16).

Nesta série temporal (1985-2020), esta parte do município demonstra claramente o avanço das áreas classificadas como urbanizadas, a qual indica ser nos últimos anos a principal ação antrópica modificadora deste espaço. Entretanto, vale ressaltar que desde o início da série temporal, Feira de Santana apresentava a maior área urbanizada da BHRP. Em 1985 estas áreas correspondiam a 26 km², já em 2020 indicavam 81 km², sendo calculado aumento de 215%.

Com base neste precedente, considera-se este como o indicador da redução das áreas classificadas como pastagem (-22%) e mosaico agricultura/pastagem (-98%) ao longo dos anos. Com o aumento das áreas não vegetadas em 7%, as quais são associadas ao crescimento urbano, existem possibilidades das áreas classificadas como mosaico agricultura/pastagem perderem sua área total nos próximos anos.

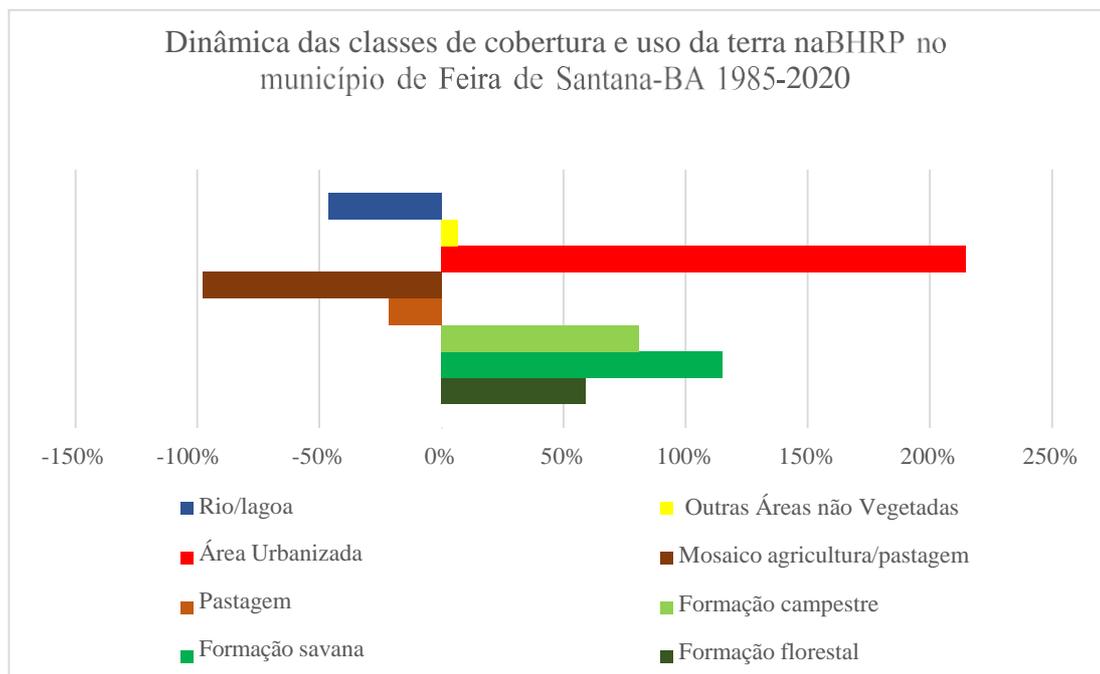


Gráfico 16: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Feira de Santana-BA. Fonte:MapBiomas 2021. Elaborado pela autora.

Com relação as coberturas naturais, percebe-se uma questão distinta de muitos municípios desta Bacia Hidrográfica, a diminuição das áreas classificadas como Rio/lagoa ao longo dos anos não se associa ou está associada com a redução das áreas de cobertura vegetada ou com as de uso da terra. Comprova-se quando se atenta aos dados do gráfico 10 e percebe que houve redução significativa das áreas de pastagens e mosaico agricultura/pastagem e aumento de coberturas vegetadas como formação florestal e formação savana com base no ano de 1985, mas no entanto, ocorreu alto crescimento das áreas urbanizadas, fator mais coerente para justificar a ocorrência de perda hídrica da área.

6.2.3.7 Irará

A área da BHRP em Irará contempla toda sua extensão, localizada entre as coordenadas: Norte: 11° 55' 53" S; Leste: 38° 39' 58" O; Sul: 12° 10' 00" S e Oeste: 38° 51' 00" O, delimitada por 273,32 Km², ou seja, 5,8% do total da Bacia Hidrográfica. Identificou-se nesta série temporal de 36 anos oito classes de cobertura e uso da terra para o referido município (gráfico 17).

Com base nos dados, Irará apresentou um ascendente crescimento das áreas urbanizadas em mais de 1000% em 2020 se comparado com 1985. Isto influenciou na redução de algumas

áreas de uso da terra como mosaico agricultura /pastagem que diminuiu 27% as de pastagens em 6%. No entanto, ressaltando que maior parte do município constitui sua área classificada como pastagem. Todavia, há uma observação que vale atenção a respeito do avanço das áreas de lavouras temporárias, esta modalidade de uso da terra pode ser outro fatorque permitiu a redução das outras classes de uso da terra mencionados, as lavouras temporárias vem sendo cada vez comuns em pequenos municípios da BHRP como Irará.

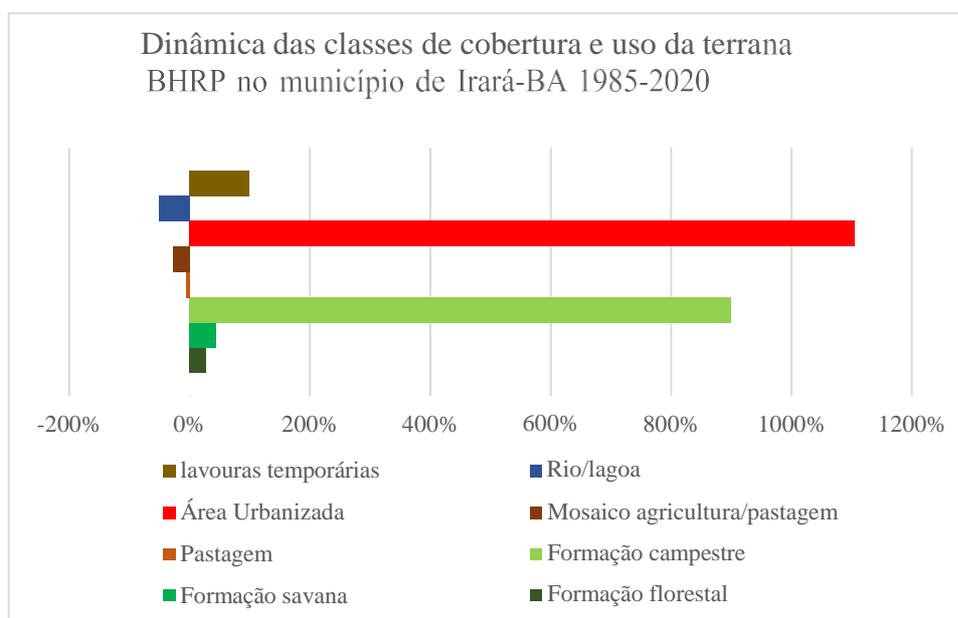


Gráfico 17: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Irará- BA.

Fonte: MapBiomias 2021. Elaborado pela autora.

Entretanto, as coberturas naturais vegetadas não apresentaram nenhuma redução de área em 2020, sendo um ponto positivo. Contudo, houve aumento significativo das formações campestres (900%), estas apesar de serem classificadas como cobertura vegetada muitas vezes podem estar relativamente associadas ao avanço das áreas de uso da terra. Com base nisso, entende-se que essa dinâmica espacial permitiu ao longo do tempo as coberturas e uso da terra induzirem sob a redução das áreas de rio/lagoa em 50% nesta série temporal, ciente que o pouco aumento das áreas de formação savana e florestal não foram suficientes para garantir a conservação dos rios/lagoas .

6.2.3.8 Santa Bárbara

Em Santa Bárbara-BA é localizada a montante do rio principal, e a área da Bacia Hidrográfica neste município é cerca de 184 km², correspondendo a 4% de toda a BHRP. Situada a norte: 11° 48' 41'' S; leste: 38° 52' 57'' O; sul: 12° 03' 05'' S; oeste: 39° 04' 06'' O. Nesta série temporal foram identificadas oito classes de cobertura e uso da terra (gráfico 18).

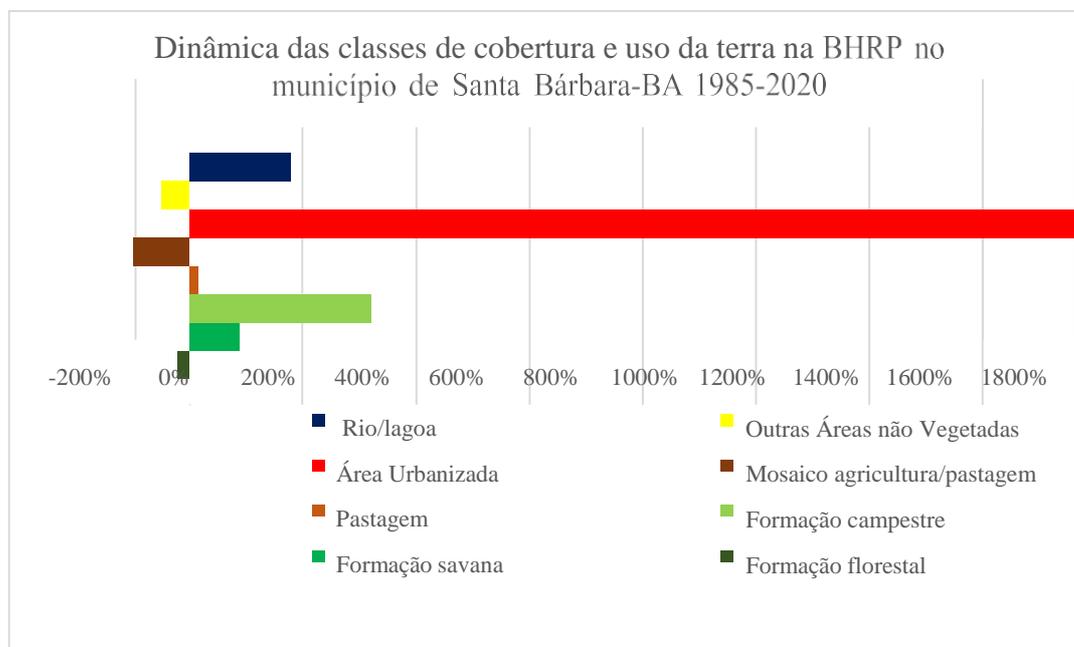


Gráfico 18: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Santa Bárbara- BA. Fonte: MapBiomas 2021. Elaborado pela autora.

Nesse período, é perceptível através da evolução das classes de cobertura e uso da terra que houve alteração significativa das áreas correspondentes às de cobertura natural. Em 35 anos, verificou-se que houve redução apenas nas formações florestais com 21%, as demais coberturas como formação savana (88%), campestre (320%) e rio/lagoa (178%) expandiram suas áreas, chamando atenção para as classes de cobertura hídrica, as quais possuem na maioria dos municípios, uma tendência de diminuição de suas áreas.

No entanto, apesar do aumento das áreas de rios/lagoas chegarem a 178% em 2020 com relação ao ano de 1985, atualmente continua a tratar-se de uma área relativamente pequena (0,025 km²), contudo deve ser considerado o contexto climático do local, o qual está inserido no semiárido onde a variação do regime pluviométrico é reduzido. Outro indicador do crescimento superficial dos recursos hídricos nessa área do município pode estar interligado

ao aumento das formações savana as quais correspondem a segunda classe com maior extensão com 42,50 km², atrás apenas das áreas de pastagens.

Com relação ao aumento das formações campestres em Santa Bárbara-BA, isso possivelmente pode estar associado à expansão das áreas classificadas como pastagens, em 2020 obteve aumento de 14% com relação a 1985. Destaca-se que as áreas de pastagens correspondem a maior parte do município.

Em relação às áreas classificadas como urbanizadas, nesta parte do município houve crescimento de aproximadamente 1500% em 2020 com base no primeiro ano da série histórica. Embora pareça ser um número elevado, a área urbanizada era de 0,03 km² em 1985 e em 2020 não passou de 0,5 km². O que implica dizer que, na totalidade da BHRP em Santa Bárbara, as áreas correspondentes aos usos da terra estão mais intrinsecamente associados na evolução das classes de cobertura natural do que as urbanizadas em si.

6.2.3.9 Santanópolis

Em Santanópolis-BA a área da BHRP compreende ao município inteiro com 206,14 km², equivalendo a 4,36 % do total da bacia hidrográfica. Encontra-se nas seguintes coordenadas geográficas: norte: 11° 47' 28'' S; leste: 38° 48' 25'' O; sul: 12° 07' 19'' S; oeste: 38° 54' 49'' O. No município de Santanópolis são distinguidos oito classificações de cobertura e uso da terra apresentados no gráfico 19.

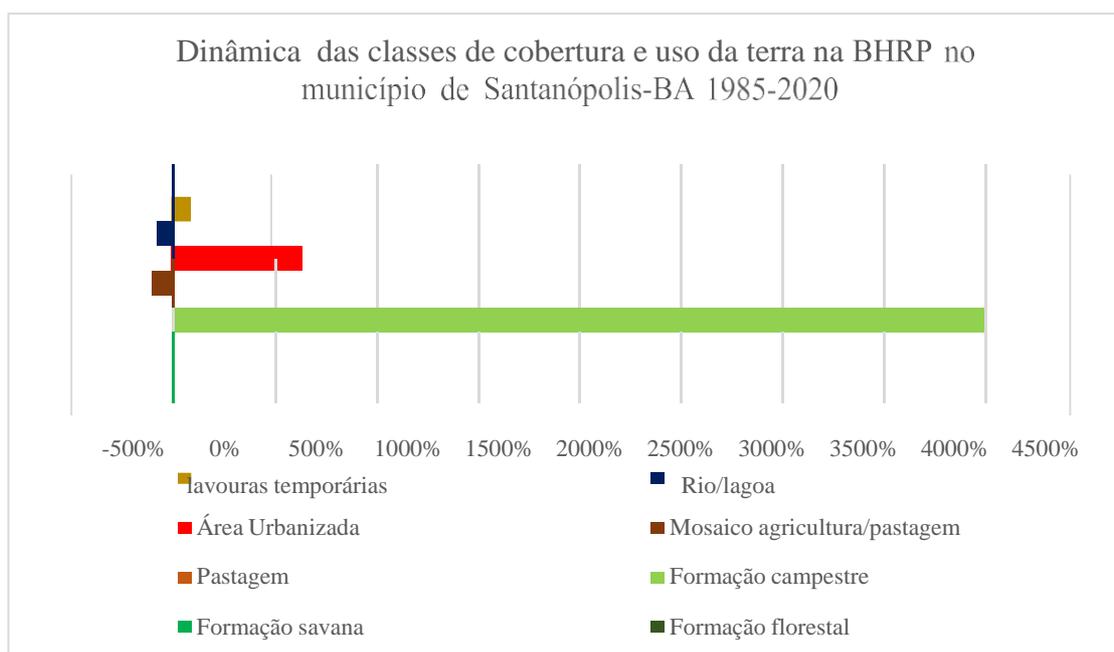


Gráfico 19: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Santanópolis- BA.
Fonte: MapBiomass2021. Elaborado pela autora.

Com o passar dos anos, percebeu-se o processo de mudança com relação ao uso da terras, houve uma tendência de crescimento negativo das classes identificadas como mosaico agricultura/pastagem com – 98%, essa dinâmica pode estar associada também ao aumento das áreas de lavouras temporárias e o relativo aumento das áreas urbanizadas.

Em pauta sobre as pastagens, embora como em todos os municípios mencionados, esta é a classe mais abrangente e em Santanópolis não é divergente. Contudo, no período desta análise, as áreas correspondentes a pastagens aumentaram apenas 3%. Ainda assim, percebe-se também o avanço das formações campestres, as quais existem de fato uma dificuldade em saber se tratam de campos naturais ou se realmente estão associados com as atividades ligadas ao uso da terra.

Neste município não ocorreu perda significativa de cobertura vegetada, das áreas que enquadram esta classificação, apenas a formação florestal reduziu 6%, diferente da florestal, a formação savana obteve avanço de 44% no ano final da série temporal. Entretanto, ocorreu redução elevada das áreas equivalentes às classes de rio/lagoa em 70%. É considerável inferir, diante dos dados do município que o processo de urbanização e das mudanças nas atividades econômicas intrínsecas aos usos da terra resultaram em redução significativa dos recursos hídricos, já que, nesse caso, a perda de vegetação não foi suficiente para impactar em tal gravidade.

6.2.3.10 Teodoro Sampaio

O município de Teodoro Sampaio-BA está contido totalmente na BHRP, sendo sua extensão de 223 km², ou seja, 4,7 % de toda a Bacia Hidrográfica analisada. Localiza-se entre às coordenadas: Norte: 12° 09' 58'' S; leste: 38° 30' 56'' O; sul: 12° 21' 07'' S e oeste: 38° 42'17'' O. Foram identificadas nove classes de cobertura e uso da terra neste município, indicadas no quadro 20.

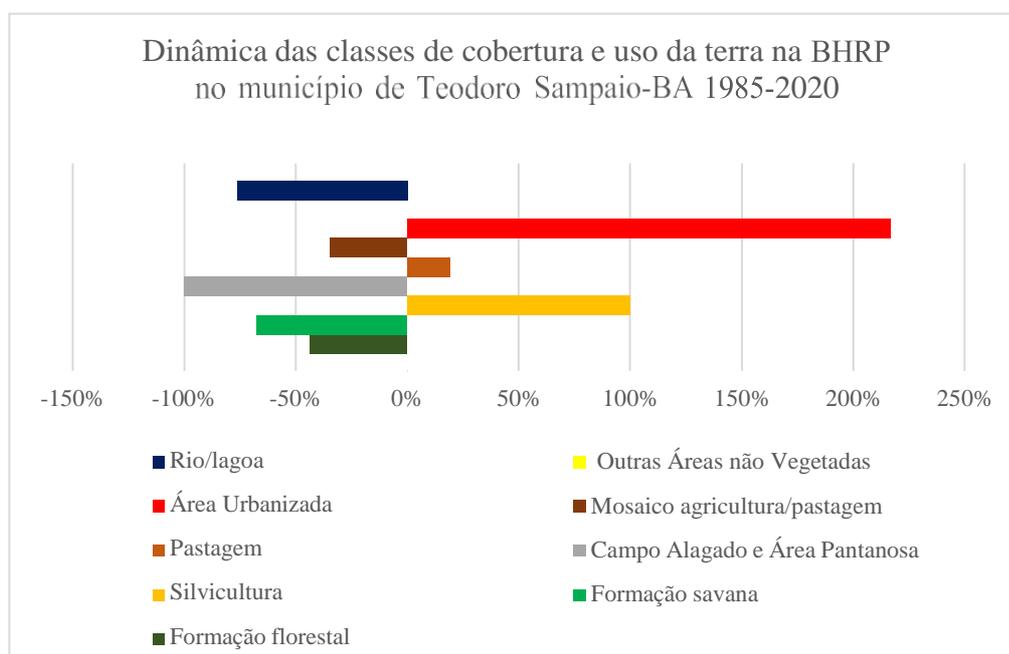


Gráfico 20: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Teodoro Sampaio-BA. Fonte:MapBiomas 2021. Elaborado pela autora.

Identificou-se as alterações espaciais deste município na série temporal proposta. No entanto, durante os 36 anos é considerável a elevação das áreas urbanizadas, sendo os fatores socioeconômicos os quais desencadearam na alteração da área total que era 0,48 km² em 1985 para 1,52 km² no ano de 2020. Como o espaço e as relações com o mesmo tratam-se de algo dinâmico e diretamente proporcional, este avanço urbano pode explicar o motivo do lento crescimento das áreas associadas com o uso da terra no igual período.

Com relação às áreas de uso da terra, as pastagens houve crescimento de 19% em 2020 com sabe no ano de 1985, a mesma corresponde a 176,39 km² sendo a mais abrangente em Teodoro Sampaio. No mesmo período, houve redução significativa das áreas classificadas como mosaico agricultura/pastagem, infere-se a esta diminuição destas áreas através dos indicadores do crescimento das áreas urbanizadas, este processo pode estar correlacionado ao processo demográfico de migração, onde as atividades as quais o uso da terra estão envolvidos, tornam-se inconstantes. Neste município, houve registros de poucas áreas classificadas como silvicultura, em 2020 obteve apenas 0,02 km², entretanto, indica uma tendência de uso da terra que começa a crescer nesta parte da BHRP já que em 1985 não houveram registros da mesma.

Nada obstante, a evolução do uso das terras em Teodoro Sampaio refletiu para que todas as coberturas naturais regredissem, sem exceção. Nas formações florestais, ocorreram redução

de cobertura em 44% e as áreas de formação savana houveram perda de 68 %, ambas em relação ao ano de 1985, ano inicial da série histórica da análise espaço-temporal. Sobre a formação savana em Teodoro Sampaio, existe a possibilidade de ser extinguida de seu território, de acordo com os dados, em 1985 esta formação abrangia 0,77 km², no ano de 2020 essa tipo de vegetação reduziu sua área para 0,55 km².

Conseqüentemente com a redução das coberturas vegetadas e constante alteração do uso das terras e crescente urbanização da área, gerou o impacto nas áreas classificadas como rio/lagoa com redução de 76%. Esta dinâmica também ocasionou a eliminação das áreas classificadas como campo alagado e área pantanosa, a qual foi registrada em 1985 apenas 0,006 km².

6.2.3.11 Terra Nova

Em Terra Nova-BA, a sua área corresponde a 3,6 % da Bacia Hidrográfica analisada que em quilômetros tem extensão de 170,45 km². Localiza-se nas seguintes coordenadas geográficas: Norte 12° 17' 01'' S, sul 12° 30' 21'' S, leste 38° 41' 08'' O e oeste 38° 41' 08'' O. Neste município, identificou-se oito classes de cobertura e uso da terra relacionadas no gráfico 21.

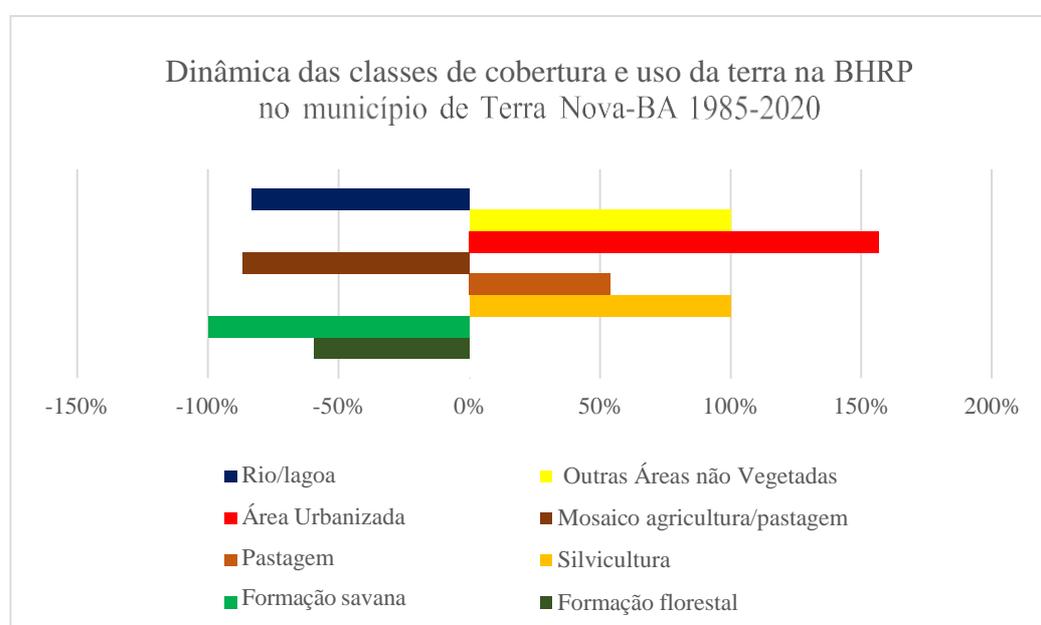


Gráfico 21: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Terra Nova- BA.
Fonte: MapBiomias2021. Elaborado pela autora.

De acordo com os dados da série temporal do MapBiomas-Coleção 6, as classes de uso da terra como pecuária e silvicultura avançaram no município de Terra Nova em 54% e 100% respectivamente no ano 2020 em relação ao ano inicial da análise. Observa-se também que a classe mosaico agricultura/pastagem reduziu em 87% nos últimos anos, evidenciando que estas áreas possam ter sido substituídas por pastagens.

Nesta série temporal, o crescimento das áreas urbanizadas em Terra Nova obtiveram em 2020 aumento de 157%. Isso explica a redução das áreas da classe mosaico agricultura/pastagem, sabendo que a urbanização é um fenômeno modificador das relações da sociedade com o espaço. Sabendo disso, essa alteração espacial contribuiu negativamente para que os recursos naturais diminuíssem com o passar dos anos.

Sem exceção, no município de Terra Nova, todas as áreas de coberturas naturais reduziram mais da metade em comparação ao ano de 1985. Em 2020, a formação savana não obteve mais nenhum registro diante às coberturas vegetadas que faziam parte do município, e a formação florestal obteve redução de 60% no igual ano. Com isso, essa dinâmica impactou na conservação das áreas de rio/lagoa, registrando perda de 83% da sua cobertura.

6.2.4 SISAL

6.2.4.1 Lamarão

A área correspondente a BHRP em Lamarão-BA é de 2,5 %, ou seja, abrange 120 km² do município. Situa-se nas coordenadas: Norte: 11° 39' 46'' S; Leste: 38° 49' 15'' O; Sul: 11° 56' 33'' S; Oeste: 39° 04' 06'' O. Foram identificadas nove classes de cobertura e uso da terra apresentadas no gráfico 22.

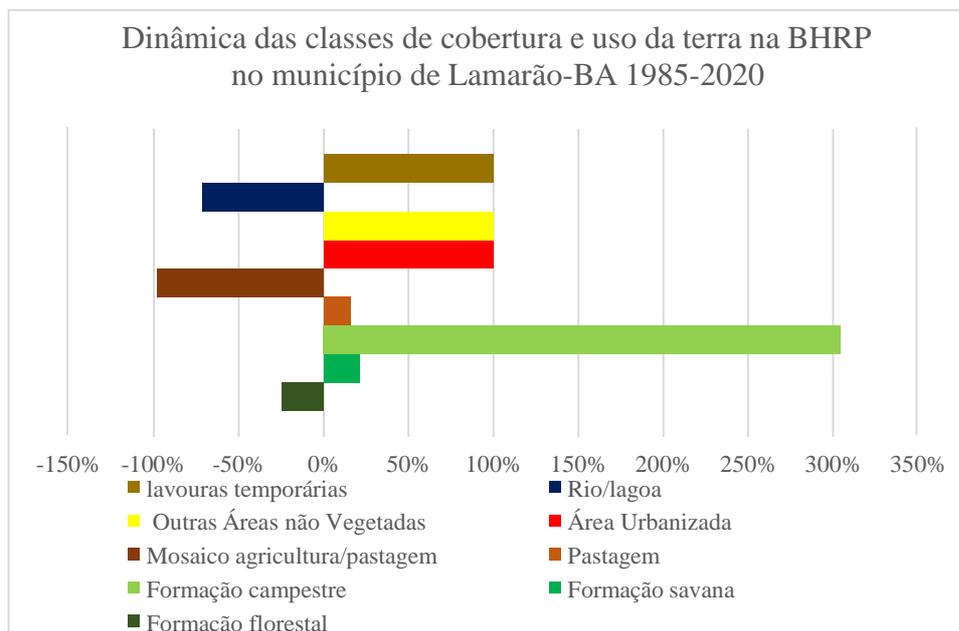


Gráfico 22: Evolução das classes de cobertura e uso da terra na BHRP – Lamarão- BA.
Fonte: MapBiomass2021. Elaborado pela autora.

Ao longo dos últimos 35 anos, Lamarão apresentou na BHRP extensas áreas destinadas ao uso da terra a exemplo das pastagens (95,67 km²), porém a mesma obteve crescimento lento em 2020 considerando alta de apenas 16% com base em 1985. Isso deve-se pela redução das classes de mosaico agricultura/pastagem, além do aumento das lavouras temporárias nesta região do referido município.

As áreas classificadas como áreas urbanas embora apareçam com aumento de 100% no gráfico 13, a área total não passou de 0,001 km² na série histórica, ou seja, o município não apresentou crescimento urbano significativo na área da BHRP, entretanto existe a necessidade de realizar o registro desses dados para fim de investigação.

Percebendo que a área da BHRP de Lamarão é majoritariamente rural, os indicadores da redução dos rios/lagoas (-71%) e da formação florestal (-25%) se deram em sua maioria pelas atividades associadas ao uso da terra. No entanto, no período houve crescimento de outras coberturas vegetadas como a formação savana (21%) e formação campestre (304%).

6.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POJUCA

6.2.1 Caracterização demográfica dos municípios integrantes da BHRP

No espaço composto pela Bacia Hidrográfica do rio Pojuca, considera-se também a sua importância socioeconômica, dessa maneira, tornou-se possível estabelecer serviços de abastecimento, turismo, pescaria e agricultura nos 22 municípios que a compõe. Em 2010, a população total era 1.331.418 habitantes, a qual equivalia a aproximadamente 10% da população do estado da Bahia na época (BAHIA, 2016). É válido destacar que, apesar da maior parte da área desta Bacia Hidrográfica localizar-se em zona rural, o quantitativo de pessoas que habitam áreas urbanas é superior. No último censo demográfico (2010), foram registrados 1.118.643 de pessoas vivendo na áreas urbanas e apenas 212.775 em áreas rurais.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE realizou uma estimativa para o ano de 2021 da população brasileira; considera-se que 11 anos depois do censo de 2010 a população total dos municípios que englobam a BHRP obteve aumento de 7 %, totalizando 1.424.437 habitantes. Essa elevação na demografia pode estar relacionado com o aumento do PIB per capita, no Índice de Desenvolvimento Humano-IDH, migração, redução da taxa de mortalidade, entre outros indicadores. No quadro 7, expõe a relação da população total por município com base no censo demográfico de 2010:

População total por município- Censo/IBGE					
Municípios	1991	2000	2010	2021 (estimativa)	Varição % 1991-2021
Água Fria	14.166	14.722	15.731	17.096	21%
Aramari	7.585	9.251	10.036	11.519	52%
Amélia Rodrigues	22.681	24.142	25.190	24.997	10%
Araçás	8.934	11.007	11.561	12.237	37%
Alagoinhas	116.488	129.617	141.949	153.023	31%
Camaçari	108.865	161.151	242.970	309.208	184%
Catu	43.238	46.723	51.077	55.222	28%
Coração de Maria	21.939	23.812	22.401	22.391	2%
Conceição do Jacuípe	22.905	26.183	30.123	33.631	47%
Feira de Santana	405.691	481.137	556.642	624.107	54%
Itanagra	5.555	6.360	7.598	6.433	16%
Irará	23.884	25.169	27.466	29.305	23%
Lamarão	10.283	9.524	9.560	8.078	-21%
Mata de São João	30.319	32.552	40.183	47.643	57%
Ouriçangas	7.054	7.520	8.298	8.575	22%
Pedrao	6.809	6.763	6.876	7.438	9%
Pojuca	22.485	26.165	33.066	40.401	80%

Santa Bárbara	16.763	17.916	19.064	20.971	25%
São Sebastião do Passé	36.817	39.917	42.153	44.554	21%
Santanópolis	9.331	8.636	8.776	8.987	-4%
Teodoro Sampaio	9.594	8.876	7.895	7.296	-24%
Terra Nova	12.118	12.862	12.803	13.018	7%
Pop. Total=	963.504	1.130.005	1.331.418	1.506.130	56%

Tabela 5: População total da Bacia do rio Pojuca dos anos 1991, 2000, 2010 e 2021.

Fonte: IBGE, 2021. Elaborado pela autora

As áreas povoadas na Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca constituem-se em sua maioria por pequenas sedes, distritos e povoados (PINHEIRO, 2014). Entretanto, destacam-se os municípios de Alagoinhas, Feira de Santana e Camaçari como os que contêm os maiores núcleos urbanos e maior número de residentes. Somando o número total de habitantes dos três municípios, eram 941.561 habitantes em 2010, sendo que em 2021 está previsto que o número aumente para 1.086.336 habitantes, ou seja, crescimento demográfico de 15% em 11 anos.

Por outro lado, algumas pequenas cidades foram desenvolvidas nas proximidades do rio principal da bacia (rio Pojuca), sendo que os trechos onde há maior ocupação em relação a margem do rio estão em Pojuca e Terra Nova, ambas com população total estimada para ano de 2021 em torno de 40.401 habitantes e 13.018 habitantes respectivamente, segundo o portal IBGE-Cidades (2021).

6.2.2 Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca

A BHRP faz parte de uma região economicamente influente para o estado da Bahia. No entanto, existe na composição desse espaço uma correlação com os variados usos e ocupações da terra como a silvicultura, lavouras temporárias e pastagens, por conta disso, a área é considerada como uma das mais frágeis em termos de condições ambientais (BAHIA, 2016), onde o principal recurso hídrico (rio Pojuca) e os seus afluentes acabam sendo impactados negativamente como resultado das diversas pressões ao longo dos anos, ainda mais, diante do fato que o curso natural do rio percorre áreas que já passaram e ainda passam por processos de urbanização.

Embora a urbanização seja um processo relevante, a BHRP compreende extensas áreas não urbanizadas, como uso agrícola, pode ser destacados quatro tipos: Pastagens, Lavouras temporárias, Sistemas agroflorestais e Áreas irrigadas com base no censo agropecuário de 2017, do IBGE.

UTILIZAÇÃO DAS TERRAS/ HECTARES (2017)				
Municípios	Pastagens	Lavouras temporárias	Sistemas agroflorestais	Área irrigada
Água Fria	12.467	2.871	4.765	3.380
Aramari	6.539	806	0	70
Amélia Rodrigues	5.268	169	39	73
Araçás	7.617	646	0	71
Alagoinhas	9.940	1.314	412	133
Camaçari	3.975	3.372	43	330
Catu	10.495	641	0	186
Coração de Maria	15.927	2.159	62	16
Conceição do Jacuípe	3.950	2.274	0	2.188
Feira de Santana	49.956	4.725	1.635	262
Itanagra	11.750	262	70	8
Irará	7.422	2.802	687	104
Lamarão	6.307	2.256	0	31
Mata de São João	9.799	1.062	0	299
Ouriçangas	4.266	1.259	0	4
Pedrao	4.361	516	0	5
Pojuca	4.477	309	0	49
Santa Bárbara	13.322	1.135	127	23
São Sebastião do Passé	19.639	737	234	184
Santanópolis	10.820	576	203	26
Teodoro Sampaio	8.365	89	0	31
Terra Nova	9.550	207	0	3
Fonte: Censo Agropecuário 2017- IBGE.				

Tabela 6: Utilização das terras/hectares- Bacia do rio Pojuca. Fonte: Censo Agropecuário 2017 IBGE 2021.

Nesse sentido, é possível destacar para o ano de 2017, os municípios que alcançaram acima de 12.000 hectares de suas terras destinadas à pastagens como Feira de Santana, São Sebastião do Passé, Santa Bárbara e Água Fria, enfatizando o contexto da expansão agropecuária em todo território brasileiro, o que exige atenção considerando seu potencial impacto ambiental. De acordo com o MapBiomas (2022) o bioma mais ocupado por pastagens cultivadas é a Mata Atlântica, com 25,7%, e em terceiro a Caatinga (23,1%), é válido lembrar que a área da BHRP contempla estes dois biomas.

As áreas de Lavouras temporárias vêm se expandindo na região da BHRP nos anos de

2005 e 2010, Feira de Santana se destacava nesse tipo de uso da terra se comparado com os outros municípios (gráfico 23). Alimentos como abóbora, amendoim, batata-inglesa e feijão são os principais produtos cultivados neste tipo de lavoura em Feira de Santana de acordo com o último censo agropecuário (2017). Em Água Fria no ano de 2005 houve o segundo maior crescimento de área destinada para as lavouras temporárias, obtendo queda em 2010 (IBGE, 2021).

De acordo com Teixeira (2021), o que pode explicar o aumento das lavouras temporárias no cenário brasileiro é devido ao avanço da modernização das atividades agropecuárias começadas a partir da década de 1980 e além disso, no caso da BHRP pelo fatode estar localizada próxima a grandes centros de consumo e distribuição de alimentos. Associa-se diretamente à rede de produção, especulando atender segmentos de mercados,além de que existem vantagens econômicas na produção em grande escala e a um prazo menor.

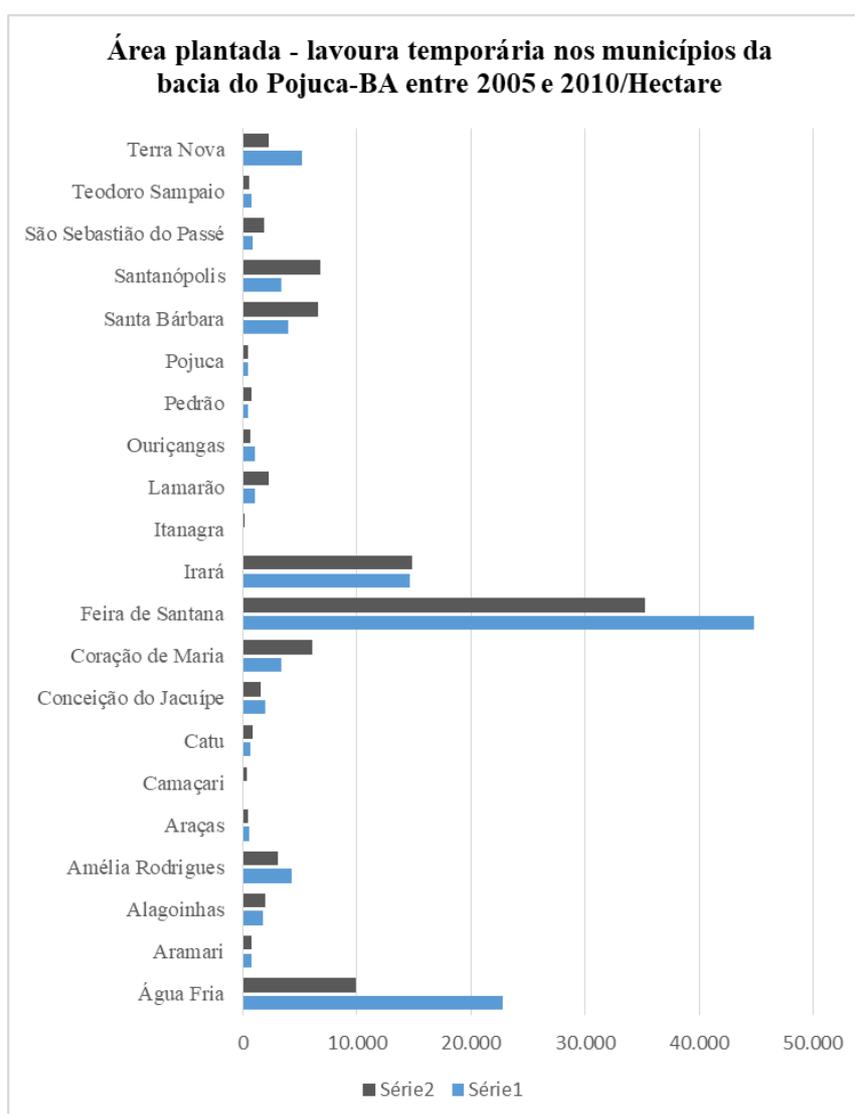


Gráfico 23: Lavoura temporária nos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca. Fonte:

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – AREAPLATEMP, 2021.

Os sistemas agroflorestais são tipos de uso da terra com viés mais sustentável se comparado a outros meios de produção agrícola. No entanto, de modo geral, este tipo de produção vêm se desenvolvendo de maneira tímida nos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca. Apenas Água Fria e Feira de Santana possuem maiores áreas em hectares destinados a este uso da terra, vale destacar que só o município de Água Fria detém cerca de 57% do total desse tipo de sistema, as áreas para esse fim são cultivadas espécies florestais e também usada para lavouras e pastoreio de animais, além de plantio direto na palha (IBGE, 2021).

Com relação as áreas irrigadas, apenas dois municípios possuem maior área destinada a atividade como Água Fria e Conceição do Jacuípe, sendo que este último é conhecido na região como um dos grandes produtores de hortaliças, cultura essa a qual é exigida abundante cultivo por irrigação. Outra forma econômica de uso da terra que expandiu ao longo da série histórica de 1985 a 2020 na BHRP é a silvicultura. A causa da sua expansão se trata de uma prática econômica cada vez mais recorrente ao longo dos anos no Estado. A Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia-SEI, disponibilizou dados referentes a quantidade produzida e valor da produção dessa atividade no estado da Bahia em 2016.

QUANTIDADE PRODUZIDA E VALOR DA PRODUÇÃO SILVICULTURA- BACIA HIDROGRÁFICA POJUCA-BA (2016)				
Município	Produto	Quantidade	unidade	valor (R\$ 1.000)
Água Fria	Madeira em tora para outras finalidades	32.500,00	m3	1.755,00
	Madeira em tora para papel ecelulose	16.700,00	m3	1.169,00
Alagoinhas	Madeira em tora para outras finalidades	13.147,00	m3	462,00
	Madeira em tora para papel ecelulose	214.054,00	m3	13.126,00
Araçás	Carvão vegetal	163,00	t	83,00
	Lenha	35.894,00	m3	1.325,00
	Madeira em tora para outras finalidades	1.126,00	m3	12,00
	Madeira em tora para papel ecelulose	164.428,00	m3	10.083,00
Aramari	Madeira em tora para outras finalidades	38.178,00	m3	2.058,00
	Madeira em tora para papel ecelulose	173.940,00	m3	10.663,00
Catu	Madeira em tora para papel ecelulose	10.494,00	m3	643,00
	Madeira em tora para	25.140,00	m3	1.620,00

Itanagra	outras finalidades			
	Madeira em tora para papel ecelulose	165.435,00	m3	10.144,00
Mata de São João	Carvão vegetal	27.401,00	t	13.974,00
	Lenha	132.353,00	m3	7.731,00
	Madeira em tora para papel ecelulose	26.296,00	m3	1.612,00
Ouriçangas	Madeira em tora para outrasfinalidades	6.411,00	m3	283,00

Tabela 7: Silvicultura nos municípios da Bacia do Rio Pojuca: Quantidade e valor. Fonte SEI, 2022. Elaborado pela autora

Dos 22 municípios considerados, oito registraram ocorrências de atividades referentes a silvicultura no ano de 2016 segundo a SEI. Em sua maioria, o tipo de produto dessa atividade econômica são madeira em tora para celulose e outras finalidades, destacando os municípios de Alagoinhas, Araçás, Aramari e Itanagra. Mata de São João e Araçás aparecem com outros tipos de silvicultura como a produção de carvão vegetal e de lenha.

Sobre o aumento da silvicultura na BHRP, antes deve ser observado na ótica nacional. Desde a década de 1990, as políticas de expansão do setor de celulose e papel, carvão vegetal, programas de substituição energética e o de concessão de incentivos fiscais aos reflorestamentos vem sendo incluídos (BACHA, 1991). Na Bahia, destaca-se na área de estudo, a atuação da BRASEL (antiga COPENER Florestal) no financiamento e estímulo das atividades de plantação de eucalipto.

No ano de 2020, foi considerado a 9º posição para o estado da Bahia no ranking da produção de silvicultura nos estados brasileiros decorrentes da Extração vegetal / Madeira / Madeira em tora / Quantidade produzida (Unidade: m³). Ressaltando a importância desse setor para o Estado, já que é considerado líder diante os estados do Nordeste (IBGE CIDADES, 2022).

6.3.4 Os usos do espaço da bacia hidrográfica do rio Pojuca: uma discussão ambiental

A área total da BHRP é de 4.778 km² (VIRÃES, 2013), onde observa-se uma grande variedade de regime hidrológico e distintas formações vegetais como Caatinga, Mata Atlântica e restingas tendo conexão com o Oceano Atlântico (PINHEIRO, 2014). Essas formações vegetais, são correspondentes aos dois tipos de biomas predominantes (Caatinga e Mata Atlântica); estas fazem com que existam distintos recursos naturais disponíveis, além, dos serviços ecossistêmicos os quais são elementos presentes nos ecossistemas que são usados tanto de forma direta ou indireta como provisão de alimento e regulação do clima local e ao final

proporciona bem-estar para a população humana (GOMES, 2018). A diversidade geográfica tanto do clima, geomorfologia, pedologia, hidrografia e vegetação desse espaço possibilitam à população o estabelecimento de uso e ocupação que vêm alterando a dinâmica do espaço ao longo do tempo.

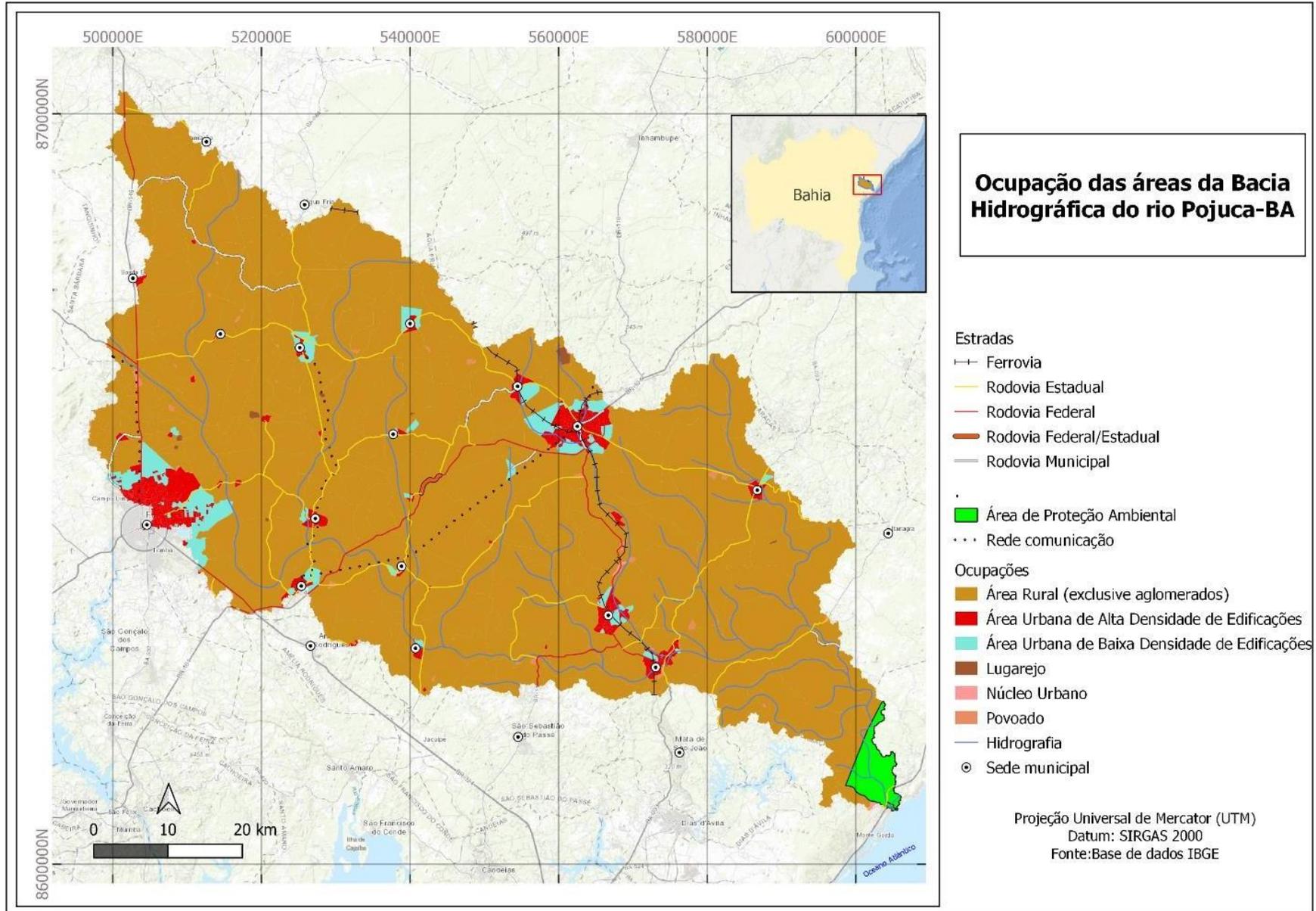


Figura 6: Ocupação das áreas da Bacia Hidrográfica do rio Pojuca-BA. Fonte: IBGE, 2010.

Em análise da figura 6, percebendo as espacialidades dos usos antrópicos e das coberturas naturais presentes, verifica-se uma grande parcela da Bacia Hidrográfica situada em áreas consideradas rurais, justificando a vasta concentração de pastagens na BHRP a qual se intensifica desde a montante do rio principal até o médio curso d'água. No entanto, é verificado significativa concentração de formações florestais e silvicultura no baixo curso, onde são concentradas três Áreas de Proteção Ambiental: APA Litoral Norte do Estado da Bahia, APA Plataforma Continental do Litoral Norte e APA Lagoas de Guarajuba. O resultado da expansão das áreas de uso da terra em áreas protegidas podem desencadear na significativa redução dos recursos naturais protegidos, já que, a criação de áreas protegidas tem como objetivo a manutenção da oferta de serviços ecossistêmicos no longo prazo (RODRIGUES, 1998).

Em contrapartida, os núcleos urbanos das cidades de Feira de Santana, Alagoinhas e Camaçari, chamam atenção. Em Camaçari, por exemplo, a sua área de expansão urbana já estende-se aos limites da Área de Proteção Ambiental Lagoas de Guarajuba. O objetivo principal de uma APA conforme o SNUC (2000) é de proteger a biodiversidade, estabelecer uma reorganização do processo de ocupação e manter de forma sustentável o uso dos recursos naturais. Isso significa que é permitido o uso de maneira sustentável no local, ciente de que o uso dos recursos naturais e da área não se torne ameaçador ou prejudicial a configuração do ecossistema local, no longo prazo.

No município de Alagoinhas, o crescimento das áreas urbanas superou muitas cidades localizadas na BHRP, além desse aumento, as áreas destinadas à silvicultura, tornaram-se uma característica comum do uso da terra no município e na região do entorno ao longo das últimas 30 décadas, obtendo grandes áreas destinadas à produção de eucalipto e madeira em tora (IBGE, 2022).

Por outro lado, em Feira de Santana, a mesma em termos de população e crescimento urbanístico é definida como o de maior núcleo urbano se comparado às demais cidades que o integram a BHRP. A área de Feira de Santana localizada na Bacia Hidrográfica do rio Pojuca é composta por alguns bairros populares, onde há registros da ocorrência do despejo de esgoto sem tratamentos vindos dos bairros da Conceição, Santo Antônio dos Prazeres e Mangabeira (FOLHA DO ESTADO, 2014).

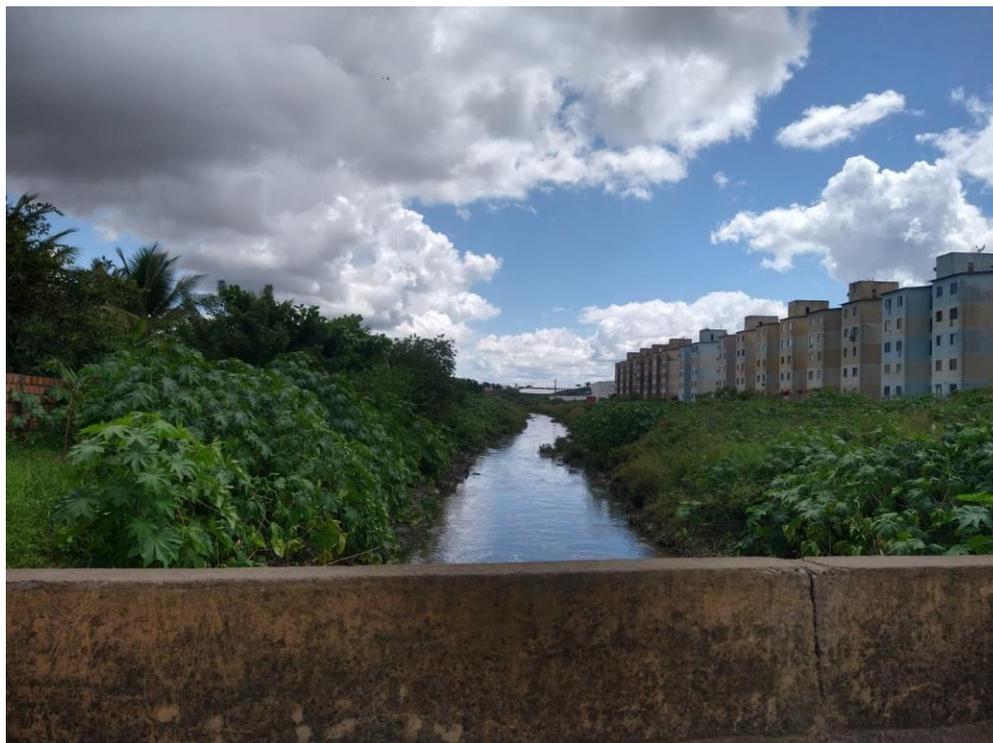


Figura 7: Expansão urbana nas proximidades do curso d'água na BHRP em Feira de Santana entre os bairros Mangabeira e Conceição. Foto: Acervo pessoal.

Existem questões naturais que iniciam-se à montante como em relação a escassez pluviométrica justificada por se localizar na região do semiárido baiano. Além disso, ocorrem supressão da vegetação devido ao uso inapropriado, sendo o recurso hídrico impactado pela redução da vegetação ciliar situados em Áreas de Proteção Permanente (APP).

Sobre as áreas de pastagens, há algumas considerações pertinentes. Considerando que as pastagens constituem a base da pecuária, existe uma tendência da concentração desse tipo de uso do terreno na BHRP. No entanto, o aumento das pastagens e a diminuição de áreas vegetadas podem gerar consequências negativas no solo através dos processos erosivos causando transporte e sedimentação na superfície, esse processo torna o solo degradado e infértil.

Conforme a erosão avança, pode causar impactos no ambiente, pois as camadas de sedimentos que sofreram processos de transporte podem ser posteriormente depositadas em leitos de rios causando o assoreamento. Além do assoreamento no rio, este processo faz com que haja acúmulo de detritos. Dessa forma, o rio passa a armazenar cada vez menos água superficialmente, provocando a diminuição da umidade local favorecendo ainda mais a sua aridez.

É observado que grande parte da extensão da BHRP é majoritariamente rural, basicamente destinada as atividades da agricultura, pecuária e extrativismo. No entanto, na área

existe forte influência das infraestruturas urbanas como as ferrovias e rodovias, são incluídas as rodovias estaduais como a BA-324 e as federais como a BR-116, marcando assim a presença do grande fluxo de frotas e além disso, muitos trechos das rodovias presentes cortam os recursos hídricos da bacia em análise.

A presença marcante das atividades mineradoras na região leste da BHRP é destinada principalmente para extrações de granito, petróleo e gás. Estas constituem-se por cerca de 31 minas no total segundo a base de dados do IBGE, estas situam-se ao redor dos municípios de Pojuca, Araçás, Alagoinhas, Mata de São João e Catu, esse último é destacado pela sua forte atuação na indústria do petróleo. Apesar de impulsionar a economia do Estado, entretanto é mais um fator que contribui para a degradação ambiental, tornando-se algo desafiador para a sua gestão.

Existem algumas variáveis as quais podem ser destacadas com relação ao uso antrópico de uma Bacia Hidrográfica, são de acordo com Schussel (2015):

MEIO ANTRÓPICO	VARIÁVEIS
URBANO	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de resíduos sólidos • Produção de esgoto • Produção de efluentes industriais • Ocupações inaptas (fundos de vale, encostas e áreas úmidas)
RURAL	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de resíduos • Utilização indiscriminada de agrotóxicos

Quadro 5: Variáveis urbano e rural do uso antrópico em bacia hidrográfica. Fonte: Adaptado de SCHUSSEL, 2015

A área da BHRP apresenta aspectos urbanos e rurais em sua ocupação, considerando a existência das constantes alterações na dinâmica espacial deste ambiente, incluindo os processos antropogênicos como desmatamento, poluição, redução da biodiversidade, formas de manejo da agricultura associados ao uso dos agrotóxicos, por exemplo, desencadeiam um risco maior ao solo e conseqüentemente na qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, se bem como na saúde humana. Um estudo da SESAB-Secretaria de Saúde do Estado da Bahia, expõe às intoxicações por agrotóxicos, do total de 417 municípios da Bahia, 165 cerca de 39% da sua totalidade registraram casos entre os anos de 2007 e 2014, entre estes municípios destacam-se Feira de Santana e Alagoinhas (SESAB, 2022). Ainda de acordo como estudo foram detectados tipos de cultivos mais comuns que contém resíduos de agrotóxicos: pimentão (96%), morango (63,4%), pepino (57,4%) e alface

(54,2%) (SESAB, 2022).

Salientando o uso da terra para agricultura, “A intensidade dos impactos da agricultura sobre a qualidade das águas está intimamente ligada ao grau de fragilidade do ambiente, às atividades realizadas e às técnicas praticadas.” (MPPR, 2021 p. 40). Entende-se que quanto mais técnicas associadas ao agrotóxico se utilizam na agricultura, mais susceptíveis a danos os recursos naturais estarão. Entende-se que no espaço existe uma dinâmica natural indissociável, e neste caso, há uma tendência de se agravar negativamente na ótica socioambiental e socioeconômica.

Para minimizar as ações antrópicas sobre os recursos hídricos, vale lembrar da importância do plano de bacia hidrográfica, que proporciona o reconhecimento das áreas de bacias hidrográficas auxiliando legalmente em ações de longo prazo. Por sua vez, a respeito das problemáticas socioambientais, em muitos casos a gestão é considerada ineficiente para tantas demandas a serem resolvidas que podem não ser atendidas, refletindo sob a integridade dos recursos naturais disponíveis.

Perceber a área da Bacia Hidrográfica como um sistema natural e que os recursos presentes redefinem e reconfiguram a organização dos espaços, significa pensar que tudo o que ocorre nela pode repercutir tanto direta ou indiretamente nos rios e conseqüentemente na qualidade das águas e na cobertura vegetal, sendo que os demais elementos do sistema acabam sendo comprometidos em prol das tendências que os usos e ocupações se dão ao longo do tempo.

Na perspectiva dos países como o Brasil e ainda considerando suas características de emergência econômica existem distintos desafios. Pensando na abordagem de Santos (2013) o espaço pode ser analisado através da sua complexidade enquanto incompletamente organizado, descontínuo, não integrado, instável, diferenciado e seletivo. Quando se trata da Bacia Hidrográfica, e o seu uso, não significa manter o olhar apenas para o recurso hídrico, existem outras questões que agregam, como a gestão, planejamento, as comunidades que nela integram e as devidas assistências que precisam ser acionadas, além da necessidade de conservação da fauna e flora nativas. Isso depende das ações interdisciplinares, e essa situação acaba pedindo que haja mobilização e envolvimento do público na tomada de decisão. São inúmeros fatores.

Discutir a questão ambiental na atual conjuntura a cada dia que se passa é um desafio, ainda mais em uma área que existem variados usos do espaço. Pensar sobre sustentabilidade no uso dos espaços que contêm recursos naturais tão importantes para o equilíbrio dos ecossistemas presentes perpassa uma situação que precisa ser muito discutida, onde pode ser considerada dois fatores: o uso sustentável para fins de proteção da natureza e o uso para fins

econômicos. Valendo ressaltar a importância também do monitoramento ambiental para que assim haja informações suficientes capazes de estruturar processos de tomadas de decisão em sua gestão.

Os resíduos sólidos e outros como os efluentes dispostos na área da BHRP e também em trechos do próprio recurso hídrico representam um dos maiores impactos negativos nesse espaço, reflexo de ocupações desordenadas e descaso em relação as leis do Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC por conta principalmente de uma carência de gestão e manejo dos recursos presentes, além de que medidas de conscientização atreladas à educação ambiental continuam sendo um desafio para os gestores e população local. Entretanto, vale considerar que esta é também uma das grandes problemáticas que ocorrem nas Bacias Hidrográficas rurais do território brasileiro ainda mais quando existe esta proximidade geográfica dos grandes centros urbanos.

7. AVALIAÇÃO DAS CLASSES DE COBERTURA E USO DA TERRA NAS APP DA BHRP E OS IMPACTOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

7.1 Dinâmica das classes de cobertura e uso da terra nas APP da BHRP

Com base nos dados do MapBiomas, houve a análise das Áreas de Preservação Permanente da BHRP. Estas áreas “são cobertas ou não por vegetação nativa, e possuem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

Em conformidade com a base de dados da ANA (2013), foram relacionados os recursos hídricos presentes na Bacia Hidrográfica e suas respectivas Áreas de Proteção Permanente-APP, baseadas no que estabelece o Código Florestal.

Rios/córregos/riachos	LARGURA APP (m)
Rio Salgado	30
Riacho calandro	30
Rio Pojuca	50
Rio Pitangas	30
Riacho seco	30
Rio vermelho	30
Córrego osso de boi	30
Córrego água grande	30

Rio Una	30
Rio Catu	30
Rio Catuzinho	30
Riacho da gameleira	30
Córrego da sapucaia grande	30
Rio Quiricó pequeno	30
Riacho do macaco	30
Córrego do miranga	30
Rio Estêvão	30
Córrego brejão	30
Riacho quiricó grande	30
Córrego branco	30
Córrego onça	30
Rio Canelão	30
Riacho João Vieira	30
Rio Juruaba	30
Córrego Camburo	30
Rio Itapeçerica	30
Rio Açú	30

Tabela 8: Recursos Hídricos da BHRP e suas respectivas APP. Fonte: Base de dados ANA, 2013.

Entretanto, estima-se as múltiplas funcionalidades que estas áreas vêm proporcionando ao longo dos anos, ultrapassando a função legal estabelecido pelo código florestal. O gráfico 24 expõe a variação das classes de cobertura e uso da terra entre 1985 e 2020 a qual confronta com as questões expostas pela legislação.

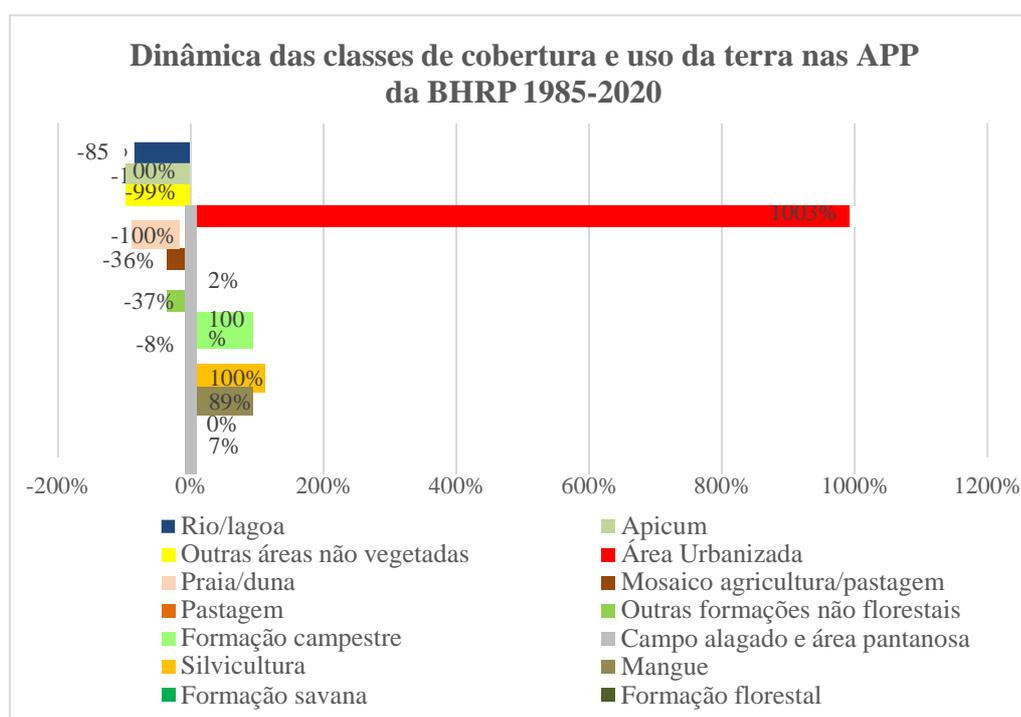


Gráfico 24: Variação da dinâmica das classes de cobertura e uso da terra nas Áreas de Proteção Permanente-APP da BHRP entre 1985-2020. Fonte: Mapbiomas, 2021.

Foram identificadas 14 classes de cobertura e uso da terra, se comparado com a extensão total da Bacia Hidrográfica analisada, a classe denominada como lavouras temporárias não se encontra nas áreas de APP referentes à BHRP.

id	Classe	1985	2020	%
3	Formação florestal	10	10,13	7%
4	Formação savana	2	2	0%
5	Mangue	0,008	0,015	89%
9	Silvicultura	0	0,5	100%
11	Campo alagado e área pantanosa	0,022	0,020	-8%
12	Formação campestre	0	0,03	100%
13	Outras formações não florestais	0,007	0,004	-37%
15	Pastagem	25	26	2%
21	Mosaico agricultura/pastagem	9	5	-36%
23	Praia/duna	0,004	0	-100%
24	Área Urbanizada	0,13	1,45	1003%
25	Outras áreas não vegetadas	0,142	0,002	-99%
32	Apicum	0,001	0	-100%
33	Rio/lagoa	0,24	0,04	-85%

Tabela 9: Variação da dinâmica das classes de cobertura e uso da terra em km² nas Áreas de Proteção Permanente-APP da BHRP entre 1985-2020. Fonte: Mapbiomas, 2021.

A comparação do ano inicial (1985) e o ano final (2020) da série histórica, demonstrou que as áreas destinadas à proteção dos recursos hídricos desta Bacia Hidrográfica (APP) obteve avanço das classes destinadas ao uso da terra com destaque para silvicultura (100%), pastagem (2%) e área urbanizada (1003%). Observa-se que o aumento das classes de área urbanizada e silvicultura nas APP influenciaram no amortecimento sob o crescimento das pastagens ao longo dos anos, no entanto, este uso da terra ainda registrou maior área em 2020, com 20 km². Apenas a classe de uso da terra mosaico agricultura/pastagem houve redução de 36%.

O avanço das áreas urbanizadas nas APP ao longo dos anos viabilizou na redução significativa de 99% da classe de outras áreas não vegetadas, estas então associadas a infraestrutura/áreas de expansão ou solo exposto as quais ao longo do tempo possam ter sido suprimidas por área urbanizada. Enquanto as classes referentes a cobertura, somente áreas de formação campestre (100%) mangue (89%) e formação florestal (7%) obtiveram crescimento.

Em contrapartida, a formação savana não houve avanço ou redução significativa ao longo da série histórica.

Contudo, as demais classes de cobertura da terra foram reduzidas ao longo dos 35 anos, como campo alagado/área pantanosa, rio/lagoa e outras formações não florestais. Destaca-se as áreas de apicum e praia/duna as quais não houve registro no ano de 2020, supondo que ambas foram suprimidas por outras classes de cobertura e uso da terra ao longo da série histórica.

A figura 8 a seguir destaca o comparativo dos anos de 1985 e 2020 do avanço das ocupações irregulares nas Áreas de Preservação Permanente dos rios da BHRP, verifica-se que as classes de pastagem e mosaico agricultura/pastagem, seguem predominantes nessas áreas.

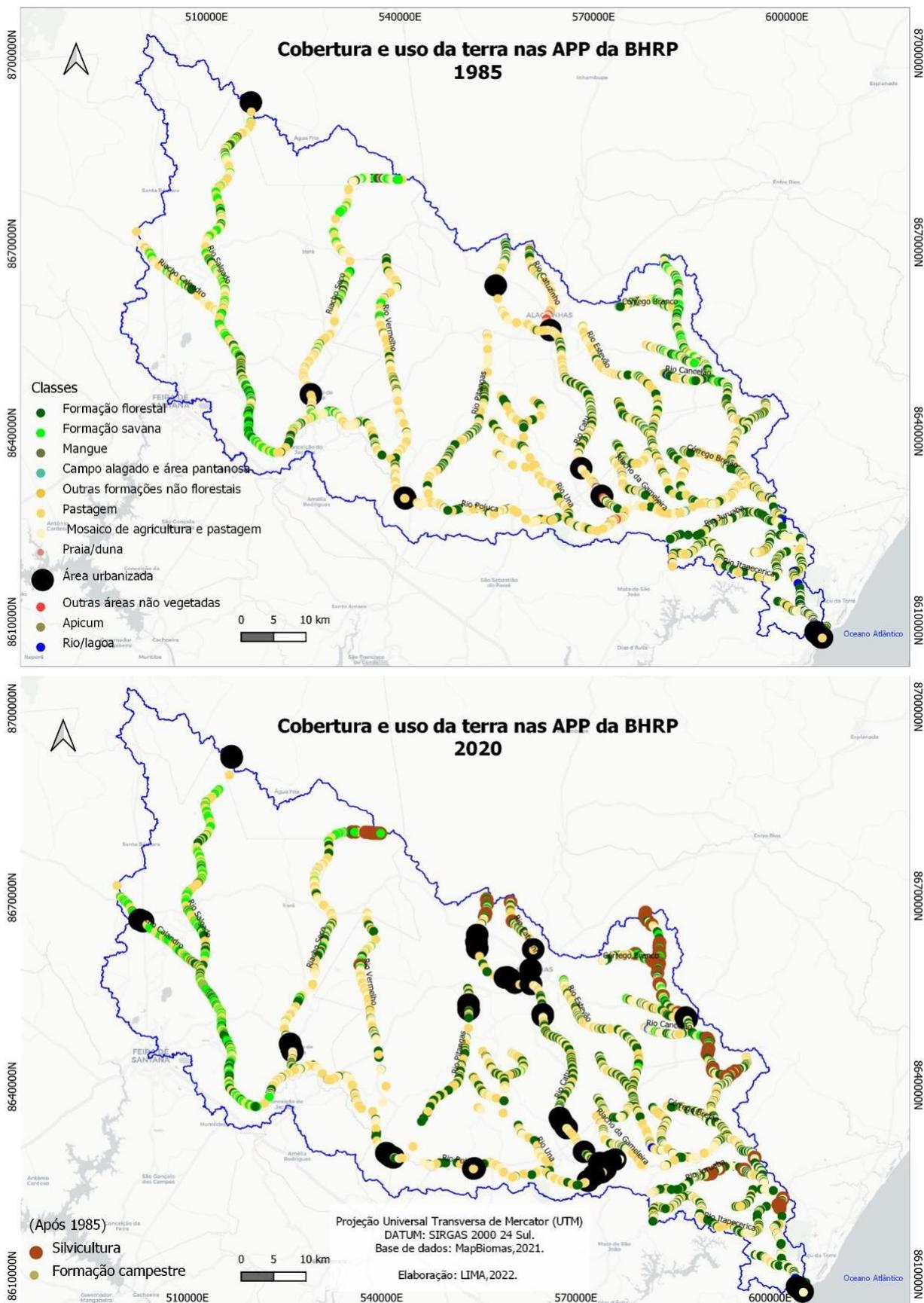


Figura 8: Cobertura e uso da terra nas APP da BHRP em 1985 e 2020. Fonte: MapBiomias,2021.

7.2 Dinâmica das classes de cobertura e uso da terra nas APP dos municípios da BHRP

7.2.1 Formação Florestal

Identificou-se a classe referente à formação florestal em 20 municípios da área de estudo. Diante dos dados, houve crescimento das áreas referentes a esta formação em APP de 12, destacando Feira de Santana, Ouriçangas e Irará. No entanto, houve redução significativa com destaque para Lamarão (-100%), São Sebastião do Passé (-90%) e Aramari (-78%).

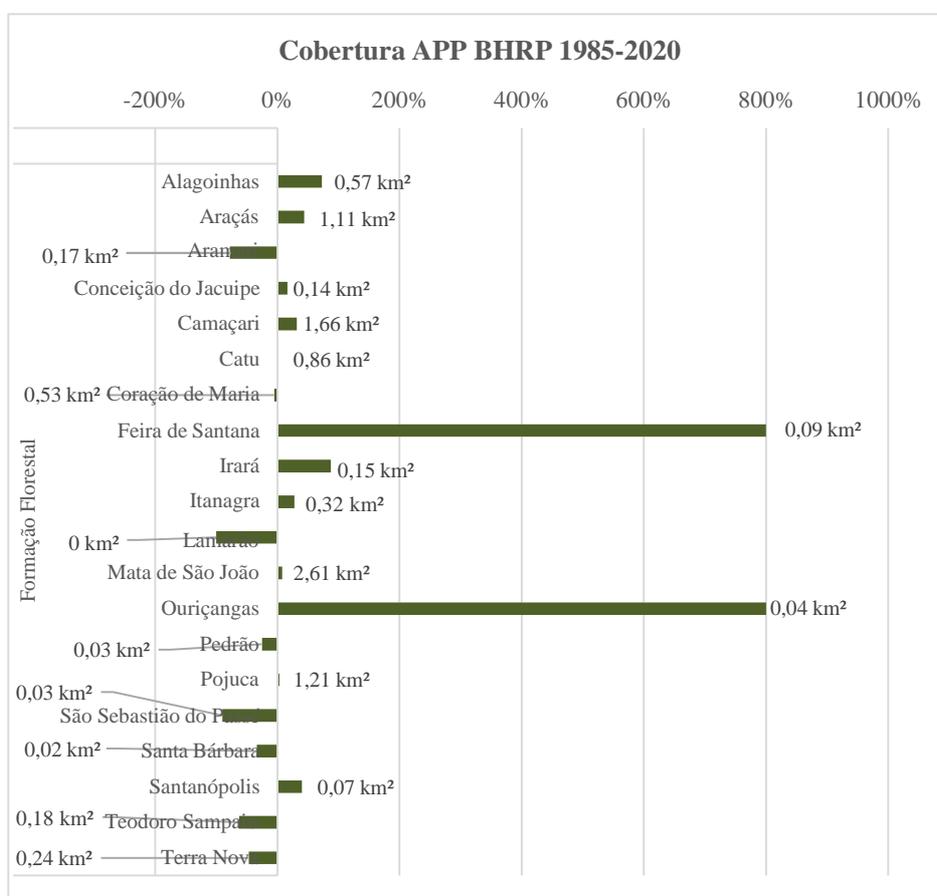


Gráfico 25: Dinâmica da classe de formação florestal nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020. Fonte: Mapbiomas, 2021.

Nesta análise, constam municípios os quais suas áreas de APP apresentam lento crescimento desta formação visando a série temporal, como Catu (1%), Mata de São João (8%) e Pojuca (3%).

7.2.2 Formação Savana

Para as áreas de formação savana nas APP, foram constatados 15 municípios. Conforme os dados, apenas sete apresentaram crescimento com destaque para Lamarão, Feira de Santana e Santanópolis, vale lembrar que este tipo de formação é comum diante os fatores climáticos os quais compõe a região onde estão localizados.

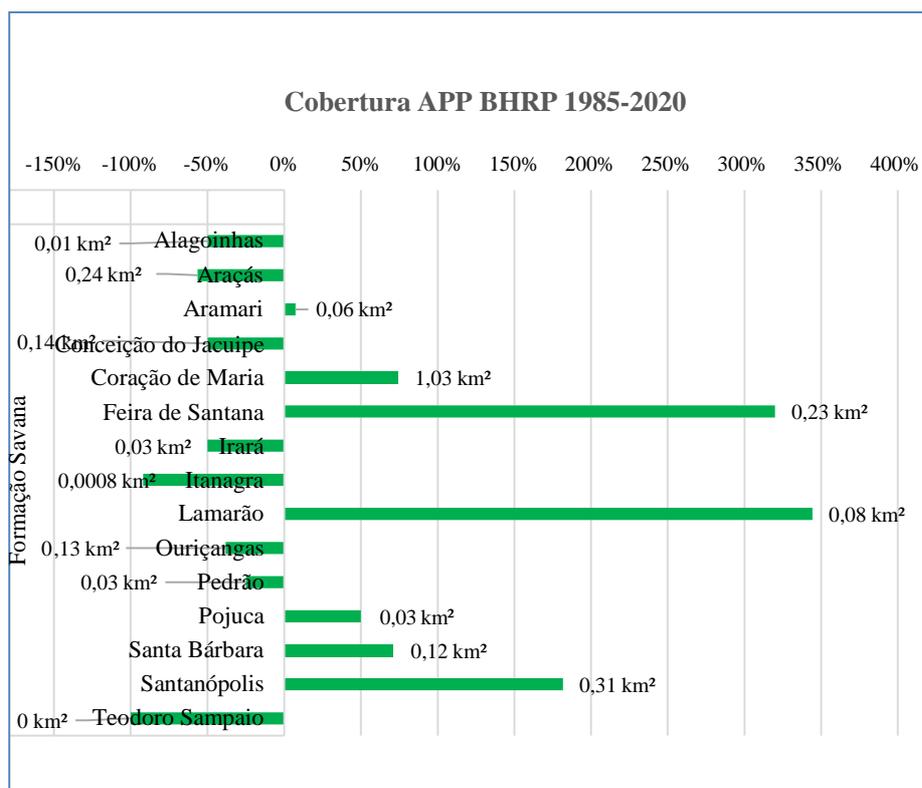


Gráfico 26: Dinâmica da classe de formação savana nas Áreas de Proteção Permanente- APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020
Fonte: Mapbiomas, 2021.

Entretanto, oito municípios (maioria) apresentaram redução deste tipo de formação ao longo do tempo, sendo assim, destacam-se Teodoro Sampaio com redução total (-100%), Itanagra (-92%) e Araçás (-56%). Dessa forma, se observa uma pressão intensa sendo posta a este tipo de vegetação ao longo do leito dos mananciais da BHRP.

7.2.4 Apicum, Mangue, Praia/Duna e Outras Formações não florestais

As classes de Apicum, Mangue, Praia/Duna e outras formações não florestais as quais fazem parte do ecossistema costeiro, foram identificadas somente nas APP do município de

Camaçari em 1985 e 2020.

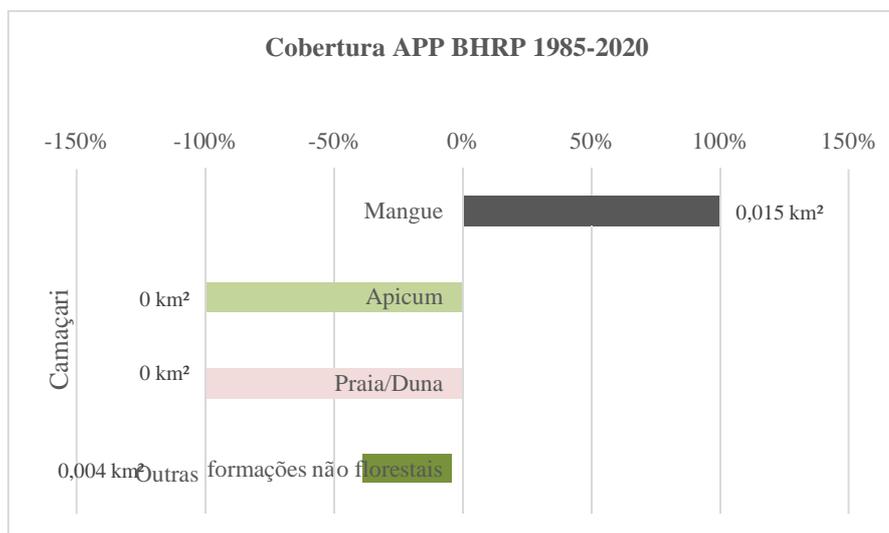


Gráfico 27: Dinâmica das classes de apicum, mangue e praia/duna nas Áreas de Proteção Permanente- APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020 Fonte: Mapbiomas, 2021.

Vale ressaltar que para as áreas de Apicum, as quais também foram identificadas na Bacia Hidrográfica inteira, foi estimada o seu esgotamento ao longo dos anos. Através da análise de APP, reforça o fato de que esta mesma formação se situava integralmente na área de APP em 1985, sendo justificado que em 2020 não houve a presença dessa classe de cobertura. Ou seja, esse tipo de formação pode ter sido suprimido por outra classe de cobertura e uso da terra. O mesmo pode ser justificado para as áreas de Praia/Duna. Já as classes de outras formações não vegetais obteve redução significativa de 37%.

Com relação a classe de mangue, em 2020, superou em 100% sua extensão com relação a 1985. Apesar do crescimento positivo, destaca-se que a sua área total atualmente não ultrapassa de 0,015 Km² nas áreas de APP. Justifica-se o aumento desta classe por nesta área compreender parte da Área de de Proteção Ambiental- APA Lagoas de Guarajuba, além disso, os mangues são considerados como APP, segundo a Lei Federal nº 12.651/2012 ou Código Florestal.

7.2.5 Silvicultura

As áreas destinadas para o uso da terra como a silvicultura, é constada sua expansão em APP de nove municípios da BHRP. No ano de 1985, esta classificação de uso da terra não estava registrada, em 2020 é perceptível que as áreas de silvicultura estão em processo de crescimento pelo seu estímulo econômico ocorrido nas últimas décadas.

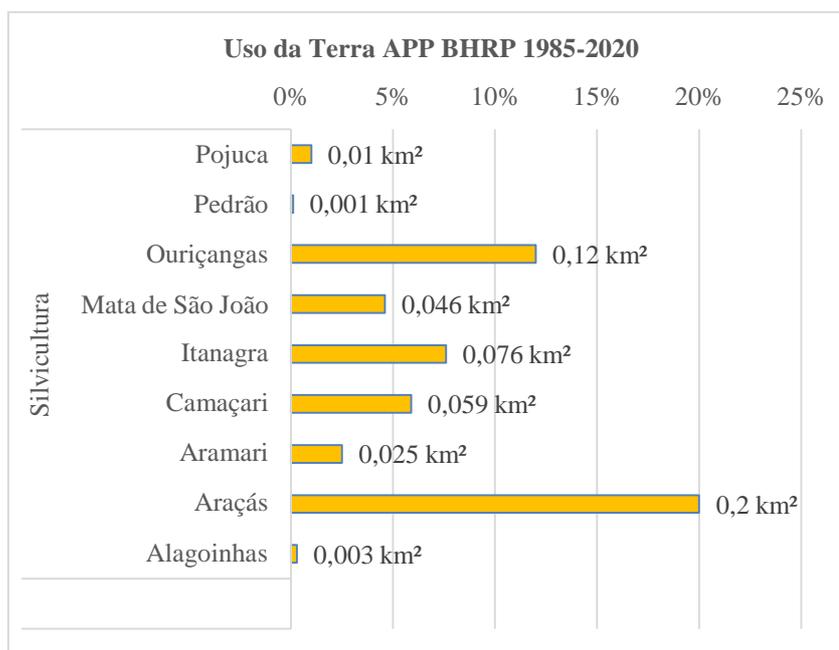


Gráfico 28: Dinâmica da classe de Silvicultura nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020 Fonte: Mapbiomas, 2021

Podem ser destacados os municípios de Araçás e Ouriçangas pelo avanço desta classe em áreas de APP, a atividade econômica associada a este uso da terra vem se estabelecendo principalmente pelos aspectos socioeconômicos de ambas localidades, se bem como grande parcela da população residem em zona rural segundo dados do IBGE CIDADES (2022), fato este que pode estar associado. Em Pedrão e Alagoinhas, as atividades relacionados a este uso da terra não obtiveram avanço expressivo nas APP. Observa-se que Araçás é o município o qual consta maior área de silvicultura inserida.

7.2.6 Campo Alagado/ área pantanosa

As áreas referentes a classe campo alagado ou área pantanosa nas APP da BHRP foram identificadas em apenas quatro municípios (gráfico 29), vale ressaltar que esta formação geralmente se encontra localizada onde o curso do recurso hídrico apresenta estado mais denso, gerando por consequência terrenos com características alagadiças em suas proximidades.

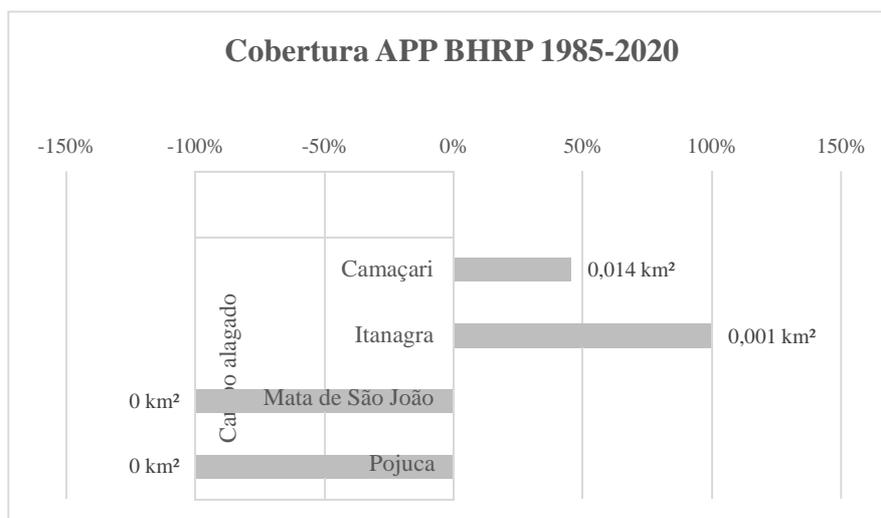


Gráfico 29: Dinâmica da classe de Campo alagado nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em Km² são referentes a dados de 2020. Fonte: Mapbiomas, 2021.

O resultado da dinâmica espaço-temporal afirma a existência de pressões as quais determinaram o suprimento total (100 %) dessas áreas em Pojuca e Mata de são João ao longo dos anos. Em 1985, foram identificadas 0,008 km² e 0,004 km² respectivamente. Contudo, ao contrário, em Camaçari e Itanagra esta formação pôde ampliar-se a níveis espaciais em comparação com o ano de 1985, os respectivos municípios obtiveram aumento de 45% e 100% de campo alagado em suas áreas de APP.

7.2.7 Formação campestre

As áreas de formação campestre, apesar de serem consideradas como cobertura natural, geralmente estão associadas com o avanço das áreas destinadas a pastagens. O gráfico 29, expõe os municípios os quais obtveram a identificação desta classe de cobertura.

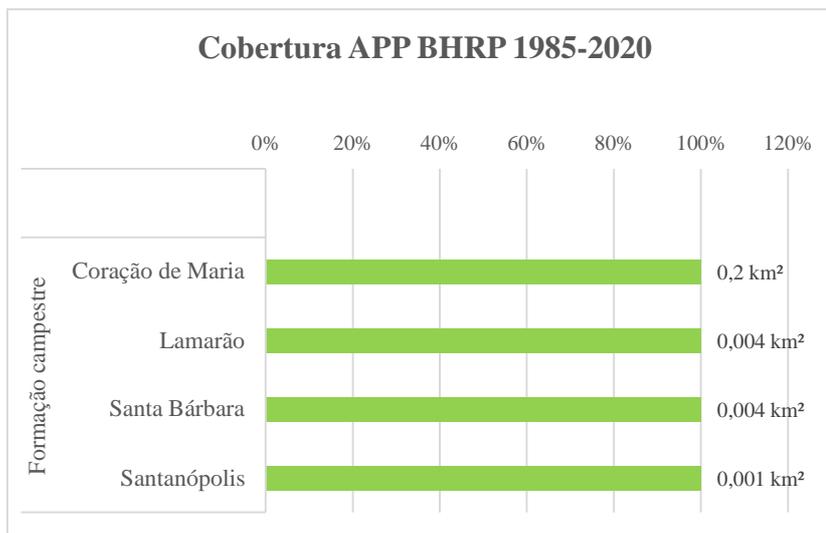


Gráfico 30: Dinâmica da classe de Formação campestre nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020. Fonte: Mapbiomas, 2021

É considerado que existem características comuns aos municípios identificados, os mesmos contêm população rural ainda expressiva (IBGE CIDADES, 2022), sendo este fator contribuinte para a economia local e do tipo de uso da terra nesses espaços, considerando as áreas de pastagens como um dos principais elementos.

Essas áreas vem aumentando lentamente, comparando com o ano de 1985, não haviam registros das classes de formação campestre em nenhuma APP dos municípios da BHRP. Entretanto, considerando o ano de 2020, vale destacar este avanço para a APP de Coração de Maria com 0,2 Km² sendo maior área, em seguida para Lamarão, Santa Bárbara e Santanópolis.

7.2.8 Pastagem e Mosaico agricultura/pastagem

Consta-se a classe de pastagem nas APP de 21 municípios da BHRP. Comparando o ano inicial e final da série temporal, mais da metade dos municípios identificados, apresentaram redução de área, a exemplo de Água Fria (-100%) com redução total e Aramari (-62%).

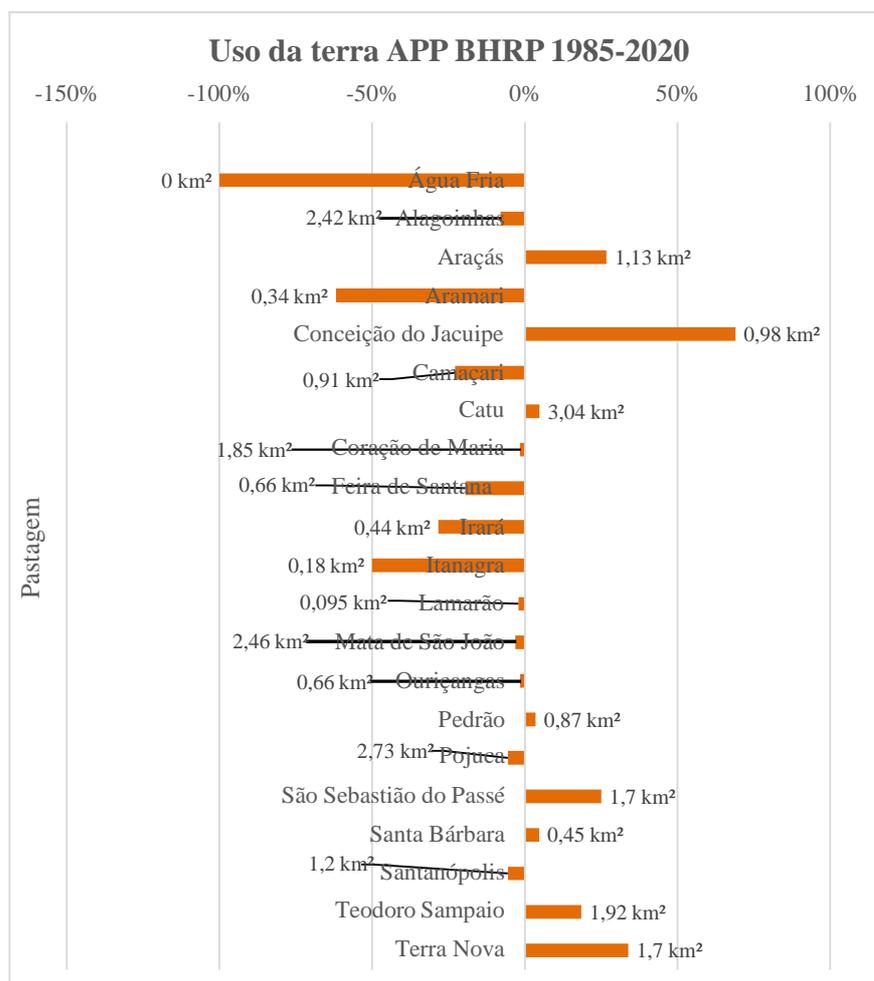


Gráfico 31: Dinâmica da classe de Pastagem nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020. Fonte: Mapbiomas, 2021.

Entretanto, outros municípios apresentaram crescimento das áreas de pastagens em APP, a exemplo, Conceição do Jacuípe (69%) e Terra Nova (34%). Todavia, vale destacar o município de Catu-BA por concentrar maior área de pastagem em 2020, sendo a mesma representada por 3,04 km² de extensão.

Para as áreas classificadas como mosaico agricultura/pastagem verificou-se diante dos dados uma tendência de supressão total em áreas de APP por outras classes de uso da terra como ocorreu em Feira de Santana, Santa Bárbara e Santanópolis, isto é explicado pela sua pouca extensão em km² no ano de 2020 na maioria das APP dos municípios (gráfico 32), Pojuca representa o município com maior área desta classe em APP, embora houve queda acentuada de 6% em relação a 1985.

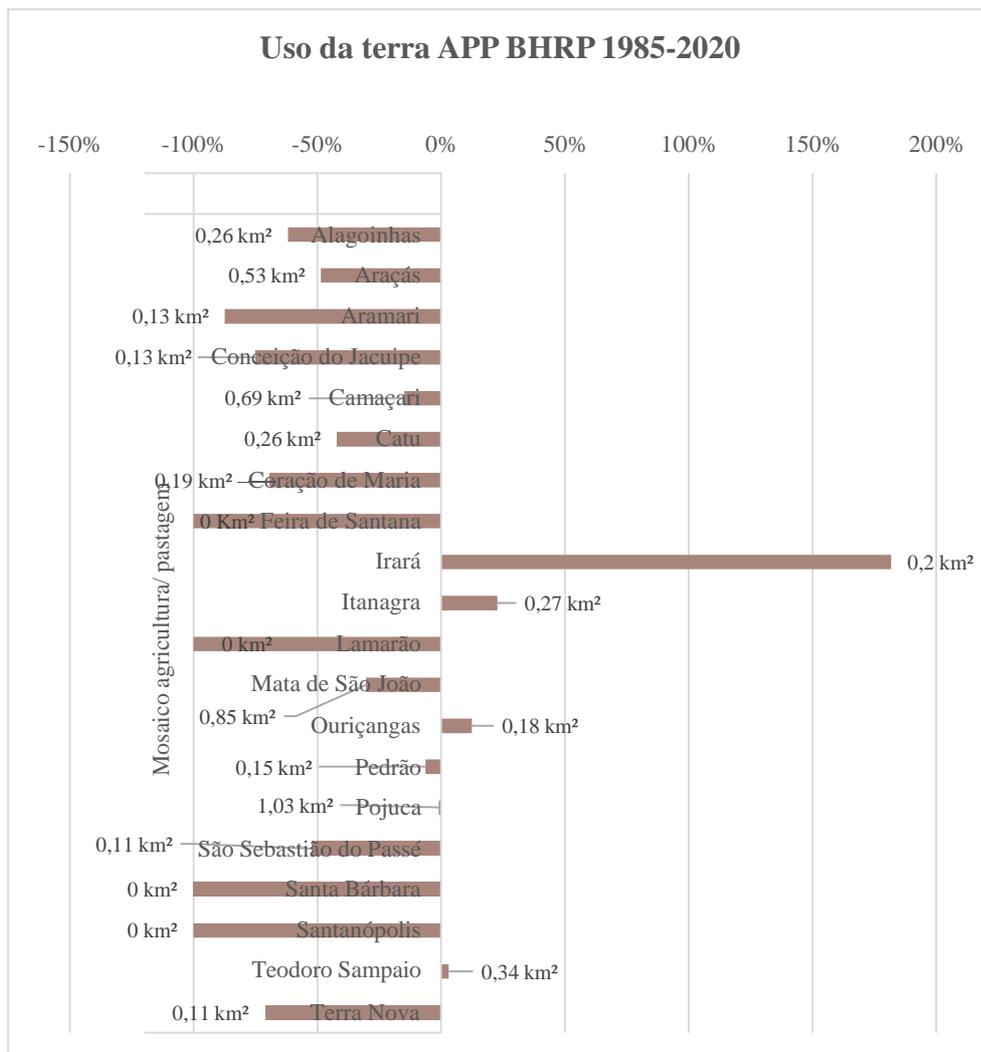


Gráfico 32: Dinâmica da classe de mosaico agricultura/pastagem nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020. Fonte: Mapbiomas, 2021

7.2.9 Área urbanizada

Para as classes de áreas urbanizadas em Áreas de Preservação Permanente foram identificados 13 municípios da BHRP (gráfico 33). A estatística realizada com os dados de 1985 e de 2020 confirmam o crescimento significativo desta classe em todas as APP, sem exceção, variando entre 100% à 2043%.



Gráfico 33: Dinâmica da classe Área urbanizada nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020. Fonte: Mapbiomas, 2021

Nesse sentido, houve expansão desta classe principalmente nos municípios em que existem recurso hídrico próximo ao centro urbanizado, a exemplo de Alagoinhas que em 2020 apresentou área de 0,48 km² e Pojuca com 0,15 km² em área de APP. Feira de Santana e Camaçari, são representados pelo aumento de área urbanizada no geral, entretanto, observa-se que seus centros urbanos encontram-se em processo de expansão para a área da BHRP, refletindo nos dados de 2020, conseqüentemente alcançando as APP.

7.2.10 Outras áreas não vegetadas

Existem nesta classe questionamentos sobre como pode ser caracterizada: cobertura ou uso da terra. Diante disso, o MapBiomas em sua metodologia de classificação englobou variadas dinâmicas de áreas sem vegetação e as classificou como áreas não vegetadas, assim como solo exposto, infraestrutura, áreas de expansão urbana, entre outros, diante disso, entende-se que existem dinâmicas naturais e de uso antrópico em uma mesma classe. A depender da dinâmica espacial de cada município, pode ser realizada uma leitura distinta sobre o avanço desta classe em APP.

Nos anos de 1985 e 2020, foram identificados seis municípios os quais

continham esta classe em suas respectivas APP: Alagoinhas, Catu, Mata de São João, Ouriçangas, Pojuca e Santa Bárbara.

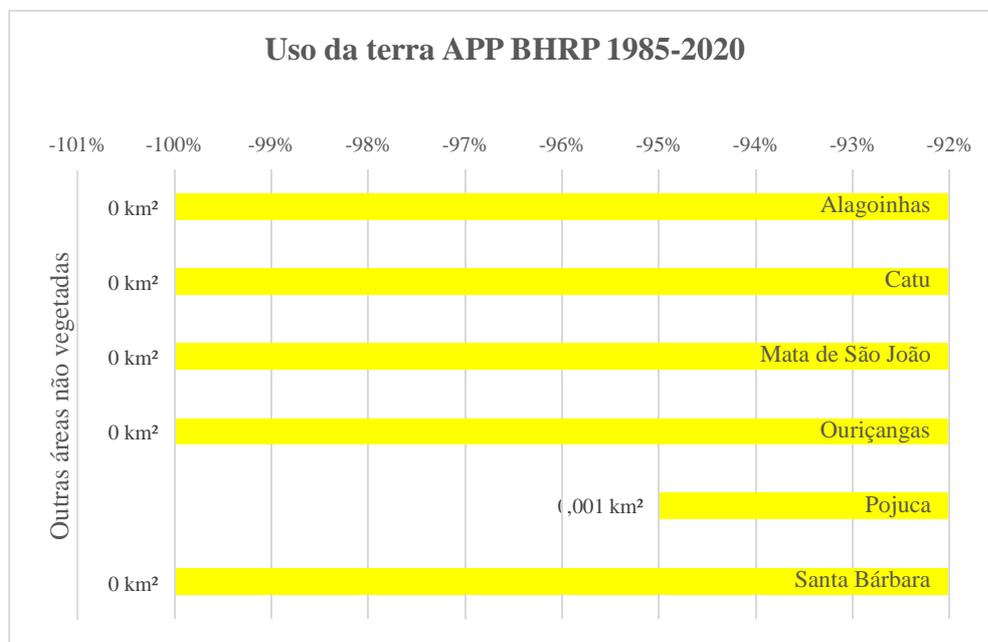


Gráfico 34: Dinâmica da classe Áreas não vegetadas nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020. Fonte: Mapbiomas, 2021.

A dinâmica da classe área não vegetada indicou supressão total na maioria das APP dos municípios relacionados no gráfico 33 em 2020. Apenas Pojuca apresentou 0,001 km² de área, a qual existe possibilidade de ser suprimida nos próximos anos por outras classes de cobertura e uso da terra.

7.2.11 Rio/lagoa

A classe de rio/lagoa foi identificada na APP de sete municípios em 1985, sendo estes localizados em uma região onde os recursos hídricos apresentam-se em um estado mais denso durante seu percurso. Pode ser observado no gráfico 34 que ao longo dos anos houve tendência negativa de crescimento, fazendo com que na maioria dos municípios em que esta classe foi identificada em suas respectivas APP desaparecesse no ano final da série (2020).

Verificou-se ausência total da classe rio/lagoa em 2020 nas APP de Aramari, Coração de Maria, Mata de São João e São Sebastião do Passé. Enquanto em outros municípios obtiveram redução, mas que ainda apresentou área de rio/lagoa no mesmo ano: Araçás (-45%),

Camaçari (-83%) e Pojuca (-67%).

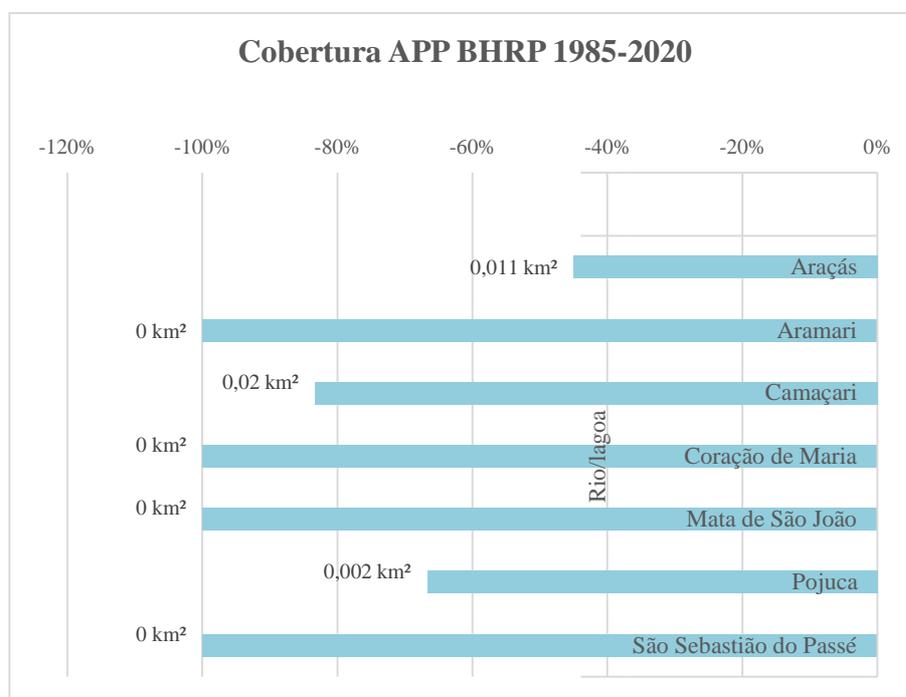


Gráfico 35: Dinâmica da classe Rio/lagoa nas Áreas de Proteção Permanente-APP dos municípios da BHRP entre 1985-2020. *Os valores em km² são referentes a dados de 2020. Fonte: Mapbiomas, 2021.

Entretanto, a redução das classes que compõem os recursos hídricos não significa que não existam mais recurso hídrico naquela área, mas sim comprova que a mesma sofreu pressão de outras classes de cobertura e uso da terra ao longo dos anos, e isso pôde afetar diretamente na supressão/redução de área onde situavam-se os recursos hídricos, ressalta-se além disso, influência da sazonalidade sobre os dados do MapBiomas.

7.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA DINÂMICA DA COBERTURA E USO DA TERRA NAS APP SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS

Para avaliar os impactos da dinâmica da cobertura e uso da terra nas APP e como estas ocupações podem refletir sobre os recursos hídricos da BHRP, obteve-se dados das vazões médias das estações fluviométricas disponibilizadas na plataforma online HIDROWEB organizada pela Agência Nacional de Águas-ANA e a CPRM responsável por operar as estações. Nesse sentido, a vazão é conceituada como volume de água que passa numa determinada seção do rio por unidade de tempo, sendo esta determinada pela largura, profundidade e velocidade do fluxo expressa em m³/s (CARVALHO, 2008).

Foram identificados dados mensais de 1985 a 2020 das estações fluviométricas do rio Pojuca (rio principal da BHRP) localizadas em Camaçari, Mata de São João e Conceição do

Jacuípe (figura 9):

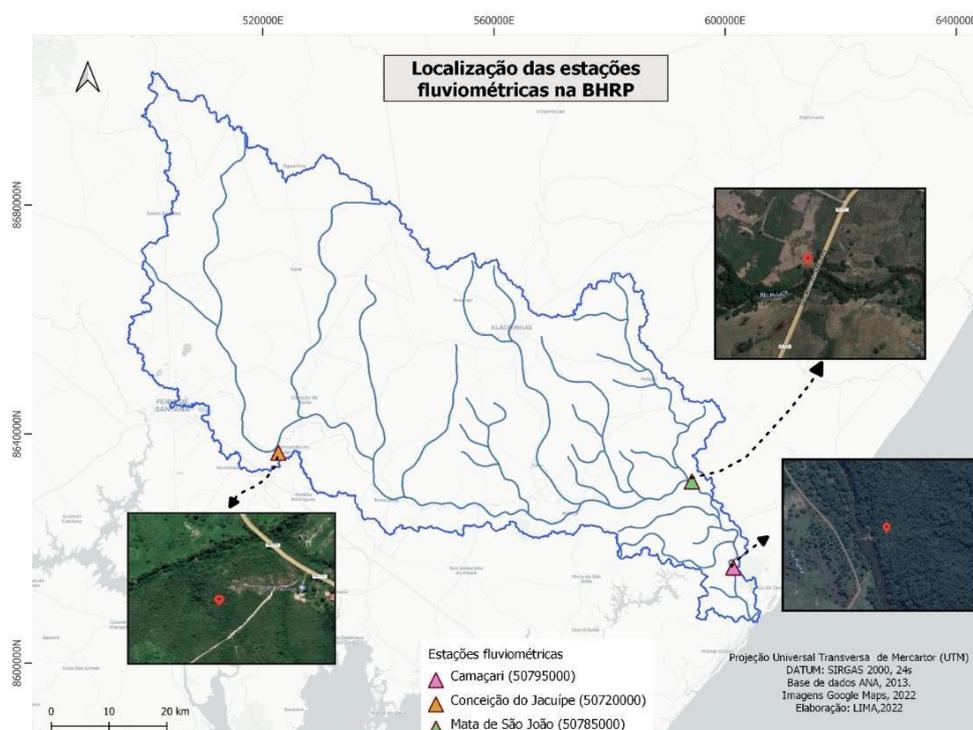


Figura 9: Localização das estações fluviométricas na BHRP. Fonte: ANA, 2022.

A estação fluviométrica localizada em Camaçari está situada a 22 m de altitude, registrada a 4700 km² da área de drenagem e localizada nas coordenadas: latitude 12°30'42.84" S e longitude 38° 4'0.12"O. Após a tabulação das vazões desta estação, foram calculados a variação ao longo dos anos.

Estação 50795000 Rio Pojuca	VAZÃO MÉDIA/MÊS (m ³ /s)								Variação (1985- 2020) %
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	
DEZ	97,791	38,818	17,843	17,166	10,048	9,906	3,147	6,181	-94%
NOV	94,193	22,181	11,436	27,614	10,864	8,57	4,907	12,659	-87%
OUT	24,594	42,185	6,269	20,781	11,394	11,797	6,319	12,465	-49%
SET	28,573	26,977	8,526	45,003	15,684	18,594	8,601	19,948	-30%
AGO	74,222	42,918	11,398	40,773	28,039	29,429	18,612	44,193	-40%
JUL	103,825	38,61	17,82	31,066	81,625	126,374	35,045	54,998	-47%
JUN	62,487	43,297	26,411	58,294	73,272	25,73	46,632	61,325	-2%
MAI	117,971	31,279	22,911	62,509	65,939	17,65	72,723	151,421	28%
ABR	49,542	27,805	13,885	42,105	25,934	73,634	15,237	36,747	-26%
MAR	8,42	23,179	4,494	15,012	8,127	9,791	4,89	31,276	271%
FEV	8,584	33,532	4,17	14,585	19,087	4,72	4,047	5,881	-31%
JAN	9,755	63,271	5,132	21,543	7,042	4,891	4,178	6,286	-36%
Vazão média/ano (m³)	680	434	150	396	357	341	224	443	-35%

Tabela 10: Vazão da estação fluviométrica 50795000 entre 1985 e 2020 localizada em Camaçari-BA
Fonte: ANA,2022.

É observado ao longo da série histórica das vazões médias do Rio Pojuca em Camaçari, que as dinâmicas sazonais possam ter influenciado. Os dados mensais de vazão apresentaram redução de volume de água em m^3/s . Apenas nos meses de março e maio de 2020 obtiveram aumento expressivo de 271% e 28% respectivamente se comparado com 1985 (tabela 1), sendo este período comum para o elevado índice pluviométrico. Já entre 1985 e 2020 a vazão média anual do rio Pojuca em Camaçari houve redução 35% da vazão. Conforme o histórico dos dados de vazão, espera-se tendência de redução da disponibilidade de água como consequência das ocupações indevidas em áreas de APP.

O gráfico 35 expõe a dinâmica das vazões médias e linha de tendência ao longo da série histórica.

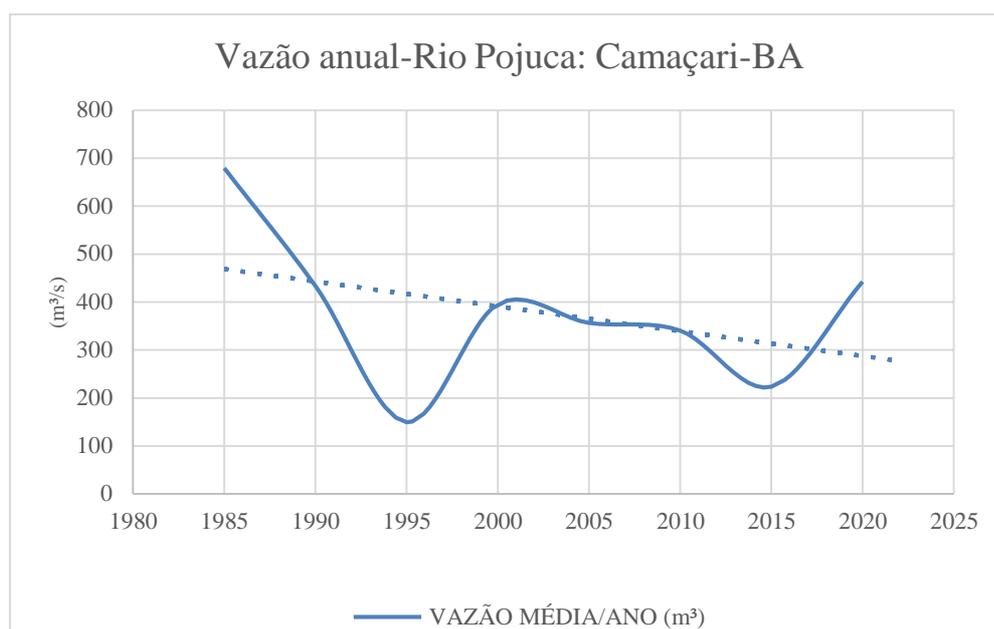


Gráfico 36: Vazões médias anuais e linha de tendência do rio Pojuca em Camaçari-BA. Fonte: ANA, 2022.

Em Mata de São João, foram identificados dados da estação fluviométrica situada nas proximidades rio Pojuca (tabela 2), localiza-se a 34 m de altitude entre as coordenadas: Latitude $12^{\circ}22'33.96''S$ e longitude $38^{\circ}7'59.16''O$, correspondendo a 4480 km^2 da área de drenagem.

Estação 50785000	VAZÃO MÉDIA/MÊS (m ³ /s)								Variação (1985- 2020) %
	Rio Pojuca	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	
DEZ	73,263	27,315	15,484	16,662	7,56	10,77	2,12	5,417	-93%
NOV	69,411	21,012	7,273	23,703	8,579	6,558	3,064	8,955	-87%
OUT	18,645	34,461	4,534	18,789	8,454	9,714	5,434	10,213	-45%
SET	24,139	25,75	7,127	37,226	14,113	14,976	7,335	14,618	-39%
AGO	71,774	34,713	10,015	39,385	25,036	19,232	13,589	28,746	-60%
JUL	77,061	33,806	14,271	29,416	80,779	138,851	25,474	36,144	-53%
JUN	55,169	33,954	21,3	52,632	82,607	24,759	33,26	39,614	-28%
MAI	120,06	26,145	22,2	52,317	65,926	14,624	68,57	125,964	5%
ABR	48,48	20,888	12,701	37,577	21,819	62,276	13,229	29,483	-39%
MAR	6,311	22,249	3,663	12,551	6,191	9,676	3,599	20,801	230%
FEV	6,94	28,075	3,362	9,022	18,049	2,931	2,403	4,077	-41%
JAN	7,595	53,509	4,146	16,523	5,711	3,761	2,334	4,763	-37%
Vazão média/ano(m³)	579	362	126	346	345	318	180	329	-43%

Tabela 11: Vazão da estação fluviométrica 50785000 entre 1985 e 2020 localizada em Mata de São João-BA Fonte: ANA,2022.

Os dados de vazão em Mata de São João, apresentam redução ao longo da série histórica. Assim como visto na tabela 1, a tabela 2 exibe a conformidade desta tendência, entendendo que trata-se de localidades próximas e apresentam características ambientais e socioeconômicas semelhantes. Dessa forma, entre 1985 e 2020 houve representação do aumento da vazão média nos meses de março (230%) e maio (5%), em detrimento da redução apresentados nos outros 10 meses do ano. Conseqüentemente, reduziu 43% da vazão média no rio Pojuca em 35 anos.

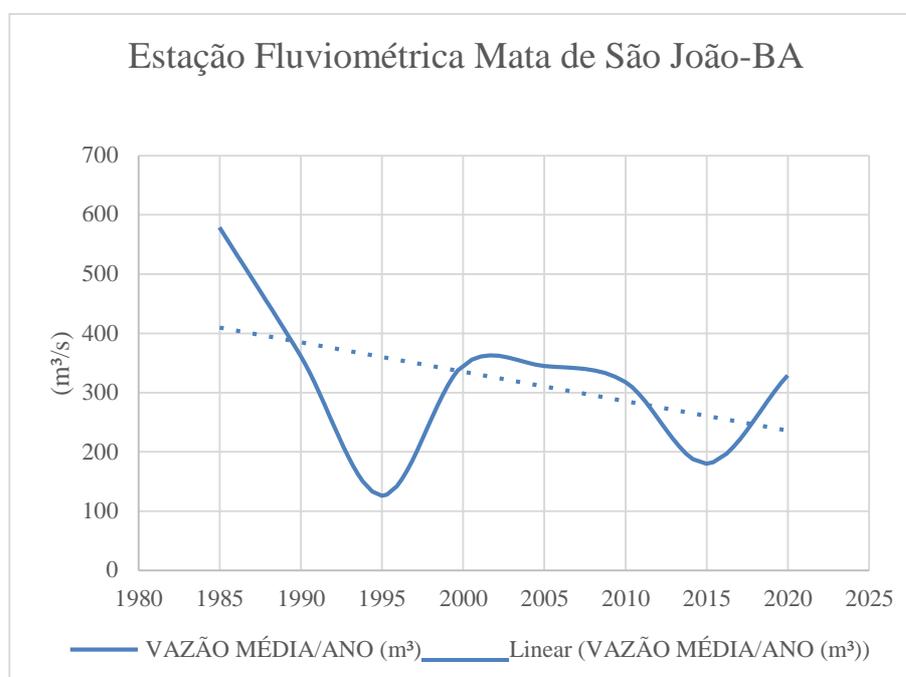


Gráfico 37: Vazões médias anuais e linha de tendência do rio Pojuca em Mata de São João-BA. Fonte: ANA, 2022

A terceira estação fluviométrica analisada, situa-se no município de Conceição do Jacuípe, localizada a 134 metros de altitude, entre as coordenadas: Latitude 12°19'55.92"S e longitude 38°47'29.04"O, a 1210 km² da área de drenagem. Salienta-se que os dados de vazão do ultimo ano da série temporal (2020) não encontravam-se disponíveis, sendo possível analisar os dados até 2015.

Estação 50720000 Rio Pojuca	VAZÃO MÉDIA/MÊS (m ³)								Variação (1985- 2015) %
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	
DEZ	4,658	0,588	0,963	2,516	0,238	0,236	0,048		-99%
NOV	12,735	0,439	0,25	1,61	0,712	0,057	0,075		-99%
OUT	3,28	0,578	0,032	0,095	0,04	0,27	0,043		-99%
SET	0,661	0,629	0,163	0,235	0,09	0,194	0,05		-92%
AGO	3,318	0,651	0,23	0,486	0,468	0,308	0,116		-97%
JUL	4,018	0,616	0,429	0,178	1,427	5,492	0,428	Sem	-89%
JUN	1,605	0,678	0,265	0,525	2,016	0,196	0,974	dados	-39%
MAI	4,698	0,538	0,25	0,728	4,11	0,169	4,264		-9%
ABR	0,535	0,475	0,232	0,407	0,627	3,542	1,497		180%
MAR	0,589	0,586	0,052	0,274	0,103	1,452	0,203		-66%
FEV	0,431	0,958	0,031	0,31	1,113	0,124	0,367		-15%
JAN	3,193	4,382	0,119	0,467	0,938	0,15	0,104		-97%
Vazão média/ano (m³)	40	11	3	8	12	12	8	-	-73%

Tabela 12: Vazão da estação fluviométrica 50720000 entre 1985 e 2015 localizada em Conceição do Jacuípe-BA Fonte: ANA,2022.

Os dados de vazão média nesta localidade apresentaram características distintas das localidades anteriores, a qual obteve queda mais ascentuada (-73%) da vazão média anual. Sendo perceptível comparando os dados de 1985, onde a vazão era de 40 m³/s com o ano de 2015 indicando apenas 8 m³/s. Analisando a série histórica, o mês de abril foi o único a obter crescimento positivo de 180% entre 1985 e 2015, entretanto os outros meses do ano obtiveram redução do volume de água. Dessa forma, visando a série temporal, o gráfico 37 expõe a dinâmica das vazões e a linha de tendência:

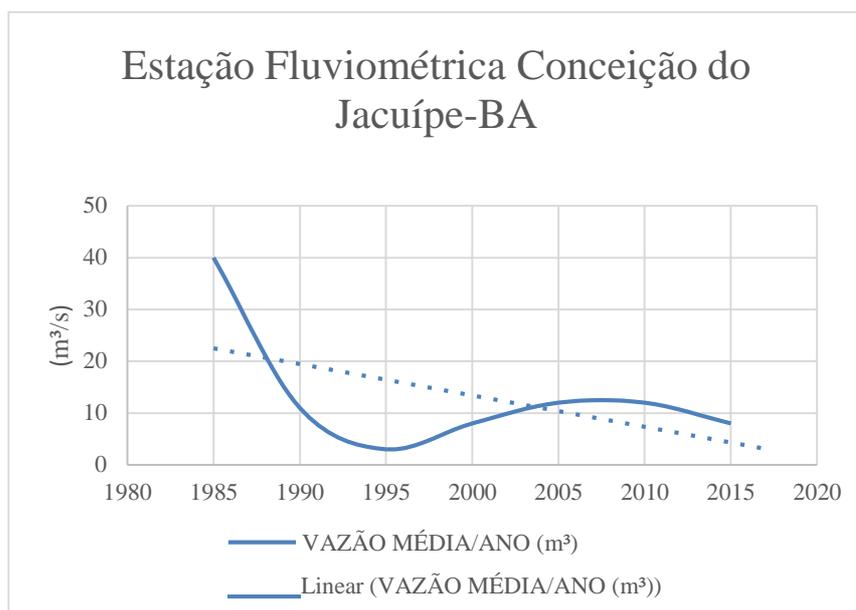


Gráfico 38: Vazões médias anuais e linha de tendência do rio Pojuca em Conceição do Jacuípe-BA. Fonte: ANA, 2022

O gráfico a seguir resume a dinâmica da variação histórica da vazão média anual considerando as três estações fluviométricas citadas.

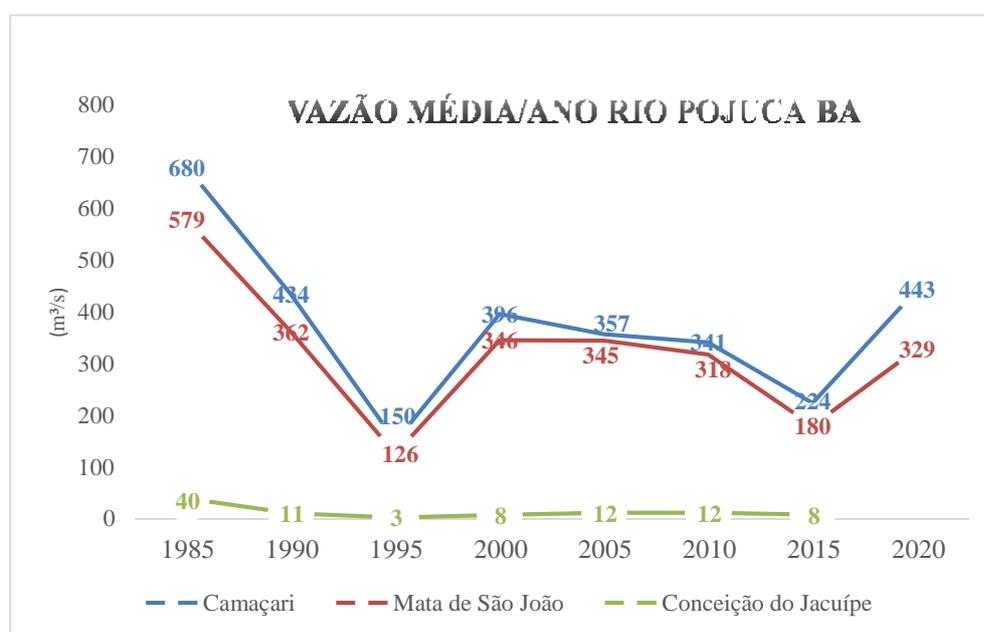


Gráfico 39: Vazões médias anuais das estações fluviométricas do rio Pojuca entre 1985-2020. * Não houve dados de vazão na estação de Conceição do Jacuípe em 2020. Fonte: ANA, 2022.

Para compreender como as áreas correspondentes à cobertura e uso da terra podem influenciar nas vazões médias dos rios. Latuf (2007) aborda em uma de suas metodologias de pesquisa uma análise que buscou correlacioná-los, dessa forma, para fins de ilustração, o fluxograma a seguir teve como base o autor.

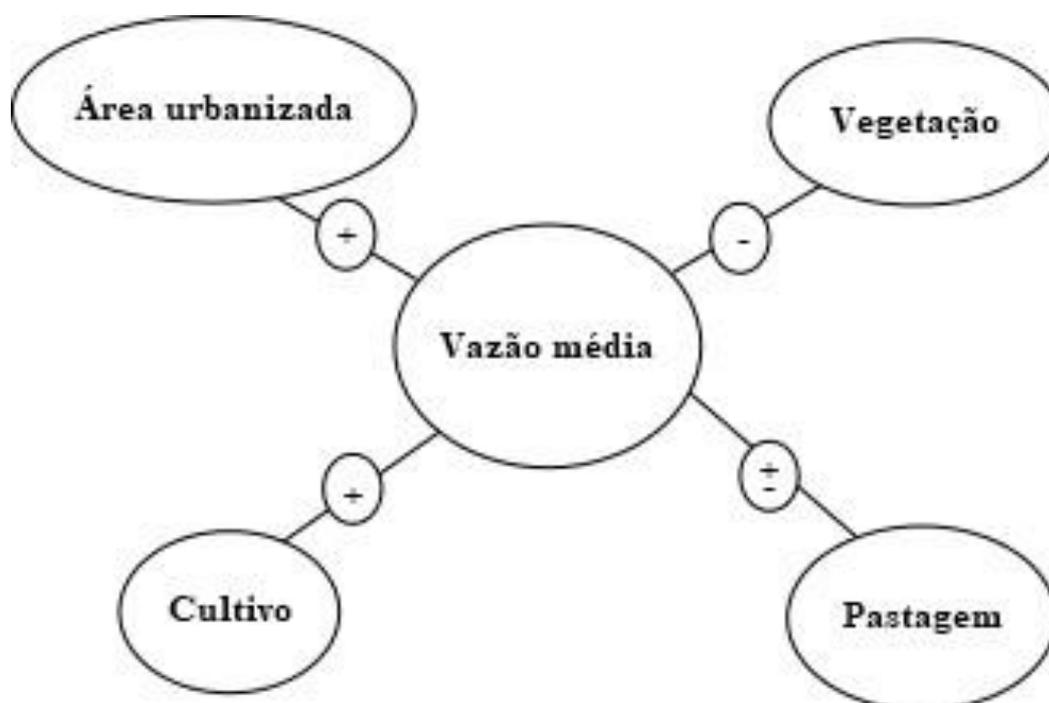


Figura 10: Relações causais esperadas para a vazão média e classe de cobertura e uso da terra. Fonte: Adaptado de Latuf (2007), elaborado pela autora.

De acordo com o fluxograma, as áreas relacionados à cobertura e uso da terra nas APP influenciam nas vazões médias ao longo do tempo, dessa forma segundo Latuf (2007):

1. Áreas de vegetação: Sinal negativo representa que com o aumento de vegetação espera-se um aumento de evapotranspiração, afetando no abastecimento das águas superficiais e subterrâneas.
2. Áreas de pastagem: O sinal de mais ou menos indica que as relações entre pastagem em resposta às variações hidrológicas dependem de como o manejo está sendo gerido.
3. Áreas de cultivo: O sinal positivo está relacionado a menor proteção da superfície sob às ações das precipitações, como consequência haverá aumento no escoamento.
4. Áreas urbanizadas: O sinal é positivo, considerando o aumento do escoamento superficial e redução da evapotranspiração devido a impermeabilização do solo urbano.

Analisando a variação da vazão média ao longo dos anos nas estações fluviométricas

(gráfico 38), ocorreu em 1985, 1990 e 1995 queda das vazões médias correlaciona-se com o aumento da cobertura vegetal e influência das áreas de pastagens no período. Após 1995, conferiu-se o aumento das vazões médias, inferindo que as ocupações irregulares como áreas urbanizadas, infraestruturas ou cultivos os influenciaram.

Entre 2010 e 2015, apresentou leve redução das vazões associado com a influência do aumento da vegetação. No entanto, no ano de 2020 o valor das vazões aumentaram aproximadamente o dobro, ressaltando o crescimento das ocupações irregulares e outras formas de uso da terra que favoreceu o escoamento superficial da água.

O gráfico 39 expõe dados da variação pluviosidade e vazão (%). Constou nos últimos cinco anos da série temporal (2015-2020) redução pluviométrica e aumento da vazão. Sabe-se que com o aumento da pluviosidade há influência direta na elevação das vazões médias, entretanto, se a variação da vazão sobrepõe a da pluviosidade significa que há outros fatores interferindo na dinâmica hidrológica, a exemplo das ocupações inadequadas nas margens do rio (áreas de cultivo, pastagens, áreas urbanizadas, etc.).

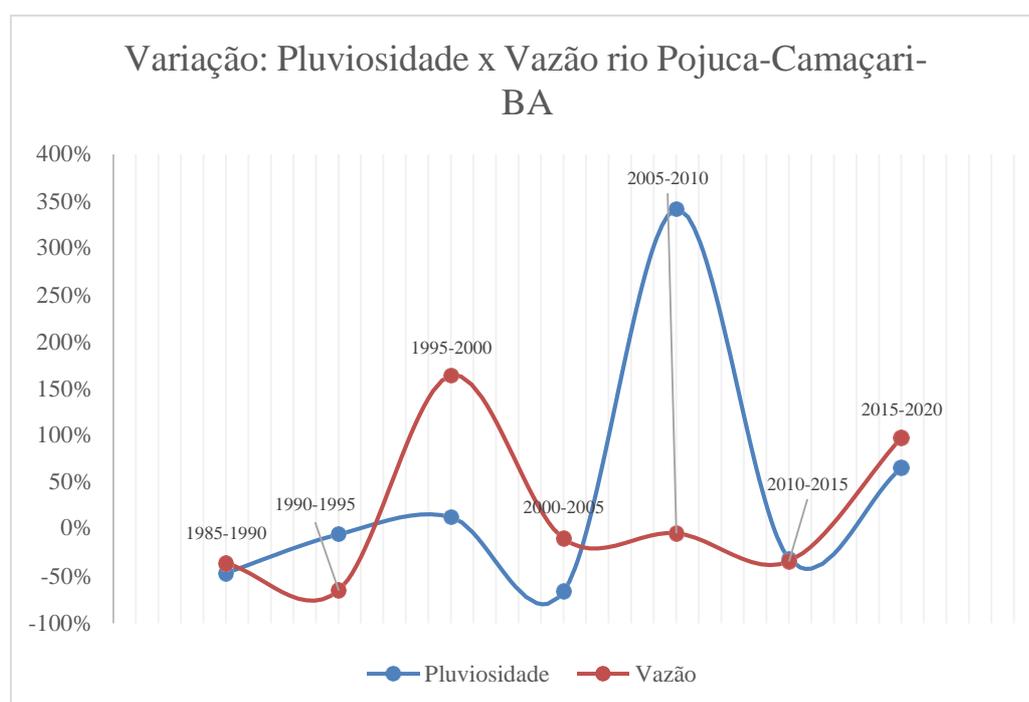


Gráfico 40: Comparação da vazão média e pluviosidade total anual do rio Pojuca em Camaçari-BA entre 1985 e 2020. Fonte: ANA, 2022.

Analisando a dinâmica da BHRP entre os anos de 1985-1990, 1995-2000, 2000-2005 e 2015-2020, observa-se que nesses anos, o rio Pojuca apresentou aumento da vazão média, isso pode estar correlacionado com a redução/supressão da cobertura natural, exposto no quadro 8. Além de que, a área da BHRP no município de Camaçari reduziu 2% de formação

florestal ao longo dos 35 anos (MapBiomas, 2021).

Entretanto, apenas entre os anos de 1990-1995 e 2005-2010, a pluviosidade superou a vazão média. Significa que nesse período houve aumento de cobertura natural ou redução pouco significativa desta classe, exposto no quadro 8. Entre 1990-1995 houve redução apenas de 0,9% de formação florestal e 0,3% de formação savana, já entre 2005-2010 obteve crescimento significativo 10,2% de formação florestal e 45,9% de formação savana, período em que é verificado uma grande distância da proporção entre vazão e pluviosidade.

Na região da jusante da BHRP, situadas as estações fluviométricas de Camaçari e Mata de São João (figura 9), ocorrem o processo do avanço da silvicultura e áreas urbanizadas nas APP (figura 8). Esta ação influenciará ainda mais no aumento das vazões médias para os próximos anos. Enquanto na região situada próxima a montante, caso de Conceição do Jacuípe, não há registros com base no MapBiomas de áreas destinadas a silvicultura em APP.

Com base nos dados fornecidos pelo MapBiomas (2021), a evolução da área superficial correspondente aos corpos d'água da BHRP entre os anos de 1985 e 2020 é representado no gráfico 40.

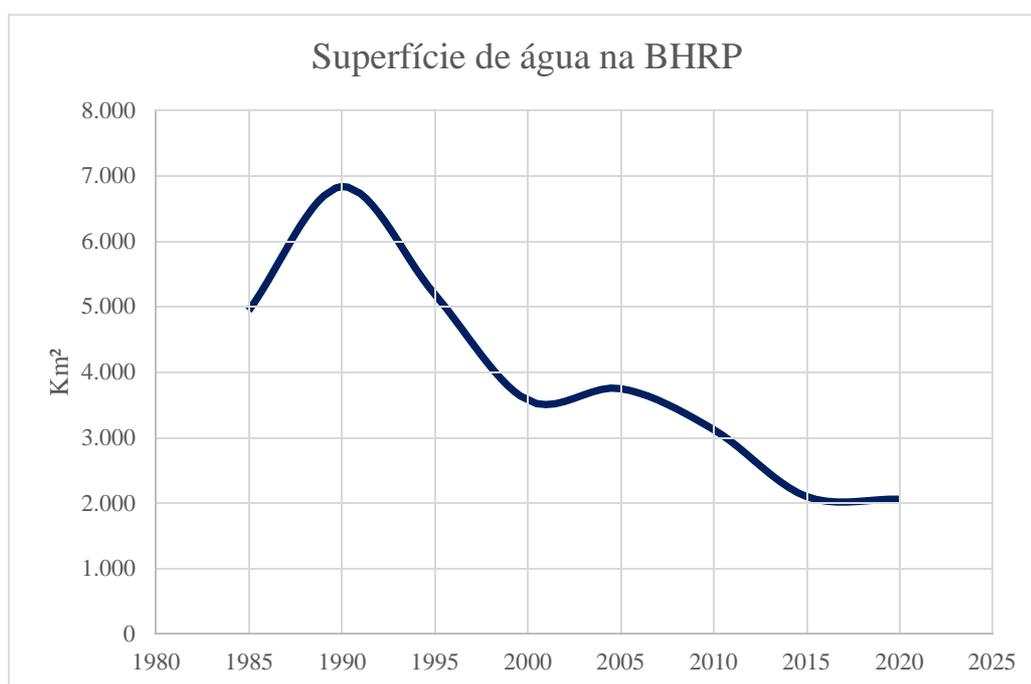


Gráfico 41: Superfície de água na BHRP 1985-2020. Fonte: MapBiomas,2021.

De acordo com estudos e pesquisas realizadas pelo MapBiomas (2022), a dinâmica do uso da terra na ação de supressão da cobertura natural para subsidiar as atividades antrópicas da pecuária e agricultura contribuíram na diminuição/redução da disponibilidade hídrica.

Comparando com o uso da terra na BHRP, estes usos e a expansão das áreas urbanizadas nas Áreas de Proteção Permanente seguem agindo na redução superficial das águas.

Com relação aos impactos sobre os recursos hídricos, visando a partir dos dados de uso da terra identificados nas APP, as atividades associadas à agricultura, silvicultura e pecuária intensificam no ambiente o desmatamento, a erosão, redução de água e perda de biodiversidade que podem desencadear na perda de recurso hídrico e desertificação (HOLANDA, 2022). Sobre a redução da biodiversidade (fauna e flora) nessa região, segundo Nunes (2017), os municípios de Pojuca, Catu, São Sebastião do Passé situados no bioma Mata Atlântica, abrigam fragmentos de floresta onde possuem avifauna incluindo espécies ameaçadas como o Beija-flor-de-frente-azul (*Thalurania glaucopis*). Vale resaltar da importância do Litoral Norte baiano no quesito abrigo/passagem de aves migratórias.

Sabe-se que os diversos tipos de atividades econômicas relacionadas ao cultivo do solo promovem indesejadamente o risco de contaminação dos mananciais, consequência do manejo incorreto dos agrotóxicos. Ressalta-se ainda a expansão das áreas urbanizadas com o decorrer dos anos, podendo concretizar a problemática das cheias nesses espaços por causa da impermeabilização do solo. Para ilustrar esses impactos, o mapa a seguir retrata as áreas com vulnerabilidade a erosão hídrica na BHRP.

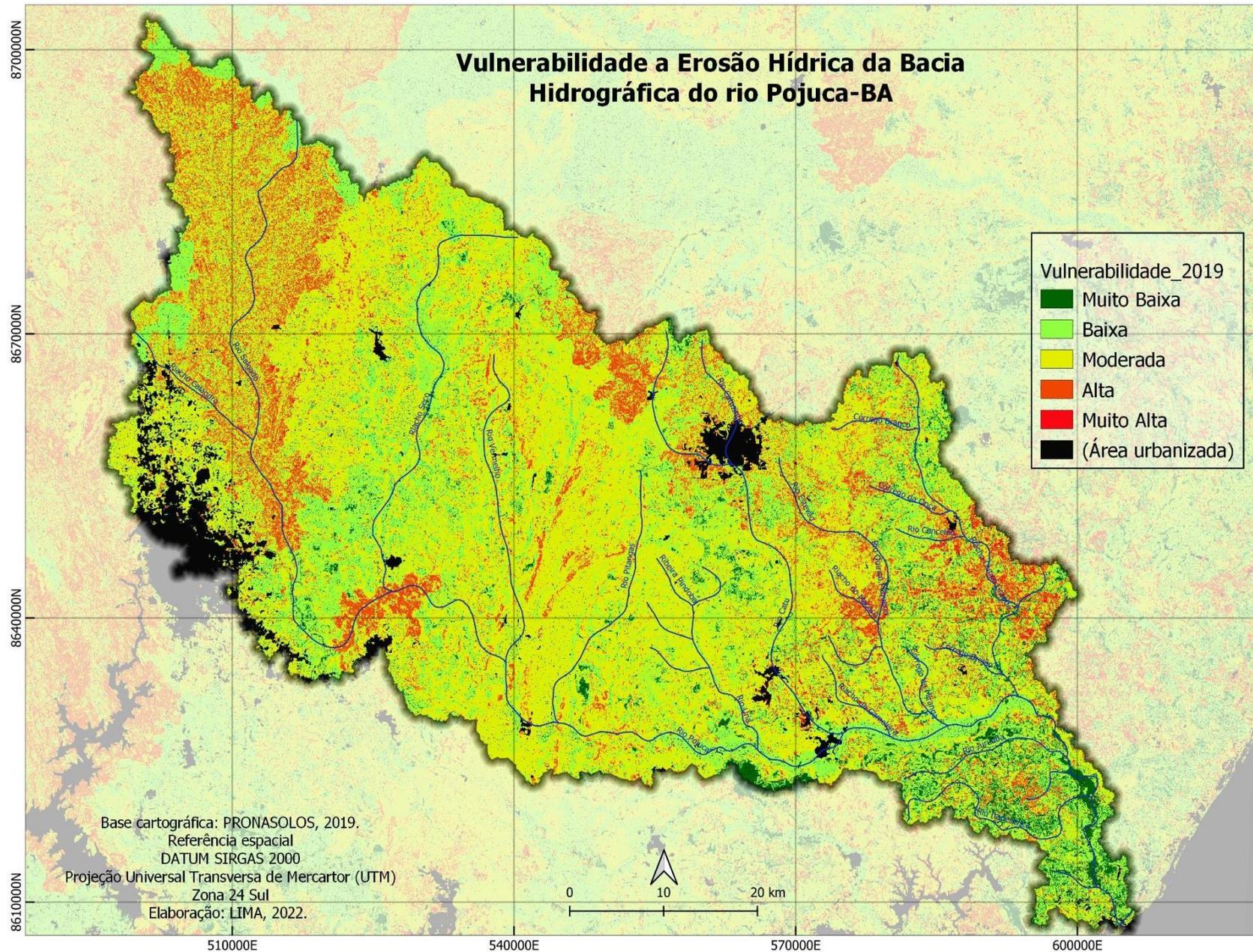


Figura 11: Vulnerabilidade a erosão hídrica da BHRP-2019. Fonte: PRONASOLOS,2022. Elaborado pela autora.

A figura 11 exibe a vulnerabilidade decorrente da intensificação do uso da terra, sendo classificada entre muito baixa a muito alta. É predominante a classe de vulnerabilidade moderada. Sendo assim, há uma necessidade de atenção com relação ao impacto ambiental na bacia hidrográfica analisada, destacando a região da montante do rio principal contendo grandes áreas com variação entre alta e muito alta vulnerabilidade e expansão da mancha urbana. O risco da vulnerabilidade a erosão hídrica nessa área pode ser correlacionada também com a reduzida proteção do solo pela vegetação ser do bioma Caatinga com predomínio de formação savana (EMBRAPA, 2022), além de que esta região existe uso agropecuário intensificado.

A partir da extensão de toda a BHRP, a tabela 4 expõe as áreas relacionadas com as cinco classificações de intensidade da erosão hídrica em km²:

Vulnerabilidade a erosão hídrica	km²
Muito baixa	177.20
Baixa	1324.07
Moderado	2443.39
Alta	478.25
Muito Alta	80.22

Tabela 13: Áreas vulneráveis a erosão hídrica em km² na BHRP.
Fonte: PRONASOLOS, 2019.

Em 2019, apresentou em sua maioria, áreas de vulnerabilidade moderada. Para compreensão, a tabela a seguir mostra a relação das classes de cobertura e uso da terra com os cinco níveis de intensidade da erosão hídrica.

Classes de cobertura e uso da terra	Vulnerabilidade a erosão hídrica				
	Muito baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
Formação florestal	x	x	x		
Formação Savânica		x	x	x	
Outra formação não florestal		x	x	x	
Formação campestre		x	x	x	
Pastagem		x	x	x	
Agricultura e pastagem		x	x	x	x
Lavouras temporárias		x		x	x
Área não vegetada					x
Silvicultura			x	x	x

Quadro 6: Relação cobertura e uso da terra com a vulnerabilidade a erosão hídrica. Fonte: EMBRAPA, 2022. Elaborado pela autora.

Correlacionando com os dados das estações fluviométricas dos municípios analisados, pode ser entendido mais um fator para que em Conceição do Jacuípe obtivesse redução maior da sua vazão ao longo da série histórica se comparado as estações localizadas em Camaçari e

Mata de São João. Pela localização geográfica e condições ambientais, são indicados de moderada a alta vulnerabilidade a erosão hídrica sendo associada ao tipo de cobertura e manejo da terra. Enquanto em Camaçari e Mata de São João, configuram um ambiente em que a vulnerabilidade a erosão hídrica é considerada baixa, correlacionando com o tipo de cobertura de formação florestal.

A partir desta relação, observou-se que as áreas com suscetibilidade à erosão hídrica podem ser associadas como mais crítica nas áreas destinadas ao uso da terra. Dessa forma, deve ser tratada a erosão hídrica na BHRP como um dos principais impactos recorrentes ao longo dos anos, por meio da intensificada supressão de vegetação nativa em substituição por áreas de pastagens, agricultura, silvicultura, entre outras, ressaltando que muitas vezes não há planejamento adequado. A recorrência dessas ações antrópicas afetam diretamente no regime hidrológico, ocasionando o aumento das vazões nas épocas de intensidade pluviométrica e escassez nas épocas de seca (SILVA, 2011).

Entre algumas consequências, são destacadas as socioambientais e socioeconômicas. Com a intensificação desses impactos, ocasionará no aumento do assoreamento dos recursos hídricos de forma natural ou por pressão das populações rurais e peri-urbanas, redução de fauna, e proporcionalmente escassez de fonte de alimento e renda para populações ribeirinhas (SANTOS, 2022).

7.3.1 USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS MUNICÍPIOS DA BHRP

Enfatiza-se a importância e necessidade da gestão dos recursos hídricos de acordo com sua finalidade, sendo assim, as outorgas de água são de responsabilidade pública, considerada uma das principais ferramentas da Política Nacional de Recursos Hídricos. Complementa-se a discussão sobre os usos da terra na BHRP, considerando a relação destes usos com dados das outorgas do direito de uso da água dos municípios da área de estudo disponibilizadas pelo portal SEIA-Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos entre os anos de 2012 a 2020 a seguir:

Outorgas de água nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca-BA			
Município	Ano	Finalidade	Empreendimento
Água Fria	2019	Dessedentação animal	Fazenda
	2018	Produção de ovos, Dessedentação animal	Industria de alimentos
	2017	Abastecimento humano Dessedentação animal	Industria de alimentos
	2015	Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Industria de alimentos
Alagoinhas	2020	Captação – Abastecimento humano	Autarquia Municipal
		Dessedentação animal	Fazenda
	2018	Abastecimento industrial	Industria de bebidas
		Dessedentação animal	Fazenda Tanquinho
		Irrigação	Espaço de Eventos
	2017	Esgoto doméstico	Autarquia Municipal
		Abastecimento humano - Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Industria de petróleo
		Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada) Infraestrutura (sistema viário e energia)	Construção de rodovias e ferrovias
	2016	Fabricação de embalagens metálicas	Industria de embalagens
	2015	Abastecimento humano - Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Construção de rodovias e ferrovias
	2014	Atividades de apoio à produção florestal	Silvicultura
	2013	Abastecimento industrial	Industria de bebidas
	2012	Fabricação de cervejas e chopes	Industria de bebidas
Captação, tratamento e distribuição de água		Autarquia Municipal	
Amélia Rodrigues	2016	Operação da Malha Viária	Concessionária de Rodovias
	2014	Abastecimento humano	Companhia de Engenharia Hidrica e de Saneamento da Bahia
Araçás	2020	Irrigação	Fazenda
	2019	Abastecimento Comercial e Serviço	Industria de bebidas
		Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Industria de bebidas
	2015	Infraestrutura (sistema viário e energia)	Industria de papel e celulose
2014	Administração pública	Departamento nacional de obras contra as secas	
Aramari	2017	Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Construção de Rodovias e Ferrovias
Camaçari	2020	Abastecimento industrial	Industria de Embalagens Flexiveis

		Abastecimento industrial (Situada em distrito industrial)	Mineradora
		Irrigação	Condominio residencial
	2019	Esgoto doméstico	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
		Abastecimento industrial	Industria e Comercio
	2018	Esgoto doméstico	Município De Camacari
		Esgoto doméstico	Construtora de imóveis
		Abastecimento humano	Resort
	2016	Abastecimento humano, Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Indústria química
		Lazer e turismo	Hotel
		Abastecimento humano	Comércio varejista
	2015	Abastecimento humano	Indústria eólica
		Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Distribuidora de Água
		Esgoto doméstico	Construtora
		Barragem	Indústria de petróleo
	2020	Abastecimento Comercial e Serviço	Posto de combustível
	2019	Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Indústria de petróleo
	2018	Abastecimento humano	Autarquia Municipal
	2017	Abastecimento humano - Pulverização agrícola	Industria de Madeira
		Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Industria de tabaco
	2020	Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Industria de tabaco
	2019	Abastecimento Comercial e Serviço Abastecimento humano	Transportadora
	2018	Irrigação	Fazenda
		Dessedentação animal	Sítio
	2017	Infraestrutura (sistema viário e energia)	Construção de Rodovias e Ferrovias
	2016	Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Construtora
	2015	Abastecimento humano	Loteamento
		Abastecimento humano	Industria de alimentos
	2020	Esgoto doméstico	Construtoraa
	2019	Abastecimento industrial (Situada em distrito industrial)	Industria de Alimentos
	2018	Incorporação de empreendimentos imobiliários	Loteamentos
		Abastecimento Comercial e Serviço	Hospital
		Infraestrutura (sistema viário e energia)	Concessionária De Rodovias
	2017	Abastecimento humano - Dessedentação animal Irrigação	Fundação
	2016	Abastecimento humano	Condomínio residencial
	2015	Esgoto doméstico	Construtora
	2014	Abastecimento humano Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada) Dessedentação animal	Comércio e Reciclagem de Borrachas
	2013	Abastecimento humano	Companhia de Engenharia Hidrica e de Saneamento da Bahia

Irará	2020	Dessedentação animal	Fazenda
	2019	Dessedentação animal	Fazenda
	2016	Dessedentação animal	Fazenda
Itanagra	2019	Abastecimento humano	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
	2015	Captação, tratamento e distribuição de água	Companhia de Engenharia Hidrica e de Saneamento da Bahia
		Aquicultura em viveiros escavados, raceway ou similares	Fornecimento de água e tratamento de efluentes
Lamarão	2019	Irrigação	Fazenda
Mata de São João	2020	Abastecimento humano	Loteamento
	2019	Lazer e turismo	Construtora
	2019	Abastecimento humano	Construtora
		Infraestrutura	
	2018	Abastecimento Comercial e Serviço, Lazer e turismo	Industrial têxtil
		Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	
	2017	Irrigação	Condominio residencial
		Lazer e turismo	
2015	Lazer e turismo	Ecoresort	
	Infraestrutura (sistema viário e energia)	Hotel	
2015	Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Industria de papel e celulose	
	Infraestrutura (sistema viário e energia), Pulverização agrícola		
Ouriçangas	2019	Captação, tratamento e distribuição de água	Empresa Baiana De Águas E Saneamento S.A.
	2015	Abastecimento humano - Dessedentação animal	Fazenda
Pedrão	2017	Abastecimento humano	Empresa Baiana De Águas E Saneamento S.A.
	2015	Captação, tratamento e distribuição de água	Companhia De Engenharia Hidrica E De Saneamento Da Bahia
Pojuca	2020	Abastecimento industrial (Situada em distrito industrial)	Município De Pojuca
		Abastecimento industrial (Unidade industrial isolada)	Cerâmica
	2019	Abastecimento humano	Companhia De Engenharia Hidrica E De Saneamento Da Bahia
	2018	Abastecimento humano Abastecimento industrial	Industria de petróleo
Santa Bárbara	2019	Irrigação	Fazenda
	2017	Dessedentação animal	Fazenda
	2014	Abastecimento humano	Companhia De Engenharia Hidrica E De Saneamento Da Bahia
São Sebastião do Passé	2020	Abastecimento Comercial e Serviço	Reciclagem
	2017	Abastecimento humano	Companhia De Engenharia Hidrica E De Saneamento Da Bahia
		Abastecimento industrial	Industria e Comercio
	2016	Captação, tratamento e distribuição de água	Empresa Baiana De Águas E Saneamento S.A.
		Abastecimento industrial	Industria de petróleo
2014	Abastecimento industrial	Empresa de saneamento	

		(Unidade industrial isolada)	
Teodoro Sampaio	2019	Dessedentação Animal	Fazenda
		Abastecimento Comercial e serviços	Industria
		Abastecimento humano Dessedentação animal	Fazenda
	2017	Abastecimento humano - Abastecimento industrial	Industria de alimentos
		Infraestrutura (sistema viário e energia)	Consortio de rodovias
	2016	Abastecimento humano	Posto de Combustiveis

Quadro 7: Outorgas do uso da água nos municípios da BHRP 2012-2020. Fonte: SEIA,2023.

Para melhor compreensão, o Art. 11 do Código de Águas estabelece que “O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.” (BRASIL, 2003, p. 95)

A princípio, o uso da água é indispensável às necessidades básicas como abastecimento humano e dessedentação de animais. No entanto, os municípios da BHRP apresentaram uma expansão diversificada nos setores da economia ao longo dos anos, intensificando a demanda das outorgas do uso de água, para fins de: Abastecimento humano, abastecimento comercial e serviço, industrial, agricultura, dessedentação animal, esgoto doméstico, infraestrutura, irrigação, lazer e turismo, produção florestal e tratamento. Os usos dos recursos hídricos na BHRP são em maioria por meio dos mananciais superficiais, entretanto existem captações subterrâneas.

Salienta-se como a área da própria Bacia Hidrográfica sendo importante economicamente, observou-se na figura 12 a presença marcante das outorgas para fins industriais. Além disso, caracteriza também sua notabilidade social já que apresentou número considerável de outorgas para fins de abastecimento humano no período.

O número de outorgas destinadas ao abastecimento humano se aproximou das direcionadas ao uso industrial nesta Bacia Hidrográfica, representada na figura 12. Com a redução superficial da massa d’água, a redução da cobertura natural situadas em Áreas de Proteção Permanente e da moderada vulnerabilidade à erosão hídrica em grande parte da BHRP, alerta-se para a rápida escassez dos recursos hídricos limitando principalmente o abastecimento humano nos municípios que o integram e dos quais dependem dos recursos hídricos desta Bacia Hidrografia para as próximas décadas, além das diversas atividades econômicas.

É viável considerar tanto o uso da terra da Bacia Hidrográfica quanto o uso direto dos recursos hídricos para a análise ambiental. A tabulação dos tipos de outorgas de água presentes, expõe a proporção do uso dos recursos hídricos podendo ser correlacionada ao tipo de cobertura

abordado nos dados extraídos do MapBiomas.

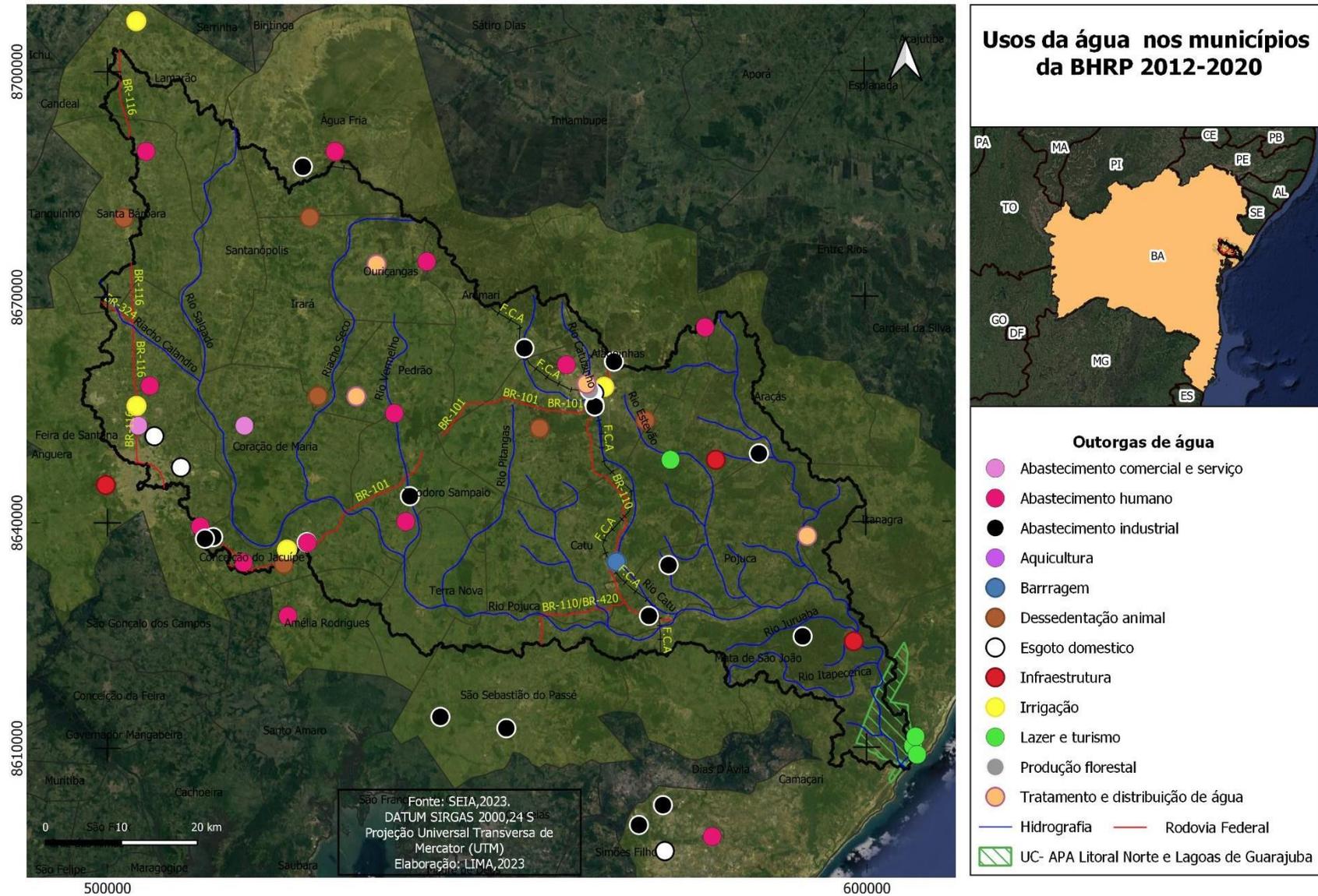


Figura 12: Outorgas de uso da água nos municípios da BHRP 2012-2020. Fonte: SEIA, 2023. Elaborado pela autora.

CONCLUSÃO

O conceito de Bacia Hidrográfica como unidade territorial obteve destaque ao longo dos anos na gestão da paisagem e planejamento ambiental. A investigação sobre a dinâmica espacial da BHRP no Estado da Bahia através do uso de dados secundários analisados estatisticamente, servem como alerta frente às perdas de coberturas naturais as quais tem a sua importância na manutenção da qualidade ambiental das Bacias Hidrográficas prejudicadas por meio dos descumprimentos das leis que as protegem, implicando na dificuldade da gestão dos recursos hídricos.

A montagem da série histórica de imagens do projeto MapBiomas entre os anos abordados na pesquisa (1985-2020) foram adequados para as análises de caráter espaço-temporal. Foi possível compreender que a dinâmica espaço-temporal da cobertura e uso da terra apresentada variou em cada município integrante da bacia, sendo que o mapeamento permitiu a observação da expressiva expansão das áreas urbanizadas e mudanças associadas aos tipos de uso da terra ao longo dos anos. Sendo destacados a silvicultura, predominante na região da jusante da bacia hidrográfica e o aumento das áreas de lavouras temporárias em detrimento da cobertura natural, a exemplo das classes de: outra formação não florestal, campo alagado, formação florestal. Além da supressão total das áreas de apicuns, na foz da bacia.

Com a extração dos dados estatísticos das imagens, ficou evidente a predominância das áreas de pastagens na bacia hidrográfica, significando intensa degradação da cobertura desde meados da década de 1985. O crescimento lento das pastagens (3,6%), justificou-se com o aumento das áreas destinadas a outros tipos de uso da terra, incluindo também a expansão da urbanização na maioria dos municípios com sede dentro da BHRP, podendo ter sido suprimidas as áreas de pastagens e favorecendo ainda mais a degradação da cobertura natural.

A classe de áreas urbanizadas obteve maior crescimento no período de 1985 a 2020, tanto na escala geral da BHRP quanto na análise de cada município, destacando o avanço significativo em Alagoinhas (3336%) e Feira de Santana (215%), representando as duas maiores áreas urbanas dos Territórios de Identidade Litoral Norte Agreste Baiano e Portal do Sertão respectivamente. Enquanto que essa dinâmica na escala das Áreas de Preservação Permanente (APP), identificou-se o avanço de mais de 1000% de área urbanizada se comparado o ano inicial com o final da série temporal, sendo Pojuca e Alagoinhas os municípios que apresentaram maior área urbanizada dentro de APP.

Diante dos dados apresentados e discutidos, os impactos ambientais da BHRP

relacionam-se ao meio físico, biótico e antrópico. A variação da dinâmica na disponibilidade de água nesta área e o assoreamento dos rios, estão associadas principalmente às ocupações irregulares (fundos de vale, encostas, áreas alagáveis, etc.) nas APP, sendo destacado o avanço das áreas urbanizadas, agricultura/pastagem e silvicultura. Em complemento, as outorgas de uso de água utilizadas na discussão dos resultados permitiram também identificar as variadas atividades econômicas as quais seriam mais difíceis de serem contextualizadas apenas com os dados do MapBiomias.

Além disso, destaca-se os aspectos que envolvem o meio biótico, os quais interferem negativamente os ecossistemas terrestres e aquáticos locais, por meio da supressão da vegetação nativa associados às atividades econômicas que envolvem turismo, mineração, entre outros. Quanto ao meio socioeconômico observando a ótica da variação demográfica positiva de 56% durante o período de 35 anos, ocorreu o aumento gradual da geração de resíduos sólidos, uso de agrotóxicos e sua disposição inapropriada comprometendo a saúde pública, o solo e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

O indicativo da vulnerabilidade à erosão hídrica, foi um meio importante para diagnosticar o estado de fragilidade natural, e como exposto, a BHRP concentra em maior parte moderado grau decorrente ao avanço das áreas de uso da terra apresentados, tornando-se preocupante a associação desse fator ao assoreamento dos canais dos rios.

Entretanto, é necessário analisar e repensar sobre as políticas de gestão dos recursos hídricos. Contudo, nem sempre a problemática deve ser direcionada integralmente ao sistema gestor dos recursos hídricos, mas também, aos 22 municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca. Sabe-se que existe uma complexidade associada à gestão dos recursos hídricos, uma vez que ao Estado cabe a sua administração, porém o uso da terra tem a gestão mais diretamente relacionada aos municípios. Com isso, somente um sistema integrado da gestão hídrica e de uso da terra, entre estado e município, poderá traçar estratégias adequadas de planejamento.

O diagnóstico partindo da escala de Bacias Hidrográficas é um dos primeiros passos para identificar os fatores os quais podem estar provocando a redução da disponibilidade de água e verificar outros impactos que estão diretamente ou indiretamente correlacionados podendo ser confrontados por meio da utilização dos métodos associados ao Sistema de Informação Geográfica (SIG), tornando-se possível a previsão dos padrões espaciais ao longo dos anos e as possíveis mudanças de cenários com base na dinâmica do ocupação/uso dos recursos naturais. Os SIG, são considerados atualmente muito úteis na geração de informações

espaciais para variados estudos.

A pesquisa foi realizada com base em trabalhos anteriores e obteve auxílio de dados secundários das instituições oficiais IBGE, INEMA, ANA, entre outros. Sendo a forma de extração por técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto um elemento imprescindível para a avaliação ambiental dessa área considerada uma unidade de gestão importante para o Estado da Bahia. Dessa maneira, o estudo espaço-temporal por meio da extração de dados das imagens de satélites que recobriram anualmente a mesma superfície, possibilitou o monitoramento do fenômeno antrópico sobre a cobertura natural. Sabe-se que as análises estatísticas da intensificação da dinâmica da cobertura e uso da terra na área de estudo contribuem para identificar os problemas atuais na BHRP, como a perda de serviço ecossistêmico, inundação em áreas urbanizadas construídas irregularmente e a escassez do recurso hídrico.

Recomenda-se que seja intensificada as estratégias de monitoramento ambiental utilizando técnicas similares, sendo este contribuinte nos planos de recuperação da vegetação ciliar, no controle da erosão hídrica e preservação das nascentes.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE SAÚDE PÚBLICA. **Doenças ligadas à falta de saneamento.** Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-09/doencas-ligadas-falta-de-saneamento-geram-custo-de-r-100-mi-ao-sus>. Acesso em 21/11/2022.

ANA-Agência Nacional de Águas. **A gestão de recursos hídricos na Bahia.** Disponível em: <https://progestao.ana.gov.br/panorama-dos-estados/ba>. Acesso em 07/04/2022.

ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.**/ Arnaldo Augusto Setti, Jorge Enoch Furquim Werneck Lima, Adriana Goretti de Miranda Chaves, Isabella de Castro Pereira. 2ª ed. – Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 207 p.

ANSELIN, Luc. **Local Indicators of Spatial Association – LISA.** Geographical Analysis, Vol. 27, No. 2, April, 1995.

ARAÚJO FILHO, M. DA C.; MENESES, P. R.; SANO, E. E. **Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite.** Revista Brasileira de Cartografia, v. 59, n. 2, 11. 2007.

BACHA, Carlos José Caetano. **A expansão da silvicultura no Brasil.** R.Bras. Econ. Rio de Janeiro, 45(1) 145-168, jan/mar 1991.

BAHIA. **Execução de Serviços de Auxílio e Apoio na Viabilização e Instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Feira de Santana.** Produto 11 – Relatório Preliminar do PMSB Tomo I - Diagnóstico Físico e Biótico Rev. 00 – Salvador – junho/2018.

BAHIA. **Plano de abastecimento de água da região metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara.** GEOHIDRO, REV.01 - Fevereiro de 2016.

BAHIA. **PDHR BACIA VI- Bacia do Recôncavo Norte e Inhambupe.** Governo do estado da Bahia, biblioteca e memorial do meio ambiente- Milton Santos, 1996.

BAHIA. **LEI Nº 6.855 de 12 de maio de 1995.** Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/LEI6855.pdf> . Acesso em 07/04/2022.

BRASIL. **LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em 22/12/2021.

BRASIL. **LEI Nº 9.984, DE 17 DE JULHO DE 2000.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm#art30. Acesso em 22/12/2021.

BRASIL. **LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em 22/03/2022.

BRASIL. **Código de Águas (1934): e legislação correlata.** – Brasília : Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2003.

BOTELHO, Adielson Correia. **A expansão da silvicultura: impactos socioambientais em territórios camponeses no Leste Maranhense.** XXI Encontro nacional de geografia agrária. Uberlândia-MG, outubro, 2012.

BRITTO, Denise Araújo. **A contribuição do geoprocessamento para o estudo de bacias hidrográficas: aplicações no baixo curso do rio pojuca – ba.** UNIFACS-Salvador, 2009.

CARVALHO, Thiago Morato. **Técnicas de medição de vazão por meios convencionais e não convencionais.** RBGF- Revista Brasileira de Geografia Física, Recife-PE, Vol. 1, n , Maio, 2008.

COLUMBIA. University Mailman School of Public Health. **Spatiotemporal analysis.** Disponível em: <https://www.publichealth.columbia.edu/research/population-health-methods/spatiotemporal-analysis>. Acesso em 20/11/2021.

COSTA, Wanderson Santos. **Mapeamento de formações campestres nativas e de pastagens cultivadas no cerrado brasileiro utilizando mineração de dados.** INPE, São José dos Campos, 2014.

CREA-MT. **Lei de uso e ocupação do solo: Você sabe o que é e para que serve?.** Disponível em: <https://www.crea-mt.org.br/portal/lei-de-uso-e-ocupacao-do-solo-voce-sabe-o-que-e-e-para-que-serve/>. 2 de fevereiro de 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geologia.** 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1980

DIAS. Taciana de Lemos. **Modelos espaço-temporais.** Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap4.pdf>. Acesso em 20/11/2021.

ECYCLE. **Mangue: o que é, características e importância.** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/mangue/>. Acesso em 10/03/2022.

EMBRAPA. **Silvicultura.** Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fmcbyqwh02wyiv80kxlb36vbkge01.html>. Acesso em 10/03/2022.

EMBRAPA. **Pesquisa gera mapas de áreas suscetíveis e vulneráveis à erosão hídrica em Alagoas.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52750822/pesquisa-gera-mapas-de-areas-suscetiveis-e-vulneraveis-a-erosao-hidrica-em-alagoas>. Acesso em 13/11/2022.

FOLHA DO ESTADO. **Rios de Feira clamam por socorro.** Dia do Meio Ambiente. 06-05 2014. disponível em: <http://m.jornalfolhadoestado.com/noticias.php?id=25879> . Acesso em 18/04/2021.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. Ampl. e atual.-- São Paulo: Oficina de textos, 3 ed. 2011.

GEOFUSION. **Setor Censitário**. Disponível em: <https://www.geofusion.com.br/blog/o-que-e-setor-censitario/#:~:text=Setor%20censit%C3%A1rio%20%C3%A9%20a%20menor,coleta%20de%20dados%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 06/05/2021.

GOMES, Gustavo Crizel. **Environmental and Ecosystem Services**, Tree Diversity and Knowledge of Family Farmers. Floresta Ambient. vol.26 no.1 Seropédica 2019 Epub Dec 10, 2018.

HIDROWEB. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa>. Acesso em 10/11/2022.

HOLANDA, Carina Stre. **Atividades agropastoris na região amazônica e seus impactos sobre os recursos hídricos**. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/110/cf271ec1ee523f7aaff59eb63ce941b9_fc8b5d6d82f3418c5e7e3ca2cad74a7a.pdf. Acesso em 09/11/2022.

IBGE. **Cobertura e uso da terra**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra.html>. Acesso em 30/04/2022.

IBGE. **Manual técnico de uso da Terra**. Manuais técnicos em geociências-Rio de Janeiro, 3ª ed. N 7. 2013.

IBGE. **Censo agropecuário 2017**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=o-que-e>. Acesso em 10/12/2021.

IBGE CIDADES. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso 10/12/2021.

IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=29&dados=29>. Acesso em 18/04/2021.

IBGE CIDADES. **Extração vegetal e silvicultura**. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/pesquisa/16/12705?tipo=ranking&indicador=12804>. Acesso em 07/01/2022.

IBGE CIDADES. **Censo Araçás**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/aracas/pesquisa/23/27652?detalhes=true>. Acesso em 16/09/2022.

IBGE. **Panorama Estado da Bahia**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba.html>. Acesso em 07/04/2022.

INEMA. **Regiões de planejamento e gestão das águas- Programa monitora**, Governo da Bahia. Vol. 2. Disponível em: http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/wfd_123xyz—caracterizacao-rpga-vol2.pdf. Acesso em 14/04/2021.

INEMA. **Plano Estadual RH**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/plano-estadual-rh/>. Acesso em 07/04/2022.

INEMA. **RPGA**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/rpgas/>. Acesso em 19/05/2022.

KUPLICH, T. M.; SHIMABUKURO, Y. E.; SANO, E. E. **Imagens polarimétricas RADARSAT-2 na discriminação de coberturas da terra na Floresta Nacional do Tapajós**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14, 2009, Natal. Anais. São José dos Campos: INPE, 2009. p. 7465-7472.

LATUF, Marcelo de Oliveira. **Mudanças do uso do solo e comportamento hidrológico nas bacias do Rio Preto e ribeirão entre ribeiros**. Viçosa, MG, 2007.

LAPIG. **Chave de interpretação- Mapbiomas**. Disponível em: <https://chave.lapig.iesa.ufg.br/pt/>. Acesso em 10/03/2022.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LELI, Isabel Teresinha. **A bacia hidrográfica como unidade de estudo geomorfológico para o ensino básico de geografia**. Geographia Meridionalis v. 03, n. 03 Jul-Dez/2017 p. 403–419.

LEITE, Emerson Figueiredo. **Análise do uso, ocupação e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio formiga, Tocantins**. Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia, v.4, n.12, p. 90-106, dez. 2012.

LIMA, A. G. **A bacia hidrográfica como recorte de estudos em geografia humana**. GEOGRAFIA –Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências. v. 14, n. 2, jul./dez. 2005.

MACHADO, Ricardo Augusto Souza; LIMA, Érica Cardoso de; OLIVEIRA, Anderson Gomes de. **Evolução da cobertura e uso do solo na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica Raso da Catarina entre 1985 e 2015 e sua relação com o processo de desertificação**. Brazilian Applied Science Review, 2020.

MACHADO, Ricardo Augusto Souza. **Análise morfométrica de bacias hidrográficas como suporte a definição e elaboração de indicadores para a gestão ambiental a partir do uso de geotecnologias**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, p.1441.

MARDENI, Vinícius Duarte Nader. **Geotecnologia aplicada ao confronto do uso e ocupação da terra com áreas de preservação permanente**. Espírito Santo, UFES, 2019.

MAPBIOMAS. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em 06/05/2021.

MAPBIOMAS. **Descrição da legenda.** Disponível em: <https://storage.googleapis.com/mapbiomas/assets/colecao-3-0/mapas-dados/1%20-%20Legenda%20Cole%C3%A7%C3%A3o%203%20-%20Descricao%20Detalhada.pdf>. Acesso em: 06/05/2021.

MAPBIOMAS. **Pastagens brasileiras ocupam área equivalente a todo o estado do Amazonas.** Disponível em: <https://mapbiomas.org/pastagens-brasileiras-ocupam-area-equivalente-a-todo-o-estado-do-amazonas>. Acesso em 14/03/2022.

MAPBIOMAS. **Superfície de água no Brasil reduz 15% desde o início dos anos 90.** Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/superficie-de-agua-no-brasil-reduz-15-desde-o-inicio-dos-anos-90>. Acesso em 04/11/2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação Ambiental:** Programa áreas protegidas da amazônia arpa – fase ii. Brasília 2011.

MMA. **Áreas protegidas.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas>. Acesso em 14/10/2021.

MONTENEGRO, Eliomar Assunção. **Plano de manejo da reserva particular do patrimônio natural (RPPN) olho-de-fogo-rendado.** Janeiro, 2014.

NOVO, Evlyn Márcia L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações.** 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 308 p.

NUNES, José Marcos de Castro Nunes; MATOS, Mara Rojane Barros. **Litoral norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação.** Organizadores; prefácio, Eduardo Mendes. - Salvador: EDUFBA, 2017. 455 p.

OLIVEIRA, Claudio Marques; NASSAR, Cristina A.G. **avaliação dos impactos ambientais e qualidade de águas superficiais na região hidrográfica vi do estado do Rio de Janeiro.** VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campina Grande/PB – 21 a 24/11/2016.

O ECO. **O que é uma Floresta.** Disponível em: <https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/29004-o-que-e-uma-floresta/>. Acesso em 10/03/2022.

PERES, Lucas Garcia Magalhães. **Análise temporal do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Lago Grande do Curuai, Pará.** Universidade de Brasília, Brasília-DF Março de 2016.

PEREIRA, Bruno Wendell de Freitas. **Uso da terra e degradação na qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Peixe-Boi, PA, Brasil.** Rev. Ambient. Água vol. 11 n. 2 Taubaté – Apr. / Jun. 2016.

PIMENTEL, G. **Metodologias de avaliação de impacto ambiental: aplicações e seus limites.** Rev. Adm. púb., Rio de Janeiro, 26 (1): 56-68, jan./mar.1992.

PINHEIRO, Leandro Augusto Pereira. **Avaliação dos aspectos de qualidade das águas na**

bacia do rio Pojuca Bahia. UFBA-Instituto de Geociências- Salvador, 2014.

PIZELLA, D.G. **Avaliação Ambiental Estratégica de Planos de Bacias Hidrográficas.** Eng Sanit Ambient, v.18 n.3, jul/set 2013, 243-252 p.

Política Nacional de Recursos Hídricos. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em 24/02/2022

PORTO, Monica F. A. **Gestão de bacias hidrográficas.** Dossiê Água, Estud. av. 22 (63), 2008.

PDDUA- Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental. **CAPÍTULO I- Da Ocupação e Uso do Solo.**

Disponível em: http://www.portoalegre.rs.gov.br/planeja/spm/2c1_3.htm.

Acesso em 04/11/2021.

PRONASOLOS. **Sobre PronaSolos.** Disponível em: <https://pronasolos.cprm.gov.br/sobre/>. Acesso em 16/11/2022.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção e Consumo no Espaço: Problemática Ambiental Urbana.** Editora Rucitec, 1998.

ROSA, Roberto. **GEOTECNOLOGIAS NA GEOGRAFIA APLICADA.** Revista do Departamento de Geografia, n 16, 81-90, 2005.

SAGRIMA. **Lavoura Temporária.**

Disponível em: <https://Sigite.Sagrima.Ma.Gov.Br/Lavoura-Temporaria/#:~:Text=Abrange%20as%20%C3%A1reas%20plantadas%20ou,Plantas%20forrageiras%20destinadas%20ao%20corte>. Acesso em 10/03/2022.

SÁNCHEZ. L. E. **Avaliação ambiental estratégica e sua aplicação no Brasil.** Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo: 9 de dezembro de 2008.

SANTOS, Magna Freitas; SILVA, Ana Paula Souza Souto. **Avaliação das políticas públicas da bacia do rio pojuca no território iraraense: um estudo de caso de busca pela conservação.** Revista Valore, Volta Redonda, 4 (Edição Especial): 120-132, 2019.

SANTOS, Milton, 1926-2001 **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção** / Milton Santos. - 4. ed. 2. reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006

SANTOS, Devanir G. **Impactos sociais e econômicos da hidrossedimentação.** Disponível em:

https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/164/4e5530b8ab51949e22610dd8be94f043_be2352c509aec0b2e2ad7dbfabf6c397.pdf. Acesso em 21/11/2022.

SALEMI, Luiz Felipe. **Formação savânica.** Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/formacao-savanica/130837>. Publicado em 30 de Março de 2015.

SEI. **Dados de Silvicultura.** Disponível em: http://sim.sei.ba.gov.br/side/frame_tabela.wsp?tmp.tabela=t268&tmp.volta=sg1. Acesso em 07/01/2022.

SEI. **Cartografia Temática- Regionalizações, Territórios de Identidade-Apresentação.** Disponível em: https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2650&Itemid=657&lang=pt#:~:text=A%20Regionaliza%C3%A7%C3%A3o%20Territ%C3%B3rios%20de%20Identidade,que%20abarcavam%20os%20417%20munic%C3%ADpios. Acesso em 21/06/2023.

SEIA. **Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos.** Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/>. Acesso em 05/02/2023.

SEMA. **Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH.** Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/2015/07/10530/Conselho-Estadual-de-Recursos-Hidricos-Conerh.html>. Acesso em 07/04/2022.

SESAB. **Panorama do uso de agrotóxicos na Bahia: desafios para a vigilância à saúde.** Disponível em: <https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/2696/2028>. Acesso em 18/05/2022.

SILVA. Mayane Bento. **Gestão integrada dos recursos hídricos como política de gerenciamento das águas no Brasil.** Rev. Adm. UFSM, Santa Maria, v. 10, número 1, p. 101-115, JAN. - MAR. 2017.

SILVA, Vinícius de A. **Uso da terra e perda de solo na Bacia Hidrográfica do Rio Colônia, Bahia.** Gestão e Controle Ambiental, Revista brasileira de engenharia agrícola ambiental. 15 (3) Mar 2011.

SILVA, Ricardo Toledo. **Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração.** Revista Estudos Avançados, vol.47, n.17, 2003.

SILVA. Cícero Bezerra. **Geotecnologias aplicadas aos Estudos de bacias hidrográficas.** XVIII Encontro nacional de geógrafos. São Luís-MA, 2016.

SENA. Sival Ribeiro. **Uso de dados de sensores remotos na análise das alterações temporais no uso e cobertura da terra na lagoa de Itaparica, Bahia, Brasil.** Salvador, 2021.

SILVA-JÚNIOR, Jerônimo Jose. **O método RAPPAM como referencial de manejo em unidades de conservação federais de uso sustentável no Brasil.** INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção Fevereiro de 2011, vol. 03, n o . 02.

SCHUSSEL, Zulma. **Gestão por bacias hidrográficas: Do debate teórico à gestão municipal.** Ambient. Soc. vol.18 no.3 São Paulo, July/Sept.2015.

SCHIAVETTI, Alexandre. **Conceitos de bacias hidrográficas : teorias e aplicações.** - Ilhéus, Ba : Editus, 2002. 293p.

SNUC.LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em 25/05/2021.

TEIXEIRA, Jodenir Calixto. **A estrutura da produção agropecuária no município de Araçatuba/SP no contexto da modernização da agricultura**. Revista Formação, v. 28, n. 53, 2021, p. 237-262.

UFRGS. **Campo úmido e/ou alagável**. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/floracampestre/campo-umido-alagavel/#:~:text=Campos%20alagados%20s%C3%A3o%20locais%20de,adaptadas%20%C3%A0s%20condi%C3%A7%C3%B5es%20de%20alagamento>). Acesso em 10/03/2022.

USGS. **Earth Explorer**. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov>. Acesso em 10/09/2021.

VIEIRA, Diego de Matos. **Análise espaço-temporal na estimação de taxas de incidência/mortalidade**. UFRGS. Porto Alegre, 2006.

VIRÃES, Múcio Valença . **Regionalização de Vazões nas Bacias Hidrográficas brasileiras: estudo da vazão de 95% de permanência da sub-bacia 50** – Bacias dos rios Itapicuru, Vaza Barris, Real, Inhambupe, Pojuca, Sergipe, Japarutuba, Subaúma e Jacuípe. – Recife: CPRM, 2013. 154p.

ZALOTI, Fábila Antunes. **Unidades geoambientais e transformações na cobertura e uso da terra – 1976, 1994 e 2016 – no município de Lauro de Freitas, bahia**. Salvador, maio 2017.