



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE SISTEMÁTICA E ECOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MATHEUS SANTANA DE SOUZA

ANÁLISE DOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA SECRETARIA
DO MEIO AMBIENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA (SEMAM-
PMJP) NO ANO DE 2024: IMPACTOS POTENCIAIS SOBRE A FAUNA E FLORA

JOÃO PESSOA

Maio de 2025

MATHEUS SANTANA DE SOUZA

ANÁLISE DOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA SECRETARIA
DO MEIO AMBIENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA (SEMAM-
PMJP) NO ANO DE 2024: IMPACTOS POTENCIAIS SOBRE A FAUNA E FLORA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, do Departamento de
Sistemática e Ecologia da Universidade
Federal da Paraíba, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas

Orientador: Profa. Dra. Maria Regina de
Vasconcellos Barbosa

JOÃO PESSOA

Maio de 2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S729a Souza, Matheus Santana de.

Análise dos processos de licenciamento ambiental na Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de João Pessoa (SEMAMPJP) no ano de 2024 : impactos potenciais sobre a fauna e flora / Matheus Santana de Souza. - João Pessoa, 2025.

66 p. : il.

Orientação: Maria Regina de Vasconcellos Barbosa.

TCC (Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas) - UFPB/CCEN.

1. Licenciamento ambiental. 2. Mata Atlântica. 3. Mitigação de impactos ambientais. 4. Perda de biodiversidade. 5. Serviços ecossistêmicos. 6. Urbanização. I. Barbosa, Maria Regina de Vasconcellos. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

MATHEUS SANTANA DE SOUZA

**ANÁLISE DOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO
PESSOA (SEMAM-PMJP) NO ANO DE 2024: IMPACTOS POTENCIAIS SOBRE A
FAUNA E FLORA**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Ciências Biológicas, do
Departamento de Sistemática e
Ecologia da Universidade Federal da
Paraíba, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas**

Aprovado em: 02/05/2025

**Profa. Dra. Maria Regina de Vasconcellos Barbosa
(Orientadora)**

**Departamento de Sistemática e Ecologia do
CCEN/UFPB**

Prof. Dr. Artur Henrique Freitas Florentino De Souza

**Departamento de Sistemática e Ecologia do
CCEN/UFPB**

Dra. Maria do Céu Rodrigues Pessoa

**Departamento de Sistemática e Ecologia do
CCEN/UFPB**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus em primeiro lugar e a todos que estiveram comigo até o final dessa jornada, me encorajando a continuar. Em especial, à minha mãe Rosângela, meu pai Marcelo e meu irmão Marcelo. Vocês, dentre todos, são os pilares que me fazem avançar, me exortando com amor e com toda a paciência.

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos.” —
Provérbios 16:3

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso representa não apenas o encerramento de uma etapa acadêmica, mas também a soma de inúmeros apoios recebidos ao longo da jornada. Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por ter me concedido forças, saúde e perseverança em todos os momentos de desafio. Aos meus pais Marcelo e Rosângela, pelo amor incondicional, incentivo diário e por acreditarem em meu potencial mesmo nos momentos em que eu duvidei. Vocês são minha base e meu alicerce. Ao meu irmão Marcelo Jr., que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos. Sua presença constante, apoio incondicional e exemplo de caráter, responsabilidade e dedicação foram fundamentais para que eu não desistisse. Seu exemplo é uma inspiração diária. Aos meus professores, que contribuíram com seus conhecimentos, críticas construtivas e orientação acadêmica para o desenvolvimento deste trabalho, em especial à minha orientadora a professora Dra. Maria Regina de Vasconcellos Barbosa, por sua paciência, dedicação e confiança. À Secretaria Municipal de Meio Ambiente de João Pessoa (SEMAM), por ter disponibilizado os documentos técnicos que embasaram esta pesquisa, e à equipe da Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais (DIEP), por sua atenção e apoio durante meu período de estágio e coleta de dados. À minha namorada Iasmim, pelo apoio sensível e constante mesmo antes de iniciarmos nosso relacionamento. Ainda como amiga, já demonstrava cuidado e incentivo nos momentos mais desafiadores desta trajetória. Aos colegas e amigos que estiveram ao meu lado, oferecendo palavras de incentivo, escuta atenta e momentos de descontração que tornaram o caminho mais leve. A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, deixo aqui minha sincera gratidão.

RESUMO

O presente trabalho realizou a análise crítica de uma série de pareceres técnicos ambientais elaborados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) de João Pessoa, visando a avaliação dos impactos ambientais e dos *trade-offs* ecossistêmicos gerados por diferentes empreendimentos urbanos localizados em áreas sensíveis do município. A pesquisa utilizou como metodologia a leitura técnica e sistemática dos documentos, combinada à aplicação de métodos de valoração econômica dos serviços ecossistêmicos, com ajustes baseados em estudos nacionais sobre a Mata Atlântica. A análise foi realizada de forma aleatória dentre os pareceres elaborados pela equipe da Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais da Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura de João Pessoa (DIEP/SEMAM-PMJP) onde empreendimentos estudados estavam localizados nos bairros Jardim Oceania, José Américo, Portal do Sol, Cruz das Armas, Aeroclube e Costa do Sol. Foram identificados impactos ambientais significativos, sobretudo a perda de vegetação nativa, fragmentação de habitats, alteração de regimes hídricos, descarte irregular de resíduos e ameaças à fauna silvestre. A valoração econômica dos serviços ecossistêmicos perdidos foi realizada utilizando-se fórmulas que consideraram a área impactada e a tipologia de serviço afetado. O valor total estimado das perdas em serviços ecossistêmicos nos empreendimentos analisados ultrapassou R\$ 8 milhões, revelando a magnitude dos impactos decorrentes da conversão de áreas naturais para usos urbanos. Também se avaliou criticamente os instrumentos de licenciamento ambiental utilizados no âmbito municipal, como o Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) e o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), constatando-se que estes muitas vezes apresentam limitações para identificar e mitigar adequadamente os impactos acumulativos e indiretos. Verificou-se que as medidas mitigadoras e compensatórias propostas nos processos analisados, em geral, não reequilibram plenamente os *trade-offs* ecológicos gerados, sendo necessário aprimorar o rigor técnico das exigências e a fiscalização de sua execução. Torna-se evidente que a demanda crescente por novos empreendimentos urbanos em João Pessoa vem pressionando ecossistemas de alta relevância ambiental. As análises demonstraram a necessidade de fortalecer os instrumentos de gestão ambiental municipal.

Palavras-chave: Licenciamento ambiental; Mata Atlântica; Mitigação de impactos ambientais; Perda de biodiversidade; Serviços ecossistêmicos; Urbanização.

ABSTRACT

The present study conducted a critical analysis of a series of environmental technical reports issued by the Municipal Environment Secretariat (SEMAM) of João Pessoa, aiming to assess the environmental impacts and ecosystem service trade-offs generated by various urban developments located in environmentally sensitive areas of the city. The research methodology involved a technical and systematic review of the documents, combined with the application of economic valuation methods for ecosystem services, with adjustments based on national studies focused on the Atlantic Forest. The analysis was performed using a randomized selection of reports produced by the team of the Environmental Studies and Research Division (DIEP/SEMAM-PMJP). The developments studied were located in the neighborhoods of Jardim Oceania, José Américo, Portal do Sol, Cruz das Armas, Aeroclube, and Costa do Sol. Significant environmental impacts were identified, particularly the loss of native vegetation, habitat fragmentation, changes in hydrological regimes, improper solid waste disposal, and threats to local wildlife. The economic valuation of lost ecosystem services was calculated using formulas that considered the impacted area and the type of affected service. The total estimated value of ecosystem service losses in the analyzed developments exceeded R\$ 8 million, highlighting the magnitude of the impacts caused by the conversion of natural areas into urban land uses. Furthermore, the study critically assessed the environmental licensing instruments used at the municipal level, such as the Environmental Feasibility Study (EVA) and the Simplified Environmental Report (RAS), concluding that these often show limitations in identifying and adequately mitigating cumulative and indirect impacts. It was observed that the mitigation and compensation measures proposed in the analyzed processes generally fail to fully offset the ecological trade-offs generated, emphasizing the need to improve the technical rigor of requirements and the enforcement of their implementation. It becomes evident that the growing demand for new urban developments in João Pessoa is placing pressure on ecosystems of high environmental importance. The analyses demonstrated the necessity of strengthening the city's environmental management tools.

Keywords: Atlantic Forest; Ecosystem services; Environmental licensing; Loss of biodiversity; Mitigation of environmental impacts;

LISTA DE SIGLAS

- APP – Área de Preservação Permanente
- CMMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DIEP – Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais
- EIA – Estudo de Impacto Ambiental
- EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental
- EVA – Estudo de Viabilidade Ambiental
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IEF – Instituto Estadual de Florestas
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PCA – Plano de Controle Ambiental
- PMJP – Prefeitura Municipal de João Pessoa
- RAS – Relatório Ambiental Simplificado
- SEMAM – Secretaria de Meio Ambiente
- SEMAM-PMJP – Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de João Pessoa
- SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
- UC – Unidade de Conservação
- UFPB – Universidade Federal da Paraíba

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Cartografia da área de preservação permanente (APP). Fonte: DIEP/SEMAM-PMJP.....	34
Mapa 2: Mapa das áreas afetadas pelos pareceres analisados.....	55

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Valores dos serviços ecossistêmicos dos pareceres analisados.....	58
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PROBLEMÁTICA.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	OBJETIVOS.....	14
1.3.1	<i>Objetivo Geral.....</i>	<i>14</i>
1.3.2	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>15</i>
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1	Evolução Histórica da Legislação Ambiental no Brasil.....	16
2.2	<i>Trade-off dos Serviços Ecossistêmicos</i>	<i>22</i>
3	METODOLOGIA.....	24
3.1	ANÁLISE DOS PARECERES TÉCNICOS AMBIENTAIS.....	24
3.2	VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS.....	25
3.2.1	<i>PROCEDIMENTO DE ESTIMATIVA.....</i>	<i>27</i>
3.2.2	<i>JUSTIFICATIVA DA METODOLOGIA.....</i>	<i>27</i>
4	RESULTADOS.....	28
4.1	ANÁLISES DOS PARECERES	28
5	DISCUSSÃO	55
5.1	ÁREAS DA CIDADE DE JOÃO PESSOA AFETADAS PELOS EMPREENDIMENTOS ANALISADOS.....	55
5.2	PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	56
5.3	VALOR TOTAL EM REAIS DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PERDIDOS 57	
5.4	AVALIAÇÃO DA SUFICIÊNCIA DOS MECANISMOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL MUNICIPAL.....	58
5.5	EFETIVIDADE DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS.....	59
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	60
6.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6.2	RECOMENDAÇÕES	62
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

1 INTRODUÇÃO

A intensa dinâmica de urbanização vivenciada nas últimas décadas nas cidades brasileiras, especialmente nas capitais do Nordeste, tem acarretado significativos desafios para a gestão ambiental urbana. Em João Pessoa, capital do estado da Paraíba, esse processo tem se manifestado por meio da expansão acelerada do setor imobiliário (COSTA; NASCIMENTO, 2020). Que frequentemente avança sobre áreas ecologicamente sensíveis, como fragmentos remanescentes da mata atlântica, margens de cursos d'água e zonas de proteção ambiental. A ocupação desordenada dessas áreas provoca não apenas a supressão de vegetação nativa e a fragmentação de habitats, mas também, a degradação de importantes serviços ecossistêmicos essenciais ao equilíbrio ambiental e ao bem-estar da população urbana.

A Mata Atlântica, bioma presente no litoral paraibano, oferece uma ampla gama de serviços ecossistêmicos, como regulação do clima, sequestro de carbono, proteção de mananciais, manutenção da biodiversidade, controle da erosão e infiltração hídrica. Tais serviços têm valor ecológico, social e econômico, ainda que, muitas vezes, não sejam incorporados de forma concreta nos processos de decisão sobre o uso e ocupação do solo. A conversão dessas áreas naturais para empreendimentos urbanos, quando não precedida de uma análise robusta e integrada, compromete a sustentabilidade ambiental da cidade a médio e longo prazo.

1.1 PROBLEMÁTICA

Diante desse contexto, a problemática central que orienta este trabalho é a aparente desconexão entre os impactos ambientais negativos gerados por empreendimentos licenciados em áreas de Mata Atlântica e as compensações propostas no processo de licenciamento (BRANCALION; CHAZDON, 2017). A principal indagação que se coloca é se os mecanismos atualmente adotados no âmbito do licenciamento ambiental municipal — como os Estudos de Viabilidade Ambiental (EVA) e os Relatórios Ambientais Simplificados (RAS) — são suficientes para garantir a compensação adequada das perdas de serviços ecossistêmicos geradas pelos empreendimentos. Ou seja, se as medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas conseguem reequilibrar os *trade-offs* ecológicos provocados pela conversão dessas áreas.

1.2 JUSTIFICATIVA

A justificativa para o desenvolvimento deste trabalho se ancora em três fundamentos principais. Em primeiro lugar, destaca-se a necessidade de aprofundar a compreensão sobre os limites da eficácia das políticas de licenciamento ambiental em nível municipal, especialmente no que diz respeito à valoração dos serviços ecossistêmicos perdidos em decorrência de empreendimentos urbanos. Em segundo lugar, o fato de que a ausência de abordagens quantitativas e monetárias na análise dos impactos ambientais dificulta a tomada de decisões fundamentadas em critérios técnicos e econômicos. Métodos de valoração econômica ambiental permitiriam visualizar, de forma mais concreta, o custo real da degradação e a efetividade das medidas compensatórias propostas. Em terceiro lugar, este estudo se justifica pela oportunidade de contribuir com o debate acadêmico e técnico sobre os *trade-offs* ambientais decorrentes do desenvolvimento urbano em áreas de vegetação nativa, com foco na realidade de João Pessoa.

Ao analisar casos concretos de empreendimentos licenciados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAM) de João Pessoa, este trabalho busca compreender os impactos ambientais gerados, as estratégias de mitigação adotadas, e os valores econômicos envolvidos na perda dos serviços ecossistêmicos da Mata Atlântica Paraibana. Com isso, pretende-se analisar os impactos ambientais gerados pelos empreendimentos analisados e propor uma reflexão crítica sobre a qualidade e efetividade dos instrumentos utilizados na tomada de decisão ambiental, e contribuir com a construção de políticas públicas mais integradas, justas e ambientalmente sustentáveis.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar os impactos ambientais gerados por empreendimentos licenciados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) de João Pessoa, com foco na valoração econômica dos serviços ecossistêmicos perdidos e na efetividade das

medidas mitigadoras e compensatórias propostas, a fim de compreender a relação entre a expansão urbana e a conservação ambiental no município.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Investigar a evolução da legislação ambiental no Brasil, na Paraíba e no município de João Pessoa, destacando os marcos normativos que orientam o licenciamento ambiental em nível local.
- Avaliar os pareceres técnicos de licenciamento ambiental emitidos pela SEMAM, com foco na análise de empreendimentos localizados em áreas urbanas com remanescentes de mata atlântica.
- Identificar os principais impactos ambientais associados aos empreendimentos licenciados, com ênfase na supressão da vegetação nativa e na perda de serviços ecossistêmicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A legislação ambiental brasileira passou por um longo e contínuo processo de transformação, refletindo a crescente preocupação com a proteção dos recursos naturais e a busca por um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e sustentabilidade. No início, a regulamentação ambiental no Brasil era fragmentada e voltada principalmente para a exploração dos recursos naturais, como evidenciado pelo Código de Águas (1934) e o primeiro Código Florestal (1934). Durante esse período, o foco principal das políticas públicas era garantir o uso dos recursos naturais para o crescimento econômico do país, sem uma preocupação significativa com a conservação ambiental.

2.1 Evolução Histórica da Legislação Ambiental no Brasil

A preocupação com a preservação ambiental no Brasil tem raízes históricas que remontam ao período colonial. As primeiras normas ambientais foram estabelecidas durante a administração portuguesa, com leis que protegiam recursos estratégicos, como o Pau-brasil (*Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis), essencial para a economia da época (DEAN, 1996). Essas leis, denominada de ordenações, tinham um viés econômico, visando garantir o monopólio da exploração pela Coroa Portuguesa. Podemos destacar dentre essas as ordenações Afonsinas, Manuelinas e Filipinas, que foram o primeiro instrumento legislativo e vigor no Brasil (MOREIRA, 2020).

A primeira ordenação Afonsina, promulgada por Dom Afonso V em 1446, importada diretamente da pátria mãe, visava proteger os recursos naturais da depredação, porém, de acordo com o interesse da coroa, sofria alterações para melhor atendê-los. Ela trouxe as primeiras medidas de proteção e preservação do meio ambiente tais como criminalização do furto de aves, regularização para a criação e concessão de sesmarias, incentivo ao cultivo da terra, e a proibição do corte deliberado de árvores frutíferas, com o objetivo de proteger a preservar esses recursos (MOREIRA, 2020).

Já nas Manuelinas, em 1521, Dom Manuel além de aproveitar grande parte do que já legislavam as Ordenações Afonsinas, implementou algumas outras medidas

de preservação, como também endureceu punições para alguns outros crimes, como por exemplo, a proibição de caça de alguns animais, introduzindo o conceito de zoneamento ambiental. Como evolução das ordenações Afonsinas, o corte de árvores frutíferas passou a atribuir severas penalidades e pagamento de multas pelo infrator, de acordo com o valor das árvores abatidas (MOREIRA, 2020).

As Ordenações Filipinas, promulgadas pelo rei Filipe III da Espanha e Portugal em 1603, foram as que trouxeram mudanças que mais se assemelham a uma legislação ambiental dos dias de hoje, e que podem ser consideradas como uma das precursoras da legislação ambiental. Ainda que de forma muito rudimentar, devido ao período de vigência, elas trouxeram medidas como: programas de obras públicas para a construção de calçadas, pontes e chafarizes, poços, e incentivo a plantação de árvores em terrenos baldios. Manteve-se a norma sobre o corte de árvores frutíferas, proteção a determinados animais, proibição a qualquer pessoa de colocar em risco peixes e criações, bem como contaminar água de rios e lagoas, proibindo-se a pesca com determinados instrumentos e em certos locais (BORGES, 2009 *apud* MOREIRA, 2020)

Durante o Império (1822-1889), a legislação ambiental ainda era incipiente e centrava-se na regulamentação de atividades extrativistas, com o intuito de preservar o patrimônio natural-econômico, visto que a extração do Pau-brasil (*Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis) foi a principal atividade econômica da coroa imperial brasileira (SILVA, 2011). Um exemplo disso foi o Código Florestal de 1876, que estabelecia diretrizes para a exploração sustentável das florestas, embora com pouca efetividade na prática (SILVA, 2010). Foi apenas no início do século XX que o Brasil começou a estruturar políticas ambientais mais efetivas e abrangentes.

Na década de 1970, impulsionado pelo movimento ambientalista global e pela realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo (1972), o Brasil começou a adotar medidas mais rigorosas para a proteção ambiental. Foi nesse contexto que surgiu a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), em 1973, o primeiro órgão federal voltado exclusivamente para a gestão ambiental (GUERRA & GUERRA, 2012).

Em 1981, foi promulgada a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981), marco fundamental que estabeleceu os princípios para a conservação ambiental no Brasil. Antes de sua promulgação, a proteção ambiental no país era

fragmentada, com normativas dispersas e sem um sistema eficaz de fiscalização e gestão ambiental. A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) organizou esse cenário ao estabelecer diretrizes claras para a preservação e o uso sustentável dos recursos naturais, além de criar mecanismos institucionais para garantir sua aplicação. A partir da segunda metade do século XX, com a intensificação do desenvolvimento industrial e urbano, os impactos ambientais se tornaram mais evidentes no Brasil (GUIMARÃES, 1991). Até a década de 1970, como já observado anteriormente, o país carecia de uma política estruturada para a gestão ambiental, e a proteção da natureza era tratada de forma setorial, sem uma abordagem integrada. Esse cenário começou a mudar com a crescente pressão internacional e nacional por regulamentações ambientais mais rigorosas. A PNMA trouxe avanços essenciais ao estabelecer os seguintes princípios e instrumentos para a gestão ambiental no Brasil: definição do meio ambiente como um bem de uso comum do povo, sujeito à proteção e preservação para as presentes e futuras gerações; introdução do conceito de desenvolvimento sustentável; criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), reunindo órgãos federais, estaduais e municipais responsáveis pela proteção ambiental (BRASIL, 1981); instituição do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com funções normativas e deliberativas sobre temas ambientais; Introdução do Licenciamento Ambiental como ferramenta essencial para controlar e minimizar os impactos das atividades econômicas no meio ambiente, bem como o estabelecimento dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA) como instrumentos obrigatórios para a implementação de empreendimentos urbanos.

A Constituição Federal de 5 de outubro de 1988 representa um dos maiores avanços institucionais no campo do Direito Ambiental brasileiro. Conhecida como Constituição Cidadã, ela foi a primeira a tratar o meio ambiente como um direito fundamental de todos os cidadãos, garantindo expressamente, em seu artigo 225, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1988). Sua promulgação consolidou diversos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e proporcionou o alicerce legal para o desenvolvimento de uma legislação ambiental moderna, eficaz e coerente com os ideais de sustentabilidade.

Segundo o artigo 225 da Constituição:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988)

Esse dispositivo inaugura uma nova fase na proteção ambiental ao reconhecer o meio ambiente como bem jurídico autônomo e objeto de tutela constitucional. De acordo com Machado (2013), a Carta de 1988 foi fundamental ao elevar a proteção ambiental à categoria de direito fundamental, superando uma visão fragmentária do direito ambiental e promovendo sua transversalidade com outras áreas do Direito.

Outro sim, a Constituição de 1988 inovou ao introduzir princípios estruturantes da política ambiental brasileira, como o princípio da prevenção, o princípio do poluidor-pagador, e o princípio da função socioambiental da propriedade. Para Antunes (2019, p. 76), esses princípios “orientam tanto a formulação de políticas públicas quanto a aplicação de normas infraconstitucionais, funcionando como vetores hermenêuticos essenciais para a interpretação da legislação ambiental”. Além disso, o texto constitucional impôs obrigações específicas aos entes federativos, promovendo a descentralização da gestão ambiental, o que permitiu o fortalecimento da legislação ambiental em estados e municípios.

Outro aspecto relevante da Constituição de 1988 foi o fortalecimento da democracia participativa na gestão ambiental. Ela consagrou a possibilidade de ação popular e ação civil pública ambiental, instrumentos jurídicos que ampliaram a fiscalização por parte da sociedade civil e do Ministério Público. Segundo Fiorillo (2014, p. 113), “a Constituição de 1988 consagra o acesso à Justiça como um dos pilares da proteção ambiental, permitindo a qualquer cidadão ou entidade atuar judicialmente em defesa do meio ambiente”. A atuação do Ministério Público, por exemplo, passou a ter papel central na proteção ambiental, sendo reconhecido constitucionalmente como instituição permanente e essencial à defesa dos interesses difusos, conforme o artigo 129, III da CF.

Com a necessidade de regulamentação mais específica, outras leis foram criadas ao longo dos anos para reforçar a proteção ambiental. Entre elas, destaca-se a Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605/1998), que representou um marco decisivo para a consolidação do Direito Ambiental no Brasil. Antes dessa lei, a legislação referente a crimes contra o meio ambiente encontrava-se dispersa em diferentes

diplomas legais, e a responsabilização efetiva por danos ambientais era limitada, dificultando a aplicação de sanções adequadas. A Lei 9.605/1998 surgiu com o objetivo de sistematizar as infrações administrativas e penais contra o meio ambiente, promovendo maior eficácia na responsabilização de pessoas físicas e jurídicas por condutas lesivas à natureza. Antes de sua vigência, os dispositivos penais relacionados ao meio ambiente estavam fragmentados em diferentes códigos, como o Código Penal e leis específicas sobre fauna, pesca, florestas, entre outros. Essa dispersão dificultava a aplicação efetiva da justiça ambiental. De acordo com Fiorillo (2014, p. 92), “a Lei de Crimes Ambientais é o diploma que consolida e organiza as infrações contra o meio ambiente, conferindo-lhes tipificação penal e estabelecendo sanções proporcionais à gravidade da conduta”. Com isso, houve um avanço significativo na coerência e na clareza do sistema jurídico ambiental brasileiro. Uma das grandes inovações trazidas pela Lei nº 9.605/1998 foi a possibilidade de responsabilização penal da pessoa jurídica por danos ambientais, conforme seu artigo 3º:

“As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.”

Essa previsão incorporou o entendimento já presente no artigo 225, §3º da Constituição Federal de 1988, e rompeu com a tradição do Direito Penal clássico, que reconhecia apenas a responsabilidade penal da pessoa física. Segundo Milaré (2011, p. 543), a responsabilização penal da pessoa jurídica “reflete a necessidade de combater com mais efetividade as infrações ambientais praticadas por empresas, especialmente em face dos danos em larga escala promovidos por empreendimento econômicos”. Além de estabelecer sanções penais, a Lei 9.605/1998 também fortaleceu a atuação dos órgãos ambientais, conferindo-lhes instrumentos administrativos de fiscalização e punição. As multas administrativas, interdições, embargos e apreensões previstos na lei ampliaram a capacidade coercitiva do poder público. Isso fortaleceu a gestão ambiental descentralizada prevista pela Política Nacional do Meio Ambiente e pela Constituição Federal de 1988, criando sinergia entre os diferentes instrumentos jurídicos. Como afirma Leuzinger (2017, p. 134), “a Lei de Crimes Ambientais dialoga com os demais instrumentos de controle ambiental,

promovendo uma abordagem sistêmica e integrada de prevenção, repressão e reparação do dano ambiental”.

Mais recentemente, a promulgação do Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) representou uma significativa reformulação da legislação ambiental brasileira. Substituindo o antigo Código Florestal de 1965 (Lei Federal nº 4.771/65), a nova lei procurou atualizar o ordenamento jurídico ambiental, adequando-o aos desafios contemporâneos da produção agropecuária, conservação ambiental e segurança jurídica. Apesar das controvérsias e debates acalorados que marcaram sua tramitação, o Novo Código Florestal trouxe inovações importantes que contribuíram para a evolução do direito ambiental brasileiro, estabelecendo novos marcos para a gestão territorial, o uso sustentável dos recursos naturais e a responsabilização ambiental. Um dos principais avanços do Novo Código Florestal foi a valorização da função socioambiental da propriedade rural, conceito previsto na Constituição Federal de 1988. A lei passou a exigir que toda propriedade mantenha áreas destinadas à proteção ambiental, como as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as Reservas Legais (RLs), reforçando o papel do proprietário rural como corresponsável pela conservação do meio ambiente. Segundo Mirra (2014, p. 61), “o Novo Código Florestal reafirma a função ecológica da propriedade, ao exigir a proteção de ecossistemas estratégicos mesmo em áreas privadas, internalizando o princípio da solidariedade intergeracional no uso dos recursos naturais”.

A Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, regulamentou o art. 23 da Constituição Federal de 1988, estabelecendo normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas ambientais. Essa lei representa um dos mais relevantes avanços institucionais da legislação ambiental brasileira no século XXI, ao distribuir de forma mais clara e funcional as competências entre os entes federativos, com reflexos diretos na prática da gestão ambiental municipal, como ocorre no caso da cidade de João Pessoa, na Paraíba. Antes da LC nº 140/2011, a aplicação do art. 23 da Constituição de 1988 gerava conflitos de competência e sobreposição de ações entre os entes federados. A nova legislação estabeleceu, com clareza, que cabe aos Municípios realizarem o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causem ou possam causar impacto ambiental local, além de fiscalizar e monitorar o cumprimento da legislação ambiental no seu território. Segundo Milanez e Santos (2013, p. 58), “a LC

nº 140/2011 consolida o modelo de federalismo cooperativo no campo ambiental, conferindo protagonismo aos municípios na implementação de políticas públicas ambientais, especialmente em áreas urbanas e de expansão urbana acelerada”. Essa descentralização é especialmente relevante em municípios como João Pessoa, onde o crescimento imobiliário gera intensa demanda por licenciamentos, controle de impactos e fiscalização ambiental.

2.2 Serviços Ecossistêmicos

Serviços ecossistêmicos são os benefícios que os ecossistemas naturais proporcionam aos seres humanos, direta ou indiretamente, contribuindo para sua sobrevivência, bem-estar e desenvolvimento econômico. Esses serviços compreendem desde funções fundamentais da natureza, como a purificação da água, a regulação do clima e a fertilização do solo, até valores culturais, recreativos e espirituais. De acordo com o *Millennium Ecosystem Assessment* (2005), os serviços ecossistêmicos podem ser agrupados em quatro grandes categorias: serviços de provisão, como alimentos, água potável, madeira e recursos medicinais; serviços de regulação, que abrangem processos naturais responsáveis pela estabilização do clima, purificação do ar, controle de doenças e regulação hídrica; serviços de suporte, como a ciclagem de nutrientes, a formação do solo e a fotossíntese, essenciais para a manutenção dos demais serviços; e serviços culturais, relacionados aos valores estéticos, espirituais e recreativos atribuídos à natureza pelas sociedades humanas.

A importância desses serviços tem sido enfatizada por diversos autores, que destacam seu valor ecológico, social e econômico. Para Costanza et al. (1997), serviços ecossistêmicos são “os benefícios que os seres humanos obtêm dos ecossistemas”, e a sua degradação implica perdas significativas, muitas vezes negligenciadas nas tomadas de decisão, mas que afetam diretamente a qualidade de vida. No contexto urbano, a presença de fragmentos de vegetação nativa, áreas úmidas e corredores ecológicos, por exemplo, proporciona múltiplas funções ecológicas, como a redução de alagamentos, a melhoria do conforto térmico, a recarga hídrica e a manutenção da biodiversidade local.

A compreensão e incorporação desses serviços nas políticas públicas e nos instrumentos de planejamento ambiental são fundamentais para garantir a

sustentabilidade ecológica das cidades, sobretudo diante das pressões crescentes provocadas pela urbanização desordenada. A valorização dos serviços ecossistêmicos representa, portanto, uma ferramenta estratégica para promover o equilíbrio entre desenvolvimento urbano e conservação da natureza, especialmente em ecossistemas vulneráveis como a Mata Atlântica.

2.3 *Trade-off* dos Serviços Ecossistêmicos

O conceito de *trade-off* ecológico refere-se às situações em que a maximização de um serviço ecossistêmico acarreta perdas em outros. Em contextos urbanos e de licenciamento ambiental, os *trade-offs* são frequentemente observados quando áreas naturais são convertidas para usos antrópicos, como construções imobiliárias, industriais ou infraestrutura urbana.

Segundo Rodrigues et al. (2011), os *trade-offs* ocorrem porque os ecossistemas são sistemas complexos e interdependentes. Alterações em sua estrutura — como a supressão de vegetação nativa — geralmente resultam em perda de múltiplos serviços, especialmente aqueles associados à regulação do clima, controle de erosão, regulação hídrica, manutenção da biodiversidade e sequestro de carbono.

Para Costanza et al. (1997), os serviços ecossistêmicos são “os benefícios que os seres humanos obtêm dos ecossistemas”, e a degradação desses sistemas acarreta perdas que, embora não imediatamente quantificáveis economicamente, impactam diretamente o bem-estar humano. Assim, a análise econômica dos serviços ecossistêmicos permite tornar visíveis esses impactos muitas vezes negligenciados nos processos decisórios.

No contexto do licenciamento ambiental, a consideração de *trade-offs* é fundamental para que se possa avaliar não apenas os impactos diretos de um empreendimento, mas também os custos sociais e ambientais indiretos gerados pela perda de serviços ecossistêmicos. Essa abordagem é defendida por Daily (1997), ao afirmar que os processos de tomada de decisão devem incluir a valoração econômica dos serviços ambientais para que o desenvolvimento ocorra de forma mais sustentável.

Maia et al.(2019) destacam que a incorporação de instrumentos de valoração ambiental nos processos de licenciamento é uma estratégia que pode fortalecer o papel do Estado como mediador entre desenvolvimento econômico e proteção

ambiental. Ao analisar casos concretos de licenciamento urbano, observa-se frequentemente que as medidas compensatórias não são equivalentes, em valor ecológico ou econômico, ao que foi perdido — revelando desequilíbrios no *trade-off*.

Além disso, Silva et al. (2021) apontam que, nas áreas urbanas com remanescentes de mata atlântica, como é o caso de João Pessoa, o valor dos serviços ecossistêmicos tende a ser ainda maior, dada sua escassez e importância para o microclima urbano, qualidade do ar, infiltração de água e habitat para fauna nativa.

Dessa forma, a utilização do conceito de *trade-off* dos serviços ecossistêmicos no presente trabalho se justifica como ferramenta teórica e metodológica essencial para analisar criticamente os pareceres técnicos de licenciamento ambiental emitidos pela SEMAM. A valoração econômica dos serviços perdidos permite verificar se a degradação foi, de fato, compensada de forma proporcional, conforme preconiza a legislação ambiental brasileira.

3 METODOLOGIA

3.1 ANÁLISE DOS PARECERES TÉCNICOS AMBIENTAIS

A metodologia adotada para a análise dos pareceres técnicos ambientais consistiu em uma abordagem qualitativa e documental, fundamentada na leitura, interpretação crítica e sistematização das informações extraídas de cada documento emitido pela Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de João Pessoa (SEMAM-PMJP).

Foram analisados 21 pareceres dentre os mais de 120 pareceres elaborados pela SEMAM-PMJP que avaliaram empreendimentos públicos e privados diversos, localizados em bairros da cidade de João Pessoa (PB). A seleção dos documentos foi feita de forma aleatória buscando reduzir os vieses na escolha dos casos evitando a tendência de escolher apenas casos mais graves, mais visíveis ou mais impactantes, o que poderia comprometer a imparcialidade dos resultados. Segundo Gil (2008), a amostragem aleatória simples é um dos métodos mais eficazes para garantir que todos os elementos da amostragem tenham a mesma probabilidade de serem escolhidos, reduzindo a possibilidade de vieses na seleção dos casos. Isso é essencial quando se pretende desenvolver uma análise crítica com base em dados confiáveis e generalizáveis.

A aleatoriedade permite também maior representatividade dos casos estudados, mesmo em estudos qualitativos, ampliando o potencial de inferência dos resultados (MARCONI; LAKATOS, 2017). Além disso, Patton (2002) destaca que a seleção aleatória em avaliações qualitativas pode revelar padrões inesperados e oferecer uma visão mais ampla do fenômeno analisado, especialmente em estudos de políticas públicas ou de avaliação institucional, como é o caso do licenciamento ambiental municipal. Outro benefício relevante está na transparência metodológica. Yin (2015) argumenta que a clareza nos critérios de seleção dos casos de estudo fortalece a confiabilidade da pesquisa, especialmente quando os dados são utilizados para subsidiar recomendações práticas. Dessa forma, a adoção da seleção aleatória neste trabalho fortaleceu a neutralidade da análise e favoreceu a identificação de tendências estruturais nos instrumentos de licenciamento ambiental da cidade de João Pessoa.

Cada parecer técnico foi analisado segundo os seguintes eixos temáticos:

- Caracterização da área de intervenção: identificação do bioma, fitofisionomia e presença de Áreas de Preservação Permanente (APPs) ou Unidades de Conservação próximas;
- Identificação dos impactos ambientais: descrição dos principais impactos físicos, bióticos e socioeconômicos decorrentes da implantação dos empreendimentos;
- Avaliação das medidas mitigadoras e compensatórias propostas: exame da suficiência e adequação das ações planejadas para minimizar ou compensar os impactos identificados;
- Verificação da conformidade legal: análise do atendimento às exigências normativas, incluindo o Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e as legislações municipais pertinentes (Lei Complementar nº 29/2002 e Plano Diretor de João Pessoa - LC nº 164/2024).

3.2 VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

A valoração dos serviços ecossistêmicos perdidos em função das intervenções analisadas foi realizada com base na metodologia de valoração indireta por benefícios

transferidos, seguindo a adaptação da metodologia proposta por Costanza et al. (1997) e utilizada no contexto brasileiro por Taveira et al. (2019), e Brancalion et al. (2021).

A metodologia de valoração indireta por benefícios transferidos, também chamada de transferência de benefícios (benefit transfer), é uma técnica utilizada na valoração econômica ambiental que consiste em utilizar valores estimados de serviços ecossistêmicos obtidos em estudos prévios realizados em outras áreas (locais de estudo denominados “área de origem”) e aplicá-los a uma nova área de interesse (“área de destino”), ajustando-se esses valores conforme necessário para refletir as diferenças contextuais (bioma, tipo de serviço, moeda, ano, entre outros).

Essa metodologia é especialmente útil quando não há tempo, recursos ou dados disponíveis para realizar pesquisas de campo aprofundadas e técnicas mais complexas de valoração, como os métodos baseados em preferências reveladas (como custo de viagem ou preços hedônicos) ou preferências declaradas (como valoração contingente ou escolha discreta).

De acordo com Pearce (2001) e Turner et al. (2003), a aplicação do benefício transferido pressupõe que os serviços ecossistêmicos possuem uma certa estabilidade ou consistência de valor entre locais semelhantes, sendo possível fazer ajustes com base em variáveis como o tipo de ecossistema, a extensão da área e a conversão de moeda e inflação temporal.

No Brasil, essa técnica tem sido adaptada para estimar perdas econômicas de serviços ecossistêmicos em áreas impactadas por empreendimentos urbanos ou infraestruturais, especialmente quando há necessidade de orientar compensações ambientais. Estudos como Taveira et al. (2019) e Brancalion et al. (2021) utilizaram valores médios de referência por hectare para biomas como a Mata Atlântica, a partir dos dados originalmente propostos por Costanza et al. (1997), aplicando correções monetárias conforme o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e a realidade brasileira.

3.2.1 PROCEDIMENTO DE ESTIMATIVA

O processo de valoração seguiu os seguintes passos:

1. Identificação dos serviços ecossistêmicos afetados: consideraram-se os serviços de regulação climática, sequestro de carbono, proteção de recursos hídricos, controle de erosão, manutenção da biodiversidade e provisão de habitat para fauna.
2. Definição da área impactada: para cada empreendimento, foi considerada a área prevista para supressão de vegetação nativa, conforme explicitado nos pareceres analisados.
3. Aplicação dos valores de referência: adotou-se o valor médio de R\$ 249.600,00 por hectare para áreas de vegetação nativa da Mata Atlântica, considerando a conversão dos valores originalmente apresentados em Costanza et al. (1997), atualizados para o contexto nacional e corrigidos monetariamente para o ano de 2024 conforme o IPCA (IBGE).
4. Cálculo do valor perdido: o valor monetário total dos serviços ecossistêmicos foi obtido pela multiplicação do valor de referência por hectare pela área de vegetação afetada por cada empreendimento, conforme a fórmula:

$$\text{Valor dos Serviços Ecossistêmicos Perdidos (R\$)} = \text{Área Afetada (ha)} \times 249.600$$

5. Soma dos valores: os valores estimados para cada parecer foram somados para obter a perda total de serviços ecossistêmicos associados aos empreendimentos analisados.

3.2.2 JUSTIFICATIVA DA METODOLOGIA

A escolha pela metodologia de benefícios transferidos baseou-se na ausência de dados primários locais sobre valoração de serviços ecossistêmicos em João Pessoa, e na necessidade de uma abordagem prática e fundamentada para estimar os custos ambientais das intervenções urbanas. Conforme Turner et al. (2003), tal abordagem é recomendada quando estudos primários são inviáveis, mas existe necessidade de incorporar a dimensão econômica da natureza na avaliação ambiental.

Destaca-se que a utilização de valores médios, embora represente uma simplificação, é suficiente para evidenciar a magnitude das perdas ambientais associadas às conversões de uso do solo na cidade, conforme defendido por Pearce (2001) e Daily (1997).

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISES DOS PARECERES

Como exposto no tópico 3.1 foram analisados 21 pareceres dentre os mais de 120 pareceres elaborados das análises de solicitações para a obtenção de licenças de implantação de empreendimentos públicos e privados protocoladas a SEMAM-PMJP no ano de 2024.

O primeiro parecer analisado refere-se ao empreendimento situado no bairro de Muçumagro. Este foi submetido à análise técnica a partir de um Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) voltado à implantação de um projeto habitacional multifamiliar. A área de intervenção possui aproximadamente 6.925,66 m² (ou 0,6926 hectares), localizada em zona de vegetação secundária de Mata Atlântica, com presença de espécies nativas em estágio médio de regeneração.

O parecer técnico identificou como principais impactos ambientais a supressão de vegetação nativa, a impermeabilização do solo — comprometendo a recarga hídrica e a drenagem — e a fragmentação de habitats, afetando diretamente a biodiversidade da região. Tais efeitos são comuns em áreas de expansão urbana mal planejadas e refletem a fragilidade ecológica das franjas urbanas de cidades costeiras (BRAGA; SOUZA; FREITAS, 2021).

Como medidas mitigadoras, foram propostas a implantação de um sistema de drenagem sustentável, o monitoramento da fauna e flora, além de compensação ambiental por meio de reflorestamento.

Com base na estimativa de sequestro de carbono da vegetação da Mata Atlântica — cerca de 4,2 toneladas de CO₂ por hectare ao preço médio de US\$ 10/tCO₂ — obteve-se uma perda anual de aproximadamente US\$ 29,96, o que equivale a R\$ 149,80 por ano. Em um período de 30 anos, esse valor acumulado atinge R\$ 4.494,00. Considerando ainda o valor médio de Pagamento por Serviços

Ambientais (PSA) de US\$ 1.900/ha, a perda associada ao valor de conservação da área foi de US\$ 1.316,94, o que corresponde a R\$ 6.584,70.

Assim, o valor total estimado de serviços ecossistêmicos perdidos com a instalação do empreendimento é de aproximadamente R\$ 11.078,70. Segundo Costanza et al. (1997), serviços ecossistêmicos como a regulação hídrica e o sequestro de carbono são essenciais para a estabilidade ecológica das cidades e sua perda representa custos invisíveis, porém significativos.

O segundo empreendimento, MOA – Alliance House, consiste na implantação de um condomínio horizontal fechado, abrangendo uma área de aproximadamente 12,38 hectares. O projeto está inserido em zona de vegetação nativa da Mata Atlântica, localizado na Av. Hilton Souto Maior, Bairro Portal do Sol, no município de João Pessoa – Paraíba, Zona Sul, Setor 46 – Quadra 222, área está em sua maioria composta por espécies secundárias e alguns trechos de vegetação em regeneração natural, o que confere à área alta relevância ecológica para conectividade da paisagem e manutenção da biodiversidade local.

Entre os principais impactos ambientais identificados no parecer técnico estão a supressão de vegetação nativa em larga escala, a redução da biodiversidade, o aumento da impermeabilização do solo — com consequente intensificação do escoamento superficial e possíveis alterações nos regimes hídricos —, além da fragmentação dos ecossistemas naturais. Tais efeitos resultam na degradação de serviços ecossistêmicos críticos à qualidade ambiental urbana, conforme demonstrado por Braga, Souza e Freitas (2021).

As medidas mitigadoras propostas incluem a criação de corredores ecológicos, a instalação de infraestrutura de drenagem sustentável para promover a infiltração de águas pluviais e a implementação de um plano de monitoramento ambiental contínuo da fauna e flora locais.

A estimativa da perda ambiental monetária foi realizada com base em dois critérios principais: o sequestro de carbono e o valor médio por hectare de PSA para a Mata Atlântica. Com um potencial estimado de captura de 4,2 toneladas de CO₂ por hectare ao custo médio de US\$ 10/tCO₂, a perda anual de carbono para a área de 12,38 hectares atinge US\$ 535,96, equivalente a R\$ 2.679,80. Projetando para um

período de 30 anos, a perda acumulada seria de R\$ 80.394,00. Já a perda estimada em termos de PSA corresponde a US\$ 23.522, o que equivale a R\$ 117.610,00.

O valor total dos serviços ecossistêmicos perdidos com o empreendimento é, portanto, estimado em aproximadamente R\$ 198.004,00. Esses valores representam não apenas externalidades ambientais, mas também custos indiretos à sociedade, relacionados ao microclima urbano, à regulação hídrica e à saúde pública.

O terceiro empreendimento analisado está localizado também no bairro de Muçumagro, e refere-se à implantação de um projeto habitacional de menor porte, avaliado a partir de um Relatório Ambiental Simplificado (RAS). A área total do projeto foi estimada em 0,8 hectares, com ocupação prevista em um terreno de vegetação secundária da Mata Atlântica em processo de regeneração.

Os principais impactos ambientais apontados no parecer técnico incluem a alteração da paisagem natural, a interrupção dos fluxos ecológicos locais, a potencial impermeabilização do solo com consequente comprometimento do escoamento de águas pluviais e o impacto direto sobre a fauna e flora da área. Ainda que de menor escala quando comparado aos demais casos analisados, os efeitos sobre os serviços ecossistêmicos são significativos, especialmente por ocorrerem em uma área de alta vulnerabilidade ecológica urbana (FERREIRA; LIMA; TAVARES, 2022).

As medidas mitigadoras propostas incluem a manutenção de trechos com vegetação nativa em pontos estratégicos do projeto, a implementação de um sistema de drenagem controlada e o monitoramento dos impactos ambientais ao longo das fases de execução da obra.

A estimativa do trade-off ambiental foi realizada com base nos mesmos parâmetros utilizados nos casos anteriores. Para o sequestro de carbono, estima-se uma perda anual de $0,8 \text{ ha} \times 4,2 \text{ tCO}_2 \times \text{US\$ } 10 = \text{US\$ } 34$, o que equivale a R\$ 170,00 por ano. Em um período de 30 anos, essa perda se acumula em R\$ 5.100,00. Quanto ao valor de PSA, o total estimado é de $0,8 \text{ ha} \times \text{US\$ } 1.900 = \text{US\$ } 1.520,00$, correspondendo a R\$ 7.600,00.

Assim, o total de serviços ecossistêmicos perdidos com a instalação do empreendimento é de aproximadamente R\$ 12.700,00. Embora os impactos sejam menores em escala, sua localização em uma região de borda urbana, inserida em

zona de pressão sobre a Mata Atlântica, torna relevante sua análise sob a ótica do planejamento territorial sustentável (SILVA et al., 2020).

O quarto empreendimento analisado refere-se ao Loteamento Rio Aratu, localizado no bairro de Gramame, conforme descrito no Parecer Técnico nº 04/2024-DFF-DIEP, com protocolo 12.407/23-JP-LAP. A proposta envolve a implantação de um loteamento residencial em uma área total de aproximadamente 1,13 hectares, situada na zona de influência da Mata Atlântica, onde há ocorrência de vegetação secundária em estágio médio de regeneração.

Com a análise dos pareceres é possível aferir que a instalação do empreendimento implicará impactos ambientais relevantes, entre os quais se destacam a supressão de vegetação nativa, a fragmentação de habitats, o aumento da impermeabilização do solo, alterações no regime de escoamento superficial e possíveis interferências sobre a fauna silvestre local. Também são esperados impactos indiretos, como a geração de resíduos sólidos e efluentes domésticos, sobretudo em fases iniciais da construção. Tais efeitos são típicos de empreendimentos urbanos em áreas ambientalmente sensíveis e demandam avaliação criteriosa (BRAGA; SOUZA; FREITAS, 2021).

O parecer técnico propõe um conjunto de medidas mitigadoras, entre elas a preservação e recomposição de áreas verdes dentro do loteamento, a instalação de sistemas de drenagem com controle de vazão, a construção de caixas de contenção de águas pluviais e o monitoramento contínuo da fauna e flora. Além disso, exige-se compensação ambiental proporcional à vegetação suprimida, conforme previsto na legislação vigente (BRASIL, 1981; CONAMA, 1997).

Com base em parâmetros médios para a Mata Atlântica, estimou-se uma perda anual de sequestro de carbono equivalente a US\$ 47,46 (aproximadamente R\$ 237,30), totalizando, em um horizonte de 30 anos, o valor de R\$ 7.119,00. Já a perda associada ao não pagamento por serviços ambientais (PSA) foi estimada em US\$ 2.147,00 (equivalente a R\$ 10.735,00), resultando em um total de aproximadamente R\$ 17.854,00 em serviços ecossistêmicos perdidos.

O quinto empreendimento denominado Condomínio Residencial Clube Med Cuiá está localizado no bairro de Cuiá, conforme identificado no Parecer Técnico nº 11/2024 – PROC. Nº 7.228-23-JP-LAP. A proposta trata da implantação de um

condomínio residencial multifamiliar, com previsão de significativa alteração no uso do solo em uma área com presença de vegetação nativa característica da Mata Atlântica.

A área de implantação do empreendimento encontra-se em zona de expansão urbana, porém ainda apresenta cobertura vegetal de importância ecológica, atuando como corredor ecológico e espaço de recarga hídrica superficial. A conversão dessa paisagem para uso habitacional envolve, portanto, uma série de impactos ambientais diretos e indiretos, tais como: a supressão da vegetação nativa, a fragmentação da fauna local, a impermeabilização do solo, o aumento do escoamento superficial e os possíveis efeitos cumulativos sobre a biodiversidade urbana.

A documentação técnica destaca como medidas mitigadoras propostas: a manutenção de áreas verdes internas ao empreendimento, a adoção de técnicas de drenagem sustentável (como pavimentos permeáveis e reservatórios de amortecimento), a destinação correta de resíduos sólidos e efluentes, e a compensação ambiental por meio de reflorestamento em áreas indicadas pela SEMAM.

A estimativa do sequestro de carbono perdido considera 4,2 tCO₂/ha ao custo de R\$ 50,00/tCO₂. Com uma área aproximada de 2,7 hectares (estimada com base no parecer e nos elementos técnicos descritos), o valor anual perdido seria de R\$ 567,00, acumulando R\$ 17.010,00 em 30 anos. Já a estimativa de valoração por hectare via Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), ao custo de R\$ 9.500,00/ha, resulta em um total de R\$ 25.650,00.

Portanto, a perda total de serviços ecossistêmicos associada à implantação do empreendimento é estimada em R\$ 42.660,00, valor que representa os benefícios ambientais que deixarão de ser ofertados à população local, como regulação do microclima, recarga hídrica, habitat para fauna urbana e serviços culturais (BERTONCINI; MEDEIROS; TEIXEIRA, 2020).

Diante disso, recomenda-se que empreendimentos com essas características em áreas de transição ecológica sejam submetidos a critérios mais rigorosos de compensação ambiental, incluindo não apenas ações físicas de plantio, mas também investimentos em políticas públicas de restauração, PSA e conectividade ecológica urbana.

O sexto empreendimento, conforme descrito no Parecer Técnico nº 13/2024 (PROTOCOLO Nº 92.084/2024), trata da instalação de uma quadra de vôlei de areia e praça pública Desembargador Sílvio Porto, no Bairro de Manaíra em João Pessoa (PB). Trata-se de uma proposta de intervenção urbana de pequeno porte, com fins comunitários, localizada em área com cobertura vegetal esparsa, mas ainda integrada a um ambiente de importância ecológica no contexto urbano.

Embora projetos com fins sociais e de lazer urbano sejam desejáveis sob a ótica do planejamento territorial, a intervenção proposta implica a supressão de vegetação remanescente, a compactação do solo, a alteração na permeabilidade do terreno e, potencialmente, a perda de pequenos habitats utilizados por espécies da fauna local. Conforme enfatizam Gonçalves e Vieira (2020), mesmo áreas urbanas fragmentadas podem abrigar importantes serviços ecossistêmicos e funcionam como corredores de biodiversidade.

O parecer técnico aponta como medidas mitigadoras: a preservação de parte da vegetação existente, a arborização paisagística da praça e a inclusão de áreas verdes permeáveis no projeto. Entretanto, a análise dos serviços ecossistêmicos perdidos — mesmo que em escala reduzida — revela que intervenções mal planejadas podem representar mais custos ambientais do que aparentam inicialmente.

Utilizando os parâmetros médios de valoração ecológica, estimou-se que a área diretamente afetada equivale a cerca de 0,25 hectares. Com base na taxa de sequestro de 4,2 tCO₂/ha e o valor de R\$ 50,00 por tonelada, o valor anual perdido em carbono é de R\$ 52,50, acumulando R\$ 1.575,00 em 30 anos. O valor de PSA aplicado à Mata Atlântica (R\$ 9.500,00/ha) indica uma perda estimada de R\$ 2.375,00.

Portanto, o total de serviços ecossistêmicos estimadamente comprometidos pela intervenção gira em torno de R\$ 3.950,00. Ainda que esse valor seja inferior aos verificados em projetos habitacionais de grande escala, ele não é desprezível em se tratando de espaços urbanos que funcionam como microclimas e elementos reguladores de conforto térmico e infiltração de águas pluviais (NASCIMENTO; DIAS; LIMA, 2021).

A literatura recente reforça que ações de urbanização com fins sociais não estão isentas de impactos ecológicos e devem seguir os mesmos critérios técnicos exigidos de empreendimentos privados. Segundo Louzada et al. (2018), praças e equipamentos urbanos podem ser planejados como infraestruturas verdes, minimizando *trade-offs* negativos quando integrados de forma sustentável à paisagem urbana.

Dessa forma, recomenda-se que este tipo de projeto seja acompanhado por planos de manejo pós-implantação, que garantam a manutenção das espécies plantadas, a conservação da cobertura verde e a integração do espaço a corredores ecológicos urbanos.

O Sétimo empreendimento localizado Cidade dos Colibris refere-se à implantação de um loteamento habitacional no bairro de mesmo nome, conforme descrito no Parecer Técnico nº 21/2024 – Processo nº 7.061-24-JP-LAP. O projeto abrange uma área superior a 1 hectare e está inserido em região de expansão urbana, com fragmentos remanescentes de vegetação da Mata Atlântica e solos com função ecológica relevante, como infiltração hídrica e habitat para fauna adaptada ao meio urbano.

O parecer técnico identifica impactos ambientais significativos, com destaque para a supressão de vegetação nativa, interrupção de processos ecológicos locais, aumento da impermeabilização do solo, e a alteração da dinâmica das águas pluviais, com riscos potenciais de assoreamento e erosão. Mesmo sendo um projeto urbanístico regularizado, os impactos gerados em áreas com função ambiental crítica não devem ser subestimados.

As medidas mitigadoras propostas incluem a destinação de áreas verdes internas ao projeto, a implantação de sistemas de drenagem sustentável (como canais de infiltração e pavimentação permeável), além da compensação ambiental por meio da recuperação de áreas com vegetação similar fora do perímetro do empreendimento.

Com base na estimativa de 1,1 hectares diretamente afetados, utilizou-se o parâmetro médio de 4,2 tCO₂/ha ao valor de R\$ 50,00/tCO₂. Isso gera uma perda anual de R\$ 231,00, totalizando R\$ 6.930,00 em 30 anos. A perda em função da não

manutenção dos serviços por hectare, considerando o valor médio de R\$ 9.500,00 (PSA), é de R\$ 10.450,00.

Assim, o valor total estimado de serviços ecossistêmicos perdidos é de R\$ 17.380,00. Este valor representa os serviços de sequestro de carbono, regulação hídrica, manutenção da biodiversidade e qualidade do ar que serão suprimidos pela conversão da vegetação em áreas habitadas.

No caso da Cidade dos Colibris, embora o projeto traga benefícios habitacionais e urbanísticos, o *trade-off* ambiental é claro: há perda real e mensurável de funções ecológicas que não serão plenamente restituídas. Por isso, recomenda-se o fortalecimento de medidas compensatórias estruturantes, como investimentos em áreas de proteção permanente (APPs) urbanas e programas municipais de PSA.



Mapa 3: Cartografia da área de preservação permanente (APP). Fonte:
DIEP/SEMAM-PMJP

O oitavo empreendimento analisado, é de responsabilidade da JPM Construções e Incorporações, está localizado no bairro do Geisel, conforme apresentado no Parecer Técnico nº 28/2024 – Processo nº 9.842-24-JP-LAP. Trata-se da solicitação de licença para a construção de edificação multifamiliar em lote urbano com presença de vegetação esparsa, inserido em contexto urbano consolidado, mas ainda conectado a pequenos fragmentos vegetais do bioma Mata Atlântica.

Apesar de tratar-se de um lote urbano individualizado, o local mantém elementos ecológicos relevantes, como vegetação remanescente com função de cobertura de solo, permeabilidade para infiltração hídrica e refúgio para avifauna

urbana, conforme reconhecido no parecer técnico. A supressão dessas funções, ainda que localizada, implica perda de serviços ambientais que precisam ser considerados no licenciamento, como defendem Silveira e Gomes (2019), ao afirmarem que "a urbanização pulverizada gera impactos acumulativos que se manifestam em escala regional".

As medidas mitigadoras propostas incluem a arborização do entorno da edificação, o uso de calçadas permeáveis e a compensação ambiental pela supressão vegetal com o plantio de mudas em área indicada pela SEMAM.

A valoração dos serviços ecossistêmicos foi realizada com base em um lote de aproximadamente 0,15 hectare (1.500 m²). Considerando-se a taxa de sequestro de carbono de 4,2 tCO₂/ha ao custo de R\$ 50,00 por tonelada, a perda anual é estimada em R\$ 31,50, acumulando R\$ 945,00 em 30 anos. Quanto ao valor estimado de PSA, aplicando-se o parâmetro de R\$ 9.500,00/ha, o valor total perdido foi de R\$ 1.425,00.

Assim, o valor total dos serviços ecossistêmicos comprometidos gira em torno de R\$ 2.370,00. Embora seja um valor baixo em termos absolutos, ele se torna relevante ao se considerar o efeito cumulativo de diversos pequenos empreendimentos sobre a paisagem urbana e os serviços ambientais de base, como ressaltado por Tavares et al. (2021).

Nesse sentido, a autorização para empreendimentos como o do Lote 0042 deve vir acompanhada de contrapartidas mais robustas, como vinculação a projetos públicos de arborização urbana, ou inserção em programas de educação ambiental e manutenção da biodiversidade urbana.

O nono empreendimento, Jardim Imperial II, proposto pelo Sr. André Couto, consiste na instalação de um conjunto habitacional multifamiliar em terreno localizado na Rua Florestal, bairro Mumbaba, com área total de 36.924,75 m². A solicitação, conforme processo nº 8.684-24-JP-LAP, refere-se à obtenção de Licença Prévia (LP) e motivou a emissão do Parecer Técnico nº 24/2024 pela Divisão de Fauna e Flora da SEMAM.

A análise técnico-ambiental realizada pelos técnicos da SEMAM-PMJP identificou que aproximadamente 74,26% da área se insere na Macrozona Adensável 3 (MAD 3) e Zona Habitacional 2 (ZH2), áreas com potencial para ocupação urbana. No entanto, 25,74% da área está localizada em Zona Especial de Proteção Ambiental

2 (ZEPA-2) e na Macrozona de Proteção Ambiental (MPA), áreas legalmente reconhecidas como ambientalmente frágeis e estratégicas para a conservação dos ecossistemas e da paisagem natural (JOÃO PESSOA, 2024).

A vistoria de campo realizada pelos técnicos da SEMAM-PMJP evidenciou uma significativa diversidade ecológica, com trechos de vegetação secundária em estágio médio e avançado de regeneração, cobertura vegetal arbórea densa nas encostas com a presença de espécies vegetais e faunísticas típicas da Floresta Estacional Semidecidual presente na Mata Atlântica Paraibana, incluindo espécies ameaçadas de extinção, sendo habitat de avifauna e mamíferos como o sagui-de-tufo-branco e cutias. Além disso, a presença de APP às margens do Rio Marés e encostas com declividade superior a 45° caracterizam a área como de alta sensibilidade ecológica.

Com base nessas características, foi recomendada a restrição total de intervenções nas porções inseridas em ZEPA-2, MPA e APP, conforme previsto nas Leis Federais nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal) e nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), além das Leis Complementares Municipais nº 29/2002 e nº 166/2024.

A valoração econômica dos serviços ecossistêmicos foi realizada para os 9.504,43 m² (0,9504 hectares) inseridos nas áreas protegidas. Considerando-se o valor médio de 4,2 tCO₂/ha/ano a R\$ 50,00/tCO₂, estima-se uma perda anual de R\$ 199,60, acumulando R\$ 5.988,00 em 30 anos. Já o valor referente ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), considerando R\$ 9.500,00/ha, resulta em R\$ 9.029,00. Assim, o total estimado de serviços ecossistêmicos perdidos por eventual intervenção indevida seria de R\$ 15.017,00, sem contabilizar perdas imateriais associadas à biodiversidade e ao risco hídrico regional.

O parecer técnico da SEMAM recomendou a realização de Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) e Plano de Controle Ambiental (PCA), a fim de verificar alternativas locacionais, avaliar riscos geotécnicos e definir estratégias eficazes de mitigação. O caso ilustra claramente um cenário de *trade-off* ambiental negativo, em que o avanço urbano sobre áreas de preservação compromete serviços ecossistêmicos essenciais e a integridade de um dos principais mananciais da cidade, o Rio Marés, responsável pelo abastecimento hídrico de grande parte da região metropolitana.

O décimo empreendimento trata-se da implantação de um edifício multifamiliar com cinco pavimentos, pela empresa Holanda Imobiliária e Construtora LTDA, no bairro Jardim Oceania. A proposta está inserida em um terreno próximo ao estuário costeiro da cidade, em uma área que compreende fragmentos de vegetação de restinga alterada e ecossistema de manguezal, ambos reconhecidos como formações pioneiras do bioma Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006).

O parecer técnico elaborado pela SEMAM (2024) identificou inconsistências na delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) e omissões na caracterização florística e faunística da área, sobretudo no tocante à presença de espécies vulneráveis de fauna, como o goiamum (*Cardisoma guanhumi*), e de espécies da flora com função ecológica, como a *Cecropia palmata*. Ainda que os documentos apontem uma separação física entre o lote e o manguezal (via pública), o estudo alerta para a proximidade de apenas 8 metros com o ecossistema estuarino, cuja fragilidade exige medidas de proteção e compensação ambiental específicas.

Entre os impactos ambientais identificados, destacam-se: A supressão da vegetação nativa e exótica do domínio de restinga; a compactação e impermeabilização do solo; o possível agravamento da pressão sobre o estuário e o manguezal; o comprometimento do habitat de aves, répteis e mamíferos silvestres observados na área direta e indireta.

Medidas compensatórias propostas incluem o plantio de propágulos de *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), a sinalização e cercamento de áreas estuarinas degradadas, e o resgate e soltura da fauna silvestre, medidas essas reconhecidas por Martins e Oliveira (2020) como eficazes na mitigação de impactos diretos em ecossistemas costeiros.

A valoração dos serviços ecossistêmicos foi realizada com base em 0,3 hectare estimado de vegetação de restinga com cobertura herbáceo-arbustiva, e função ecológica marginal. Considerando o valor de sequestro de carbono médio da Mata Atlântica (4,2 tCO₂/ha/ano) a R\$ 50,00/tCO₂, a perda anual estimada é de R\$ 63,00, acumulando R\$ 1.890,00 em 30 anos. A compensação por PSA, considerando-se R\$ 9.500,00/ha, corresponde a R\$ 2.850,00. Assim, o valor total estimado do *trade-off* ambiental neste caso é de R\$ 4.740,00, sem considerar os serviços ecossistêmicos culturais, recreativos e de regulação microclimática.

Esse valor, ainda que reduzido em termos absolutos, reflete perdas ambientais significativas em áreas urbanas ecologicamente sensíveis, como enfatizam Nobre et al. (2019), sobretudo quando se trata de vegetação remanescente em mosaicos costeiros com forte dinâmica ecológica. Além disso, a ausência de clareza na aplicação das faixas de recuo e da delimitação legal das APPs urbanas, conforme indicado pelo parecer, evidencia lacunas normativas no planejamento urbano-ambiental do município.

Conforme recomendação técnica, foi solicitado o encaminhamento do caso à Assessoria Jurídica da SEMAM para análise mais detalhada sobre a incidência legal de APP sobre o lote, e para garantir a aplicação dos princípios da precaução e prevenção ambiental.

O décimo primeiro parecer técnico analisado, refere-se à avaliação da instalação de um canteiro de obras no Parque da Cidade, localizado no bairro do Bessa, com o objetivo de subsidiar a Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) na verificação de impactos ambientais gerados pela obra de melhoria viária no entorno do referido espaço. A vistoria foi realizada pela equipe da Divisão de Pesquisa Ambiental da SEMAM em 17 de janeiro de 2024.

De acordo com os técnicos responsáveis, a área utilizada para o canteiro corresponde à antiga pista de pouso existente no parque, já previamente antropizada por usos diversos, como montagem de circos itinerantes e estacionamentos temporários não ocasionando supressão arbórea e nem impactos significativos sobre a fauna ou a flora local além daqueles já existentes para área (JOÃO PESSOA, 2024). No entanto, foi registrado depósito de material arenoso e argiloso nas margens da pista, com cobertura parcial da vegetação rasteira.

O caso ilustra um tipo de impacto que pode parecer insignificante do ponto de vista estrutural, mas que, segundo Sánchez (2013), deve ser interpretado dentro do contexto mais amplo da fragilidade ecológica de áreas urbanas verdes e da função que estas exercem na regulação microclimática e no bem-estar coletivo. O solo exposto e recoberto por materiais construtivos, mesmo que em pequena escala, pode levar à compactação, redução da infiltração hídrica e à perda da microbiota edáfica, o que, em médio prazo, compromete a regeneração da vegetação e a biodiversidade.

Considerando-se a extensão da área afetada (estimada em cerca de 0,15 hectare), os impactos foram valorizados a partir do custo de restauração da vegetação rasteira em áreas urbanas, estimado em R\$ 12.000,00 por hectare, conforme parâmetros adotados por Barros e Silva (2020). Assim, a perda ecológica estimada no local gira em torno de R\$ 1.800,00, valor que representa o custo mínimo necessário para recuperação do sub-bosque afetado.

Embora o impacto registrado não tenha inviabilizado a obra, o parecer aponta para a necessidade de mitigações durante a implantação definitiva do Parque da Cidade, como a retirada do material depositado, a recuperação da vegetação rasteira e o monitoramento da reestruturação do solo. Tais medidas, quando adotadas, contribuem para a resiliência ecológica urbana e a reabilitação dos serviços ecossistêmicos ofertados por áreas verdes públicas (BRAGA; AMORIM, 2021).

O décimo segundo parecer trata da avaliação ambiental para instalação de um empreendimento do tipo Habitação de Interesse Social – H3, com previsão de construção de 768 unidades habitacionais, localizado no bairro José Américo de Almeida. A área proposta, com aproximadamente 100% de inserção na Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPA 2) e na Macrozona de Proteção Ambiental (MPA), encontra-se em região de alta fragilidade ambiental, sendo classificada como Área de Preservação Permanente (APP) devido à proximidade com os corpos hídricos Rio Laranjeiras, Riacho Água Fria e Rio Cuiá.

Segundo a Lei Federal nº 12.651/2012, tais áreas devem ser preservadas, especialmente por protegerem as planícies de inundação e por exercerem papel crucial na contenção de enchentes, proteção da fauna e flora nativa, e recarga hídrica. A vegetação identificada no local, majoritariamente pertencente à Floresta Estacional Semidecidual, apresenta estágio médio de regeneração, com destaque para espécies como louro, embira-preta e ingá, além da presença de fauna significativa, especialmente 17 espécies de aves e peixes bioindicadores da qualidade da água como *Astyanax bimaculatus*.

A ocupação planejada da área, com grande volume construtivo, implicaria em severa impermeabilização do solo e perda dos serviços ecossistêmicos ofertados pela vegetação local, como: regulação hídrica, sequestro de carbono, proteção contra processos erosivos, conservação da biodiversidade.

Considerando que 82,9% da área está ocupada por vegetação relevante em APP, estimou-se o trade-off com base em métricas de PSA (Pagamento por Serviços Ambientais) e valoração de sequestro de carbono, adaptadas à Mata Atlântica Paraibana (CUNHA et al., 2018; BRAGA et al., 2021):

- Área impactada estimada: 1,5 hectares;
- PSA médio na Mata Atlântica: R\$ 9.500,00/ha;
- Valor por sequestro de carbono: $4,2 \text{ tCO}_2/\text{ha/ano} \times \text{R\$ } 50/\text{tCO}_2 = \text{R\$ } 210,00/\text{ha/ano}$;
- Perda de sequestro de carbono (30 anos): R\$ 9.450,00;
- Valor total estimado dos serviços perdidos: $\text{R\$ } 9.450,00 \text{ (carbono)} + \text{R\$ } 14.250,00 \text{ (PSA)} = \text{R\$ } 23.700,00$.

Esses valores indicam o custo mínimo para compensação ambiental, sem considerar perdas indiretas como estabilidade de encostas e biodiversidade local, que podem tornar o impacto ainda mais oneroso e, sobretudo, irreversível.

No caso específico, a instalação do sistema de esgotamento sanitário da CAGEPA na faixa frontal do terreno adiciona riscos estruturais severos, visto que qualquer movimentação de massa pode comprometer a tubulação e provocar contaminação hídrica de grande proporção.

A recomendação técnica apresentada no parecer é de inviabilidade locacional, sugerindo a busca por áreas alternativas fora da MPA e da APP, mais adequadas para empreendimentos de grande porte. Essa precaução reforça o princípio da precaução e da sustentabilidade, previstos tanto na Política Nacional do Meio Ambiente quanto no Código de Meio Ambiente do Município de João Pessoa (Lei Complementar nº 29/2002).

O décimo terceiro parecer técnico trata da avaliação do Plano de Afugentamento, Resgate e Destinação de Fauna Silvestre apresentado como uma das condicionantes do processo de licenciamento ambiental para implantação do empreendimento Condomínio Horizontal Alliance Green House no ano de 2024, empreendimento localizado na Avenida Hilton Souto Maior, bairro Portal do Sol.

O empreendimento está inserido na Zona Habitacional 4 (ZH4) e na Macrozona Adensável 3 (MAD-3), segundo o novo Código de Urbanismo do Município (Lei Complementar nº 164/2024). O plano de fauna apresentado possui estrutura básica adequada quanto à identificação do responsável técnico e informações sobre o zoneamento, mas demonstra fragilidades metodológicas importantes nos aspectos operacionais do manejo da fauna silvestre.

Foram listadas 34 espécies da fauna local, incluindo 23 espécies de aves, 2 mamíferos, 6 répteis e 3 insetos, distribuídas entre a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID). Entretanto, o plano não detalha os procedimentos diferenciados para o manejo de cada grupo faunístico, o que contraria a Instrução Normativa nº 146/2007 do IBAMA, que estabelece diretrizes específicas para captura, resgate e destinação de fauna silvestre em processos de licenciamento.

Dentre as principais lacunas técnicas observadas, destacam-se: a ausência de descrição clara sobre métodos de captura específicos para diferentes grupos (por exemplo, répteis vs. aves), inexistência de informações sobre equipamentos, armadilhas, atrativos e protocolos de segurança, falta de detalhamento sobre transporte, contenção e soltura dos animais resgatados inexistência de autorização do Batalhão de Polícia Ambiental para soltura em Unidade de Conservação (UC), ainda que esta tenha sido prevista como destino (Parque Estadual das Trilhas), o atendimento clínico de animais feridos é citado, mas os dados da clínica responsável não constam no corpo do texto principal, o que dificulta a rastreabilidade e fiscalização.

O parecer reforça que o documento não autoriza a execução de nenhuma atividade de supressão vegetal até que todas as lacunas e exigências legais sejam sanadas, em conformidade com os princípios da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e a resolução CONAMA nº 01/1986.

O décimo quarto parecer analisado, Parecer Técnico nº 025/2024, avalia a denúncia de ocupações potencialmente irregulares no Parque Lauro Pires Xavier, no bairro Treze de Maio, com base em vistoria de campo, cartografias oficiais e legislação ambiental aplicável.

A denúncia investigada refere-se à existência de duas edificações dentro dos limites do parque, sendo uma delas já habitada e finalizada, e outra ainda inconclusa, mas em avançado estágio de construção. As construções encontram-se em uma área

de 1.170 m², localizada dentro da zona de domínio do parque, área estabelecida para proteção e conservação ambiental segundo a Lei Municipal nº 9.839/2002.

A análise cartográfica por parte dos técnicos da SEMAM-PMJP confirmou que, embora a área ocupada esteja fora de uma APP, conforme os critérios do Código Florestal vigente (Lei Federal nº 12.651/2012), ela se insere em uma região de alta suscetibilidade a movimentos de massa, o que configura um risco geotécnico significativo, especialmente considerando a ocupação urbana densa da área e a ausência de infraestrutura de contenção de encostas.

Embora não se trate de APP formal, a área está sujeita a restrições de uso por estar inserida dentro de Unidade de Conservação Municipal, o que impõe a necessidade de atuação intersetorial para apuração da legalidade das ocupações e adoção de medidas corretivas e preventivas, como reforço da fiscalização, recuperação ambiental e possível reassentamento dos ocupantes em caso de risco iminente.

A ausência de licenciamento ambiental, aliada à localização das edificações em área de risco mapeada, configura desrespeito ao princípio da precaução, previsto no art. 225 da Constituição Federal de 1988 e na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), que estabelece que, na dúvida quanto ao potencial de dano, deve-se priorizar a proteção ambiental e a segurança da coletividade.

Portanto, recomendou-se que o caso seja encaminhado à Assessoria Jurídica da SEMAM e à Secretaria de Planejamento (SEPLAN) para análise de medidas legais cabíveis, como embargo da obra, notificação aos responsáveis e possível demolição das edificações, além da restauração da área ambientalmente degradada, conforme disposto na Resolução CONAMA nº 369/2006.

O décimo quinto parecer analisado, Parecer Técnico nº 026/2024, avalia a viabilidade da implantação de uma rampa de acesso à praia em frente ao restaurante “La Playa”, na Avenida Governador Argemiro de Figueiredo, bairro Jardim Oceania.

A proposta analisada visa atender à necessidade de acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, um direito garantido pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), bem como pelas normas técnicas da ABNT NBR 9050:2020, que estabelece parâmetros para acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Segundo a vistoria realizada no dia 19/04/2024, não foram identificados indícios de vegetação de restinga, tampouco a presença de ninhos de tartarugas marinhas no local proposto, características que comumente demandariam restrição à intervenção conforme a legislação ambiental vigente (como o Decreto Federal nº 5.300/2004, que regulamenta o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro). Isso reduz significativamente o potencial de conflito ambiental direto com ecossistemas sensíveis.

Contudo, os técnicos recomendam que a estrutura da rampa não siga uma linha reta perpendicular à faixa de praia, para evitar o efeito físico semelhante ao de um quebra-mar, o qual poderia alterar a dinâmica de sedimentação e erosão da linha costeira. Tal observação reforça o princípio da precaução ambiental (CF, art. 225; Lei nº 6.938/1981), frequentemente aplicado em intervenções costeiras, onde pequenos impactos podem desencadear alterações significativas nos processos morfodinâmicos das praias.

Além disso, o parecer salienta a obrigação de destinação adequada dos resíduos sólidos da construção civil (RCC), conforme as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002, que trata do gerenciamento de RCCD. Tal medida visa evitar descarte inadequado em áreas sensíveis, especialmente em faixas de areia e dunas, cuja função ecológica está ligada à proteção contra eventos extremos, como ressacas e marés altas.

O décimo sexto parecer analisado, responde à solicitação do Ministério Público Federal no que tange à avaliação ambiental da área denominada Comunidade dos Pescadores, localizada na Praia da Penha, no bairro homônimo. O estudo conduzido possui significativa relevância socioambiental e urbana, uma vez que aborda um território consolidado à margem de ecossistemas costeiros sensíveis, como a vegetação de restinga e o curso hídrico do Rio Cabelo, ambos protegidos pela legislação ambiental vigente, especialmente a Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal).

A constatação da presença de vegetação de restinga com funções fixadoras de dunas e a existência de trechos de mata ciliar reforçam o valor ecológico da área. Tais formações cumprem papel essencial na proteção contra processos erosivos, filtragem de poluentes e manutenção da biodiversidade, sendo consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme o Art. 4º da referida lei. A vegetação

identificada, incluindo espécies como *Opuntia littoralis*, *Terminalia catappa*, *Cocos nucifera*, entre outras, estas ainda que espécies exóticas e que provavelmente foram cultivadas nesse local, desempenham função ecológica relevante na manutenção dos serviços ecossistêmicos locais.

Entre os serviços ecossistêmicos identificáveis no diagnóstico, destaca-se a regulação hídrica e do microclima, controle da erosão, sequestro de carbono e suporte à biodiversidade. De acordo com estimativas de Constanza et al. (1997), atualizadas por De Groot et al. (2012), o valor médio dos serviços ecossistêmicos em áreas costeiras tropicais pode ultrapassar os US\$ 25.000 por hectare ao ano. Considerando uma área conservada de restinga e mata ciliar de aproximadamente 1 hectare identificada entre os remanescentes da APP e da planície fluviomarinha, a valoração estimada desses serviços, convertida para a moeda nacional (cotação média de R\$ 5,00 por dólar), ultrapassaria R\$ 125.000,00 anuais, apenas com base em serviços de regulação e suporte.

No tocante ao diagnóstico da fauna, a presença de espécies como o socozinho (*Butorides striata*), a corruíra (*Troglodytes musculus*) e o sanhaço-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*), bem como a observação de alevinos em corpos d'água com coloração alterada, indica a resiliência do ambiente frente a impactos antrópicos, como queimadas e descarte irregular de resíduos sólidos. No entanto, a alteração na qualidade da água do rio Cabelo, perceptível mesmo a montante da comunidade, alerta para uma possível contaminação difusa, cujas fontes devem ser identificadas e mitigadas por meio de um monitoramento sistemático da bacia hidrográfica.

A análise histórica de uso e ocupação do solo, respaldada em ortofotocartas de 1976, 1989 e 1998, demonstra que a consolidação da comunidade antecede a atual legislação ambiental, o que sugere a necessidade de soluções integradas que conciliem justiça social e conservação ambiental, como prevê a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU) e o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001). Tais soluções devem incluir ações de educação ambiental, incentivo à coleta seletiva e remoção de resíduos das APPs, além da regularização fundiária sustentável quando cabível.

Embora o parecer não tenha registrado desmatamentos recentes ou lançamento de efluentes pela comunidade, a presença de resíduos e queimadas pontuais representa passivos ambientais de impacto cumulativo. Nesse sentido, os

custos de remediação ambiental dessas áreas, conforme estimativas do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2020), podem variar entre R\$ 20.000,00 e R\$ 100.000,00 por hectare, dependendo da gravidade da degradação e das medidas exigidas para restauração.

Por fim, recomenda-se que as ações propostas pela SEMAM sejam acompanhadas por programas contínuos de monitoramento ambiental, com foco especial na recomposição da vegetação nativa e prevenção de novos passivos ambientais. A interface entre as políticas públicas ambientais e urbanísticas é crucial para assegurar a conservação dos serviços ecossistêmicos e a qualidade de vida das populações tradicionais que habitam áreas ecologicamente sensíveis como a Praia da Penha.

A análise do décimo sétimo parecer, o Parecer Técnico nº 37/2024, referente ao empreendimento NUMAR HOTEL, situado na Avenida Argemiro de Figueiredo, bairro Jardim Oceania, revela uma série de implicações ambientais e legais relevantes. O estudo avaliado – um Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – foi apresentado com o objetivo de viabilizar a instalação de estruturas removíveis voltadas ao lazer, como redes, puffs, mesas de apoio e coletores de resíduos, ocupando cerca de 200 m².

A princípio, o RAS afirma que a vegetação presente na área foi previamente alterada e que não há vegetação típica de restinga no local, classificando-a como uma área já antropizada. No entanto, a vistoria realizada pela equipe técnica da SEMAM desmente parcialmente essa informação, identificando espécies nativas da restinga presentes nos locais pretendidos para intervenção, especialmente nas bases dos coqueiros. Entre as espécies registradas estão a *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br. e *Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl.) Steud., todas características de ecossistemas de restinga, o que reforça a necessidade de maior cautela quanto ao uso da área.

Aplicando-se metodologia adaptada à realidade brasileira, a manutenção de apenas 200 m² de vegetação de restinga na área de intervenção representa, anualmente, aproximadamente R\$ 5.230,00 em serviços ecossistêmicos prestados, conforme discriminado na tabela apresentada.

Dentre os serviços validados, destacam-se: proteção contra erosão costeira (R\$ 900,00/ano), estabilização de dunas e solo (R\$ 760,00/ano), suporte à biodiversidade (R\$ 1.240,00/ano), regulação hídrica e filtragem de poluentes (R\$ 590,00/ano) e atração turística e valor recreativo (R\$ 1.740,00/ano).

Ademais, sob o ponto de vista legal, o Código de Posturas do Município de João Pessoa (Lei Complementar nº 07/1995) proíbe expressamente a fixação de materiais ou equipamentos em árvores ou componentes da arborização pública. Dessa forma, a proposta de utilizar coqueiros para fixação de redes, conforme sugerido inicialmente, é inadequada e fere a legislação vigente. Ainda que o estudo tenha apontado que as estruturas seriam removíveis, o uso de árvores para fixação descaracteriza o caráter temporário da intervenção e viola normas municipais.

Quanto às medidas mitigadoras previstas no RAS, como o uso de coletores de resíduos, placas educativas e parcerias com ONGs voltadas à conservação da fauna marinha, estas são pertinentes, mas não suprimem a necessidade de reavaliação da forma de uso do espaço proposto, tampouco substituem os serviços ambientais ofertados pela vegetação natural presente.

Recomenda-se, portanto, que eventuais intervenções sejam limitadas, precedidas de autorização específica do órgão ambiental e que observem o princípio da precaução, previsto na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), especialmente em se tratando de áreas sob influência marinha e inseridas em ecossistemas frágeis como as restingas. Intervenções em tais áreas devem atender não apenas ao interesse econômico ou turístico, mas devem ser compatibilizadas com a preservação ambiental e a manutenção dos serviços ecossistêmicos vitais à população.

O décimo oitavo parecer analisado, o Parecer Técnico nº 045/2022 – DIPE/DIEP trata da solicitação de autorização ambiental para movimentação de terra em área localizada na Rua Comerciante Agamenon Holanda de Moura, bairro José Américo. A área de intervenção está inserida em Zona Especial de Preservação dos Grandes Verdes – ZEP2 e Zona de Preservação Ambiental – ZPA, conforme estabelecido no macrozoneamento e zoneamento urbano municipal. Este enquadramento legal estabelece uma série de restrições quanto ao uso e ocupação do solo, com vistas à proteção de áreas ecologicamente frágeis, especialmente no que tange à presença de corpos hídricos e vegetação associada.

A vistoria realizada pelos técnicos da Secretaria de Meio Ambiente constatou a existência de uma lagoa artificial com aproximadamente 458 m², circundada por vegetação nativa e exótica, configurando uma várzea com elevada sensibilidade ecológica. De acordo com o Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), as áreas de várzea são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP), uma vez que constituem faixas marginais suscetíveis à inundação, desempenhando importante papel no escoamento das águas e na manutenção da biodiversidade local.

A flora registrada no local é composta por espécies de diferentes estratos, incluindo indivíduos arbóreos como a castanhola (*Terminalia catappa* L.), oliveira (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) e mangueira (*Mangifera indica* L.), que se tratam de espécies exóticas, além de espécies típicas de áreas úmidas como a samambaia-gigante-do-brejo (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.) e a aninga (*Montrichardia* sp. Crueg.). Essa composição florística contribui diretamente para o fornecimento de serviços ecossistêmicos, entre eles o sequestro de carbono, a retenção de nutrientes, a regulação microclimática e o suporte à fauna local. Devido a falta de dados do parecer sobre a área ocupada afetada pelo empreendimento foi utilizada para a valoração dos serviços ecossistêmicos, valores médios mensurados no trabalho de Constanza *et al.* Para áreas como biogeografias semelhantes. Segundo Constanza *et al.* (1997), ecossistemas úmidos tropicais são capazes de fornecer até US\$ 14.785,00/ha/ano em serviços ecossistêmicos, o que, convertendo à cotação de R\$ 5,00 (média em 2022), equivaleria a aproximadamente R\$ 73.925,00 por hectare ao ano.

Ainda que se trate de uma lagoa artificial, sua função ecológica transcende a origem antrópica, tendo em vista que abriga espécies de aves aquáticas, como o martim-pescador (*Megaceryle torquata*), a galinha-d'água (*Gallinula galeata*) e a garça-branca-grande (*Ardea alba*), todas dependentes de ambientes aquáticos saudáveis para reprodução e alimentação. Como destaca Daily (1997), a biodiversidade desempenha um papel crucial na provisão de serviços regulatórios e culturais, o que reforça a importância de áreas como esta para o equilíbrio ambiental urbano.

Além da função ecológica, o parecer também destaca possíveis impactos negativos advindos da atividade de terraplanagem, como o comprometimento da estabilidade do solo, alteração do regime hídrico e risco à fauna e flora locais. Soma-

se a isso o risco de poluição difusa identificado em vistoria, com um possível despejo de efluentes domésticos oriundos do Condomínio Maria Apolônia, o que acarreta risco potencial à qualidade da água da lagoa e à saúde pública, caso não haja adequada fiscalização e mitigação.

Em termos legais, a proposta de movimentação de terra em APP sem que haja declaração de utilidade pública ou interesse social contraria o disposto no art. 8º do Código Florestal, o qual delimita as hipóteses excepcionais para intervenção em tais áreas. Conforme previsto por Silva (2019), a ausência de justificativas técnicas robustas para supressão ou alteração de ecossistemas frágeis compromete o princípio da precaução ambiental, essencial ao ordenamento jurídico brasileiro.

A valoração econômica do espaço em análise, considerando-se apenas o valor médio dos serviços prestados por áreas úmidas e florestadas urbanas, com base em estudos como os de Brander et al. (2006), pode ser estimada em R\$ 40.000,00 a R\$ 80.000,00 anuais, conforme a densidade da vegetação e biodiversidade presentes. Isso significa que a manutenção da integridade ecológica da área pode gerar benefícios econômicos indiretos relevantes à população, reduzindo a necessidade de investimentos públicos em infraestrutura verde e controle de enchentes.

Em suma, a análise técnica é coerente ao apontar a inadequação da solicitação, tendo em vista a sensibilidade ecológica da área e os potenciais impactos adversos associados à terraplanagem. A recomendação de não autorização para a intervenção, com encaminhamento à Divisão de Fiscalização para apuração de possível infração ambiental relacionada ao despejo de efluentes, revela o compromisso dos técnicos com a conservação de áreas ecologicamente relevantes.

O décimo nono parecer analisado foi o parecer técnico 45/2024. Esse parecer analisa a área denominada Granja São José, localizada no bairro de Cruz das Armas, um espaço de grande relevância ecológica e socioambiental, cuja ocupação e uso para utilização e implantação de habitações sociais devem ser criteriosamente avaliados. A área objeto de estudo, com extensão de aproximadamente 37.884 m² (3,7884 hectares), encontra-se inserida em duas diferentes categorias de zoneamento ambiental: cerca de 63,09% correspondem à Zona Especial de Proteção Ambiental 2 (ZEPA 2) e Macrozona de Proteção Ambiental (MPA), enquanto 36,91% inserem-se em Zona Habitacional 2 (ZH2) e Macrozona Adensável 2 (MAD-2), conforme disposto nas Leis Complementares nº 164/2024 e nº 166/2024 do Município de João Pessoa.

Em vistoria *in loco* realizada nos dias 19 de setembro e 14 de outubro de 2024, foi constatada a presença de importantes atributos ambientais, entre eles a vegetação de mata ciliar em estágio de regeneração inicial a médio, a existência de dois olhos d'água, e a margem do Rio Jaguaribe, ambos elementos caracterizadores de Áreas de Preservação Permanente (APP) segundo o artigo 4º da Lei Federal nº 12.651/2012. O ecossistema local é composto por estratos herbáceo-arbustivo e arbóreo, com espécies características da flora nativa e adaptada da Mata Atlântica, incluindo a presença de espécies como *Cecropia palmata* (embaúba-vermelha), *Spondias mombim* (cajazeira) e *Anacardium occidentale* (cajuero).

No que se refere à fauna, o local abriga uma diversidade significativa, destacando-se aves, répteis e insetos polinizadores. A avifauna foi o grupo mais representativo, indicando que a área ainda desempenha funções ecológicas importantes, como abrigo, alimentação e reprodução para diferentes espécies.

Considerando a área de 3,7884 hectares, Somando-se todos serviços, a área proporciona um valor ambiental estimado em aproximadamente R\$ 945.584,64 por ano. Este valor representa a importância dos serviços ambientais para a qualidade de vida urbana, proteção dos recursos hídricos, mitigação de efeitos climáticos extremos e manutenção da biodiversidade (BRASIL, 2017).

Dessa forma, considerando o expressivo valor ecológico, ambiental e econômico da área, qualquer proposta de intervenção deve obrigatoriamente observar as restrições impostas pela legislação vigente, especialmente no tocante às Áreas de Preservação Permanente. Além disso, intervenções na parcela inserida em ZEPA 2 e MPA devem ser precedidas de estudos técnicos ambientais aprofundados, como o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) ou Estudo de Impacto Ambiental (EIA), conforme o porte e a complexidade das alterações propostas.

Vale ressaltar que o Código Municipal de Meio Ambiente de João Pessoa (Lei Complementar nº 29/2002) estabelece que as Zonas de Preservação Ambiental visam à proteção de atributos ecológicos sensíveis, como matas ciliares e áreas de várzea, corroborando a necessidade de rigor na avaliação de impactos e adoção de medidas mitigadoras, compensatórias e de conservação ambiental.

Assim, em consonância com a legislação ambiental federal, estadual e municipal, e considerando a valoração dos serviços ecossistêmicos locais,

recomenda-se que quaisquer ocupações ou usos sejam restritos às áreas já antropizadas da ZH2, observando-se a não intervenção nas APPs e nos espaços de vegetação ciliar. Recomenda-se ainda a implementação de programas de educação ambiental, reflorestamento de áreas degradadas e o manejo sustentável das áreas de proteção, visando garantir a manutenção dos benefícios ecológicos, sociais e econômicos proporcionados pelo ecossistema local.

Por fim, o parecer técnico não autoriza qualquer intervenção na área sem o devido cumprimento das etapas do licenciamento ambiental e das condicionantes estabelecidas pela legislação vigente.

O vigésimo parecer analisado, Parecer Técnico nº 48/2024 – DIPE/DIEP, referente ao processo nº 10.652-24-JP-LAR, busca avaliar os impactos socioambientais e a viabilidade da implantação de empreendimento Imobiliário nos lotes 02.026.1212 e 02.026.1247, situados no bairro Aeroclube. A área de estudo, conforme o novo Plano Diretor do município (Lei Complementar nº 164/2024) e a Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei Complementar nº 166/2024), está inserida na Macrozona Adensável 1 (MAD1) e na Zona Habitacional 1 (ZH1), o que sugere a existência de diretrizes urbanísticas favoráveis ao adensamento, mas que devem ser compatibilizadas com as características ecológicas locais.

Durante a vistoria realizada em 12 de novembro de 2024, foi constatada a presença de uma vegetação predominantemente herbáceo-arbustiva em estágio inicial de regeneração, de acordo com os parâmetros da Resolução CONAMA nº 391/2007. Espécies como a carrapateira (*Ricinus communis* L.), urtiga-branca (*Cniduscolus urens* L.), vassourinha-de-botão (*Spermacoce verticillata* L.), e o amor-agarradinho (*Antigonum leptopus* Hook. & Arn.) indicam uma baixa diversidade florística, característica de áreas perturbadas e em processo de sucessão ecológica inicial (PEIXOTO; SILVA, 2007).

Na fauna local, foi registrada uma rica avifauna, com destaque para espécies como o socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*), a galinha-d'água (*Gallinula galeata*) e a garça-branca-grande (*Ardea alba*), além da presença de pequenos mamíferos como o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*). A biodiversidade registrada reforça a importância ecológica da lagoa presente no terreno, que desempenha função

estratégica para o abastecimento de água superficial, manutenção da biodiversidade e controle de inundações (MALTCHIK, 2003).

A lagoa, com cerca de 37.800 m² de área e 880 metros de perímetro, constitui um serviço ecossistêmico essencial de regulação hídrica e suporte à biodiversidade urbana.

Considerando a metodologia de valoração econômica dos serviços ecossistêmicos proposta por Costanza et al. (1997), adaptada para o contexto urbano brasileiro por Brancalion e Gandolfi (2015), estimou-se o valor dos serviços prestados pela lagoa.

Assim, considerando a área da lagoa (3,78 hectares), a valoração aproximada anual dos serviços ecossistêmicos prestados seria de aproximadamente R\$ 943.488,00.

A importância desse montante se evidencia diante das funções estratégicas desempenhadas pela lagoa para a regulação das águas pluviais, a contenção de enchentes e o suporte a espécies ameaçadas, contribuindo, ainda, para a melhoria da qualidade ambiental urbana e o bem-estar das populações humanas locais (TUNDISI; TUNDISI, 2008).

Ademais, o parecer aponta problemas ambientais, como o descarte irregular de resíduos sólidos, fato que compromete a qualidade ambiental do local e acarreta riscos à fauna e flora (RODRIGUES; CASTRO, 2011). Diante disso, foram recomendadas ações corretivas, como a limpeza dos lotes, a elaboração de Plano de Controle Ambiental (PCA) e de Plano de Afugentamento de Fauna, medidas fundamentais para mitigar impactos e assegurar a continuidade dos serviços ecossistêmicos.

A análise técnica destaca a importância de resguardar a lagoa e a vegetação existente, priorizando a compatibilização do projeto urbanístico com as funções ecológicas estratégicas, em consonância com o conceito de infraestrutura verde e cidades resilientes (BENEDICT; MCMAHON, 2002).

Por fim, reforça-se que qualquer intervenção deve ser precedida dos devidos trâmites legais de licenciamento ambiental, com exigência de compensações ambientais e monitoramento contínuo, conforme prevê a legislação vigente.

O vigésimo primeiro e último parecer analisado, discorre sobre o Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) apresentado para o empreendimento Holanda Gold Beach Resort Club, objeto do Parecer Técnico nº 30/2024 – DIPE/DIEP, e revela uma série de aspectos críticos relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico da área proposta para sua instalação. A análise evidencia que o empreendimento seria implantado em uma região de elevada sensibilidade ecológica, situada próxima à Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Aratu e à Unidade de Conservação Parque Estadual das Trilhas dos Cinco Rios, conforme os Decretos Estaduais nº 35.325/2014 e nº 37.653/2017.

No que tange à vegetação local, o estudo identificou a ocorrência de 132 espécies vegetais na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID), representando significativa diversidade biológica, contrariando a alegação de baixa diversidade apontada em parte do relatório. O fragmento de vegetação analisado apresenta estágios de regeneração que variam do inicial ao médio, com trechos em estágio avançado, conforme critérios da Resolução CONAMA nº 391/2007. Destaca-se a presença de espécies de valor ecológico elevado, como o Jitaí (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr.), listado como vulnerável pela Portaria MMA nº 148/2022 e pela IUCN Red List (IUCN, 2024).

O impacto da supressão prevista é de considerável magnitude, visto que envolve a retirada de 238 indivíduos arbóreos, com altura média de 7,90 metros, diâmetro à altura do peito (DAP) médio de 15,62 cm, área basal de 7,17 m² e volume lenhoso de 39,43 m³. Esses valores são comparáveis aos verificados nas áreas mais preservadas da parcela estudada, indicando que os indivíduos a serem suprimidos desempenham importante papel ecológico na estabilidade do ecossistema local. Além disso, a fragmentação da vegetação pelo acesso projetado exacerbará a perda de habitat e o isolamento de populações de fauna (Forman; Alexander, 1998).

A fauna da ADA, apesar do baixo número de espécies registradas em função do esforço amostral insuficiente, inclui representantes de elevado interesse para a conservação, como o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). A elaboração e execução de planos específicos de afugentamento, resgate e translocação de fauna são imprescindíveis para a minimização dos impactos, em conformidade com a Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007.

Quanto aos serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação do local, realizou-se a valoração econômica considerando a metodologia de estimativas médias por hectare para a Mata Atlântica, conforme proposto por Taveira et al. (2019) e Constanza et al. (1997). Para a área de supressão de 2,2 hectares, foram obtido o montante de R\$ 549.120,00 ao ano. Este valor não contempla os custos indiretos associados à perda da biodiversidade, aumento do risco de assoreamento e degradação de microclima, que, segundo Brancalion e Chazdon (2017), podem ser significativamente superior a médio e longo prazo.

Diante dos impactos apontados, destaca-se que a proposta de compensação ambiental — o plantio de 2.714 mudas nativas na bacia do Rio Aratu — é relevante, mas requer aprimoramento. É imprescindível a definição precisa da área de compensação, sua proteção legal, e a adoção de medidas de longo prazo para monitoramento da regeneração. Ademais, o manejo dos indivíduos de Jitaí deve ser prioridade, com a coleta de sementes e produção de mudas visando à manutenção da variabilidade genética da espécie (Vieira; Scariot, 2006).

Por fim, o parecer reforça que o Estudo de Viabilidade Ambiental, apesar de contemplar diversas exigências, apresentou fragilidades em aspectos fundamentais, como a análise da fauna, detalhamento das metodologias de resgate e plano de manejo da vegetação de valor especial. Recomenda-se que o empreendimento avance somente mediante o atendimento das condicionantes impostas, execução efetiva dos programas de mitigação e compensação ambiental, além de rigoroso monitoramento ambiental, de forma a garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a conservação da biodiversidade local.

5 DISCUSSÃO

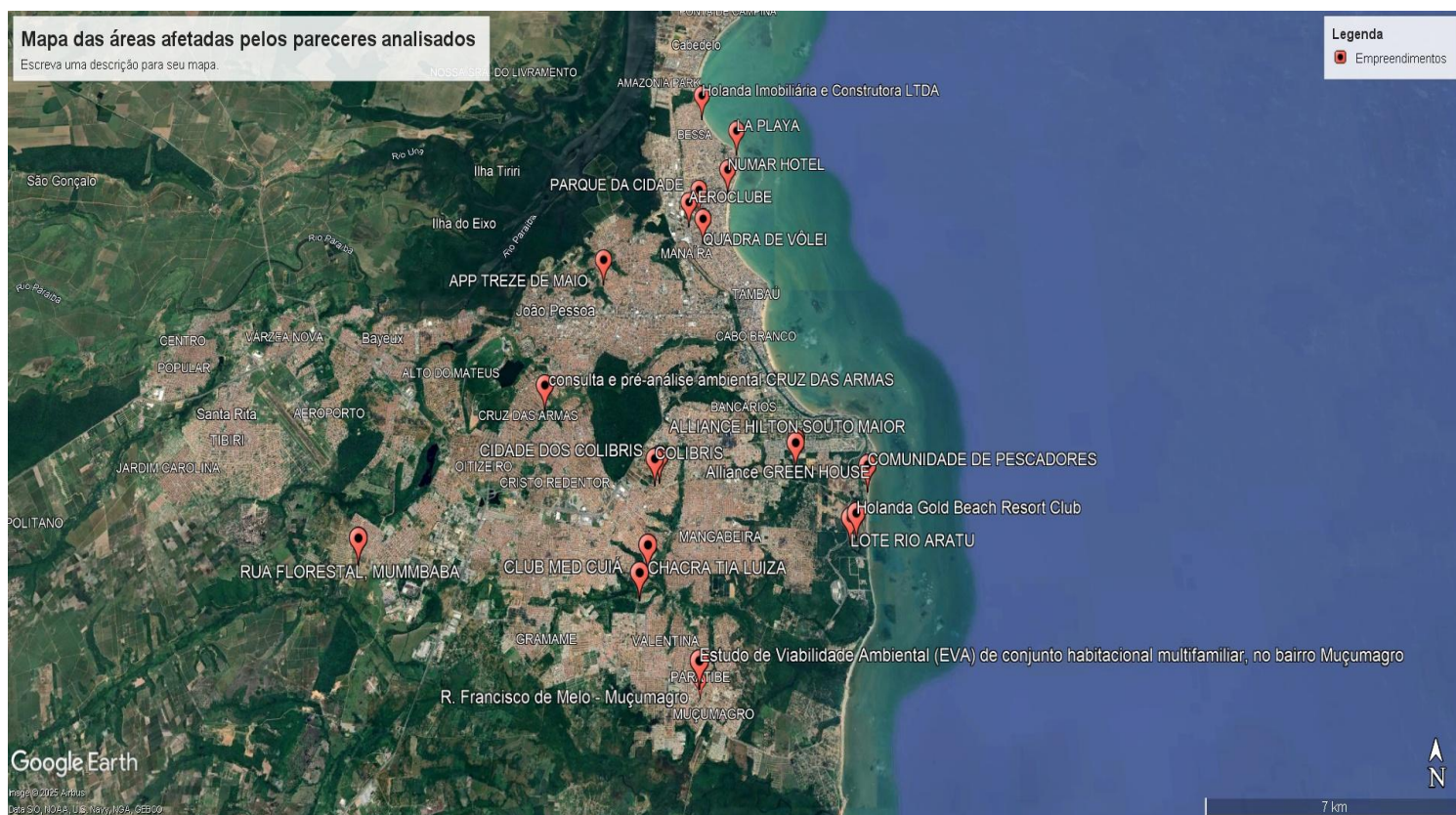
5.1 ÁREAS DA CIDADE DE JOÃO PESSOA AFETADAS PELOS EMPREENDIMENTOS ANALISADOS

As análises realizadas evidenciaram que os 21 empreendimentos objeto dos pareceres técnicos estão localizados em áreas ambientalmente sensíveis e estrategicamente distribuídas no território urbano de João Pessoa. As principais áreas afetadas foram:

- Bairro Jardim Oceania: Empreendimento Numar Hotel, em área de restinga;

- Bairro Portal do Sol: Condomínio Alliance Green House, com supressão de vegetação nativa;
- Bairro José Américo: Terraplanagem em área de várzea associada ao Rio Laranjeiras;
- Bairro Penha: Comunidade dos Pescadores, em área de APP e vegetação de restinga;
- Bairro Cruz das Armas: Área da Granja São José, com APPs associadas ao Rio Jaguaribe e nascentes;
- Bairro Aeroclube: Lotes próximos ao antigo Parque Parahyba e o novo Parque da Cidade;
- Bairro Costa do Sol: Loteamento Holanda Gold Beach Resort Club, em fragmento de Mata Atlântica, na área de influência da APP do Rio Aratu e do Parque Estadual das Trilhas dos Cinco Rios.

Esses locais se destacam pela presença de fragmentos de vegetação nativa, APPs, áreas úmidas e corredores ecológicos, cuja integridade é essencial para a manutenção dos serviços ecossistêmicos urbanos.



Mapa 4: Mapa das áreas afetadas pelos pareceres analisados

5.2 PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

A partir das análises dos pareceres, estudos técnicos e avaliação dos empreendimentos realizadas pela equipe da Diretoria de Estudos e Pesquisas da Secretaria Municipal de João Pessoa, os principais impactos ambientais observados foram: Supressão de vegetação nativa: incluindo espécies ameaçadas e endêmicas da Mata Atlântica, fragmentação de habitat: com efeitos diretos sobre a biodiversidade local, perda de corredores ecológicos: comprometendo a mobilidade da fauna, alteração da dinâmica hídrica: potencial assoreamento de corpos hídricos e comprometimento das funções de áreas úmidas, compactação e impermeabilização do solo: reduzindo a infiltração hídrica e aumentando riscos de alagamentos urbanos, pressão sobre Unidades de Conservação: especialmente no entorno do Parque Estadual Trilhas dos Cinco Rios e de APPs do Rio Jaguaribe e Rio Aratu, risco de isolamento genético: para espécies animais e vegetais locais, em virtude da redução e fragmentação dos habitats.

Esses impactos configuram-se como *trade-offs* ambientais relevantes, considerando a importância estratégica das áreas suprimidas para o equilíbrio ecológico urbano. Espécies como o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), o goiamum (*Cardisoma guanhumi*) e a jitaí (*Apuleia leiocarpa*) seriam diretamente afetadas, indicando prejuízos relevantes à biodiversidade local.

5.3 VALOR TOTAL EM REAIS DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PERDIDOS

Aplicando a metodologia de valoração econômica baseada em Costanza et al. (1997) e Taveira et al. (2019), adaptada para o contexto da Mata Atlântica e de áreas urbanas brasileiras, foram estimados os seguintes valores de perdas para os serviços ecossistêmicos:

Tabela 1: Valores dos serviços ecossistêmicos dos pareceres analisado

Parecer	Descrição	Valor Estimado (R\$)
1	Muçumagro - Projeto Habitacional	172.872,96
2	MOA Alliance House	3.090.048,00
3	Muçumagro - Projeto Menor Porte	199.680,00
4	Loteamento Rio Aratu - Gramame	282.048,00
5	Condomínio Clube Med Cuiá	673.920,00
6	Quadra de Vôlei e Praça em Manaíra	62.400,00
7	Cidade dos Colibris	274.560,00
8	Edificação Multifamiliar - Geisel	37.440,00
9	Jardim Imperial II - Mumbaba	237.219,84
10	Holanda Imobiliária - Jardim Oceania	74.880,00
11	Canteiro de Obras - Parque da Cidade	37.440,00
12	Habitação H3 - José Américo	374.400,00
13	Plano de Fauna - Portal do Sol	0,00
14	Denúncia Ocupação - Parque Lauro Xavier	0,00
15	Rampa Acessibilidade - Jardim Oceania	0,00
16	Praia da Penha - Comunidade Pescadores	249.600,00
17	NUMAR HOTEL - Jardim Oceania	4.992,00
18	Terraplanagem José Américo	73.925,00
19	Granja São José- Cruz das Armas	945.584,64
20	Empreendimento Aeroclube	943.488,00
21	Holanda Gold Beach Resort Club	549.120,00
	TOTAL	8.283.618,44

Valor Total Estimado dos Serviços Ecossistêmicos Perdidos foi de R\$ 8.283.618,44

Esses valores abrangem serviços como regulação climática, sequestro de carbono, manutenção da biodiversidade, regulação hídrica, controle de erosão e oferta de habitat, todos de relevância estratégica para a qualidade ambiental urbana.

5.4 AVALIAÇÃO DOS MECANISMOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL MUNICIPAL

A análise crítica dos Estudos de Viabilidade Ambiental (EVA) e Relatórios Ambientais Simplificados (RAS) apresentados nos processos avaliados indica que, embora estes instrumentos sejam fundamentais para nortear o licenciamento, não se mostraram suficientes para garantir a compensação integral das perdas de serviços ecossistêmicos.

Observou-se que: muitos estudos apresentam fragilidades metodológicas, como esforço amostral reduzido para fauna e flora, a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos não é realizada de maneira obrigatória nos EVAs e RAS, limitando a capacidade de mensuração real das perdas, planos de afugentamento e resgate de fauna muitas vezes são genéricos ou insuficientemente detalhados, as medidas compensatórias propostas, como plantios de mudas nativas, não consideram integralmente a diversidade funcional dos ecossistemas perdidos.

Portanto, conclui-se que há necessidade de aprimoramento dos instrumentos de avaliação ambiental no município de João Pessoa, sobretudo com a incorporação obrigatória de estudos de valoração econômica ambiental e monitoramento pós-licenciamento mais rigoroso. Visto que muitos casos, os estudos apresentaram deficiências metodológicas, como baixo esforço amostral, ausência de planos de manejo de fauna adequados e indefinições quanto à área de compensação. Por exemplo, observou-se que em alguns pareceres as medidas propostas de reflorestamento não detalham os critérios de escolha das espécies, o acompanhamento técnico da implantação ou a conexão ecológica com os fragmentos remanescentes da vegetação.

5.5 EFETIVIDADE DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

As medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas nos EVAs e RAS analisados, como o plantio compensatório e programas de sensibilização ambiental, embora importantes, não conseguem reequilibrar integralmente os *trade-offs* ecológicos provocados pela conversão de áreas naturais.

Isso se deve, sobretudo, aos seguintes fatores, a plantio de mudas não substitui, em curto prazo, a complexidade estrutural e funcional dos ecossistemas suprimidos, a perda de fragmentos contínuos de vegetação afeta funções ecológicas críticas, como dispersão de sementes e fluxo genético, a fauna associada aos habitats originais muitas vezes não encontra condições adequadas de sobrevivência nas áreas restauradas, a fragmentação gerada reduz a resiliência dos ecossistemas urbanos, tornando-os mais vulneráveis a eventos extremos.

As medidas mitigadoras e compensatórias, embora previstas, mostraram-se, em geral, insuficientes para reequilibrar os trade-offs ecológicos. Muitos empreendimentos apresentaram planos de reflorestamento ou arborização urbana genéricos, sem vinculação efetiva aos danos causados. Em determinados casos, como no parecer relacionado ao bairro Costa do Sol, as parcelas inventariadas com maior densidade de vegetação estavam fora da área prevista de supressão, o que pode ter enviesado a avaliação do impacto real. Ademais, não foram observadas ações robustas de compensação por serviços culturais, de recreação, conectividade ecológica ou de regulação climática — aspectos igualmente relevantes no contexto da Mata Atlântica urbana.

No tocante à fauna, destaca-se que muitos dos relatórios não especificaram de forma clara como os planos de afugentamento e resgate seriam executados. Em determinadas situações, como no caso de áreas adjacentes ao Parque das Trilhas dos Cinco Rios, a ausência de planos de translocação detalhados compromete a efetividade da mitigação dos impactos sobre espécies endêmicas ou ameaçadas. A falta de georreferenciamento dos espécimes de maior valor ecológico, como indivíduos adultos de jitaí (*Apuleia leiocarpa*), compromete, também, a proposta de manejo sustentável das espécies vegetais ameaçadas.

Em síntese, a discussão aponta para a necessidade urgente de se aprimorar os instrumentos técnicos e legais do licenciamento ambiental em João Pessoa. A adoção de metodologias mais rigorosas de avaliação ambiental estratégica, a incorporação sistemática da valoração econômica dos serviços ecossistêmicos e a exigência de compensações proporcionais e monitoradas são caminhos viáveis para mitigar os impactos da urbanização em ecossistemas de alta relevância ecológica. Além disso, recomenda-se que os relatórios sejam submetidos a revisões independentes, com maior participação de especialistas em ecologia, botânica, zoologia e geoprocessamento, garantindo maior precisão técnica nas análises ambientais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos pareceres técnicos ambientais emitidos pela Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de João Pessoa (SEMAM/PMJP), referentes a diferentes empreendimentos urbanos distribuídos em diversos bairros, constatou-se que os processos de urbanização têm provocado significativa pressão sobre áreas ambientalmente sensíveis. Dentre as áreas afetadas, destacam-se fragmentos remanescentes de vegetação nativa de Mata Atlântica, Áreas de Preservação Permanente (APPs) associadas a corpos d'água, várzeas, e áreas de vegetação de restinga.

As análises evidenciaram a ocorrência de impactos ambientais relevantes, como a supressão de vegetação nativa, fragmentação de habitats, descaracterização de ecossistemas locais, degradação de nascentes, aumento do risco de processos erosivos, descarte irregular de resíduos sólidos e perda da biodiversidade, afetando diretamente a oferta de serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação hídrica, o controle da erosão, a manutenção da qualidade do solo e o sequestro de carbono.

A metodologia de valoração aplicada, utilizando o valor de R\$ 249.600,00 por hectare de Mata Atlântica conservada ao ano (baseado em SILVA et al., 2020; COSTANZA et al., 1997), permitiu estimar uma perda total significativa dos serviços ecossistêmicos nas áreas impactadas pelos empreendimentos analisados. A soma dos valores perdidos evidencia o alto custo ambiental associado às intervenções urbanas, o qual, na maioria das vezes, não é adequadamente internalizado nos processos de tomada de decisão.

Observou-se que, embora os mecanismos atualmente adotados no âmbito do licenciamento ambiental municipal, como os Estudos de Viabilidade Ambiental (EVA) e os Relatórios Ambientais Simplificados (RAS), proporcionem uma análise prévia dos impactos, esses instrumentos apresentam limitações quanto à profundidade das informações, à abrangência das metodologias empregadas e à efetividade das medidas compensatórias propostas. Muitas vezes, os EVAs e RAS analisados carecem de levantamentos detalhados da fauna e flora, não especificam metodologias robustas para resgate e afugentamento de fauna, e não apresentam propostas de compensação equivalentes à magnitude dos serviços ecossistêmicos perdidos.

Além disso, as medidas mitigadoras e compensatórias propostas, como o plantio de mudas e programas de educação ambiental, embora positivas, mostraram-se insuficientes para reequilibrar plenamente os *trade-offs* ecológicos gerados pela conversão dos ecossistemas naturais em áreas urbanizadas. A complexidade dos serviços ecossistêmicos afetados — como a biodiversidade, a estabilidade hídrica e a proteção contra eventos extremos — exige ações compensatórias mais integradas, de longo prazo e com monitoramento contínuo.

Portanto, as análises realizadas reforçam a necessidade de se repensar a forma como os processos de licenciamento ambiental vêm sendo conduzidos no contexto municipal, sobretudo em áreas inseridas no bioma Mata Atlântica, que é reconhecido pela sua elevada biodiversidade e vulnerabilidade (RIBEIRO et al., 2009). A conservação ambiental e a manutenção dos serviços ecossistêmicos são essenciais não apenas para o equilíbrio ecológico, mas também para a qualidade de vida urbana e para a resiliência das cidades frente às mudanças climáticas.

6.2 RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados obtidos, são feitas as seguintes recomendações:

- Aperfeiçoamento dos Instrumentos de Licenciamento Ambiental
 - Recomenda-se a reformulação dos EVAs e RAS, exigindo estudos mais abrangentes, com metodologias de levantamento de fauna e flora mais robustas e tempo de amostragem adequado, conforme as diretrizes estabelecidas por Braga et al. (2001) e Souza (2019).
 - É fundamental incorporar a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos nos processos de análise e tomada de decisão ambiental, como instrumento de avaliação da magnitude dos impactos.
- Fortalecimento das Medidas Mitigadoras e Compensatórias
 - Deverá ser priorizada a adoção de medidas compensatórias equivalentes ou superiores à perda dos serviços ecossistêmicos, como a recomposição de áreas degradadas em bacias hidrográficas adjacentes, a criação de corredores ecológicos e a proteção de APPs vulneráveis.

- A exigência de planos de resgate e afugentamento de fauna bem estruturados, com acompanhamento técnico qualificado e monitoramento pós-intervenção, é indispensável.
- Monitoramento Ambiental Contínuo
 - Propõe-se o estabelecimento de programas de monitoramento contínuo da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos nas áreas impactadas, com relatórios periódicos e mecanismos de transparência pública, conforme diretrizes de gestão adaptativa (HOLLING, 1978).
- Educação Ambiental e Participação Social
 - Incentivar ações de educação ambiental envolvendo as comunidades locais, visando à conscientização sobre a importância da conservação dos ecossistemas urbanos e sobre os benefícios diretos da manutenção dos serviços ecossistêmicos para a qualidade de vida.
- Planejamento Urbano Integrado
 - Recomenda-se a integração entre os instrumentos de planejamento urbano e de gestão ambiental, buscando o desenvolvimento sustentável da cidade de João Pessoa, respeitando os limites de carga dos ecossistemas e valorizando os remanescentes naturais existentes.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, Benedito; GONÇALVES, Antonio Sérgio; et al. *Introdução à engenharia ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2001.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934b. Código de Águas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jul. 1934.

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934a. Código Florestal. Diário Oficial da União: seção 1, Rio de Janeiro, 23 jan. 1934.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 02 set. 1981.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 13 fev. 1998.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 28 maio 2012.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios para licenciamento ambiental. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1990a. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de obras. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 03 dez. 1990.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 010, de 14 de dezembro de 1990b. Estabelece normas para EIA e RIMA. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 14 dez. 1990.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o licenciamento ambiental. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 391, de 25 de junho de 2007. Dispõe sobre critérios para classificação de estágios de regeneração da vegetação. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 27 jun. 2007.

COSTANZA, Robert; et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, p. 253–260, 1997. DOI: 10.1038/387253a0.

HOLLING, Crawford Stanley. *Adaptive environmental assessment and management*. London: John Wiley & Sons, 1978.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007. Estabelece normas para o resgate de fauna silvestre. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 15 jan. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Portaria Normativa nº 10, de 22 de maio de 2009. Regulamenta atividades de manejo de fauna. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 25 maio 2009.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais – DIEP. Divisão de Pesquisa – DIPE. *Parecer Técnico nº 23/2024 – Análise do Plano de Afugentamento de Fauna do Alliance Green House*. João Pessoa, 2024.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais – DIEP. Divisão de Pesquisa – DIPE. *Parecer Técnico nº 025/2024 – Verificação de Construção Irregular em APP – Parque Lauro Pires Xavier*. João Pessoa, 2024.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais – DIEP. Divisão de Pesquisa – DIPE. *Parecer Técnico nº 026/2024 – Viabilidade de Construção de Rampa de Acesso à Praia*. João Pessoa, 2024.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais – DIEP. Divisão de Pesquisa – DIPE. *Parecer Técnico nº 028/2024 – Diagnóstico Ambiental da Praia da Penha*. João Pessoa, 2024.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais – DIEP. Divisão de Pesquisa – DIPE. *Parecer Técnico nº 037/2024 – Análise do Relatório Ambiental Simplificado do empreendimento NUMAR HOTEL*. João Pessoa, 2024.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais – DIEP. Divisão de Pesquisa – DIPE. *Parecer Técnico nº 045/2022 – Solicitação de Terraplanagem no Bairro José Américo*. João Pessoa, 2022.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais – DIEP. Divisão de Pesquisa – DIPE. *Parecer Técnico nº 045/2024 – Consulta Ambiental na Granja São José, Cruz das Armas*. João Pessoa, 2024.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais – DIEP. Divisão de Pesquisa – DIPE. *Parecer Técnico nº 048/2024 – Adequação Socioambiental – Aeroclube*. João Pessoa, 2024.

JOÃO PESSOA (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Diretoria de Estudos e Pesquisas Ambientais – DIEP. Divisão de Pesquisa – DIPE. *Parecer Técnico nº 030/2024 – Estudo de Viabilidade Ambiental do empreendimento Holanda Gold Beach Resort Club*. João Pessoa, 2024.

PARAÍBA. Decreto Estadual nº 35.325, de 28 de março de 2014. Cria o Parque Estadual das Trilhas dos Cinco Rios.

PARAÍBA. Decreto Estadual nº 37.653, de 23 de janeiro de 2017. Amplia os limites do Parque Estadual das Trilhas dos Cinco Rios.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Lei Complementar nº 07, de 1995. Código de Posturas do Município de João Pessoa. *Diário Oficial do Município*, João Pessoa, 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Lei Complementar nº 29, de 2002. Código Municipal do Meio Ambiente. *Diário Oficial do Município*, João Pessoa, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Decreto nº 7.537, de 2012. Estabelece o macrozoneamento ambiental de João Pessoa.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Decreto nº 9.718, de 2021. Dispõe sobre o zoneamento urbano e uso do solo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Lei Complementar nº 164, de 2024. Plano Diretor de João Pessoa.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Lei Complementar nº 166, de 2024. Lei de Uso e Ocupação do Solo de João Pessoa.

RIBEIRO, Milton Cezar; et al. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009. DOI: 10.1016/j.biocon.2009.02.021.

SILVA, José Maria Cardoso da; TABARELLI, Marcelo; FONSECA, Maria Teresa. *Avaliação dos serviços ecossistêmicos na Mata Atlântica*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2020.

SOUZA, Carlos Borges de. *Licenciamento ambiental e avaliação de impactos: fundamentos e práticas*. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE (IUCN). *Red List of Threatened Species*. Versão 2024-1. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 23 abr. 2025.