



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO

Campus Recife

Departamento Acadêmico de Cursos Superiores

Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental - CGAM

MÔNICA VALÉRIA GOMES BARBOSA

**ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA ZONA ESPECIAL DE CONSERVAÇÃO
URBANA E AMBIENTAL DO RIO PARATIBE, MUNICÍPIO DE PAULISTA EM
PERNAMBUCO, A LUZ DO OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
11 DA AGENDA 2030**

Recife

2022

MÔNICA VALÉRIA GOMES BARBOSA

**ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA ZONA ESPECIAL DE CONSERVAÇÃO
URBANA E AMBIENTAL DO RIO PARATIBE, MUNICÍPIO DE PAULISTA EM
PERNAMBUCO, A LUZ DO OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
11 DA AGENDA 2030**

Monografia apresentada como requisito final do Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Tereza Duarte Dutra

Recife

2022

B238a

2022 Barbosa, Mônica Valéria Gomes.

Análise da implementação da zona especial de conservação urbana e ambiental do rio Paratibe, município de Paulista em Pernambuco, a luz do objetivo de desenvolvimento sustentável 11 da agenda 2030 / Mônica Valéria Gomes Barbosa. --- Recife: O autor, 2022.

79f. il. Color.

TCC (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Pernambuco, Departamento Acadêmico de Cursos Superiores - DACS, 2022.

Inclui Referências, apêndices e anexos.

Orientadora: Professora Dra. Maria Tereza Duarte Dutra.

1. Rios Urbanos. 2. Conservação urbana. 3. Gestão ambiental. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Agenda 2030. I. Título. II. Dutra, Maria Tereza Duarte (orientadora). III. Instituto Federal de Pernambuco.

Catálogo na fonte: Emmely Silva CRB4/1876

MÔNICA VALÉRIA GOMES BARBOSA

**ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA ZONA ESPECIAL DE CONSERVAÇÃO
URBANA E AMBIENTAL DO RIO PARATIBE, MUNICÍPIO DE PAULISTA EM
PERNAMBUCO, A LUZ DO OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
11 DA AGENDA 2030**

Trabalho aprovado. Recife, 02 de fevereiro de 2022.

Professora Dra. Maria Tereza Duarte Dutra
Professora Orientadora – IFPE - Campus Recife

Professor Dr. José Severino Bento da Silva
Avaliador Interno – IFPE - Campus Recife

Me. Ranielle Vital Rosa
Avaliadora Externa – ITEP - PE

Recife

2022

Dedico a minha família e a todos que tem por desejo o conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo seu infinito amor, por sempre me fazer forte e me guiar nesta intensa jornada chamada vida.

Ao Instituto Federal de Pernambuco pela qualidade de ensino e pelo apoio prestado ao logo do curso.

A minha orientadora, professora Maria Tereza Duarte Dutra, por em tantos momentos me encorajar e por me ajudar com tanta dedicação no decorrer deste trabalho.

Aos professores do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental por todos os ensinamentos e experiências compartilhadas

A Prefeitura Municipal de Paulista, na pessoa do Sr. Silvio Batista da Silva, Coordenador do Núcleo de Sustentabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, pela disponibilidade de informações.

A minha mãe, Mônica Gomes da Silva, pela força e compreensão sem fim. Obrigada por todos os conselhos e por sempre estar aqui por mim, você é minha fortaleza.

Ao meu irmão, Jhonata Wesley Gomes Barbosa, por me ajudar na leitura de todos os editais de vestibular e por todo companheirismo.

Ao meu pai, Neivaldo Francisco Barbosa, por não medir esforços para me auxiliar no que fosse preciso. Mesmo distante você se fez presente, obrigada por toda força.

Ao meu noivo, Pablo de Oliveira Silva, que foi tão presente que parece ter cursado a graduação comigo, obrigada por deixar todos os momentos mais leves e estar todos eles.

Aos meus sogros, Cristiane Francisca de Oliveira Silva e Paulo Sergio Nascimento da Silva, pelo companheirismo, por todo altruísmo e por serem minha segunda família.

A minha bisavó, Rita Diva Barbosa de Araújo, que sempre fez de tudo por mim desde que nasci e que com certeza ainda faria muito mais se pudesse. Vou te amar por toda minha vida.

Aos amigos e demais familiares que se fizeram presentes, que me desejaram coisas boas, que me fortaleceram em atos e palavras. Vocês são incríveis.

RESUMO

A existência de vegetação se configura como uma questão essencial para o alcance da sustentabilidade nos centros urbanos, visto que estas áreas são importantes para a boa qualidade de vida das pessoas. A Zona Especial de Conservação Urbana e Ambiental (ZECUA) do Rio Paratibe, localizada na Cidade de Paulista, litoral norte de Pernambuco, possui o papel de desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis, proteção de elementos naturais, amenização ambiental, entre outros. Neste cenário, o objetivo do presente estudo foi analisar o modelo de implementação da ZECUA do Rio Paratibe, e sua contribuição para o alcance das metas do ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015). As etapas metodológicas contemplaram a revisão bibliográfica, a coleta de informações junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente para identificar ações de gestão ambiental, e a avaliação do estado de conservação por meio de geoprocessamento. Ainda foi estabelecida a relação existente entre o Modelo de Implementação da ZECUA do Rio Paratibe com as metas e indicadores do ODS 11, classificando-os, de acordo com o Programa Cidades Sustentáveis (ICS, 2010), em: “indicador atingido”, “há desafios” e “há grandes desafios”. A partir dos resultados obtidos, constatou-se que o município de Paulista precisa melhorar a gestão ambiental de seu território, visto que a ZECUA do Rio Paratibe se encontra pressionada pelo avanço urbano. Assim, observou-se que a ZECUA do Rio Paratibe não dispõe de ações de conservação ambiental e também não possui conselho gestor. Quanto aos 5 indicadores do ODS 11 escolhidos para acompanhamento no presente estudo relacionados à implementação da ZECUA, apenas o indicador 11.b mostrou-se atingido, enquanto os indicadores 11.2 e 11.4 apresentaram desafios para seu alcance e os indicadores 11.1 e 11.6 apresentaram grandes desafios. Por fim, deve-se ressaltar que, existe a previsão de reativação do Conselho Municipal de Meio Ambiente pela Prefeitura, e desta forma espera-se que o mesmo contemple ações voltadas para a gestão mais sustentável da área, contribuindo para o alcance das metas do ODS 11, o que fará com que o processo de implementação da ZECUA do Rio Paratibe atenda às necessidades das gerações presentes e futuras.

Palavras-chave: Áreas Verdes Urbanas. Rios Urbanos. Cidades Sustentáveis.

ABSTRACT

The existence of vegetation is configured as an essential issue to achieve sustainability in urban centers, since these areas are important for the good quality of life of people. The Special Zone of Urban and Environmental Conservation (ZECUA) of the Paratibe River, located in the City of Paulista, northern coast of Pernambuco, has the role of developing sustainable economic activities, protection of natural elements, environmental mitigation, among others. In this scenario, the objective of this study was to analyze the implementation model of the Paratibe River ZECUA, and its contribution to achieving the goals of SDG 11 - Sustainable Cities and Communities of the United Nations Agenda 2030 (UN, 2015). The methodological steps included the literature review, the collection of information from the Municipal Secretariat of Environment to identify environmental management actions, and the assessment of the conservation status through geoprocessing. The existing relationship between the Paratibe River ZECUA Implementation Model and the SDG 11 targets and indicators was also established, classifying them, according to the Sustainable Cities Program (ICS, 2010), into: "indicator achieved", "there are challenges" and "there are major challenges". From the results obtained, it was found that the municipality of Paulista needs to improve the environmental management of its territory, since the Paratibe River SPA is under pressure from urban development. Thus, it was observed that ZECUA Rio Paratibe has no environmental conservation actions and also has no management council. As for the 5 indicators of SDG 11 chosen for monitoring in this study related to the implementation of ZECUA, only indicator 11.b was met, while indicators 11.2 and 11.4 presented challenges for its achievement, and indicators 11.1 and 11.6 presented major challenges. Finally, it should be noted that there is the forecast of reactivation of the Municipal Environmental Council by the City Hall, and thus it is expected that it will contain actions aimed at a more sustainable management of the area, contributing to the achievement of the SDG 11 targets, which will make the implementation process of the Paratibe River ZECUA meet the needs of present and future generations.

Keywords: Urban Green Areas. Urban Rivers. Sustainable Cities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Situação dos Indicadores para o ODS 11 na Cidade de Paulista, Pernambuco.....	27
Figura 2 -	APA Estuarina do Rio Paratibe.....	32
Figura 3 -	Alteração da APA Estuarina do Rio Paratibe.....	33
Figura 4 -	Fachada frontal da Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres.....	34
Figura 5 -	Mapa de Localização do Município de Paulista, Pernambuco.....	37
Figura 6 -	Unidades de Conservação Presentes no Território de Paulista.....	38
Figura 7 -	Mapa de Localização da ZECUA do Rio Paratibe.....	40
Figura 8 -	Mapa de Localização das Estações de Amostragem da Rede de Monitoramento do Rio Paratibe.....	41
Figura 9 -	Equipamentos Sociais no entorno da ZECUA do Rio Paratibe.....	42
Figura 10 -	Fluxograma Metodológico.....	43
Figura 11 -	Comparação da área da ZECUA do Rio Paratibe ao Longo dos anos de 2011, 2015 e 2021.....	48
Figura 12 -	Índice de Vegetação por Diferença normalizada na ZECUA do Rio Paratibe, para o ano de 2021.....	49
Figura 13 -	Pressões Espaciais de conflito e Conservação da ZECUA do Rio Paratibe.....	51
Figura 14 -	Aterramento de área do Canal das Tintas dentro dos limites da ZECUA do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco.....	52
Figura 15 -	Vias que irão compor o empreendimento da Via Parque do Paratibe.....	53
Figura 16 -	Organograma da Secretaria Executiva do Meio Ambiente do Município de Paulista, Pernambuco.....	57
Figura 17 -	Deposição irregular de resíduos sólidos no setor 2 da ZECUA do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estimativas de População.....	18
Quadro 2 - Metas e Indicadores Globais do ODS 11 da Agenda 2030.....	25
Quadro 3 - Estações de amostragem da rede de monitoramento do Rio Paratibe.....	40
Quadro 4 - Valores do NDVI e os Tipos de Alvo.....	50
Quadro 5 - Classes da ZECUA do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco.....	52
Quadro 6 - Atualizações do Plano Diretor Municipal Referente a ZECUA do Rio Paratibe.....	55
Quadro 7 - Análise da relação da Implementação da ZECUA do Rio Paratibe com as Metas e Indicadores do ODS 11.....	59

LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Proteção Permanente
BDS	Banco de Dados do Estado
CMMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ESEC	Estação Ecológica
FURB	Floresta Urbana
GL-1	Grupo de Pequenos Rios Litorâneos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDSC-BR	Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MZR	Macrozona Rural
MZU	Macrozona Urbana
NDVI	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada
OD	Oxigênio Dissolvido
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PCS	Programa Cidades Sustentáveis
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SDSN	UN Sustainable Development Solution Network
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
UC	Unidades de Conservação
ZAD	Zona de Alta Densidade
ZBD	Zona de Baixa Densidade
ZCS	Zona de Comércio e Serviços

ZECA	Zona Especial de Conservação Ambiental
ZECUA	Zona Especial de Conservação Urbana e Ambiental
ZI	Zona Industrial
ZMD-1	Zona de Média Densidade 1
ZMD-2	Zona de Média Densidade
ZR	Zona Rural
ZUR	Zona de Urbanização Restrita

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	OBJETIVO GERAL.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO.....	17
3.1.1	Ocupação Urbana.....	17
3.1.2	Planejamento Urbano	19
3.1.3	Rios Urbanos.....	20
3.2	OS 17 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL..	23
3.2.1	Cidades e Comunidades Sustentáveis (ODS 11).....	24
3.3	ZONA ESPECIAL DE CONSERVAÇÃO URBANA E AMBIENTAL.....	28
3.3.1	Zona Especial de Conservação Urbana e Ambiental do Rio Paratibe.....	29
3.3.1.1	<i>Unidades de Conservação no Entorno da ZECUA do Rio Paratibe.....</i>	31
4	METODOLOGIA.....	36
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	37
4.2	DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS.....	43
4.2.1	Caracterização das Condições Ambientais da ZECUA do Rio Paratibe.....	43
4.2.2	Identificação ações relativas à conservação ambiental na ZECUA do Rio Paratibe.....	44
4.2.3	Levantamento de informações sobre o modelo de gestão da área da ZECUA do Rio Paratibe.....	45

4.2.4	Análise da relação da Implementação da ZECUA do Rio Paratibe com as metas e indicadores do ODS 11 da Agenda 2030 da ONU.....	45
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
5.1	CARACTERÍSTICA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DA ZECUA DO RIO PARATIBE.....	47
5.2	IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES RELATIVAS À CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NA ZECUA DO RIO PARATIBE.....	53
5.3	LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE O MODELO DE GESTÃO DA ÁREA DA ZECUA DO RIO PARATIBE.....	54
5.4	ANÁLISE DA RELAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA ZECUA DO RIO PARATIBE COM AS METAS E INDICADORES DO ODS 11 DA AGENDA 2030 DA ONU.....	58
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
	REFERÊNCIAS.....	66
	APÊNDICES.....	73
	APENDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O COORDENADOR DO NÚCLEO DE SUSTENTABILIDADE DA SEMA PAULISTA.....	73
	ANEXOS.....	74
	ANEXO A - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2018 (ESTAÇÃO PA-10).....	74
	ANEXO B - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2018 (ESTAÇÃO PA-15).....	75
	ANEXO C - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2018 (ESTAÇÃO PA-25).....	76
	ANEXO D - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2019 (ESTAÇÃO PA-10).....	77
	ANEXO E - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2019 (ESTAÇÃO PA-15).....	78
	ANEXO F – QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2019 (ESTAÇÃO PA-25).....	79

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento econômico e o desenvolvimento do meio urbano, surgem também consequências originadas das ações antrópicas. Neste cenário, desde meados da década de 60 os movimentos ambientalistas vêm tomando força e, somado a isto, a preservação de espaços verdes em ambientes urbanos com vistas a amenização ambiental.

Neste contexto, a Constituição Federal do Brasil de 1988 dispõe, em seu artigo 225, que todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e que é dever do poder público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo. Ainda, vale ressaltar que a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), promulgada pela Lei 6938/1981, possui como um de seus princípios a proteção de áreas ameaçadas de degradação visando, entre outras coisas, o desenvolvimento socioeconômico e a proteção da dignidade da vida humana.

Apesar disso, Damame *et al.* (2019, p.1) afirmam que, as alterações promovidas por ações antrópicas em ecossistemas localizados em regiões urbanas vêm gerando efeitos negativos como a destruição de áreas com grande importância ambiental e, quando estes ecossistemas envolvem as pequenas bacias hidrográficas, obtém-se como consequência os cenários de enchentes.

Para garantir o equilíbrio entre meio ambiente, desenvolvimento e qualidade de vida urbana é indispensável que as cidades disponham de um planejamento. Neste sentido, o Estatuto da Cidade, Lei 10.257/2001, em seu artigo 4º, apresenta um conjunto de instrumentos necessários a implementação e efetivação da política urbana, sendo elencados, dentre outros, o Zoneamento e Plano Diretor.

Dentre as diferentes áreas do zoneamento urbano, existem as Zonas Especiais de Conservação Urbana e Ambiental (ZECUA), onde, segundo o Artigo 126, da Lei Nº 4.821/2018 vigente, que estabelece a atualização do Plano Diretor Participativo da Cidade de Paulista, essas áreas podem ter o papel de amenização ambiental no meio urbano, proteção dos elementos naturais e de mananciais, contenção do processo de expansão dispersa da urbanização, atividades econômicas em bases sustentáveis, entre outros atributos.

No zoneamento da cidade, a ZECUA se faz bem compatível com as dimensões envolvidas no Desenvolvimento Sustentável: crescimento econômico, meio ambiente, sociedade e instituições. Brüseke (1994, p.16) define o

Desenvolvimento sustentável como o “[...] desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades”.

Com vistas a alcançar a sustentabilidade, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou um plano de ação global, chamado Agenda 2030, onde dispõe de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (17 ODS), sendo eles: sendo eles: Erradicação da pobreza; ODS2: Fome zero e agricultura sustentável; ODS 3: Saúde e bem-estar; ODS 4: Educação de Qualidade; ODS 5: Igualdade de Gênero; ODS 6: Água potável e saneamento; ODS 7: Energia acessível; ODS 8: Trabalho decente e Crescimento econômico; ODS 9: Indústria; Inovação e Infraestrutura; ODS 10: Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles; ODS 11: Cidades e comunidades Sustentáveis; ODS 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; ODS 13. Ação contra mudança global do Clima; ODS 14. Vida na água; ODS 15. Vida Terrestre; ODS 16. Paz, justiça e Instituições eficazes; ODS 17. Parcerias e meios de Implementação.

Dessa forma, a presente pesquisa tem como objetivo analisar a Zona Especial de Conservação Urbana e Ambiental (ZECUA) do Rio Paratibe, em Paulista – PE, e sua contribuição para o alcance das metas do ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis da Agenda 2030.

As etapas metodológicas para o desenvolvimento da pesquisa contemplaram a revisão bibliográfica seguida pela coleta de informações junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Ainda, seguiram-se as etapas de avaliar o estado de conservação da área da ZECUA, por meio do uso de ferramentas de geoprocessamento. Ainda, foi estabelecida a relação existente entre o Modelo de Implementação da ZECUA do Rio Paratibe com as metas e indicadores do ODS 11, apontando os desafios para o alcance dos mesmos.

Diante do exposto, o presente estudo partiu da hipótese de que a ZECUA possui um importante papel de tornar a cidade de Paulista mais sustentável e amena ambientalmente e, desta forma a questão central da pesquisa é investigar se a política ambiental está sendo implementada de forma efetiva na ZECUA, visando contribuir para o alcance das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 localmente, em especial do ODS 11 – tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a implementação da Zona Especial de Conservação Urbana e Ambiental (ZECUA) do Rio Paratibe, em Paulista – PE, e sua contribuição para o alcance das metas do ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis da Agenda 2030.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar as condições ambientais da ZECUA do Rio Paratibe.
- Identificar ações relativas à conservação ambiental na ZECUA do Rio Paratibe.
- Levantar informações sobre o modelo de gestão da área da ZECUA do Rio Paratibe.
- Analisar a relação da implementação da ZECUA do Rio Paratibe com as metas e indicadores do ODS 11 da Agenda 2030 da ONU.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico será apresentado o levantamento bibliográfico realizado para um melhor entendimento sobre o tema central do presente estudo. Para isto foram utilizados os descritores listados a seguir, por meio de consulta nos portais da CAPES, Repositório Digital da UFPE e UFRPE, Google Acadêmico, além de sites oficiais (IBGE, CPRH, IPEA, Prefeitura de Paulista, PCS): processo de uso e ocupação do solo, a expansão dos centros urbanos e sua influência no planejamento nos rios urbanos, áreas verdes urbanas e cidades sustentáveis. Também foram descritos os 17 ODS da Agenda 2030, onde houve um maior foco na descrição do ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis. Por fim, foi descrita a Zona Especial de Conservação Urbana e Ambiental (ZECUA) do Rio Paratibe.

De acordo com o levantamento realizado, existe uma escassez de publicações científicas e outras a respeito da ZECUA do Rio Paratibe. Foi localizado apenas o Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para a construção do empreendimento da Via Parque do Paratibe, um parque linear (PAULISTA, 2013).

Em relação a área do entorno da ZECUA, há estudos para as Unidades de Conservação. Na Floresta Urbana (FURB) Mata do Janga há pesquisas a respeito de conservação tanto de seu patrimônio natural quanto cultural que servem de subsídio para seu plano de manejo (PERNAMBUCO, 2021; SILVA E MAIOR, 2021; OLIVEIRA, 2015; SILVA E ANDRADE, 2015; FONSECA, 2017). No que se refere a FURB de Jaguarana, há estudos sobre análises de conservação e dinâmica de paisagem da mata (SILVA e ANDRADE, 2005; PESSOA *et al.* 2017).

Ainda, na ZECUA existem pesquisas no que se referem ao Rio Paratibe, como estudos geomorfológicos, da bacia hidrográfica realizados pela CPRH e algumas pesquisas científicas referentes a área estuarina (ALMEIDA *et al.* 2018; SILVA, *et al.* 2011, CPRH 2020).

3.1 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO

O ser humano é o principal agente modificador do espaço, como demonstrado por Araújo (2007, p.9):

As sociedades humanas, ao produzirem sua vida material e sua história, modificam os ambientes naturais e produzem também espaço. O processo de humanização da natureza e de transformação desta em recurso produtivo resulta na produção social de formas espaciais diferenciadas, ou, mais simplesmente, na produção do espaço geográfico.

Neste contexto, é possível afirmar que essa utilização da natureza como recurso produtivo o que, conseqüentemente, se torna uma expansão urbana, acaba comprometendo e, na maioria dos casos, destruindo a biodiversidade local. Para Damame *et al.* (2019) a apropriação da sociedade sobre o meio ambiente em busca de recursos para serem utilizados em seus benefícios transforma esse meio natural em uma paisagem construída, negligenciando os ambientes naturais frágeis

Cassilha e Cassilha (2009, p.17) afirmam que, “partir do momento em que o homem começou a dominar a natureza e usá-la a seu favor, pôde fazer dela um local para sua sobrevivência”. Neste cenário, é possível dizer que, desde séculos anteriores, a expansão de cidades e o conseqüente processo de urbanização está em crescimento estando associados também a fatores econômicos e de desenvolvimento.

Segundo Silva (2015), o crescimento urbano desordenado e desigual nas cidades brasileiras, em muitos casos, vem acarretando uma série de fatores negativos, os quais implicam no desenvolvimento funcional e no uso e ocupação do espaço.

Neste contexto, Motta e Ajara (2001) afirmam que nas duas últimas décadas, o processo de urbanização no Brasil se manteve acelerado e apresentou situações de grande diversidade no território nacional.

3.1.1 Ocupação Urbana

Santos (2008) afirma que a urbanização no Brasil se tornou praticamente generalizada a partir do século XX, evolução quase contemporânea da fase atual de macroubanização e metropolização. Segundo Oliveira (2015), os primeiros núcleos urbanos no Brasil foram estabelecidos na mata atlântica, onde, posteriormente, foram

formados os principais polos industriais e grandes metrópoles brasileiras e hoje, quase 70% da população brasileira vivem em áreas onde havia mata, exercendo uma intensa pressão demográfica.

De acordo com Comitre (2017), o processo de industrialização no Brasil se realizou de maneira tardia quando se comparado com os países desenvolvidos, evidencia-se que sua urbanização se intensificou a partir da segunda metade do século XX, ocasionando um grande aumento de sua população urbana. Tal afirmação é comprovada quando Oliven (2010) faz uma análise da evolução urbana no Brasil e demonstra que de 1940 a 1980, a porcentagem de população urbana subiu 33,86% (saindo de 31,24% em 1940 para 65,10% em 1980).

No que se refere a região Nordeste, o processo de formação da sua rede urbana foi baseado em cidades cuja principal função era a de escoamento de mercadorias ao exterior, o que condicionou uma ocupação regional caracterizada pela grande concentração da população nas áreas rurais. O avanço de forças produtivas (como indústria e comércio) resultou no rápido desenvolvimento do sistema urbano a partir do século XX (VERGOLINO e DANTAS 2005).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Pernambuco é um estado localizado na região Nordeste no qual possui uma área de 98.312 km² e população estimada de 9.616.621 habitantes (IBGE, 2020). A urbanização da capital do estado, Recife, se deu a partir do Bairro do Recife, tendo crescimento acelerado no Século XIX e deslocando-se também em direção aos bairros periféricos e municípios vizinhos, desenvolvendo novas centralidades. Desde então o crescimento e processo urbanístico avança a partir de planejamento e instrumentos de desenvolvimento urbano (IBGE, 2020).

A Contagem da População de 2018 a 2020 registrou a totalidade e o crescimento populacional no Brasil, Nordeste, Pernambuco e especificamente da cidade de Paulista (Quadro 1).

Quadro 1 - Estimativas de População

População Residente Estimada			
Brasil, Grande Região e Unidade da Federação	Ano		
	2018	2019	2020
Brasil	208.494.900	210.147.125	211.755.692
Nordeste	56.760.780	57.071.654	57.374.243
Pernambuco	9.496.294	9.557.071	9.616.621
Paulista	329.117	331.774	334.376

Fonte: IBGE, 2020.

Neste cenário, é possível afirmar que o processo desenfreado de ocupação urbana pode acarretar uma série de impactos — ambientais, sociais, econômicos e culturais — que interferem diretamente no cotidiano da população (SANTOS *et al.* 2017).

Contudo, o crescimento da população e, em consequência, a expansão urbana, são processos naturais sobre os quais não se tem completo controle, mas, apesar disso, o planejamento das cidades é muito importante para a garantia da qualidade de vida da população, sobretudo, no tocante aos recursos hídricos.

3.1.2 Planejamento Urbano

Com o crescimento das cidades, o planejamento se faz indispensável a fim de garantir qualidade de vida das pessoas e o equilíbrio entre as relações urbanas e ambientais. Neste sentido, MONTE-MÓR (2006) afirma que o planejamento urbano e local, que se consolidou com a expansão do Taylorismo no processo industrial capitalista, buscou construir nas cidades a organização espacial que melhor atendesse às demandas crescentes da indústria e, com o passar dos anos, a questão urbana passou a ser cada vez mais redefinida em função de uma problemática regional que recolocava as cidades como os centros, ou nós, de um sistema econômico organizado em bases regionais e/ou nacionais.

Para se alcançar um bom planejamento urbano, são necessários alguns instrumentos que auxiliem neste papel. No inciso III do artigo 4º da lei 10.257/2001, (conhecida como Estatuto da Cidade), é apresentado um conjunto de instrumentos necessários à implementação e efetivação da política urbana, sendo elencados como: a) Plano Diretor; b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; c) zoneamento ambiental; d) plano plurianual; e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual; f) gestão orçamentária participativa; g) planos, programas e projetos setoriais; h) planos de desenvolvimento econômico e social (BRASIL, 2001).

Em virtude do exposto, Braga (2001) ressalta que, o planejamento se faz imprescindível na gestão territorial e, como instrumento dessa gestão territorial urbana, o Plano Diretor é também um instrumento de gestão ambiental urbana, talvez o principal deles.

Souza (2013, p.155) define “o documento no qual se encontra traçado todo o planejamento municipal é o Plano Diretor que dispõe sobre diretrizes estratégicas para desenvolvimento urbano e econômico da cidade e orienta os investimentos públicos”.

Contudo, os desafios propostos para se estabelecer o equilíbrio entre gestão urbana e gestão ambiental são bastante numerosos. Baptista e Cardoso (2012) afirmam que a reintegração da água ao cenário urbano insere-se em um contexto complexo, onde múltiplas demandas urbanísticas e socioambientais exigem uma nova postura dos governantes, planejadores e cidadãos para que se consiga ponderar esta questão.

De acordo com Villaça (1999), o planejamento urbano desenvolvido no Brasil vem se manifestando através de várias modalidades, sendo manifestadas através dos planos diretores, “planejamentos físico-territoriais”, controle do uso e ocupação do solo (através dos códigos de zoneamento e de loteamentos) e o planejamento setorial (de transportes, saneamento etc.). Braga (2001, p.95) afirma que:

O avanço da urbanização sobre o meio natural, de maneira desordenada, tem causado a degradação progressiva de áreas de mananciais, com a implantação de loteamentos irregulares e a instalação de usos e índices de ocupação incompatíveis com a capacidade de suporte do meio.

Neste cenário, Lima *et al.* (2019, p.2) afirmam que “à medida que a cidade cresce, são aterrados córregos e lagoas, cortadas encostas e ocupadas margens de rios e áreas naturais”. Sobre o processo de urbanização, Filho (2009, p.29) afirma:

[...] a solução para a crise da biodiversidade não pode ser a sua supressão completa, mas antes o seu direcionamento e seu desenvolvimento racional. É nesse ponto que o planejamento urbano e a conservação da biodiversidade se encontram.

3.1.3 Rios Urbanos

No Brasil, o cenário de rios urbanos é bem presente. Rezende e Araújo (2016, p.120) afirmam que:

A proximidade de rios e córregos sempre foi fundamental para o abastecimento, consumo, irrigação, fonte de alimento e, em determinadas situações, para o aproveitamento do potencial hídrico para a movimentação de recursos. Além disso, com o passar dos anos, passou a integrar a paisagem urbana, atribuindo uma identidade específica a muitas cidades.

Ramos *et al.* (2017) afirma que a alta demanda de recursos naturais e o elevado crescimento populacional são fatores que fizeram com que a gestão da água tenha se tornado um grande desafio para a humanidade.

De acordo Pitrat (2010, p.17), com o fato de maior parcela da população habitar os meios urbanos, “[...] as águas de superfície sofrem contaminação devido à ação antrópica crescente, conseqüente da modificação do uso do solo pelos processos de urbanização, contaminação do ar, industrialização e agricultura intensiva.”

Neste contexto Gandara (2013) menciona que o atual cenário de sociedade urbana brasileira apresenta uma relação ambígua com seus rios: abraça-os para se desenvolver, criando importante laço para o desenvolvimento urbano e agrícola, mas os destroem, ao torná-los o principal meio de escoamento de esgoto.

Segundo Almeida (2010), as mudanças importantes nas formas de uso e ocupação nas cidades, podem se tornar fenômenos potencialmente perigosos. Almeida (2010, p.22) ainda afirma que:

Os rios são ambientes historicamente atrativos à ocupação humana, no entanto, nas cidades, principalmente aquelas localizadas nos países em desenvolvimento, os ambientes fluviais se configuram entre os espaços mais degradados, desvalorizados e/ou até mesmo negados pela sociedade, [...] que fez com que os rios deixassem de ser ambientes atrativos, para se tornar receptáculos dos excrementos da sociedade.

Tendo em vista os possíveis impactos nos recursos hídricos conseqüentes do uso e ocupação do solo, na Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997) é estipulada uma articulação entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão do uso do solo, conforme disposto no Artigo 3º no qual estipula as diretrizes da referida Lei.

Segundo Friedrich (2007), devido a crescente degradação socioambiental nas áreas urbanas no século XXI, instituições, comissões técnicas e população em geral estão pressionando os órgãos públicos municipais a implantarem programas e projetos socioambientais, principalmente no que se refere aos cursos d'água urbanos e suas áreas marginais e outros elementos dentro da temática da sustentabilidade. A autora afirma também que, quanto mais difícil o convívio da sociedade com os elementos naturais do meio, mais é necessária a presença de aparatos tecnológicos, o que faz com que sejam reproduzidos ambientes cada vez mais artificiais.

Goulart (2005), afirma que a discussão sobre cidades sustentáveis vem adquirindo importância significativa, onde as discussões centram-se na viabilidade da

implantação de projetos sustentáveis, conciliando a proteção dos recursos ambientais com a ocupação do solo no contexto da cidade.

Nagano (2018), afirma que o parque como espaço público para apreciação da natureza, surge pela primeira vez na Europa (século XVIII) sob o contexto de resgatar a natureza e proporcionar descanso mental e físico para a os trabalhadores que vieram a ter uma realidade distanciada destas características devido a rotina acelerada de trabalho durante a revolução industrial e mecanização dos processos de produção no campo.

Nesse contexto, o cenário de parques lineares se faz presente como intervenções urbanas que criam ou recuperam áreas verdes associadas à rede hídrica, utilizados com o de princípio recuperar ambientes que estavam deteriorados tendo como função criar novas áreas verdes, de lazer, convívio e até mesmo novas áreas de potencial comercial dentro da cidade (VALENTE, 2020).

Ainda, sobre o papel dos parques lineares, Guimarães (2011) cita que os parques lineares resgatam o valor da água tanto na sua dimensão utilitária, quanto na sua dimensão cultural. Guimarães (2011, p.91) ainda acrescenta que:

[...] onde se desdobra e se expande o conceito de APP urbana nasce um modelo de gestão e de planejamento que se materializa através dos parques lineares nos quais se desconstrói a dicotomia homem x natureza, vegetação extrema x urbanização desmedida, cidades x rios e se constrói a ideia de homem mais natureza, cidade mais rio, ambiente natural mais ambiente construído.

Os parques lineares, segundo Friedrich (2007), apresentam algumas funções específicas, como garantir a permeabilidade do solo nas margens de cursos d'água, proteção e manutenção do sistema natural, estruturação de paisagem urbana, além de permitir lazer, educação ambiental e outras funções.

3.2 OS 17 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

De forma esparsa, as discussões sobre degradação ambiental surgiram nos anos 60, possibilitando uma grande no ano de 1972, com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, Suécia, manifestando a Declaração da Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente (BRÜSEKE, 1994).

Após a Conferência de Estocolmo, em 1987, um dos resultados apresentados foi a publicação, pela Comissão de Brundtland, do relatório intitulado como “Our Common Future”, publicado em português como “Nosso Futuro Comum”. Este relatório teve um importante papel em definir o que é sustentabilidade bem como sua relação com a exploração dos recursos naturais e a busca pelo crescimento econômico de forma harmoniosa a fim de atender as necessidades das futuras gerações (ONU, 1991). Nesse contexto, Brüseke (1994, p.16) define o desenvolvimento sustentável como o “[...] desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades”.

De acordo o Instituto de Pesquisa Aplicada, em decorrência do disposto no Relatório “Nosso Futuro Comum”, o Brasil, no Rio de Janeiro, sediou a Conferência *das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento*, que ficou conhecida como Eco-92 ou Rio-92 com o objetivo de propor um novo modelo de desenvolvimento econômico que estivesse em consonância com a proteção da biodiversidade e ao uso sustentável dos recursos naturais e, como um dos desdobramentos desta Conferência, o principal documento ratificado foi a Agenda 21 (IPEA, 2009).

De forma a dar continuidade às ações relativas ao desenvolvimento sustentável, a Organização das Nações Unidas (ONU) designou os “Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM)” em 2000, por meio da Declaração do Milênio das Nações Unidas, adotada pelos 191 estados membros (inclusive o Brasil), onde foram estabelecidos 8 objetivos, com 21 metas e 60 indicadores a serem alcançados até 2015 (BRASIL, 2019).

A partir do legado dos ODM, na Conferência Rio + 20, os países-membros concordaram com a proposta de buscar a definição de uma agenda pós-2015 e, em 2013, foi acordado um processo de negociações intergovernamentais visando a adoção da Agenda 2030. O processo resultou na aprovação, em 2015, dos 17

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo o Brasil um dos 193 países signatários (SESI, 2018).

A ONU (2021) afirma que os 17 ODS “[...] são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade”, sendo eles: Erradicação da pobreza; ODS2: Fome zero e agricultura sustentável; ODS 3: Saúde e bem-estar; ODS 4: Educação de Qualidade; ODS 5: Igualdade de Gênero; ODS 6: Água potável e saneamento; ODS 7: Energia acessível; ODS 8: Trabalho decente e Crescimento econômico; ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura; ODS 10: Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles; ODS 11: Cidades e comunidades Sustentáveis; ODS 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; ODS 13. Ação contra mudança global do Clima; ODS 14. Vida na água; ODS 15. Vida Terrestre; ODS 16. Paz, justiça e Instituições eficazes; ODS 17. Parcerias e meios de Implementação.

3.2.1 Cidades e Comunidades Sustentáveis (ODS 11)

Segundo Mariano (2020, p.21), cidade sustentável “é a cidade capaz de propiciar um padrão de vida aceitável sem causar profundos prejuízos ao ecossistema”. Neste contexto, Boareto (2008, p.148) afirma que, tratando-se do conceito de cidades sustentáveis:

É necessário pensar as cidades sustentáveis como um processo progressivo da implementação de critérios de sustentabilidade que exigem o reconhecimento de uma série de valores, atitudes e princípios tanto nas esferas públicas como privadas e individuais da vida urbana.

O ODS 11 da Agenda 2030 busca tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (IPEA, 2019). Para isso, o ODS 11 dispõe de 10 metas e 15 indicadores globais (Quadro 2).

Quadro 2 - Metas e Indicadores Globais do ODS 11 da Agenda 2030 (continua)

ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis	
Metas	Indicadores
11.1 até 2030, garantir o acesso de todos a habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas	11.1.1 - Proporção de população urbana vivendo em assentamentos precários, assentamentos informais ou domicílios inadequados.
11.2 até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos	11.2.1 - Proporção de população que tem acesso adequado a transporte público, por sexo, idade e pessoas com deficiência.
11.3 até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países	11.3.1 - Razão da taxa de consumo do solo pela taxa de crescimento da população.
	11.3.2 - Proporção de cidades com uma estrutura de participação direta da sociedade civil no planejamento e gestão urbana que opera de forma regular e democrática.
11.4 fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo	11.4.1 - Total da despesa (pública e privada) per capita gasta na preservação, proteção e conservação de todo o patrimônio cultural e natural, por tipo de patrimônio (cultural, natural, misto e por designação do Centro do Patrimônio Mundial), nível de governo (nacional, regional e local), tipo de despesa (despesas correntes/de investimento) e tipo de financiamento privado (doações em espécie, setor privado sem fins lucrativos e patrocínios).
11.5 até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao PIB global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade	11.5.1 - Número de mortes, pessoas desaparecidas e pessoas diretamente afetadas atribuído a desastres por 100 mil habitantes
	11.5.2 - Perdas econômicas diretas em relação ao PIB, incluindo danos causados por desastres em infraestruturas críticas e na interrupção de serviços básicos.
11.6 até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros	11.6.1 - Proporção de resíduos sólidos urbanos regularmente coletados e com destino final adequado no total de resíduos sólidos urbanos gerados, por cidades.
	11.6.2 - Nível médio anual de partículas inaláveis (ex: com diâmetro inferior a 2,5µm e 10µm) nas cidades (população ponderada).

Quadro 2 - Metas e Indicadores Globais do ODS 11 da Agenda 2030 (continuação)

ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis	
Metas	Indicadores
11.7 até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, aos espaços públicos verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência	11.7.1 - Proporção da área construída cidades que é espaço público aberto para uso de todos, por sexo, idade e pessoas com deficiência.
	11.7.2 - Proporção da população vítima de assédio físico ou sexual, por sexo, grupo etário, pessoas com deficiência e local da ocorrência, nos últimos 12 meses.
11.a apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, peri-urbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento	11.a.1 - Proporção de população que reside em cidades que implementam planos de desenvolvimento urbano e regional que incluem projeções de população e avaliação de recursos, por tamanho da cidade.
11.b até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às alterações climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o “Sendai Framework” para a redução do risco de desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis	11.b.1 - Número de países que adotam e implementam estratégias nacionais de redução de risco de desastres em linha com o Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030.
	11.b.2 - Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres.
11.c apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais	11.c.1 - Proporção do apoio financeiro aos países menos desenvolvidos destinado à construção e modernização de edifícios sustentáveis, resistentes e eficientes em termos de recursos, utilizando materiais locais.

Fonte: IPEA (2019)

O Programa Cidades Sustentáveis deu um avanço importante na construção de uma agenda municipal pautada e orientada pelos ODS e elaborada pela rede UN Sustainable Development Solution Network (SDSN): a criação do Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil (IDSC-BR), que se trata de uma ferramenta que pretende orientar a ação política municipal, definir referências e metas com base em indicadores de gestão e facilitar o monitoramento dos ODS em nível local, onde o índice apresenta uma avaliação dos progressos e desafios dos municípios brasileiros para o cumprimento da Agenda 2030 (PCS, 2021).

O IDSC-BR classifica as 770 cidades pela pontuação final, a qual mede o progresso total das cidades para a realização de todos os 17 ODS, dessa forma, uma pontuação 100 indica a realização ótima dos Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável. Assim, vale ressaltar a cidade de Paulista, em Pernambuco, com pontuação geral de 53,1, colocando o município na classificação geral 438.

Ainda segundo o IDSC-BR (2021), as cidades recebem classes de alcance a cada ODS, sendo essas classificações: ODS atingido (na cor verde), há desafios (na cor amarela), há desafios significativos (na cor laranja), há grandes desafios (na cor vermelha), informações indisponíveis (na cor cinza). No caso da cidade de Paulista, há indicação de que “há grandes desafios” para o alcance do ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis).

Além da classificação geral, há indicadores específicos de cada ODS a fim de classificar o alcance. Eles também estão distribuídos em: ODS atingido (na cor verde), há desafios (na cor amarela), há desafios significativos (na cor laranja), há grandes desafios (na cor vermelha), informações indisponíveis (na cor cinza). No caso de Paulista, segundo o IDSC-BR (2010), há três indicadores para o ODS 11: população residente em aglomerados subnormais, domicílios em favelas e percentual da população de baixa renda com tempo de deslocamento ao trabalho superior a uma hora (Figura 1).

Figura 1 - Situação dos Indicadores para o ODS 11 na Cidade de Paulista, Pernambuco

ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

População residente em aglomerados subnormais	13,97 2010	●
Domicílios em favelas	0,00 2019	●
Percentual da população de baixa renda com tempo de deslocamento ao trabalho superior a uma hora	19,44 2010	●

Fonte: IDSC – BR (2010)

Segundo Mariano (2020), a implementação de projetos de acordo com os planos baseados ou ligados aos ODS devem promover o envolvimento de partes interessadas e partes impactadas locais como: ONGs, setor privado, associações de base comunitária, institutos de pesquisa, academia e indivíduos, porém é de responsabilidade dos governos municipais formular políticas de habitação, saneamento, mobilidade urbana e proteção e defesa civil.

3.3 ZONA ESPECIAL DE CONSERVAÇÃO URBANA E AMBIENTAL

O Estatuto das Cidades (lei 10.251 de julho de 2001), dispõe de “[...] normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo [...], bem como do equilíbrio ambiental”, mediante 16 diretrizes gerais. A primeira diretriz abordada no artigo 2º da referida lei trata da questão das cidades sustentáveis:

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações

De acordo Santos (2015), quando se percebe que há uma preocupação por parte dos gestores públicos municipais na perspectiva de conservar ambientes naturais, há de se considerar louvável a preocupação em relação à promoção de ações pautadas no princípio da prevenção e da precaução.

A Lei 6938 de agosto de 1981 institui a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que tem, como uns de seus objetivos em seu Artigo 2º a “racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras”. Destaca-se que um dos instrumentos da PNMA também se trata do zoneamento ambiental.

Segundo Braga (2001), pelo fato de não haver uma tradição de política ambiental em nível municipal no Brasil, o Plano Diretor se torna um instrumento muito importante para a gestão ambiental, somado, também, ao zoneamento.

O zoneamento de uso e ocupação do solo, prevê uma segregação de usos (industrial, comercial e residencial) com maior ou menor grau de flexibilidade (BRAGA, 2001).

A Lei Municipal 4.253 de 2012 que institui o Plano diretor Participativo da Cidade de Paulista, localizada no Litoral Norte de Pernambuco, em seu Artigo 109 divide a município em macrozonas, sendo:

- I. Macrozona Rural (MZR): dividindo-se em Zona Rural (ZR) e Zona Especial de Conservação Ambiental (ZECA)

- II. Macrozona Urbana (MZU): dividindo-se em Zona de Alta Densidade (ZAD), Zona de Média Densidade 1 (ZMD-1), Zona de Média Densidade 2 (ZMD-2), Zona de Baixa Densidade (ZBD), Zona de Urbanização Restrita (ZUR), Zona Industrial (ZI), Zona de Comércio e Serviços (ZCS) e Zonas Especiais.

Destaca-se que as Zonas Especiais do Município de Paulista se subdividem em três, podendo ser: Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), Zona Especial de Interesse Histórico e Cultural (ZEIHC) e Zona Especial de Conservação Urbana e Ambiental (ZECUA). Segundo o Artigo 119 do Plano Diretor de Paulista “as Zonas Especiais serão objetos de estudo específico na revisão da Lei de Uso e Ocupação de Solo, quanto aos coeficientes de utilização e ao controle urbanístico”.

De acordo o artigo 7 da lei Nº. 4821/2018, estão presentes no território de Paulista as seguintes ZECUAs: Caetés, Paratibe, Mirueira, Lagoa Pau Sangue, Jaguarana, Maranguape, Rio Timbó, Janga e ZECUA Ronca.

3.3.1 Zona Especial de Conservação Urbana e Ambiental do Rio Paratibe

O Artigo 126 da Lei Municipal 4.253 de 2012 (Plano Diretor de Paulista, o que instituiu a criação das ZECUAS no município), institui que:

“As Zonas Especiais de Conservação Urbana e Ambiental – ZECUA são caracterizadas por áreas com expressiva cobertura vegetal, em diferentes estágios de regeneração, contendo relevantes remanescentes florestais, cuja regulação urbanística prevê:

- I. O papel de amenização ambiental no ambiente urbano;
- II. A proteção dos elementos naturais de valor paisagístico e turístico;
- III. A definição de áreas de proteção integral e de uso restrito;
- IV. A criação de áreas verdes municipais, parques urbanos e unidades de conservação da biodiversidade;
- V. A proteção de mananciais definidas pela Lei Estadual Nº. 9.860/1986 e conservação das áreas (PAULISTA, 2012).”

Uma das ZECUAS que compõem o território de Paulista é a ZECUA do Rio Paratibe. Segundo o inciso II e artigo 127, a ZECUA do Rio Paratibe:

“Está situada ao longo do Rio Paratibe, trecho BR-101 até a foz do Rio Doce, é composta de áreas de preservação permanente, parte do Parque do Janga e áreas passíveis de urbanização, onde será implantada a Via Parque do Paratibe, que visa a melhoria da mobilidade urbana e ordenação do processo de ocupação do solo (PAULISTA, 2012).”

Segundo a Prefeitura de Paulista (2013), a ZECUA do Rio Paratibe possui área aproximada de 3,9 km² o que representa cerca de 4% de toda a área territorial do município. Com vistas a corrigir efeitos de um processo de urbanização desordenada (como enchentes, moradias ribeirinhas irregulares e outros), o município do Paulista, em atendimento ao seu Plano Diretor, elaborou um projeto de Urbanização do Setor Via Parque da Zona Especial de Conservação Ambiental do Rio Paratibe no, atendendo aos usos possíveis e adequados sob o ponto de vista urbanístico e ambiental (PAULISTA, 2013).

A lei Nº. 4821 /2018, que atualiza o Plano Diretor da cidade de Paulista, dispõe que a ZECUA do Rio Paratibe está subdividida em 3 setores, sendo:

Setor 1 – entre a ponte Rodovia Federal BR 101 e a ponte da Rodovia Estadual PE 015, área correspondente às faixas marginais do Rio Paratibe na largura de 30 metros medidos desde a borda da calha do leito regular;
Setor 2 - entre a ponte da Rodovia Estadual PE 015 e a ponte da Rua Antônio Guedes Amorim, área correspondente às faixas marginais do Rio Paratibe na largura de 50 metros medida desde a borda da calha do Leito regular;
Setor 3 – poligonal com os seguintes limites: ao sul Rua Antônio Guedes Amorim até o início do Canal das tintas e a seguir com o mesmo Canal das Tintas e o limite com o Município de Olinda; a oeste com a ponte da Rua Antônio Guedes Amorim; a Norte com a ZECUA Janga e a leste com o Município de Olinda;

Ribeiro e Araújo (2017) afirmam que ações que visam a valorização do rio como um elemento da paisagem urbana, oportuniza possibilidades de reflexão sobre o uso do conceito da infraestrutura verde como parte integrante de planos setoriais.

Para isto, em 2013, a Prefeitura Municipal propôs a execução do projeto “IMPLANTAÇÃO DE AÇÕES ESTRUTURADORAS NO SETOR VIA PARQUE DA ZONA ESPECIAL DE CONSERVAÇÃO URBANA E AMBIENTAL DO RIO PARATIBE (ZECUA) NO MUNICÍPIO DE PAULISTA/PE”.

Segundo a Prefeitura de Paulista (2013), seria necessário o processo de supressão de mata atlântica para instalação do empreendimento da Via Parque do Paratibe, no qual a compensação teria que ocorrer com base na lei nº 13.787/09 que instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação, visto que o empreendimento estaria inserido no entorno de até 2,5km de unidades de conservação estaduais como: Floresta Urbana (FURB) Mata de Jaguarana, FURB Mata do Janga e APA estuarina do rio Paratibe. Entretanto, segundo a Agência

Estadual de Meio Ambiente, o empreendimento foi arquivado, a pedido do proponente, em 2014 (CPRH, 2021).

Segundo a Prefeitura de Paulista (2013), outras intervenções na área da ZECUA já foram iniciadas, como: macrodrenagem no rio Paratibe e outros cursos d'água, revitalização e desassoreamento de lagoas. A Prefeitura ainda ressalta que as intervenções que vêm sendo feitas nas áreas periféricas da ZECUA refletem diretamente na qualidade ambiental da área.

3.3.1.1 Unidades de Conservação no Entorno da ZECUA do Rio Paratibe

A Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

O SNUC é constituído pelo conjunto das Unidades de Conservação (UC) federais, estaduais e municipais. Em seu artigo 7, o SNUC divide as UCs em dois grupos: Unidades de Proteção Integral (admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais) e Unidades de Uso Sustentável (que compatibiliza a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais).

Assim, faz-se necessário enfatizar a diferença entre o conceito de UCs estipulado no SNUC e o conceito de ZECUA estipulado no Plano Diretor da Cidade de Paulista. A lei do SNUC, em seu artigo 2, inciso 1º conceitua:

I - Unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção

Enquanto isso, a Lei Nº. 4821 /2018, que institui a atualização do Plano Diretor Participativo da Cidade de Paulista, define em seu artigo 7, incisos 1 a 8, ZECUA como:

Áreas com expressiva cobertura vegetal, em diferentes estágios de regeneração, contendo relevantes remanescentes florestais, cuja regulação urbanística prevê:

- I. O papel de amenização ambiental no ambiente urbano;
- II. A proteção dos elementos naturais de valor paisagístico e turístico;
- III. A definição de áreas de proteção integral e de uso restrito;
- IV. A criação de áreas verdes municipais, parques urbanos e unidades de conservação da biodiversidade;

- V. A proteção de mananciais definidas pela Lei Estadual Nº. 9.860/1986 e conservação das áreas de preservação permanente na forma definida pela Lei Federal Nº 12.651/2012 e leis estaduais pertinentes;
- VI. A utilização para atividades de lazer, esporte, cultura, educação ambiental e pesquisa.
- VII. As atividades econômicas, em bases sustentáveis, de relevante interesse municipal que integrem, potencializem ou apoiem a conservação ambiental e o turismo do município.
- VIII. A contenção do processo de expansão dispersa da urbanização.

Silva e Andrade (2005) afirmam que a FURB Mata de Jaguarana foi criada pelos critérios de proteção do relevo e do solo e, além disso, por ser protetora da qualidade ambiental urbana. Entretanto, a mata vem sofrendo durante décadas devido ao crescimento urbano, e a expansão imobiliária a industrial que ocorre em seu entorno (PESSOA *et al.*, 2014).

O estuário do rio Paratibe fica entre os municípios de Olinda e Paulista e foi incluída pela lei estadual Nº 9.931, DE 11 de dezembro de 1986 que define como áreas de proteção ambiental as reservas biológicas constituídas pelas áreas estuarinas do Estado de Pernambuco. Em seu artigo 2º, são definidas 13 Áreas de Proteção Ambiental (APA) e dentre elas, no inciso VI, encontra-se a APA estuarina do Rio Paratibe a qual, segundo Silva *et al.* (2011, p.127), possui cerca de 3.947 m de extensão e 60 m de largura.

Segundo a CPRH (2020), o estuário possui um enfoque no uso sustentável e conservação dos ambientes estuarinos e marinhos de águas rasas, que estão mais suscetíveis à pressão antrópica direta e indireta, mesmo assim a APA sofre com questões como: o mangue sendo substituído por habitações, constantes aterros e intensa urbanização. A área do estuário do Rio Paratibe é representada na Figura 2.

Figura 2 - APA Estuarina do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco



Fonte: CPRH (2020)

A lei 9.931/1986 dispõe em seu artigo 4º as seguintes restrições para as áreas estuarinas do estado de Pernambuco:

- I - é vedado o parcelamento para fins urbanos e a ocupação com edificações;
- II - é vedado o desmatamento e a remoção da cobertura vegetal, bem como a movimentação de terras a qualquer título;
- III - é vedado o lançamento de lixo urbano ou individual;
- IV - é vedado o lançamento de despejo líquido urbano ou industrial sem tratamento adequado, previamente aprovado pela Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e Administração dos Recursos Hídricos - CPRH.

Segundo Oliveira (2015, p. 43) “a Mata do Janga é protetora da zona estuarina do rio Paratibe e da qualidade ambiental urbana”, mas que também se trata de um ambiente de forte pressão antrópica. Como citado por Pontes (2019) durante a década de 1990 houve uma intensificação do processo erosivo, devido a isso, foram construídos espigões e quebra-mares, além de ter sido realizada a engorda de praia, sendo possível constatar também como o avanço urbano influenciou na área de estuário do Rio Paratibe (Figura 3).

Figura 3 - Alteração da APA Estuarina do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco



Fonte: FIDEM (1974, p. 80 apud PONTES, 2019. p. 26); Google Earth (2020)

A Mata do Janga e Mata de Jaguarana foram instituídas pela estadual N° 9.989, de 13 de janeiro de 1987 que designou as Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife. Mais tarde, a Lei estadual N.º 14.324, de 03 de junho de 2011 as designou como Reserva de Floresta Urbana (FURB).

Segundo a CPRH (2021), a FURB Mata do Janga está localizada próxima à foz do rio Paratibe, faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Paratibe, é constituída pelo bioma Mata Atlântica e pelo ecossistema Mangue e apresenta dois critérios de preservação: a proteção da zona estuarina do Rio Paratibe e a proteção da qualidade ambiental urbana. Ainda, vale ressaltar que a FURB Mata do Janga abriga as ruínas da Igreja Nossa Senhora dos Prazeres, um dos patrimônios históricos mais antigos da cidade de Paulista. A igreja foi construída nos anos 1656 e no final da década de 50, a Igreja foi incendiada, deixando-a até hoje em estado de ruínas (Figura 4).

Figura 4 - Fachada frontal da Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres em Paulista, Pernambuco



Fonte: Silva e Maior (2021)

A mata ainda não possui plano de manejo, entretanto, segundo o ITEP (2021), foi realizada uma visita técnica socioambiental na FURB, por meio do Programa UC Pernambuco, para coletar os primeiros dados que vão compor os diagnósticos socioambientais da reserva, os quais subsidiarão as demais etapas do projeto, apontando elementos fundamentais para elaboração do plano de manejo para a UC.

Silva e Andrade (2005) afirmam que a FURB Mata de Jaguarana foi criada pelos critérios de proteção do relevo e do solo e, além disso, por ser protetora da qualidade ambiental urbana.

Tendo em vista o papel e a importância das FURBs Janga e Jaguarana, o artigo 3 da Lei 9.989/87 designa as seguintes restrições para as reservas instituídas:

- I - é vedado o parcelamento para fins urbanos e a ocupação com edificações;
- II - é vedado o desmatamento e a remoção da cobertura vegetal;
- III - é vedada a movimentação de terras, bem como a exploração de pedra, areia, argila, cal ou qualquer espécie mineral;
- IV - é vedado o emprego de fogo em práticas agropastoris ou em qualquer outra atividade que comprometa a integridade das reservas, bem como de suas áreas limítrofes.

Apesar disso, um estudo realizado por Fonseca (2017) mostra que atualmente, a FURB Mata do Janga vem sofrendo degradações fazendo com que a mata seja alvo

de derrubadas de árvores e utilização do espaço para moradia e entulho de lixo. Ainda, a FURB Mata de Jaguarana vem sofrendo durante décadas devido ao crescimento urbano, e a expansão imobiliária a industrial que ocorre em seu entorno (PESSOA *et al.*, 2014).

4 METODOLOGIA

A abordagem do presente estudo se caracteriza como qualitativa pois, segundo Gasque (2007) a pesquisa qualitativa é fundamentada em várias abordagens teóricas resultantes de diferentes linhas de desenvolvimento, considerando a subjetividade dos pesquisadores e sujeitos estudados parte integrante do processo investigativo. Flick (2009) relata que, a subjetividade dos pesquisadores sobre suas observações, bem como suas impressões e sentimentos tornam-se dados, construindo parte da interpretação.

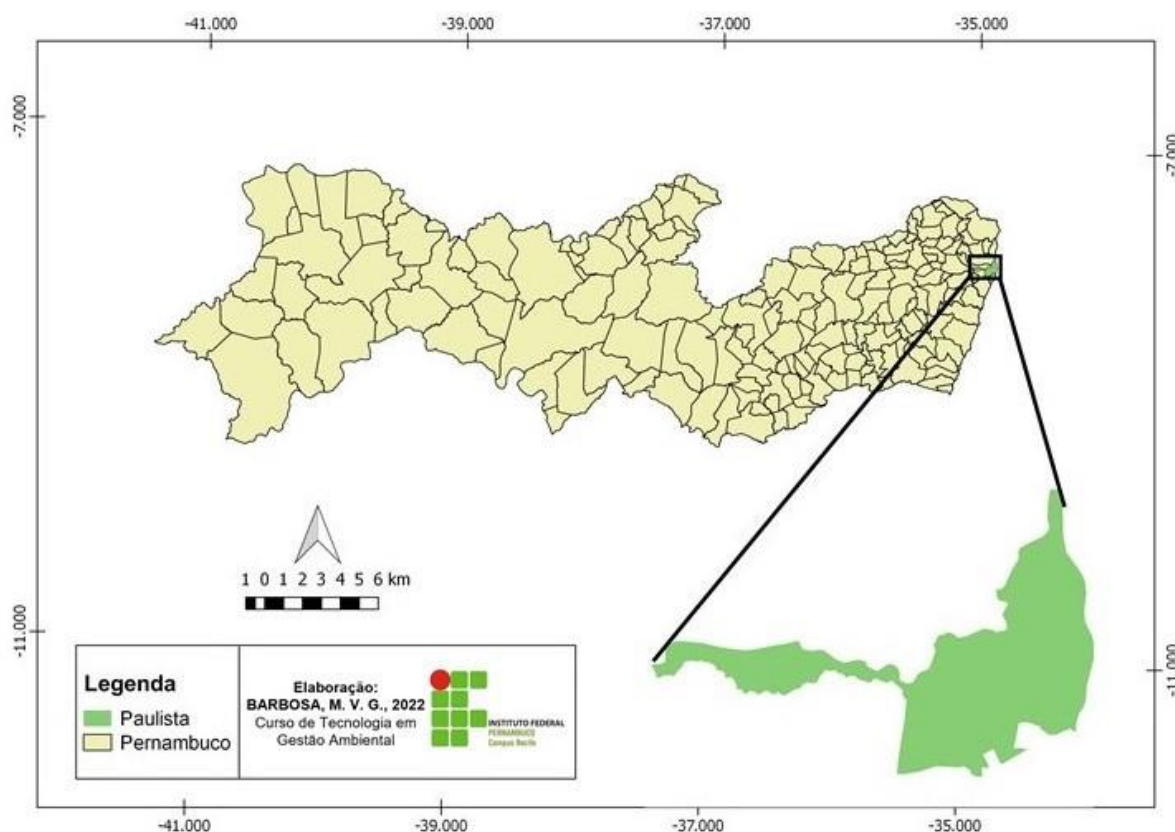
Em relação aos procedimentos técnicos adotados, é possível classificá-los como bibliográficos, visto que, segundo Lima e Mito (2007 p. 41) na pesquisa bibliográfica “a leitura apresenta-se como a principal técnica, pois é através dela que se pode identificar as informações e os dados contidos no material selecionado, bem como verificar as relações existentes entre eles de modo a analisar a sua consistência”. Neste contexto, esta pesquisa se baseou em materiais de artigos científicos para coletar dados secundários referentes a área de estudo, relacionando-as com as metas e indicadores do ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, além de levantamentos em plataformas como: Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA), Programa Cidades Sustentáveis (PCS) e Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil (IDSC-BR).

Quanto aos objetivos, o presente estudo se classifica como exploratório pois, segundo Révillion (2003), a pesquisa exploratória é utilizada na geração de hipóteses e na identificação de variáveis que devem ser incluídas na pesquisa, mantendo a flexibilidade como característica, visto que os estudos exploratórios em poucas ocasiões constituem um fim em si mesmos, resultando assim numa melhor compreensão da gestão ambiental da ZECUA do Rio Paratibe.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido no município de Paulista, localizado ao norte da região metropolitana do Recife – Pernambuco (Figura 5), entre as coordenadas 7° 56' 24" de latitude sul e 34° 52' 20" de longitude oeste.

Figura 5 - Mapa de Localização do Município de Paulista, Pernambuco



Fonte: Dados IBGE (2018)

Nota: Elaborado pela Autora (2022)

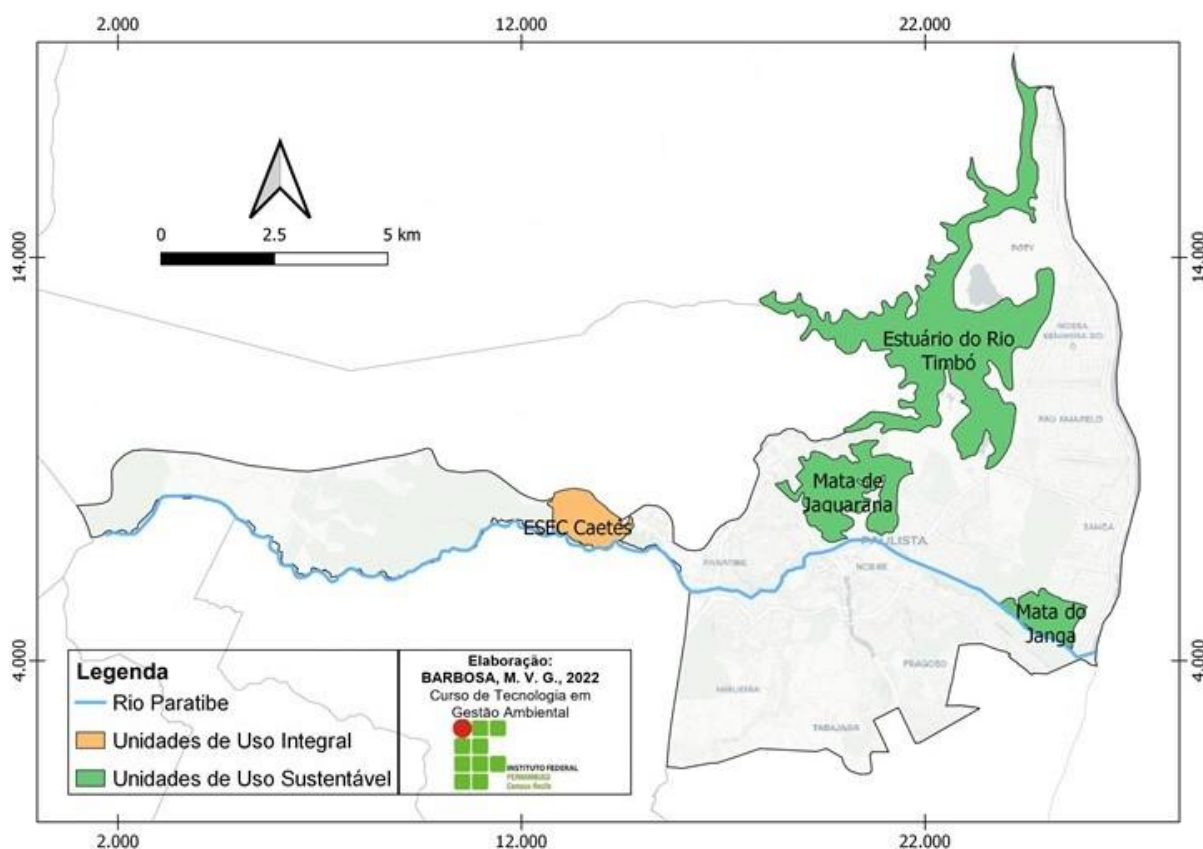
Segundo o IBGE (2020), Paulista tem uma área territorial de 96,979 km² e uma população estimada de 334.376 pessoas. De acordo o censo de 2010, o Brasil apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,727 enquanto Pernambuco apresenta um índice de 0,673, quanto ao município de Paulista, ainda tratando-se do ano de 2010, apresenta um IDHM de 0,732 em relação às territorialidades supracitadas (IBGE, 2010).

Atualmente no município, grande parte do território é de cunho urbano, porém com determinadas localidades que mantêm características rurais. Segundo o Banco de Dados do Estado, Paulista apresenta uma população urbana no total de 300.466 habitantes (BDS, 2010).

Segundo Santos (2015), a Cidade de Paulista apresenta um notável crescimento, com a instalação de novas indústrias, a construção do Shopping North Way, além da instalação de Faculdades e de um polo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPE, bem como da construção de empreendimentos empresariais, além da expansão no ramo de imóveis.

Em relação a parte ambiental, Paulista possui em seu território Unidades de Conservação (UC), sendo elas de proteção integral, como a Estação Ecológica – ESEC de Caetés, e de uso sustentável sendo: Estuário do Rio Timbó, com 1.397 hectares (NORONHA *et al.* 2011), a Floresta Urbana – FURB Mata do Janga, com 132,24 hectares (OLIVEIRA, 2015), FURB Mata de Jaguarana, com 332,8 hectares (PESSOA, 2014) e a Área de Proteção Ambiental APA – estuarina do Rio Paratibe, com 3.947 m de extensão e 60 m de largura (SILVA *et al.* 2011). Ainda, a cidade possui um rio principal que corta o seu território, o Rio Paratibe. A Figura 6 ilustra a interação entre o Rio Paratibe e as UCs presentes no território.

Figura 6 - Unidades de Conservação Presentes no Território de Paulista, Pernambuco



Fonte: SIG Caburé, CPRH.

Nota: Elaborado pela Autora (2022)

Segundo a Agência Estadual de Meio Ambiente, o Rio Paratibe está incluído no Grupo de Pequenos Rios Litorâneos, ou seja, GL-1 (CPRH, 2019). A bacia hidrográfica do Rio Paratibe totaliza 118 km² e a parte da bacia situada no Litoral Norte está totalmente situada no município de Paulista, sendo esta parte 53,2% da área total da bacia e 63,8% da superfície municipal (Paulista, 2013). Além disso, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, o rio Paratibe está inserido na classe 2 de enquadramento das águas doces disposta na CONAMA 357/05 (SNIRH, 2017).

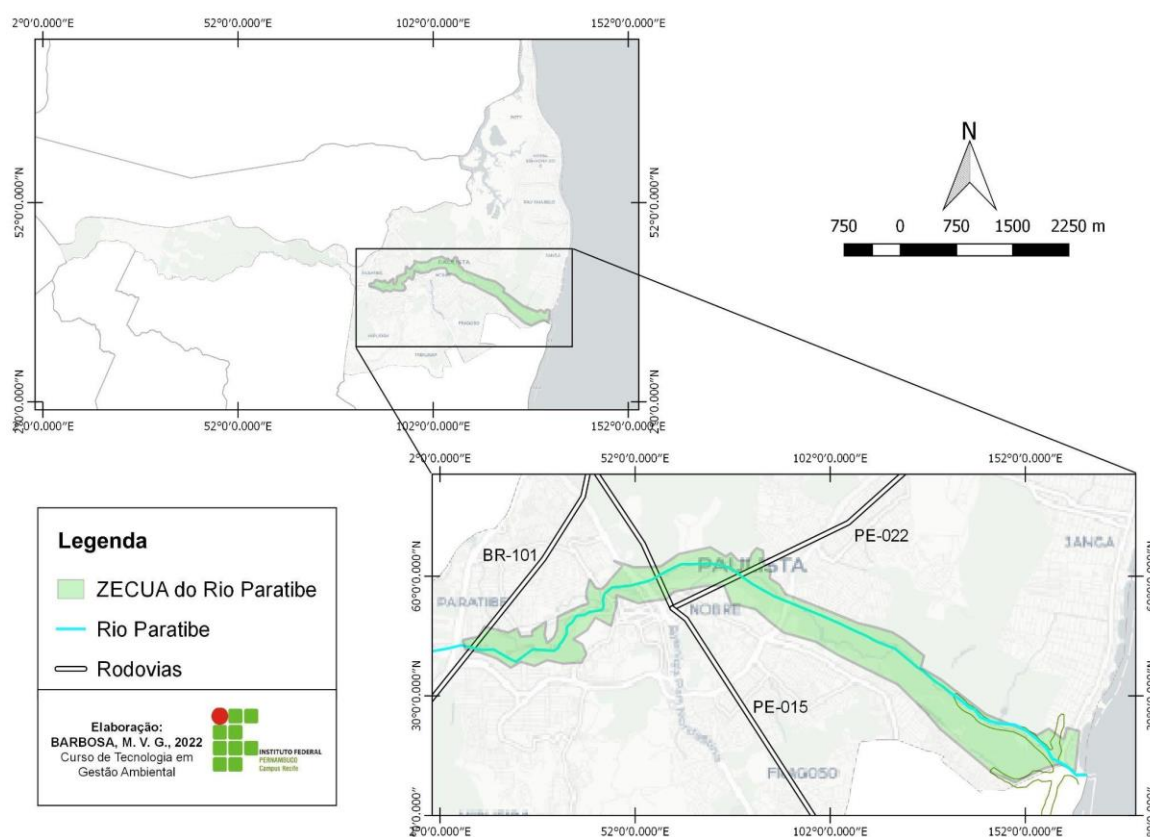
A Lei 4.821/2018 estipula a atualização do Plano Diretor Participativo de 2012 do município de Paulista que divide as várias zonas presente no município, entre elas, destaca-se a criação das ZECUAS mencionadas no artigo 8 desta versão mais recente do do Plano Diretor, são elas: Caetés, Mirueira, Rio Paratibe, Lagoa Pau Sangue, Jaguarana, Maranguape, Rio Timbó, Janga e Ronca.

Para este estudo, foi levada em consideração a ZECUA do Rio Paratibe. A mesma possui uma área de cerca de 435 hectares e, de acordo o artigo 8 da Lei N^o. 4.821/2018, a ZECUA Paratibe é subdividida em três setores com a seguinte delimitação:

Setor 1 – entre a ponte Rodovia Federal BR 101 e a ponte da Rodovia Estadual PE 015, área correspondente às faixas marginais do Rio Paratibe na largura de 30 metros medidos desde a borda da calha do leito regular;
Setor 2 - entre a ponte da Rodovia Estadual PE 015 e a ponte da Rua Antônio Guedes Amorim, área correspondente às faixas marginais do Rio Paratibe na largura de 50 metros medida desde a borda da calha do Leito regular;
Setor 3 – poligonal com os seguintes limites: ao sul Rua Antonio Guedes Amorim até o início do Canal das tintas e a seguir com o mesmo Canal das Tintas e o limite com o Município de Olinda; a oeste com a ponte da Rua Antônio Guedes (PAULISTA, 2018).

Para melhor representação da ZECUA do Rio Paratibe, foi elaborado um mapa dispondo de sua localização (Figura 7).

Figura 7 - Mapa de Localização da ZECUA do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco



Fonte: Google Earth (2020)

Nota: Elaborado pela autora (2022)

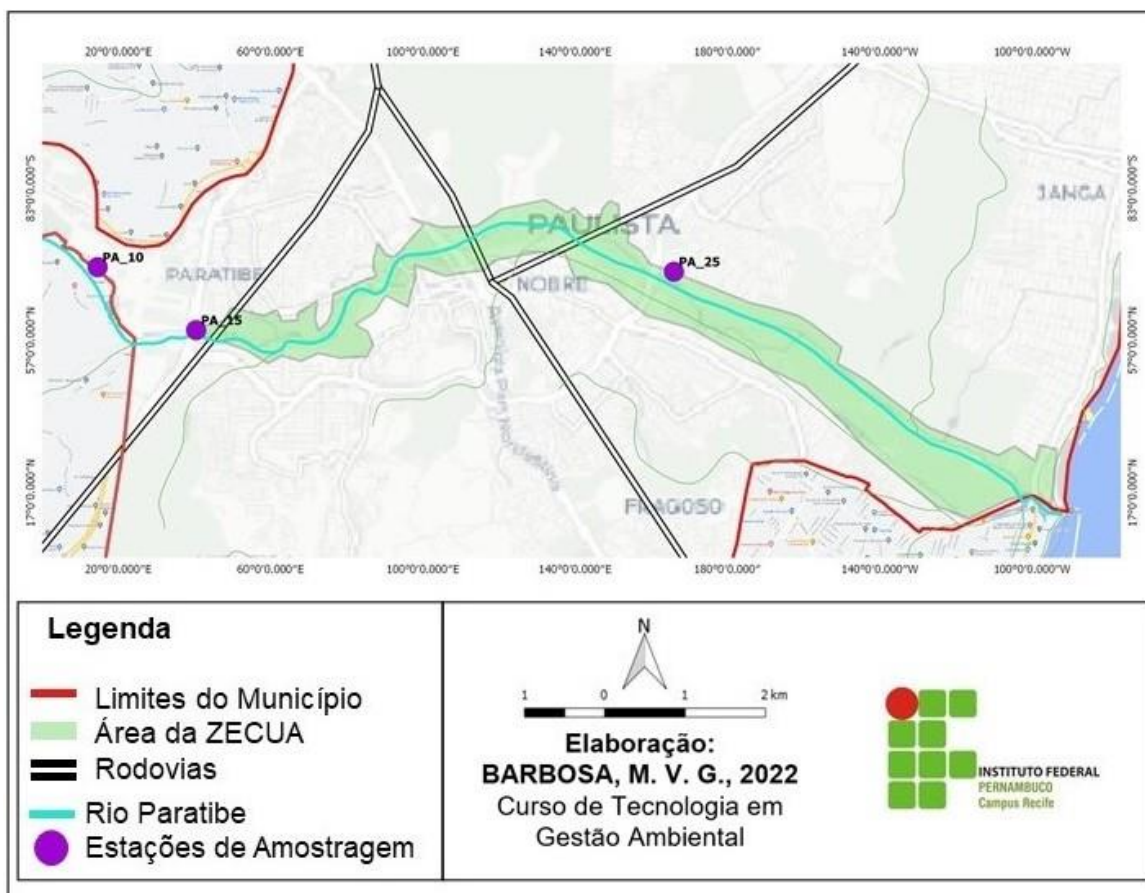
Segundo a CPRH (2018), os principais usos da água do Rio Paratibe são caracterizados por abastecimento público, recepção de efluentes domésticos e recepção de efluentes industriais. Em 2018 num período de fevereiro a novembro, foram monitoradas três estações de amostragem, ambas incluídas no rio Paratibe, sendo: PA-10, PA-15 e PA-25 no qual suas localizações estão descritas no Quadro 3 (CPRH, 2018) e demonstradas na Figura 8.

Quadro 3 - Estações de amostragem da rede de monitoramento do Rio Paratibe

Estação	Corpo d'água	Local	Coordenadas*
PA-10	Rio Paratibe	A 3Km da BR-101 Norte, local da captação da COMPESA, em Paulista.	-7,937722222 -34,91273056
PA-15	Rio Paratibe	Na ponte da BR-101-Norte, à jusante do Distrito Industrial de Paulista e à montante da cidade do Paulista, no Paulista.	-7,943283333 -34,90411389
PA-25	Rio Paratibe	À jusante dos conjuntos habitacionais da Mumbeca e do Paulista, em Paulista.	-7,938138889 -34,86249167

Fonte: CPRH (2018)

Figura 8 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem da Rede de Monitoramento do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco



Fonte: CPRH (2015)

Nota: Elaborado pela Autora (2022)

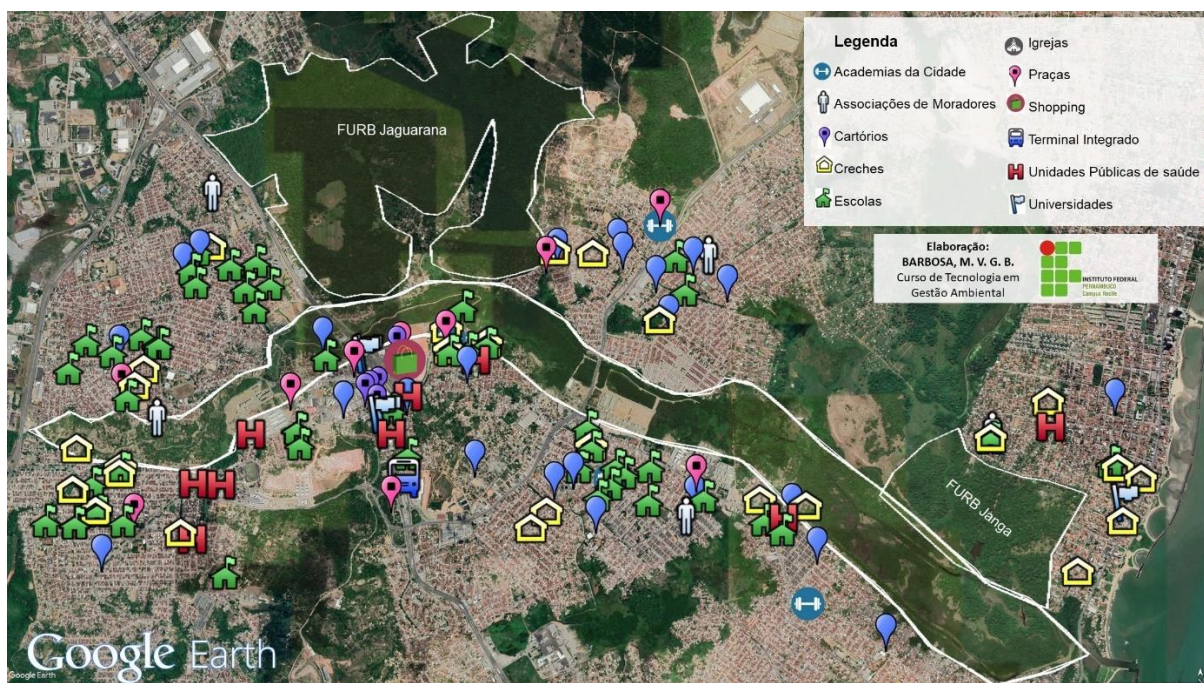
O monitoramento realizado pela CPRH, constata que entre os parâmetros avaliados destacam-se Coliformes Termotolerantes, Fósforo Total, índice de Oxigênio Dissolvido (OD) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) com número maior de violações em relação à Classe 2 das águas doces disposta na CONAMA 357/05. Os resultados do monitoramento em questão encontram-se detalhados nos anexos.

Se comparado ao monitoramento de 2018, o monitoramento realizado em 2019 não apresenta muitas divergências. Os parâmetros relativos a Coliformes Termotolerantes e Fósforo Total apresentaram violações para as 3 estações estudadas, exceto a PA-10 nos meses de maio e novembro de 2019. Outros critérios como OD, DBO e Amônia apresentaram valores fora dos limites da Classe 2 das águas doces na maioria e/ou em todos os meses avaliados. Os resultados do monitoramento em questão encontram-se detalhados nos Anexos A a F.

Quanto aos usos do solo, levando em consideração a extensão do rio Paratibe, se resumem a ocupação urbana e industrial, áreas de mata atlântica e mangue, além de policultura e silvicultura (CPRH, 2018).

Tendo em vista que um dos usos do solo ao redor do Rio Paratibe se trata de ocupação urbana, faz-se necessária a presença de equipamentos sociais. São demonstrados na Figura 9 os equipamentos sociais, numa distância de até 1,5km do da área determinada para a ZECUA do Rio Paratibe:

Figura 9 – Equipamentos Sociais no entorno da ZECUA do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco



Fonte: Google Earth (2022)

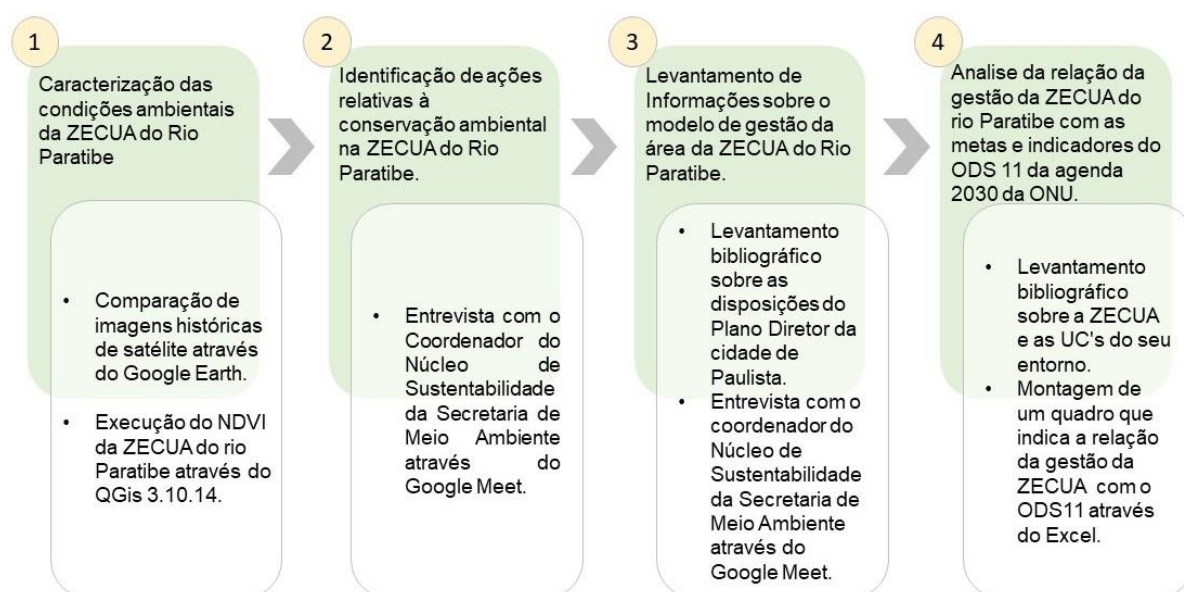
Nota: Elaborado pela autora (2022)

Totalizando os equipamentos existentes no entorno da ZECUA, são 46 escolas, 25 creches, 5 cartórios, 24 igrejas, 1 shopping, 5 universidades, 10 praças, 4 academias da cidade, 1 terminal integrado de ônibus, 9 unidades públicas de saúde e 5 associações de moradores.

4.2 DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS

Foi efetuado um levantamento bibliográfico sobre o tema em estudo, além de uma entrevista com a Secretaria Executiva de Meio Ambiente (SEMA) do Município de Paulista abordando aspectos de métodos de conservação da ZECUA do Rio Paratibe. A partir da análise feita, seguiu-se para as etapas consecutivas como disposto na Figura 10:

Figura 10 - Fluxograma Metodológico



Fonte: A autora (2022)

4.2.1 Caracterização das Condições Ambientais da ZECUA do Rio Paratibe

Para caracterizar as condições ambientais da ZECUA do Rio Paratibe, foi realizada uma comparação da área da ZECUA do Rio Paratibe ao longo dos anos através de imagens de satélite da plataforma Google Earth (imagens históricas), com o objetivo de analisar a mudança da área em questão de supressão de vegetação e avanço da urbanização. Também, através do programa QGis, versão 3.10.14, foi executado o índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) do ano de 2021.

Melo, Sales e Oliveira (2001, p.5) ressaltam que, o NDVI se trata de “[...] uma aplicação dos processos de realce por operações matemáticas entre bandas de sensores satelitários”, o qual, no trabalho dos atores citados, o NDVI permitiu uma análise de evolução temporal ao comparar a cobertura vegetal na época de seu estudo com a cobertura vegetal em condições pretéritas.

Dessa forma, para realizar o cálculo do NDVI atual na ZECUA do Rio Paratibe, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

- Aquisição de imagem do satélite Sentinel 2, tomada no dia 26/06/2021 através da página Earth Explore disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Foram utilizadas as bandas 4 e 8, sendo elas vermelho e infravermelho próximo, respectivamente.
- No software QGIS, foi recortada a camada raster (imagem do Sentinel 2) através da camada de máscara (polígono da ZECUA do Rio Paratibe).
- Em seguida, através do software QGIS, estimou-se o NDVI pela equação seguinte equação:

$$\text{NDVI} = \frac{\text{pnir} - \text{pred}}{\text{pnir} + \text{pred}}$$

onde: pnir = a reflectância na banda do infravermelho próximo e pred = a reflectância na banda do vermelho (TULLIO, 2018, p.88).

- Ainda, no próprio software QGIS, foi editada a cor da imagem, utilizando falsa cor variando entre vermelho e verde.
- Edição final do mapa adicionando legendas, escala, Norte e título.

Sobre o uso do NDVI, Belem e Rodrigues (2017, p.538) afirmam:

“A legenda do NDVI deve ser analisada considerando o comportamento dos diferentes usos do solo. A vegetação, em função da fotossíntese, apresenta uma maior reflectância que a água, ou que outras superfícies. Existem diferenças captadas entre os diferentes tipos de coberturas vegetais.”

Após a realização do cálculo do NDVI, foi realizada uma classificação supervisionada através do plugin “Dzetsaka” no software QGIS, usando ferramenta “r.report”, com o objetivo de obter um relatório da área urbana em hectares, que avança para os limites da ZECUA do Rio Paratibe.

4.2.2 Identificação das ações relativas à conservação ambiental na ZECUA do Rio Paratibe

Para identificar as ações de conservação na área da ZECUA do Rio Paratibe, foi estruturada uma entrevista com 10 questões (APÊNDICE A). A mesma abordou questões relacionadas ao perfil da equipe da Secretaria Executiva de Meio Ambiente responsável pela implementação da ZECUA, quais as ações de conservação

ambiental foram efetivadas, e a existência de Conselho Gestor. A entrevista foi realizada com o Coordenador do Núcleo de Sustentabilidade da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) do município de Paulista, no dia 8 de setembro de 2021, por meio da plataforma Google Meet, no link <https://meet.google.com/qbb-qfpb-bkj>. A partir das informações obtidas, foi feita uma análise buscando identificar a existência de ações voltadas para a conservação, como campanhas de educação e fiscalização ambiental, a designação de responsável técnico, bem como um modelo de gestão que possibilitasse promover a sustentabilidade desta área.

4.2.3 Levantamento de informações sobre o modelo de gestão da área da ZECUA do Rio Paratibe.

A fim de consolidar um embasamento teórico, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a fim de entender as disposições do Plano Diretor da cidade de Paulista sobre a ZECUA do Rio Paratibe. Não só o rio Paratibe, mas toda a sua respectiva ZECUA sofre grande influência do estilo de vida urbano e, segundo a CPRH (2018), o rio necessita de controle e fiscalização das fontes responsáveis pelo estado do corpo de água.

Para fazer o levantamento de informações sobre o modelo de gestão da área da ZECUA do Rio Paratibe, foi necessário, além de consulta documental ao Plano Diretor, abordar a questão com o Coordenador do Núcleo de Sustentabilidade da SEMA de Paulista, na entrevista citada no tópico anterior, realizada no dia 8 de setembro de 2021.

4.2.4 Análise da relação da implementação da ZECUA do Rio Paratibe com as metas e indicadores do ODS 11 da Agenda 2030 da ONU

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de reunir informações de autores, como Pinheiro (2020), Silva e Andrade (2005), sobre a ZECUA e as UCs do seu entorno.

Ainda, houve a coleta e análise de dados sobre as metas e indicadores do ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis, presentes em plataformas como IPEA e IBGE, disponível em <https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html>, e Programa Cidades Sustentáveis, com dados do censo de 2010 do IBGE.

Esta etapa do estudo também utilizou a entrevista realizada com o Coordenador de Sustentabilidade da SEMA do Município de Paulista, estabelecendo a relação entre as ações de conservação na área da ZECUA e as metas 11.1, 11.2, 11.4, 11.6 e 11.b do ODS 11, as quais se enquadram como sendo mais compatíveis com a área de estudo.

Com vista a facilitar a compreensão do desempenho das ações implementadas da ZECUA em relação ao ODS 11, foi feita uma análise para enquadramento em níveis de atendimento às metas e indicadores, adotando a metodologia do Programa Cidades Sustentáveis (PCS), do Instituto Cidades Sustentáveis, para o índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil (IDSC-BR, 2010). O alcance das metas se dividiu em três categorias: indicador atingido (na cor verde), há desafios (na cor amarela) e há grandes desafios (cor vermelha). Segundo a metodologia adotada pelo PCS, quanto mais próximo do vermelho, mais distante de atingir as metas do ODS 11 estará o município, ou seja, se tratando especificamente da ZECUA do Rio Paratibe, quanto mais próximo do vermelho, mais o município precisará dispor de ações e de mais atenção para determinado ponto afim de atingir a respectiva meta.

Vale ressaltar que, as análises julgadas como “indicador atingido” se referem a ações que conseguiram atingir determinado indicador. As análises julgadas como “há desafios” se referem a ações que estão sendo planejadas para atingir determinado indicador. Por fim, as análises julgadas como “há grandes desafios” significam que não há ações no momento que correspondam ao respectivo indicador ou são ações que precisam de mais apoio ou de outros métodos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos, foi possível identificar como se caracteriza o modelo de gestão da Zona Especial de Conservação Urbana e Ambiental (ZECUA) do Rio Paratibe, contemplando o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis da Agenda 2030, conforme detalhado nos itens a seguir.

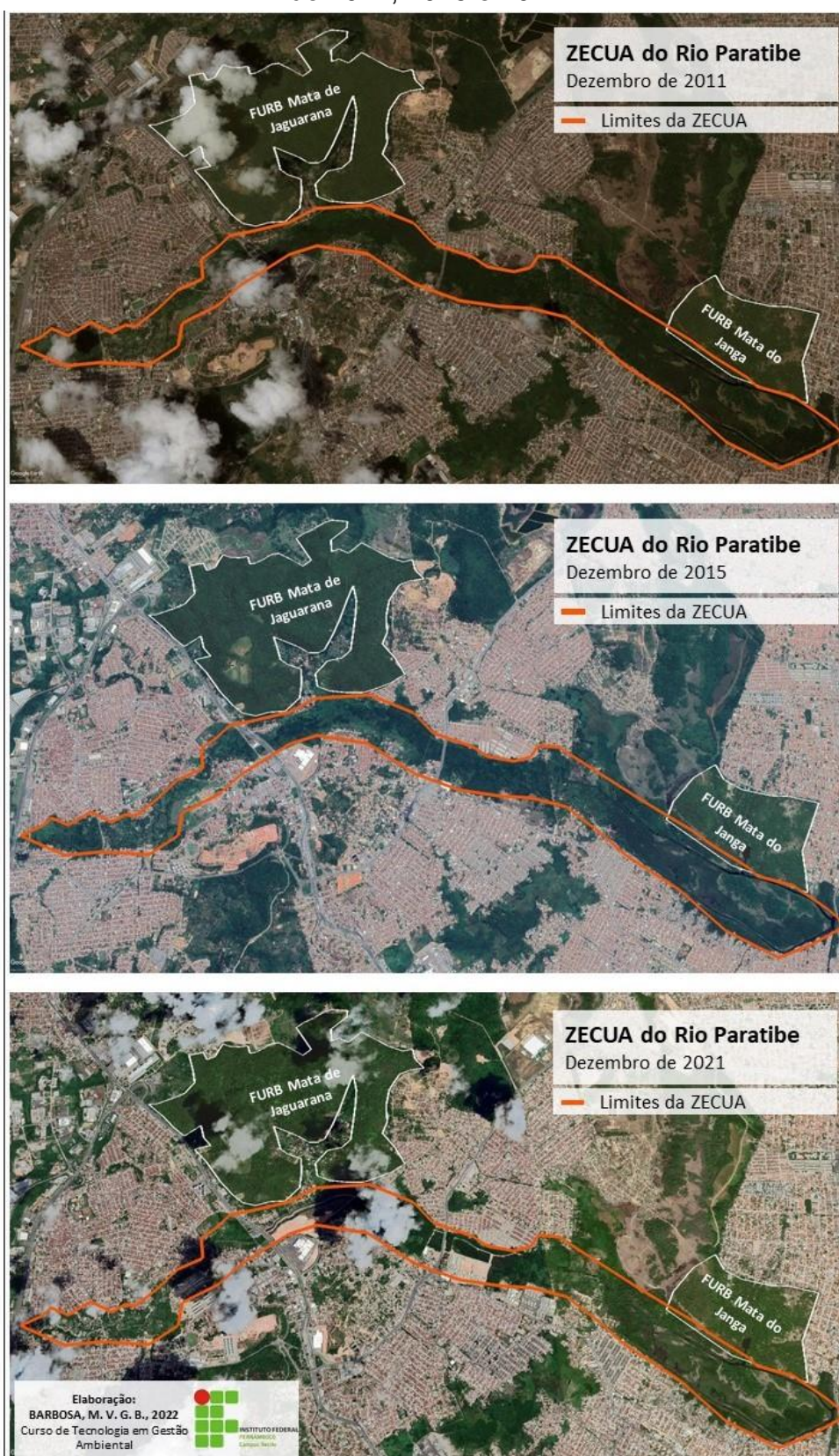
5.1 CARACTERÍSTICA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DA ZECUA DO RIO PARATIBE

Para a caracterização das condições ambientais da ZECUA do Rio Paratibe foi realizada uma análise de imagens, levando em consideração os anos de 2011, 2015, visto que foi o ano de lançamento da Agenda 2030 da ONU, e 2021. Dessa forma, pode-se observar o estado de conservação desta ZECUA num período de 10 anos (Figura 11).

A partir da análise das imagens, foi possível observar a grande expansão urbana que aconteceu nos limites da ZECUA em estudo, expansão a qual é identificada por construções de diversas edificações, como: shopping center, mercados de grande porte e conjuntos habitacionais.

Este avanço é caracterizado pelo aumento da especulação imobiliária que, como citado por Oliveira (2015), é um dos motivos para que o município de Paulista tenha um reduzido número de áreas verdes. Todos estes processos urbanísticos causam grande pressão ambiental na área.

Figura 11 - Comparação da área da ZECUA do Rio Paratibe ao Longo dos anos de 2011, 2015 e 2021



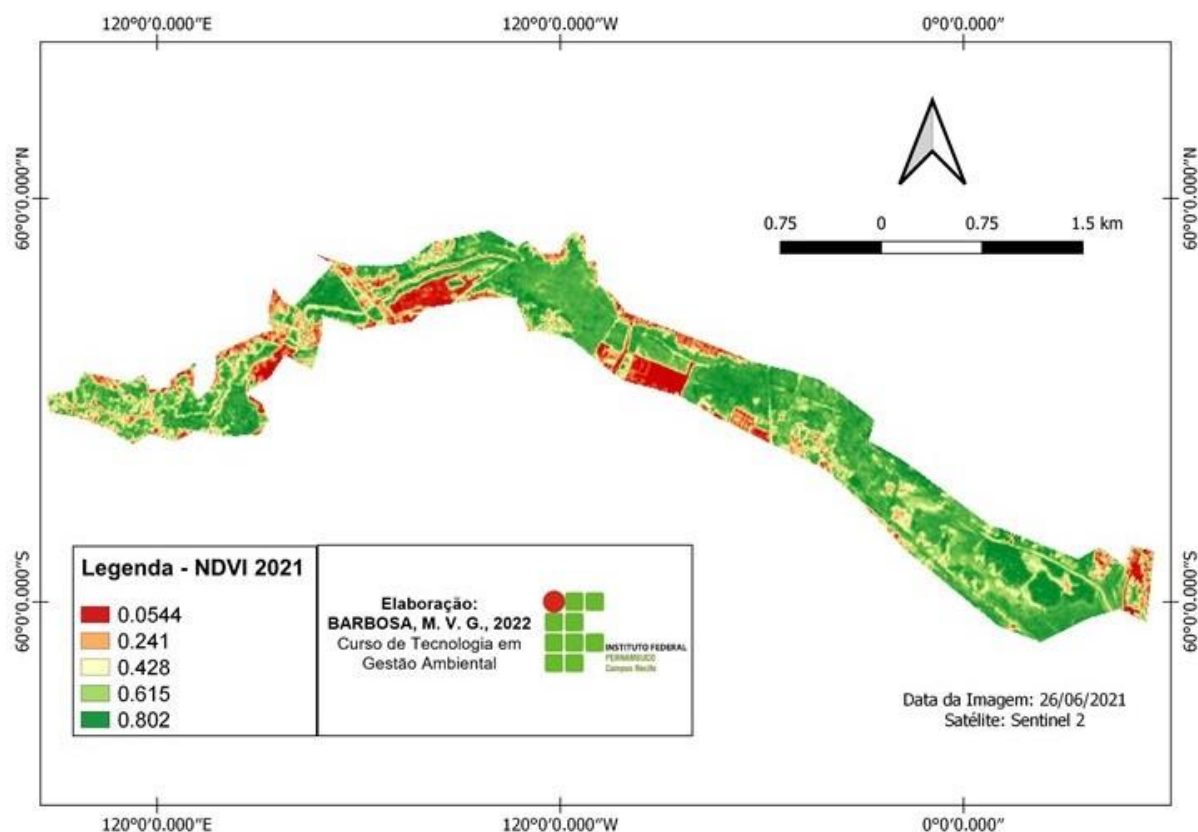
Fonte: Google Earth (2011; 2015; 2021)

Nota: Elaborado pela Autora (2022)

Ainda, com vistas a avaliar a cobertura vegetal da ZECUA do Rio Paratibe frente a análise feita anteriormente, foi realizado o cálculo do NDVI da área de estudo. Ressalta-se que, este índice tem por objetivo identificar áreas da superfície terrestre que possuem cobertura vegetal. Com esta análise buscou-se avaliar a cobertura vegetal da área de forma mais atual utilizando uma imagem datada de 26/06/2021 pelo satélite Sentinel-2.

Dessa forma, os valores são estipulados de -1 a 1, nos quais os valores próximos a -1 (mais próximos da cor vermelha) demonstram que determinada área possui pouca ou nenhuma vegetação. Assim, os valores próximos a 1 (mais próximos da cor verde escuro) possuem mais vegetação (Figura 12).

Figura 12 - Índice de Vegetação por Diferença normalizada na ZECUA do Rio Paratibe, para o ano de 2021



Fonte: A autora (2022) através da imagem do satélite Sentinel-2 (Earth Explorer, 2021)

A partir da construção do NDVI da ZECUA do Rio Paratibe é possível afirmar que a área em questão enfrenta um grande desafio em cumprir dois de seus papéis previstos no Plano Diretor (2018), artigo 7º e incisos V e VIII respectivamente, que

afirma que a regulação urbanística da ZECUA do Rio Paratibe prevê a proteção de mananciais e a contenção do processo de expansão dispersa da urbanização.

Oliveira *et al.* (2018, p. 1829) ressalta que, no cálculo do NDVI cada alvo na superfície terrestre tem uma resposta espectral específica. Para facilitar a compreensão, os autores dispõem de uma classificação (Quadro 4).

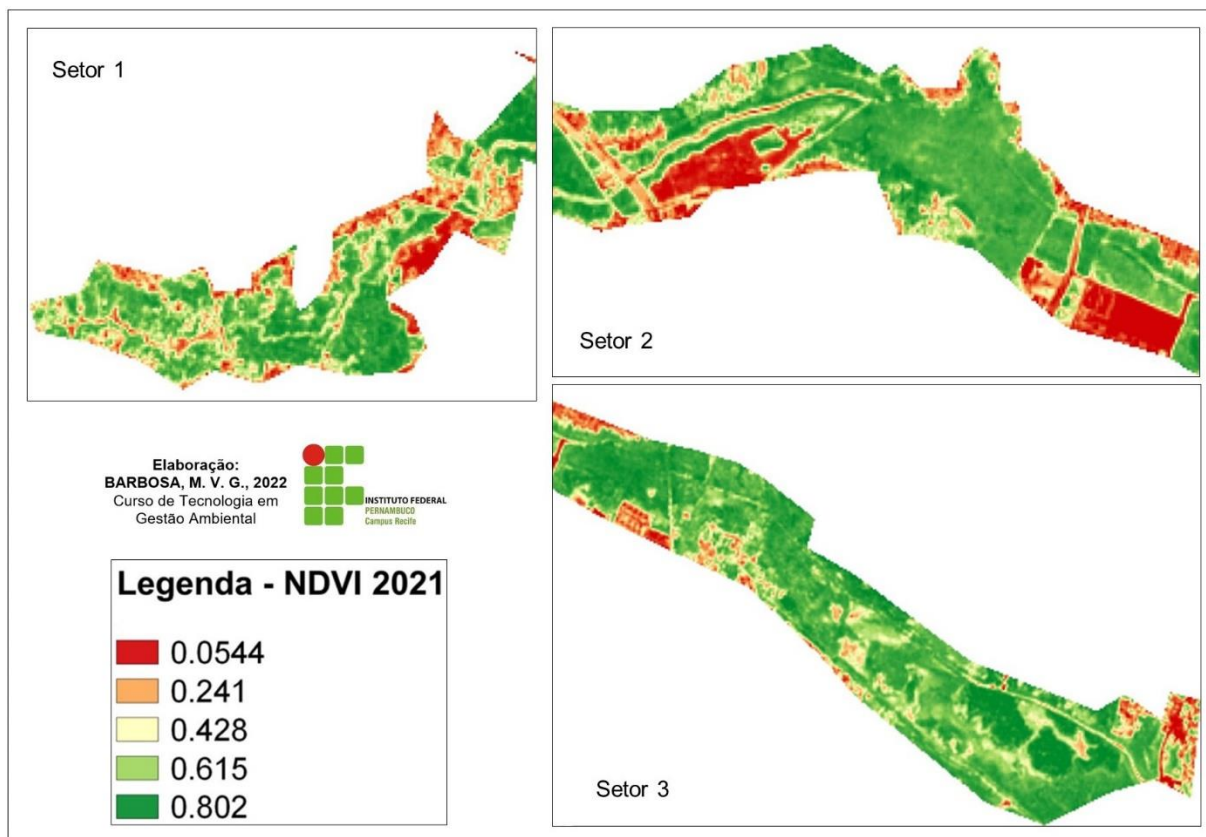
Quadro 4 - Valores do NDVI e os Tipos de Alvo

Variação de NDVI	Características	Alvos
NDVI negativo	maior reflectância no visível	Água
NDVI próximo a zero	reflectância similar no visível e infravermelho	Solos
NDVI maior que 0,3	reflectância muito maior no infravermelho	Vegetação sadia

Fonte: OLIVEIRA (2012)

Em alguns trechos, mais especificamente nos setores 1 e 3, o rio Paratibe apresentou valores próximos a 0,428, o que corrobora para a existência de concentrações de fitoplâncton ao longo do rio. Os usos do solo na ZECUA do Rio Paratibe identificados por meio do NDVI, podem ser observados na Figura 13.

Figura 13 - Pressões Espaciais de conflito e Conservação da ZECUA do Rio Paratibe



Fonte: A autora (2022).

As áreas mais próximas ao centro da cidade de Paulista (Setores 1 e 2) sofrem maior pressão nas Áreas de Proteção Permanente (APP) do rio Paratibe com construções de shopping center, mercados e empreendimentos imobiliários. Inclusive, no setor 2 aconteceu o aterramento do Canal das Tintas, um curso d'água que discorre paralelamente ao Rio Paratibe (Figura 14).

Figura 14 – Aterramento de área do Canal das Tintas dentro dos limites da ZECUA do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco



Fonte: A autora (2022)

O Setor 3 apresenta algumas regiões de vegetação menos densa e pressões de desmatamento em áreas de matas dentro da ZECUA, que são originadas por construções de residências familiares e de Campus Universitário (IFPE - Campus Paulista). Apesar do potencial de pressão sobre a área da ZECUA do Rio Paratibe, a construção do IFPE é prevista pelo artigo 8 do Código Florestal, Lei 12.651/2012, que permite intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, autorizada pelo órgão estadual e municipal, não desobrigando o responsável a compensação ambiental.

O avanço urbano para os limites e dentro da área da ZECUA do rio Paratibe representam cerca de 30% da área total (Quadro 5).

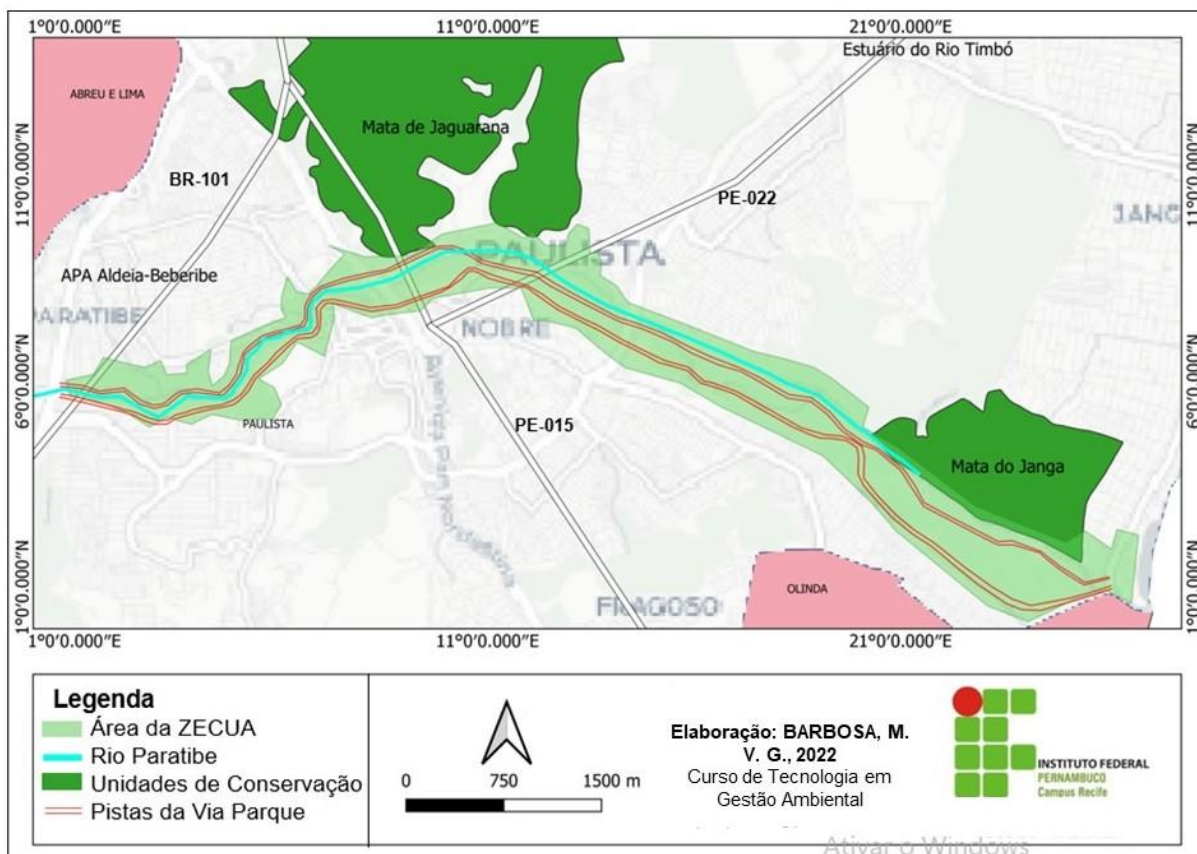
Quadro 5 – Classes da ZECUA do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco

Categoria	Hectares
Mancha Urbana	125,620
Vegetação	291,690
Rio Paratibe	18,370

Fonte: A autora (2022)

Ainda, vale destacar a pressão ambiental que o futuro empreendimento da Via Parque do Paratibe causará na ZECUA que, apesar de ter sido arquivado em 2014 junto a CPRH, está incluso no plano de governo do atual prefeito e previsto pelo plano diretor municipal. O empreendimento se caracteriza por duas vias expressas com faixa tripla, cada uma com cerca de 9km de extensão, ligando a PE-001 a BR-101 (Figura 15). A Via Parque do Paratibe também abará obras de dragagem, implantação de viadutos, implantação de áreas verdes e de lazer, entre outras construções.

Figura 15 – Vias que irão compor o empreendimento da Via Parque do Paratibe



Fonte: Prefeitura de Paulista (2013)

Nota: Elaborado pela autora (2022)

5.2 IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES RELATIVAS À CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NA ZECUA DO RIO PARATIBE

Para a identificação de ações de conservação ambiental na ZECUA do Rio Paratibe, serão apresentados alguns pontos destacados da entrevista realizada com o Coordenador do Núcleo de Sustentabilidade da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) de Paulista:

- Ações de fiscalização nas matas das Unidades de Conservação do Janga, Jaguarana e nas áreas estuarinas do Rio Paratibe.
- Demolição de edificações nas APP's do Rio Paratibe.

O entrevistado afirmou também que, algumas obras pretéritas que ocorreram na ZECUA, como o desassoreamento do Rio Paratibe no ano de 2017, influenciaram para que o processo de urbanização aumentasse cada vez mais para as áreas de APP do Rio Paratibe.

No que se refere às ações de fiscalização, a divisão responsável realiza ações tanto preventivas como repressivas das atividades licenciadas e não licenciadas, aplicando os seguintes instrumentos a depender da necessidade: Auto de Infração, Termo de Apreensão, Notificação. Também, a depender da necessidade, a SEMA de Paulista solicita apoio da Guarda Municipal, da Companhia Independente de Policiamento do Meio Ambiente (CIPOMA) e do 17º batalhão da polícia militar (PAULISTA, 2021).

O município dispõe de ações de conservação em outras áreas fora do entorno da ZECUA do Rio Paratibe, a exemplo de ações de conservação da restinga e projetos em prol das tartarugas marinhas nas áreas de praia. Em relação a participação da população em ações de conservação ambiental, foi coletada na entrevista a informação de que não há nenhum envolvimento da sociedade com o assunto. Apesar desta informação dada pelo entrevistado, destaca-se que Paulista possui o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA), instituído pela Lei nº 3.794/2004. Com isso e com a reativação do CMMA prevista pela SEMA de Paulista, entende-se que haverá a estimulação da participação dos moradores da cidade nas ações de conservação da ZECUA do Rio Paratibe.

5.3 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE O MODELO DE GESTÃO DA ÁREA DA ZECUA DO RIO PARATIBE

A lei municipal 4.253/2012 instituiu o Plano Diretor da Cidade de Paulista, o qual foi atualizado em novembro de 2018 através da lei Nº 4821 /2018. A atualização do Plano Diretor traz consigo mudanças significativas, especificamente sobre a ZECUA do Rio Paratibe, no que se refere a questões como: suas limitações e usos do solo (Quadro 6).

Quadro 6 - Atualizações do Plano Diretor Municipal Referente a ZECUA do Rio Paratibe (continua)

PLANO DIRETOR DE 2012 (LEI Nº 4.253/2012)	PLANO DIRETOR DE 2018 (LEI Nº 4821 /2018)
DEFINIÇÃO DE ZECUA	
Artigo 126	Artigo 7
São caracterizadas pela presença de áreas de proteção permanente, definidas na legislação estadual ou federal, áreas com expressiva cobertura vegetal e seu entorno ainda pouco ocupado.	Art 7º: São caracterizadas por áreas com expressiva cobertura vegetal, em diferentes estágios de regeneração, contendo relevantes remanescentes florestais
A regulação urbanística prevê a conservação de seu papel de amenização ambiental dentro do contexto urbano, bem como de contenção do processo de expansão dispersa da urbanização	A regulação urbanística prevê: I. O papel de amenização ambiental no ambiente urbano; II. A proteção dos elementos naturais de valor paisagístico e turístico; III. A definição de áreas de proteção integral e de uso restrito; IV. A criação de áreas verdes municipais, parques urbanos e unidades de conservação da biodiversidade; V. A proteção de mananciais definidas pela Lei Estadual Nº. 9.860/1986 e conservação das áreas de preservação permanente na forma definida pela Lei Federal Nº 12.651/2012 e leis estaduais pertinentes; VI. A utilização para atividades de lazer, esporte, cultura, educação ambiental e pesquisa. VII. As atividades econômicas, em bases sustentáveis, de relevante interesse municipal que integrem, potencializem ou apoiem a conservação ambiental e o turismo do município. VIII. A contenção do processo de expansão dispersa da urbanização.

Quadro 6 - Atualizações do Plano Diretor Municipal Referente a ZECUA do Rio Paratibe (continuação)

PLANO DIRETOR DE 2012 (LEI Nº 4.253/2012)	PLANO DIRETOR DE 2018 (LEI Nº 4821 /2018)
CLASSIFICAÇÃO DA ZECUA DO RIO PARATIBE	
Artigo 127, inciso II	Artigo 8, inciso II
Situada ao longo do Rio Paratibe, trecho BR101 até a foz do Rio Doce, é composta de áreas de preservação permanente, parte do Parque do Janga e áreas passíveis de urbanização, onde será implantada a Via Parque do Paratibe, que visa a melhoria da mobilidade urbana e ordenação do processo de ocupação do solo.	Compreende as faixas marginais do Rio Paratibe subdividida em 3 setores com as seguintes delimitações: Setor 1 – entre a ponte Rodovia Federal BR 101 e a ponte da Rodovia Estadual PE 015, área correspondente às faixas marginais do Rio Paratibe na largura de 30 metros medidos desde a borda da calha do leito regular; Setor 2 - entre a ponte da Rodovia Estadual PE 015 e a ponte da Rua Antônio Guedes Amorim, área correspondente às faixas marginais do Rio Paratibe na largura de 50 metros medida desde a borda da calha do Leito regular; Setor 3 – poligonal com os seguintes limites: ao sul Rua Antônio Guedes Amorim até o início do Canal das tintas e a seguir com o mesmo Canal das Tintas e o limite com o Município de Olinda; a oeste com a ponte da Rua Antônio Guedes
Após a aprovação do projeto da Via Parque do Paratibe pela prefeitura e órgãos ambientais, os parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo das áreas passíveis de urbanização no interior desta ZECUA, deverão obedecer aos parâmetros das zonas adjacentes	
PARÂMETROS URBANÍSTICOS	
Anexo I	Anexo I
Não se permite novas construções ou parcelamentos até que se defina o Projeto Básico da Via Parque do Paratibe, previamente aprovado pelos órgãos ambientais	Os parâmetros serão definidos pela Comissão Especial de Análise do Uso do Solo - CEAUS através de Decreto do Executivo

Fonte: PAULISTA (2012, 2018).

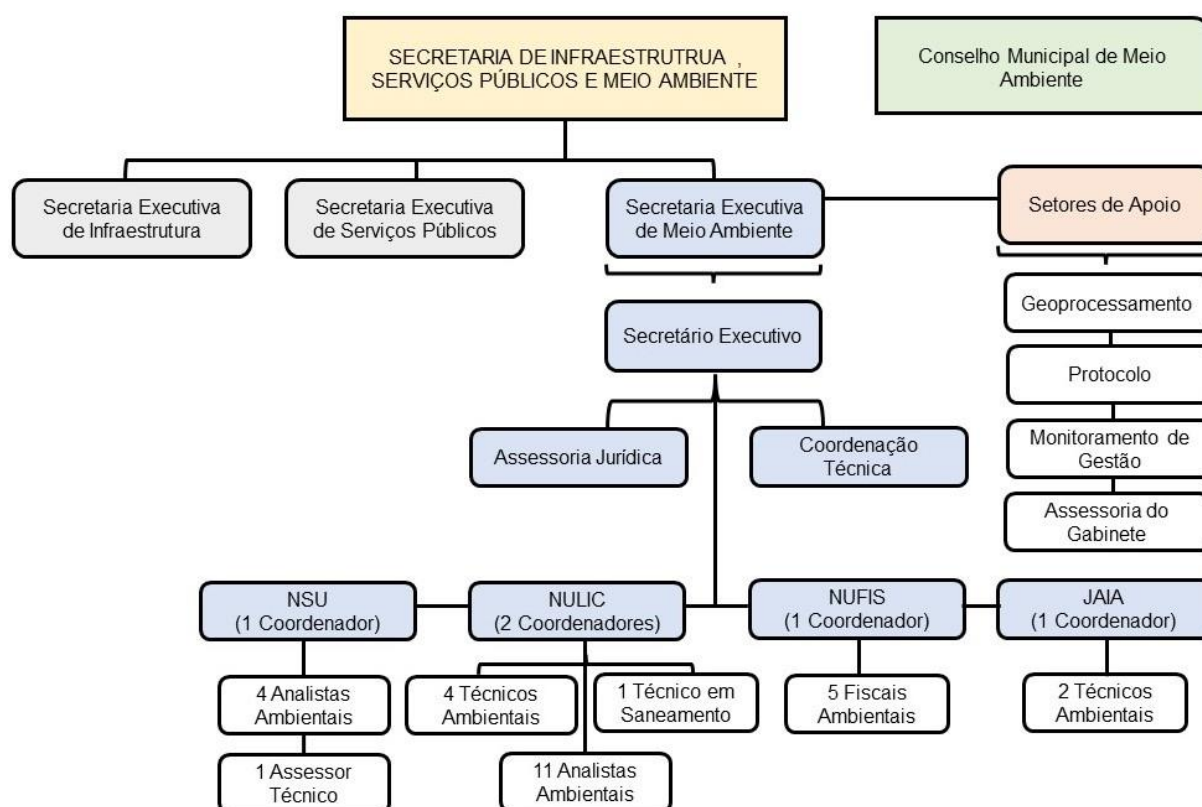
Nota: Adaptado pela Autora (2022).

É possível observar que a ZECUA foi melhor definida pela lei 4821 /2018, bem como foi melhor descrita a sua importância no meio urbano de maneira geral. No Plano Diretor Municipal de 2012, os parâmetros urbanísticos dependiam da elaboração do projeto do empreendimento da Via Parque do Paratibe, o qual, segundo informações do Núcleo de Impactos Ambientais da CPRH em setembro de 2021, foi arquivado a

pedido do proponente em 2014. Já o Plano Diretor de 2018 também não deixa definido quais serão os parâmetros urbanísticos, dispondo que os mesmos serão definidos pela CEAUS.

Vale destacar o organograma que dispõe da organização administrativa da equipe gestora de meio ambiente do Município de Paulista, apresentado a seguir de forma parcial, dando foco maior na Secretaria Executiva de Meio Ambiente (Figura 16).

Figura 16 – Organograma da Secretaria Executiva do Meio Ambiente do Município do Paulista, Pernambuco



Fonte: A Autora (2022), adaptado da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2021)

Em sua totalidade, a Secretaria Executiva de Meio Ambiente de Paulista (SEMA) conta com por 39 servidores, sendo 36 efetivos e 3 de cargo comissionado. Contudo, apresenta algumas fragilidades: em sua estrutura organizacional não há um assessoramento jurídico específico na área ambiental e em sua estrutura física, o setor de fiscalização carece de sala que garanta o sigilo das informações (PAULISTA, 2021).

Como resultados da entrevista com o coordenador do Núcleo de Sustentabilidade da SEMA de Paulista, abordando assuntos sobre a implementação da ZECUA do Rio Paratibe, obteve-se que a secretaria busca selecionar o uso do Fundo Municipal de Meio Ambiente para ações propícias, visto que o mesmo está sendo direcionado para a conta única da prefeitura.

O Conselho Municipal de Paulista foi instituído pela lei 3.796 de 29 de junho de 2004 havendo reuniões ordinárias bimestrais, de caráter deliberativo, consultivo e normativo (PAULISTA, 2021). Porém, apesar de haver a existência do conselho, o mesmo se encontra num processo de reativação sendo este processo mais um objetivo a ser alcançado pela SEMA de Paulista.

Ainda, constatou-se que atualmente a gestão da ZECUA do Rio Paratibe encontra-se apenas no papel, visto que a criação da mesma se deu ao haver delimitação das UCs ao seu entorno. Sendo assim, nada efetivo foi feito para gerir esta área, ou seja, não há a existência de um Conselho Gestor para a ZECUA, bem como para o rio Paratibe. Entretanto, é possível afirmar que o Núcleo de Sustentabilidade da SEMA de Paulista é o setor responsável pela área da ZECUA.

5.4 ANÁLISE DA RELAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA ZECUA DO RIO PARATIBE COM AS METAS E INDICADORES DO ODS 11 DA AGENDA 2030 DA ONU

A relação entre as ações implementadas para a gestão ambiental da ZECUA do Rio Paratibe e o ODS 11 da Agenda 2030 (ONU, 2015), permitiram identificar pontos de convergência que contribuem para o processo de desenvolvimento sustentável na área (Quadro 7).

Quadro 7 - Análise da relação da Implementação da ZECUA do Rio Paratibe com as Metas e Indicadores do ODS 11 (continua)

Metas do ODS 11 – Tornar as Cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	Indicadores	Análise da gestão ambiental da ZECUA do Rio Paratibe
<p>● 11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas</p>	<p>11.1.1 - Proporção de população urbana vivendo em assentamentos precários, assentamentos informais ou domicílios inadequados.</p>	<p>A área da ZECUA (especificamente a área de APP do Rio Paratibe) vem sofrendo uma grande especulação imobiliária desde a obra de desassoreamento do rio que foi iniciada em 2015. A obra do desassoreamento trouxe consigo a falsa impressão de que a APP do rio tem que ser ocupada. Um cenário a ser citado é na área da ZECUA onde há a via que liga os bairros de Jardim Paulista Baixo e Paratibe, onde há muitas moradias irregulares. A prefeitura de Paulista busca conter o avanço e demolir algumas residências.</p>
<p>● 11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos</p>	<p>11.2.1 - Proporção de população que tem acesso adequado a transporte público, por sexo, idade e pessoas com deficiência.</p>	<p>Segundo Pinheiro (2020), "[...] as condições viárias e do transporte público na RMR que estão longe de um modelo ideal". Ainda, em 2013 foi elaborado um Estudo de Impacto Ambiental bem como seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/ RIMA) visando a construção da Via Parque do Paratibe (ligando o município da BR-101 a PE-01) com vistas a melhoria da mobilidade, contendo equipamentos urbanos como: áreas verdes, academias da cidade, pistas de cooper, parques infantis, locais de encontro, etc. O projeto foi arquivado pela CPRH em 2014 a pedido do proponente.</p>
<p>● 11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo</p>	<p>11.4.1 - Total da despesa (pública e privada) per capita gasta na preservação, proteção e conservação de todo o patrimônio cultural e natural [...]</p>	<p>Atualmente, o Fundo Municipal de Meio Ambiente está em desuso enquanto esta verba está sendo direcionada para conta única da prefeitura. A SEMA pretende organizar este direcionamento.</p>

Quadro 7 - Análise da relação da Implementação da ZECUA do Rio Paratibe com as Metas e Indicadores do ODS 11 (continuação)

Metas do ODS 11 – Tornar as Cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	Indicadores	Análise da gestão ambiental da ZECUA do Rio Paratibe
<p>● 11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros</p>	<p>11.6.1 - Proporção de resíduos sólidos urbanos regularmente coletados e com destino final adequado no total de resíduos sólidos urbanos gerados, por cidades.</p>	<p>O rio Paratibe que percorre toda a ZECUA sofre tanto com o despejo de resíduos sólidos orgânicos (elevando os níveis de nitrato e nitrito do rio), quanto com o despejo de lixo eletrônico e outros resíduos de origem doméstica depositados tanto no rio, quanto nas UCs ao seu entorno (OLIVEIRA, 2019 p.37; FONSECA, 2017 p.93).</p>
<p>● 11.b Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis</p>	<p>11.b.2 - Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres.</p>	<p>A prefeitura de Paulista afirma que um dos maiores problemas associados à travessia do Rio Paratibe pelo centro urbano se trata dos alagamentos nas ruas, isolando bairros, criando condições emergenciais de perdas materiais e em casos mais graves em perdas humanas (PAULISTA, 2013, p.24). Para evitar os alagamentos, a prefeitura municipal realiza intervenções como: limpeza de canais, a construção de nova drenagem e desobstrução de galerias, as quais caracterizam a "Operação Inverno" (PAULISTA, 2021).</p>

Fonte: A Autora (2022)

No que se refere a meta 11.1, indicador 11.1.1, identificou-se que o município precisa dispor de ações de sensibilização para evitar a volta de pessoas que invadem a área de APP do rio Paratibe. Ainda, o município deve dispor de políticas públicas de moradia para que as famílias não precisem invadir áreas impróprias.

Quanto às ações referentes ao indicador 11.2.1 do ODS 11, o município realizou um EIA/RIMA na área da ZECUA referente a instalação de vias que se caracterizariam a Via Parque do Paratibe, transformando a ZECUA num parque linear (PAULISTA, 2013). O processo foi arquivado no ano de 2014, porém este projeto se

encontra no plano de governo do atual prefeito da cidade. O empreendimento previa a instalação de equipamentos sociais como academias da cidade, pistas de cooper além de obras de drenagem do Rio Paratibe. Apesar desta proposta ser viável para a questão de mobilidade urbana, vale ressaltar que, de acordo a atualização do Plano Diretor da cidade (2018), ao mesmo tempo que a ZECUA do Rio Paratibe pode receber a criação de áreas verdes municipais e parques urbanos a área ainda deve cumprir com a proteção de mananciais e conservar as áreas de preservação permanente que, mesmo sem a existência da Via Parque do Paratibe, já sofrem com os efeitos da urbanização.

Em relação a meta 11.6, indicador 11.6.1, constatou-se que há grandes desafios para o seu alcance. O Rio Paratibe sofre com o despejo irregular dos resíduos sólidos urbanos. Um dos pontos identificados é o setor 2 as margens da PE-022 (Figura 16). Para que haja a correção do problema se torna necessário que o município faça a retirada desses resíduos, propondo ainda ações que sensibilizem a população de seus atos e que atue em reforços de fiscalização tanto em áreas de moradias quanto em áreas industriais.

Figura 17 – Deposição irregular de resíduos sólidos no setor 2 da ZECUA do Rio Paratibe em Paulista, Pernambuco



Fonte: A autora (2022)

Diante da relação identificada entre as ações de implementação da ZECUA com as metas e os indicadores do ODS 11 da Agenda 2030, é possível afirmar que a implementação da ZECUA precisa de melhorias em diferentes aspectos.

Acredita-se que, a população do município de Paulista precisa conhecer o valor das funções ecossistêmicas que a ZECUA do Rio Paratibe pode oferecer: função de regulação do clima, habitat de espécies da flora e fauna, até mesmo como espaço para educação ambiental. Por isso, é de suma importância integrar a comunidade a área da ZECUA em ações de cunho turístico e educacional como acontecem em outras áreas verdes de Paulista.

Um exemplo a ser citado seriam as ações de educação ambiental que ocorrem no Estuário do Rio Timbó, onde acontecem trilhas ecológicas, cursos e oficinas de educação ambiental oferecidos pelo Programa Conexão Timbó (2021). Tudo isso faz com que a área se torne conhecida, trazendo valor para a mesma e reconhecimento para o município, além de transformar o olhar da comunidade do seu entorno.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partiu-se da hipótese de que a ZECUA possui um importante papel de tornar a cidade de Paulista mais sustentável e amena ambientalmente e, de forma a atender as metas do ODS 11 – tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, contribuindo para o alcance das metas da Agenda 2030.

Assim, a partir dos resultados obtidos, foi possível inferir que:

- Mesmo o Plano Diretor Municipal reconhecendo o importante papel de uma ZECUA, no caso da ZECUA do Rio Paratibe, a mesma se encontra carente de uma gestão ambiental propriamente dita.
- A ZECUA do Rio Paratibe foi criada através das delimitações de UCs em seu entorno, e as únicas ações que existem em prol a sua conservação tratam de ações de fiscalização preventiva e repressiva. Além desta ação, constatou-se que atualmente a gestão da ZECUA do Rio Paratibe encontra-se apenas no papel, nada de mais efetivo foi feito para gerir esta área, ou seja, não há a existência de um Conselho Gestor para a ZECUA, bem como para o rio Paratibe. Apesar do Núcleo de Sustentabilidade da SEMA de Paulista ser o setor responsável pela área da ZECUA, a falta de um conselho gestor específico se torna um grande desafio no que se refere a garantir a conservação da ZECUA do Rio Paratibe e a participação da comunidade neste processo, principalmente numa temática ainda mais estrita no que tange a aplicação do ODS 11 no território.
- Por meio da confecção de mapas elaborados a partir das imagens de satélite foi possível perceber como é crescente a pressão ambiental que a ZECUA do Rio Paratibe vem sofrendo ao longo dos anos. Dos 435 hectares de área total da ZECUA, 125 hectares correspondem a mancha urbana, representando cerca de 30% da área.
- No índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades -Brasil (IDSC-BR), o Município de Paulista está numa classificação geral de 438 de 770, com pontuação geral de 53,1 de 100. O índice também indica que há grandes desafios para o alcance do ODS 11 na cidade, quando comparada a gestão da área da ZECUA do Rio Paratibe com as metas e indicadores do ODS 11, se percebe que o município precisa dispor de grande atenção nesta área para que haja um progresso em vez de uma supressão em massa da área nos próximos anos.

- Assim, para que a ZECUA do Rio Paratibe alcance a sustentabilidade, atrelada aos avanços urbanos propostos na Agenda 2030, o município deve implementar políticas públicas que disponham dos preceitos do ODS 11. Ter uma cidade sustentável é direito constitucional que engloba todos e revisar os investimentos do Poder Público na preservação e recuperação do meio ambiente também seria um ato de suma importância para garantir este direito.
- A ZECUA do Rio Paratibe vem sendo tratada como um espaço que não agrega muito valor ao município, quando na verdade a mesma é importante desde amenização ambiental urbana e controle de cheias, até mesmo para manter a biodiversidade em espécies de fauna e flora tanto dentro da ZECUA, quanto nas UCs do seu entorno.
- A reativação do Conselho Municipal de Meio Ambiente, bem como o direcionamento correto do Fundo de Meio Ambiente seriam processos que, trabalhando em consonância, agregariam à ZECUA do Rio Paratibe ações que contribuiriam para a conservação desta zona, fazendo com que Paulista se torne uma cidade mais sustentável para a atual e próximas gerações.

Com o desenvolvimento desta pesquisa, percebeu-se que muitos outros estudos podem ser desenvolvidos na área da ZECUA propriamente dita. O único estudo já realizado se trata do EIA/RIMA para a implantação da Via Parque do Paratibe que, entretanto, o projeto encontra-se paralisado. Pesquisas acadêmicas são necessárias no sentido de acompanhar o desempenho de indicadores ambientais na ZECUA, visando preencher lacunas do acompanhamento da gestão ambiental de forma efetiva, no que concerne a implantação de políticas públicas e ações sustentáveis para gerir a ZECUA do Rio Paratibe. O trabalho também se faz importante no ato de disponibilizar informações de fácil acesso para a sociedade em geral, tendo em vista a escassez de materiais científicos relativos ao assunto e apoiar o processo de gestão desta zona, fazendo com que a gestão sustentável desta área atenda às necessidades dos presentes e futuras gerações do município de Paulista.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. Q. Vulnerabilidades Socioambientais de Rios Urbanos: Bacia hidrográfica do rio Maranguapinho. Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2010.
- ARAÚJO, R. C. Manual do Candidato Geografia. 2ª Edição. Brasília: FUNAG. 2007.
- ASSAD, L. Cidades Nascem Abraçadas a seus Rios, mas Ihes Viram as Costas no Crescimento. Notícias do Brasil, Juiz de Fora, 28 jun. 2013. Acesso em: 03 abr. 2021
- BAPTISTA, M. B.; CARDOSO, A. S. Rios e cidades: Uma Longa e Sinuosa História. Revista da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 124–153, 2016.
- BDE. População residente por situação do domicílio. Disponível em: <http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=289&Cod=3> Acesso em: 13 fev. 2021.
- BELEM, A. L. G.; RODRIGUES, R. M. Potencialidade do NDVI para Mapeamento do Estado de Conservação em APP nas BH dos Rios Butuí e Icamauã. *In*: Congresso Nacional de Geografia Física, 1., 2017, Campinas. **Anais**. Instituto de Geociências – Unicamp, 2017. p.534-542.
- BERNARDES, D. A. M., SILVA, A. M., NASCIMENTO, S. S. A História Recente das Enchentes: A Situação das Cidades da Zona da Mata Sul de Pernambuco. *In*: Colóquio de História – Unicap, 5., Pernambuco, 2011. Anais: Recife – Unicap, 2011.
- BOARETO, R. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. Revista dos Transportes Públicos – ANTP, Universidade Federal de Santa Maria, trimestres 3 e 4, ano 30/31, p.143-160, 2008.
- BRAGA, R. Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. pp. 95 a 109.
- BRASIL. Estatuto das Cidades. Brasília (2001). Brasília, DF: Senado Federal: 2001
- BRASIL. Política Nacional de Meio Ambiente. Brasília (1997). Brasília, DF: Senado Federal: 1997.
- BRASIL. Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília (1997). Brasília, DF: Senado Federal: 1997.
- BRÜSEKE, Franz Josef. A Economia da Sustentabilidade: Princípios. *In*: Desenvolvimento e natureza p.15-21.
- CASSILHA, G. A.; CASSILHA, S. A. Planejamento urbano e meio ambiente. Paraná: IESDE, 2009.

COMITRE, F. A Evolução do Uso e Ocupação do Solo na Periferia Urbana de Sorocaba-SP: do Esquecimento ao Despertar dos Interesses Públicos e Privados. GEO UERJ, Rio de Janeiro, n. 31, p. 770-799, 2017.

CPRH, Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água de Bacias Hidrográficas do Estado de Pernambuco em 2019. Disponível em: <<http://www2.cprh.pe.gov.br/?s=rio+paratibe>>. Acesso em: 27 dez. 2021.

CPRH, Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água de Bacias Hidrográficas do Estado de Pernambuco em 2018. Disponível em: <<http://www2.cprh.pe.gov.br/relatorio-bacia-hidrografica-2018/>> Acesso em: 27 dez. 2021.

CPRH. APA Estuarina do Rio Paratibe. Disponível em: <<http://www2.cprh.pe.gov.br/uc/apa-estuarina-do-rio-paratibe/>> Acesso em: 26 nov. 2021.

CPRH. FURB Mata do Janga. Disponível em: <<http://www2.cprh.pe.gov.br/uc/furb-mata-do-janga/>> Acesso em 6 dez. 2021

DAMAME, D. B.; OLIVEIRA, E. D.; LONGO, R. M. Impactos ambientais pelo Uso e Ocupação do Solo em Sub Bacias Hidrográficas De Campinas, São Paulo, Brasil. Acta Brasiliensis, v.3, n.1, p.1-7, 2019.

FEDERAL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, 2001.

FILHO, José Luiz Seabra. A Unidade de Conservação como Instrumento da Política Urbana. Dissertação (Mestrado em Direito da Cidade) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

FLICK, U. Introdução à Pesquisa Qualitativa. Tradução: Joice Elias Costa. Artemed, Porto Alegre, ed. 3, 2009.

FONSECA, Anderson José da Silva. A Caracterização da Reserva de Floresta Urbana - FURB Mata do Janga, Paulista (PE) como Subsídio para a Elaboração do Plano de Manejo. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

FRIEDRICH, Daniela. O Parque Linear como Instrumento de Planejamento e Gestão das Áreas de Fundo de Vale Urbanas. 2007. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

GASQUE, K. C. Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória. In: MUELLER, Suzana Pinheiro Machado (Org.). Métodos para a pesquisa em Ciência da Informação. Thesaurus, Brasília, p. 83-118, 2007.

GOULART, F. G. T. Meio Ambiente Urbano. *In*: X Encontro de Geógrafos da América Latina, 10., 2005, São Paulo. **Anais**. Universidade de São Paulo, 2005. p. 6584- 6584

GUIMARÃES, Elom Alano. Parques Lineares como Agenciadores de Paisagem: Realidades e Possibilidades do Rio Tubarão no Contexto Urbano de Tubarão, SC. Dissertação (Mestrado em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2011. Histórico ODM. Planalto Brasil. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/ods/assuntos/copy_of_historico-odm> Acesso em: 11 nov. 2021.

IBGE, Estimativas de população (2020). Disponível em: <<https://metadados.ibge.gov.br/consulta/estatisticos/operacoes-estatisticas/XF>> Acesso em: 19 jan. 2021.

IBGE, Estimativas de população (2020). Disponível em: <<https://metadados.ibge.gov.br/consulta/estatisticos/operacoes-estatisticas/XF>> Acesso em: 19 jan. 2021.

IBGE, Paulista (2020). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/paulista.html>> Acesso em: 02 fev. 2021.

IDSC-BR. Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil. Disponível em: <<https://idsc-br.sdindex.org/profiles/paulista-pe>> Acesso em: 11 nov. 2021

IPEA. História: Rio-92. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2303:catid=28&Itemid> Acesso em: 11 nov. 2021.

IPEA. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html>> Acesso em: 11 nov. 2021

ITEP. UC Pernambuco realiza os primeiros levantamentos socioambientais na Mata do Janga. Disponível em: <<http://www.itep.br/uc-pernambuco-realiza-os-primeiros-levantamentos-socioambientais-na-mata-do-janga/>> Acesso em 6 dez. 2021

LIMA, S. M. S. A., Lopes, W. G. R., Façanha, A. C. Desafios do planejamento urbano na expansão das cidades: entre planos e realidade. *URBE – Revista Brasileira de Gestão Urbana*. v.11, 2019.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Florianópolis, Katál*, v. 10 n. esp. p. 37-45, 2007

MARIANO, Erika Liria Matsugano. O Papel da Prefeitura Municipal na Implantação das ODS 11 e 12 no Âmbito do Município da Lapa/Pr. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Pública Municipal) – Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2020.

MONTE-MÓR, R. L.. As teorias urbanas e o planejamento urbano no Brasil. 2006. Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/citations?user=HMHovcUAAAAJ&hl=pt-BR>> Acesso em: 02 abr. 2021

MOTTA, D. M.; AJARA, C. Configuração da Rede Urbana do Brasil. R. paran. Desenv., Curitiba, n. 100, p.5-23, 2001.

NAGANO, Wellington Tohoru. A Experiência Paulistana na Implantação dos Parques Lineares: Estudo do Parque Linear Itaim. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

NORONHA, T. J. M.; SILVA, H. K. P.; DUARTE, M. M. M. B. Avaliação das Concentrações de Metais Pesados em Sedimentos do Estuário do Rio Timbó, Pernambuco-Brasil. Fortaleza, Arquivos de Ciência do Mar, 44(2), p.70 – 82, 2011.

OLIVEIRA, L. C. B.; GUASSELLI, L. A.; ANTUNES, R. L. S. Variação Espaço-Temporal De NDVI no Rio Madeira, Na Área de Aproveitamento Hidrelétrico da UHE Santo Antônio - RO. Revista Geonorte, Amazonas, v.2, n.4, p.1823 – 1832, 2012.

OLIVEIRA, Marina Ximenes de Lima. Prospecção ambiental em áreas rurais: o estudo de caso da zootecnia em Paulista-PE. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 20196

OLIVEIRA, P. C. Degradação Ambiental em Fragmento de Mata Atlântica: Floresta Urbana Mata do Janga em Paulista/PE. (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

OLIVEIRA, Paulo Cabral de. Degradação Ambiental em Fragmento de Mata Atlântica: Floresta Urbana Mata do Janga Em Paulista/Pe. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2015.

OLIVEN, R. G. Urbanização e Mudança Social no Brasil. Rio de Janeiro: entro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010.

ONU. Nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>> Acesso em: 10 nov. 2021

PAULISTA, No Paulista, “Operação Inverno” segue preparando a cidade para o período chuvoso (2020). Disponível em: <<https://www.paulista.pe.gov.br/site/noticias/detalhes/7889>> Acesso em: 31 mar. 2021.

PAULISTA. Lei nº 4.253, de Abril de 2012. Plano Diretor Participativo de Paulista. Paulista, PE. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. 65p.

PAULISTA. Lei nº 4.821, de 23 de novembro de 2018.: Altera a Lei Nº 4.253/2012; revoga as Leis Nº 4.349/2013, 4.674/2017 e 4.736/2017 e dá outras providências. **PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DO PAULISTA: Atualização 2018**, Paulista, PE, 23 nov. 2018.

PAULISTA. Lei nº 4253 de abril de 2012.: Revoga a Lei Nº. 4.040/2008; revoga a Lei Nº. 3.781/2004; cria o Conselho da Cidade do Paulista e dá outras providências. **PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DO PAULISTA**. Paulista, 2012.

PERNAMBUCO. Lei n.º 14.324, de 03 de junho de 2011. Caracteriza as Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife. Recife, 2011.

PERNAMBUCO. Lei nº 9.989, de 13 de janeiro de 1987. Define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife. Recife, 1987.

PESSOA, M. M. L.; CARVALHO, D. C.; MAGALHÃES, L. M. S.; FELICIANO, A. L. P. Dinâmica da paisagem e seus impactos em uma Floresta Urbana no Nordeste do Brasil. *In*: Simpósio Brasileiro de Pós-graduação em Ciências Florestais, 8., 2014, Recife. **Anais**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2014. p. 735-739.

PITRAT, D. M. J. J. Avaliação da Contaminação por Metais em Rios: Estudo de Caso da Bacia do Rio Passaúna. 231p. (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

PONTES, Bethania Maria Santos. Estudo Geoquímico e Geocronológico dos Sedimentos do Rio Paratibe, Pernambuco. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019

Prefeitura de Paulista intensifica 'Operação Inverno' na cidade. Disponível em: <<https://www.paulista.pe.gov.br/site/noticias/detalhes/8821>> Acesso em 23 nov. 2021

PREFEITURA DO RECIFE. Aspectos Urbanísticos e Ambientais do Recife.

Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/aspectos-urbanisticos-e-ambientais-do-recife?op=NTI4Mg==#:~:text=A%20urbaniza%C3%A7%C3%A3o%20da%20cidade%20se,crescimento%20acelerado%20no%20S%C3%A9culo%20XIX.&text=Ao%20mesmo%20tempo%20em%20que,munic%C3%ADpios%20vizinhos%2C%20desenvolvendo%20novas%20centralidades.>> Acesso em 20 jan. 2021

recife?op=NTI4Mg==#:~:text=A%20urbaniza%C3%A7%C3%A3o%20da%20cidade%20se,crescimento%20acelerado%20no%20S%C3%A9culo%20XIX.&text=Ao%20mesmo%20tempo%20em%20que,munic%C3%ADpios%20vizinhos%2C%20desenvolvendo%20novas%20centralidades.> Acesso em 20 jan. 2021

Prefeitura Municipal de Paulista. JBR Engenharia. Estudo de Impacto Ambiental - EIA: Implantação de Ações Estruturadoras no Setor Via Parque da Zona Espacial De Conservação Urbana e Ambiental do Rio Paratibe (ZECUA) no Município de Paulista/PE. Paulista, 2013. 528p.

Prefeitura Municipal de Paulista. Secretaria Executiva de Meio Ambiente. (Diagnóstico da Gestão Ambiental do Município de Paulista/PE. Paulista, 2021. 32p.

Programa Cidades Sustentáveis. Disponível em:

<<https://www.cidadessustentaveis.org.br/inicial/home>> Acesso em: 07 mai. 2021

Programa Conexão Timbó. Disponível em:

<https://instagram.com/conexaotimbo?utm_medium=copy_link> Acesso em 25 jan. 2022

REZENDE, G. B. M.; ARAÚJO, S. M. S. As Cidades e as Águas: Ocupações Urbanas nas Margens de Rios. *Revista de Geografia, Pernambuco*, v. 33, n. 2, p. 119-135, 2016.

RÉVILLION, A. S. P. A Utilização de Pesquisas Exploratórias na Área de Marketing. *RIMAR - Revista Interdisciplinar de Marketing*, v.2, n.2, p. 21-37, 2003.

RIBEIRO, N. F.; ARAÚJO, E. C. Alternativas às Paisagens de Rios Urbanos: Um Debate Sobre as Propostas de Parques Lineares na Periferia Carioca. In: II Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos. São Paulo, 2017. Anais: Escola Politécnica da USP, out. 2017.

SANTOS, E. J. Desenvolvimento Socioambiental no Município de Paulista – (Pernambuco): Uma avaliação dos Programas de Qualidade de Vida. 158p. (Mestrado) – Universidade de Pernambuco. Recife, 2015.

SANTOS, K. A.; RUFINO, I. A. A.; FILHO, M. N. M. B. Impactos da Ocupação Urbana na Permeabilidade do Solo: O Caso de uma Área de Urbanização Consolidada em Campina Grande. *Eng Sanit Ambient | vol. 22 n.5 – set/out 2017*.

SANTOS, Milton. *A Urbanização Brasileira*. 5. ed. São Paulo: EdUSP, 2008. p. 9.

SESI. ODM, ODS, hein?. Disponível em: <<https://portalods.com.br/odm-ods-hein/>> Acesso em: 10 nov. 2021

SILVA, A. J. R.; ANDRADE, L. H. C. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral - Mata do Estado de Pernambuco, Brasil. *ACTA Botânica Brasil, Mato Grosso*, v. 19, n. 1, p. 45-60, 2005.

SILVA, A. J. R.; ANDRADE, L. H. C. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral - Mata do Estado de Pernambuco, Brasil. *ACTA Botânica Brasil, Mato Grosso*, v. 19, n. 1, p. 45-60, 2005.

SILVA, A. J. R.; ANDRADE, L. H. C. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral - Mata do Estado de Pernambuco, Brasil. *RAÍÇA – O Espaço Geográfico em Análise, Paraná*, v. 23, p. 520-533, 2011.

SILVA, J. B.; GALVÍNCIO, J. D., CORRÊA, A. C. B.; SILVA, D. G.; MACHADO, C. C. C. Classificação Geomorfológica dos Estuários do Estado de Pernambuco (Brasil) com Base em Imagens do LANDSAT 5/TM. *Revista Brasileira de Geografia Física, Pernambuco*, v. 4, n. 1, p.118-133, 2011.

SILVA, M. F.; MAIOR, P. M. S. Fases e Perfis Construtivos da Igreja Nossa Senhora dos Prazeres, Paulista, PE. *VESTÍGIOS –Revista Latino-Americana de Arqueologia Histórica, Minas Gerais*, v. 15, n. 1, p.25-49, 2021.

SILVA, P. J. Uso e Ocupação do Solo Urbano: Uma Análise dos Impactos Ambientais nas Áreas de Dunas no Bairro de Felipe Camarão/Natal-RN. HOLOS, Ano 31, Vol. 5, p. 91-103, 2015.

SNIRH, Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas 2017. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Pernambuco/Relatorio_Geral/Olinda.pdf> 28 dez. 2021.

SOUZA, C. S., O Papel do Zoneamento Ambiental no Planejamento Municipal. Revista de Propriedade Intelectual - Direito Contemporâneo e Constituição (PIDCC), Aracaju, Ano II, ed. 04/2013, p.154 -175, 2013.

TULLIO, Leonardo. Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto. V. 1. Ponta Grossa: Atena, 2018.

VALENTE, Arthur Souza., Revitalização de Rios Urbanos: A aplicação parque lineares na recuperação dos fundos de vale na cidade de Caratinga – MG. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade Doctum de Caratinga, Caratinga, 2020.

VERGOLINO, J. R.; DANTAS, M. Os Determinantes do Processo de Urbanização da Região Nordeste do Brasil: 1970-1996. Editora UFPR. Curitiba, v. 31 n.2 (29), p. 7-33, jul./dez. 2005.

VILLAÇA, F. Dilemas do plano diretor. *In*: O município no século XXI: cenários e perspectivas. São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima Cepam, São Paulo, Edição especial 30 anos, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O COORDENADOR DO NÚCLEO DE SUSTENTABILIDADE DA SEMA PAULISTA

PERFIL DA EQUIPE GESTORA DE MEIO AMBIENTE	
1. Instituição:	
2. Setor:	
3. Nome:	
4. Formação:	
5. Formação Complementar (Pós-graduação; Especialização; Outras)	
6. Que tipo de vínculo tem na instituição?	() Concurso () Prestação de Serviços () Cargo Comissionado () Outro _____
PERGUNTAS SOBRE A ZECUA DO RIO PARATIBE	
1. Quais ações estão sendo realizadas pela secretaria de Meio Ambiente voltadas para a área da ZECUA?	
2. Como a área da ZECUA é cuidada hoje pela Prefeitura? Como é a gestão desta área?	
3. Existe conselho gestor?	
4. Há um técnico da SEMA responsável pela área da ZECUA?	
5. Há algum estudo na área da ZECUA que já foi realizado pela SEMA ou por alguma universidade?	
6. Além do programa "Operação Inverno", há outros programas e projetos no município que visem a revitalização do Rio Paratibe?	
7. Existe alguma parceria com empresa privada para desenvolvimento de ações de conservação na ZECUA?	
8. Como é o envolvimento da sociedade para a conservação da ZECUA?	
9. Como ocorre a fiscalização para o atendimento ao disposto na legislação referente às Unidades de Conservação presentes na ZECUA do Rio Paratibe?	
10) Há ações de conservação na ZECUA nas áreas próximas às unidades de conservação? Quais são essas ações?	

ANEXOS

**ANEXO A - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2018
(ESTAÇÃO PA-10)**

Parâmetro	Unid.	Data e Hora das Coletas											
		20/02			24/05			22/08			21/11		

Temperatura	°C		25			25				23			25
pH	-		6,5			6,5				6,0			7,7
OD	mg/L		6,4			5,8				6,3			7,1
DBO	mg/L		2,5			2,6				1,8			4,5
Turbidez	UNT		10			15				4,0			5,0
Nitrito	mg/L					ND				ND			ND
Nitrato	mg/L					ND				ND			0,19
Amônia	mg/L		0,31			0,77				0,26			ND
Fósforo Total	mg/L		0,06			1,20				0,07			ND
Daphnia	FD _d		1							1			1
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL		200			35000				3300			17000
Condutividade Elétrica	µS/cm		66,9			149				147			63,3
Sólidos Totais	mg/L		47			98				86			34
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L		43			83				75			32
Sólidos Totais em Suspensão	mg/L					15				11			2
Alcalinidade	-					17,3				8,54			6,4
Salinidade	ups		<0,1			0,1				0,1			<0,1

Classe na CONAMA 357/05

Classe	-		2			2				2			2
--------	---	--	---	--	--	---	--	--	--	---	--	--	---

Índices e Indicadores de qualidade

OD saturação	%		77			70				73			86
Qualidade	-		NC			P				P			P
IET - rio	-		ME(55)			HE(71)				ME(56)			UO(45)
IQA	-		BO(73)			AC(45)				BO(63)			BO(60)
Ecotoxicidade	-		NT							NT			NT
Risco de Salinidade	-		B			B				B			B

Pluviometria em Igarassú (100) - Fonte APAC

Total mensal	mm	147	67	97	546	275	145	63	51	37	20	50	64
Média histórica	mm	103	151	253	321	358	319	308	184	108	38	34	50

Avaliação de qualidade: NC=não comprometida, PC=pouco comprometida, MC=moderadamente comprometida, P= poluída e MP= muito poluída

IQA: OT= ótima, BO= boa, AC= aceitável, RU= ruim e PE= péssima

IET: UO= ultraoligotrófico, OL= oligotrófico, ME= mesotrófico, EU= eutrófico, SE= supereutrófico e HE= hipereutrófico

Ecotoxicidade: NT=não tóxica, T=tóxica

Risco de salinidade do solo: B=baixo, M=médio, A=alto, MA=muito alto

Período chuvoso em negrito. Fonte: PERH

Valores em negrito e sublinhado não conformes com a classe de enquadramento segundo a Resolução CONAMA N° 357/05

**ANEXO B - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2018
(ESTAÇÃO PA-15)**

Parâmetro	Unid.	Data e Hora das Coletas											
		20/02			24/05			22/08					

Temperatura	°C		25			25			20				
pH	-		6,9			6,1			6,9				
OD	mg/L		3,5			6,6			3,7				
DBO	mg/L		11,0			<0,5			11,8				
Turbidez	UNT		30			10			15				
Cor	Pt/Co		200			50			60				
Amônia	mg/L		1,91			ND			0,3				
Fósforo Total	mg/L		0,38			0,05			0,82				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL		11000			4900			24000				
Condutividade Elétrica	µS/cm		110			70,5			172				
Salinidade	ups		0,1			<0,1			0,1				

Classe na CONAMA 357/05

Classe	-		2			2			2				
--------	---	--	---	--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

Índices e Indicadores de qualidade

OD saturação	%		42			80			41				
Qualidade	-		P			P			P				
IET - rio	-		SE(65)			ME(54)			HE(69)				
IQA	-												
Ecotoxicidade	-												
Risco de Salinidade	-		B			B			B				

Pluviometria em Igarassú (100) - Fonte APAC

Total mensal	mm	147	67	97	546	275	145	63	51	37	20	50	64
Média histórica	mm	103	151	253	321	358	319	308	184	108	38	34	50

Avaliação de qualidade: NC=não comprometida, PC=pouco comprometida, MC=moderadamente comprometida, P= poluída e MP= muito poluída

IQA: OT= ótima, BO= boa, AC= aceitável, RU= ruim e PE= péssima

IET: UO= ultraoligotrófico, OL= oligotrófico, ME= mesotrófico, EU= eutrófico, SE= supereutrófico e HE= hipereutrófico

Ecotoxicidade: NT=não tóxica, T=tóxica

Risco de salinidade do solo: B=baixo, M=médio, A=alto, MA=muito alto

Período chuvoso em negrito. Fonte: PERH

Valores em negrito e sublinhado não conformes com a classe de enquadramento segundo a Resolução CONAMA N° 357/05

**ANEXO C - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2018
(ESTAÇÃO PA-25)**

Parâmetro	Unid.	Data e Hora das Coletas											
		20/02		24/05		22/08		21/11					
			12:20		09:30		13:00		10:00				
Temperatura	°C		26		25		25		24				
pH	-		7,0		6,8		6,4		8,0				
OD	mg/L		<0,5		<0,5		<0,5		<0,5				
DBO	mg/L		56,6		17,7		33,6		59,9				
Turbidez	UNT		80		30		20		40				
Cor	Pt/Co		350		200		150		300				
Nitrito	mg/L				ND		ND		ND				
Nitrato	mg/L				ND		0,07		ND				
Amônia	mg/L		10,9		4,44		2,74		12,8				
Fósforo Total	mg/L		2,01		0,25		1,63		1,08				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL		35000		>160000		780		22000				
Condutividade Elétrica	µS/cm		351		381		328		418				
Sólidos Totais	mg/L		803		307		215		231				
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L		186		218		182						
Sólidos Totais em Suspensão	mg/L				89		33						
Alcalinidade	-				71,1		84,4		115				
Salinidade	ups		0,2		0,2		0,2		0,2				
Classe na CONAMA 357/05													
Classe	-		2		2		2		2				
Índices e Indicadores de qualidade													
OD saturação	%		6,2		6,1		6,1		5,9				
Qualidade	-		MP		MP		MP		MP				
IET - rio	-		HE(73)		EU(63)		HE(72)		HE(70)				
IQA	-												
Ecotoxicidade	-												
Risco de Salinidade	-		B		B		B		B				
Pluviometria em Igarassú (100) - Fonte APAC													
Total mensal	mm	147	67	97	546	275	145	63	51	37	20	50	64
Média histórica	mm	103	151	253	321	358	319	308	184	108	38	34	50

Avaliação de qualidade: NC=não comprometida, PC=pouco comprometida, MC=moderadamente comprometida, P= poluída e MP= muito poluída

IQA: OT= ótima, BO= boa, AC= aceitável, RU= ruim e PE= péssima

IET: UO= ultraoligotrófico, OL= oligotrófico, ME= mesotrófico, EU= eutrófico, SE= supereutrófico e HE= hipereutrófico

Ecotoxicidade: NT=não tóxica, T=tóxica

Risco de salinidade do solo: B=baixo, M=médio, A=alto, MA=muito alto

Período chuvoso em negrito. Fonte: PERH

Valores em negrito e sublinhado não conformes com a classe de enquadramento segundo a Resolução CONAMA N° 357/05

**ANEXO D - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2019
(ESTAÇÃO PA-10)**

Parâmetro	Unid.	Data e Hora das Coletas											
		13/02			15/05			21/08			20/11		
		12:30			12:00			08:50			11:00		
Temperatura	°C							23			23		
pH	-	6,6			6,2			6,1			6,1		
OD	mg/L	6,9			7,1			6,8			6,5		
DBO	mg/L	1,5			1,8			1,1			0,8		
Turbidez	UNT	200			15			7,0			5,5		
Nitrito	mg/L	ND			<0,05			<0,05			<0,05		
Nitrato	mg/L	0,32			0,33			0,24			<0,08		
Amônia	mg/L	1,28			0,19			0,33			7,19		
Fósforo Total	mg/L	ND			0,05			0,48			<0,03		
Cloreto Total	mg/L				13,1			14,7			11,2		
Ortofosfato	mg/L				<0,03			0,380			<0,03		
Daphnia	FD _d	1			1			1			1		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	2100			780			1100			400		
Condutividade Elétrica	µS/cm	99,4			69,1			75,1			72		
Sólidos Totais	mg/L	91			72			46			65		
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	49			42			43			64		
Sólidos Totais em Suspensão	mg/L	42,1			30,3			2,7			1,5		
Alcalinidade	-	12,8			<9,0			9,57			<9,0		
Salinidade	ups	0,1			<0,1			<0,1			<0,1		
Classe na CONAMA 357/05													
Classe	-		2		2			2			2		
Índices e Indicadores de qualidade													
OD saturação	%							79			76		
Qualidade	-		P		PC			P			MC		
IET - rio	-		UO(45)		ME(54)			SE(66)			OL(52)		
IQA	-							BO(62)			BO(68)		
Ecotoxicidade	-		NT		NT			NT			NT		
Risco de Salinidade	-		B		B			B			B		
Pluviometria em Igarassú (100) - Fonte APAC													
Total mensal	mm	90	79	220	260	213	369	471	161	75	43	1	12
Média histórica	mm	103	151	253	321	358	319	308	184	108	38	34	50

Avaliação de qualidade: NC=não comprometida, PC=pouco comprometida, MC=moderadamente comprometida, P= poluída e MP= muito poluída

IQA: OT= ótima, BO= boa, AC= aceitável, RU= ruim e PE= péssima

IET: UO= ultraoligotrófico, OL= oligotrófico, ME= mesotrófico, EU= eutrófico, SE= supereutrófico e HE= hipereutrófico

Ecotoxicidade: NT=não tóxica, T=tóxica

Risco de salinidade do solo: B=baixo, M=médio, A=alto, MA=muito alto

Período chuvoso em negrito. Fonte: PERH

Valores em negrito e sublinhado não conformes com a classe de enquadramento segundo a Resolução CONAMA Nº 357/05

ANEXO E - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2019 (ESTAÇÃO PA-15)

Parâmetro	Unid.	Data e Hora das Coletas											
Temperatura	°C												
pH	-												
OD	mg/L												
DBO	mg/L												
Turbidez	UNT												
Cor	Pt/Co												
Amônia	mg/L												
Fósforo Total	mg/L												
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL												
Condutividade Elétrica	µS/cm												
Salinidade	ups												
Classe na CONAMA 357/05													
Classe	-												
Índices e Indicadores de qualidade													
OD saturação	%												
Qualidade	-												
IET - rio	-												
IQA	-												
Risco de Salinidade	-												
Pluviometria em Igarassú (100) - Fonte APAC													
Total mensal	mm	90	79	220	260	213	369	471	161	75	43	1	12
Média histórica	mm	103	151	253	321	358	319	308	184	108	38	34	50

Avaliação de qualidade: NC=não comprometida, PC=pouco comprometida, MC=moderadamente comprometida, P= poluída e MP= muito poluída

IQA: OT= ótima, BO= boa, AC= aceitável, RU= ruim e PE= péssima

IET: UO= ultraoligotrófico, OL= oligotrófico, ME= mesotrófico, EU= eutrófico, SE= supereutrófico e HE= hipereutrófico

Ecotoxicidade: NT=não tóxica, T=tóxica

Risco de salinidade do solo: B=baixo, M=médio, A=alto, MA=muito alto

Período chuvoso em negrito. Fonte: PERH

Valores em negrito e sublinhado não conformes com a classe de enquadramento segundo a Resolução CONAMA N° 357/05

ANEXO F - QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARATIBE EM 2019 (ESTAÇÃO PA-25)

Parâmetro	Unid.	Data e Hora das Coletas											
		13/02			15/05			21/08			20/11		
		11:30			12:40			09:40			13:00		
Temperatura	°C							24			25		
pH	-	7,0			7,2			7,0			6,9		
OD	mg/L	<u><0,5</u>			<u><0,5</u>			<u>1,5</u>			<u><0,5</u>		
DBO	mg/L	<u>41,4</u>			<u>22,1</u>			<u>14,8</u>			<u>20,2</u>		
Turbidez	UNT	30			30			20			15		
Cor	Pt/Co	<u>150</u>			<u>200</u>			<u>100</u>			<u>100</u>		
Nitrito	mg/L	ND			<0,05			<0,05			<0,05		
Nitrato	mg/L	ND			<0,08			<0,08			<0,08		
Amônia	mg/L	<u>28,4</u>			<u>22,1</u>			2,63			1,1		
Cloreto Total	mg/L				62,3			37,2			59,2		
Ortofosfato	mg/L				1,070			0,360			0,860		
Fósforo Total	mg/L	<u>2,58</u>			<u>2,22</u>			<u>0,44</u>			<u>1,02</u>		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	<u>28000</u>			<u>14000</u>			<u>>160000</u>			<u>>160000</u>		
Condutividade Elétrica	µS/cm	489			541			350			485		
Sólidos Totais	mg/L	338			348			194			386		
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L				325			185			313		
Sólidos Totais em Suspensão	mg/L				23			8,6			73,4		
Alcalinidade	-	121			137			90,9			121		
Salinidade	ups	0,2			0,3			0,2			0,2		
Classe na CONAMA 357/05													
Classe	-	2			2			2			2		
Índices e Indicadores de qualidade													
OD saturação	%							18			6,05		
Qualidade	-	MP			MP			MP			MP		
IET - rio	-	HE(75)			HE(74)			SE(66)			HE(70)		
IQA	-												
Risco de Salinidade	-	B			B			B			B		
Pluviometria em Igarassú (100) - Fonte APAC													
Total mensal	mm	90	79	220	260	213	369	471	161	75	43	1	12
Média histórica	mm	103	151	253	321	358	319	308	184	108	38	34	50

Avaliação de qualidade: NC=não comprometida, PC=pouco comprometida, MC=moderadamente comprometida, P= poluída e MP= muito poluída

IQA: OT= ótima, BO= boa, AC= aceitável, RU= ruim e PE= péssima

IET: UO= ultraoligotrófico, OL= oligotrófico, ME= mesotrófico, EU= eutrófico, SE= supereutrófico e HE= hipereutrófico

Ecotoxicidade: NT=não tóxica, T=tóxica

Risco de salinidade do solo: B=baixo, M=médio, A=alto, MA=muito alto

Período chuvoso em negrito. Fonte: PERH

Valores em negrito e sublinhado não conformes com a classe de enquadramento segundo a Resolução CONAMA N° 357/05