

Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos

# BELEM DO PARÁ

RESUMO EXECUTIVO





## ABRIL DE 2025

### ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade

Rodrigo Perpétuo - Secretário Executivo  
Rodrigo Corradi - Sec. Executivo Adjunto  
Keila Ferreira - Coordenadora Técnica Brasil  
Marília Israel - Coordenadora Técnica Regional  
Isabela Barbosa - Coordenadora de Relação Institucionais e Advocacy  
Isadora Buchala - Analista de Resiliência  
Luisa Acauan Lorentz - Analista de Biodiversidade  
Fernanda Gouveia - Analista de Comunicação  
Fernanda Amorim - Assistente Regional de Relações Institucionais e Advocacy  
Tiago Mello - Analista Técnico Regional  
Jhonathan Freitas - Assistente de Comunicação  
Gustavo Barbosa - Assistente de Comunicação

### Colaboração

Bráulio Diaz  
Gil Scatena  
Rodrigo Nehara

### Prefeitura Municipal de Belém - PA

Igor Wander Centeno Normando - Prefeito Municipal de Belém (PMB)  
Cassio Coelho Andrade - Vice- Prefeito  
Juliana Nobre Pinheiro - Secretária Municipal de Meio Ambiente  
Humberto Bozi Spindola - Secretário Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão

### Equipe de Revisão e Finalização do Documento

Ramyle Pontes Soares - Superintendente SEMMA  
Larissa Rabêlo da Silva - Assessora Técnica SEMMA  
Jorge dos Santos Pinho - Diretor de Projetos e Paisagismo, SEMMA  
Naiane Machado dos Santos - Diretora de Controle Ambiental, SEMMA  
Antonio Carlos de Jesus dos Santos - Assessor de Comunicação, SEMMA /Secom  
Ingrid Tatiany Ribeiro de Souza Mendes - Diretora de Desenvolvimento Municipal, SEGEP  
Alice da Silva Rodrigues Rosas - SEGEP  
Davina Bernardete Oliveira Lima - SEGEP

### Equipe de Elaboração do documento

Edmilson Brito Rodrigues  
João Cláudio Tupinambá Arroyo  
Christiane Ferreira da Silva  
Alana Canosa do Nascimento  
Alexandre de Souza Mesquita  
Alice da Silva Rodrigues Rosa  
Ana Luiza de Araújo e Silva  
Davina Bernardete Oliveira Lima  
David Figueiredo Ferreira Filho  
Eliana Bogéa  
Ellen Karen Borges Bezerra  
Ewerton Moraes Aood  
José Akel Fares Filho  
Mauro Gilberto Ribeiro da Costa  
Nathália Obando Maia Mendes  
Rubens Fagundes de Vilhena

### Contribuições

Roberta Macedo Cerqueira - Herbário HF da Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Normélia Vasconcelos - Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Marlúcia Bonifácio Martins - Museu Paraense Emílio Goeldi  
Cândido Ferreira de Oliveira Neto - Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)  
Marcus Vinicius de Oliveira Magno - Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Sérgio Brazão e Silva - Fórum Municipal de Mudanças Climáticas (FMMCB)  
Homero Reis de Melo Junior - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)  
Nathália Obando Maia Mendes - Engenheira Ambiental

### Design e ilustração

Jambo Estúdio

# APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta uma síntese dos resultados obtidos no desenvolvimento do Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém, como parte do Projeto Nature-Based-Cities: Biodiversidade e Resiliência Climática para o Desenvolvimento Urbano (NBCities), implementado pelo ICLEI América do Sul e financiado pelo Global Ecosystem based Adaptation (EbA) Fund. O projeto NBCities busca promover a integração das agendas de conservação da biodiversidade e ação climática nas políticas locais da cidade de Belém do Pará.

Localizada na Floresta Amazônica e uma das capitais mais importantes do Brasil, a cidade foi escolhida para sediar a Conferência Mundial do Clima, a COP 30, em 2025. Por meio de uma abordagem de Adaptação baseada em Ecossistemas, o projeto NBCities, que teve início em Junho de 2023, buscou apoiar o fortalecimento do planejamento baseado em evidências para a integração das agendas de clima e biodiversidade na cidade.

## **ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade**

Rede global de mais de 2.500 governos locais e regionais comprometida com o desenvolvimento urbano sustentável. Ativa em mais de 125 países, na América do Sul, a rede do ICLEI conecta membros em oito países da região a este movimento global. Influenciamos as políticas de sustentabilidade e impulsionamos a ação local para o desenvolvimento de baixo carbono, baseado na natureza, equitativo, resiliente e circular.

## **Prefeitura Municipal de Belém**

O projeto contou com a colaboração do corpo técnico da Prefeitura Municipal de Belém, com destaque para o apoio direto da Secretaria de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Fórum Municipal de Mudanças Climáticas e Defesa Civil. Ainda, contou com a colaboração de parceiros da municipalidade como o Herbario HF Prof<sup>a</sup>. Normélia Vasconcelos da Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e o Museu Paraense Emílio Goeldi.

## **Global EbA Fund**

Mecanismo de financiamento catalítico para apoiar abordagens inovadoras para Adaptação baseada em Ecossistemas, a fim de criar ambientes favoráveis para sua integração e expansão. O fundo é financiado pela Iniciativa Internacional do Clima (IKI) do Ministério Federal Alemão para o Meio Ambiente, Conservação da Natureza, Segurança Nuclear e Proteção ao Consumidor (BMUV) e co-administrado pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e parceiros. Saiba mais sobre o Fundo pelo site: [globalebafund.org](http://globalebafund.org)



## PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM

Belém, a capital do estado do Pará, carrega em sua essência tradição e modernidade. Preserva a rica herança cultural e histórica. Conhecida hoje como a “Capital da Amazônia”, a cidade se destaca pela arquitetura colonial, com ícones como o Mercado Ver-o-Peso e o Theatro da Paz, símbolos do auge do ciclo da borracha que se somam ao cenário cosmopolita. A cultura local é vibrante, embalada primordialmente pelo Círio de Nazaré, a maior manifestação religiosa do mundo celebrada no segundo domingo do mês de outubro. A gastronomia da cidade é referência mundial com o selo “Belém Cidade Criativa da Gastronomia”, da Unesco (apenas quatro cidades possuem esse título), que faz jus à culinária única, evidenciada pelo açaí, o tacacá e o pato no tucupi. Belém preserva seus encantos naturais, como o Parque Estadual do Utinga, a orla da Baía do Guajará e o Jardim Zoobotânico da Amazônia Bosque Rodrigues Alves, que oferecem refúgio para a fauna, a flora e seus cidadãos em meio à agitação da cidade.

Belém é a cidade do Brasil que mais recebeu investimentos públicos nos últimos anos e, em novembro de 2025, vai receber a 30ª edição da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (COP-30), um dos principais eventos do mundo que trata do tema. A cidade vive um momento de transformação e combina sua rica herança cultural e natural com o polo de desenvolvimento, o crescimento econômico e as políticas de inovação e sustentabilidade, como o projeto Cidade Verde que vai plantar 10 mil mudas por ano nos próximos quatro anos com o objetivo de expandir a área verde urbana da cidade. A realização da COP-30 em 2025 reforça o papel global da cidade no debate sobre mudanças climáticas e o futuro sustentável da Amazônia.

### **Igor Wander Centeno Normando**

*Prefeito de Belém*

## ICLEI AMÉRICA DO SUL

Belém, a Capital do Estado do Pará, associou-se ao ICLEI em 2022 tendo como foco a construção e a promoção de políticas públicas e ações para um desenvolvimento de baixo carbono, adaptado e resiliente à crise climática, promovendo a biodiversidade urbana e inclusão de populações mais vulneráveis. O município está em uma posição de destaque na agenda internacional devido à nomeação como sede da COP30, o que coloca em evidência a importância de uma agenda de desenvolvimento sustentável alinhada às necessidades da Amazônia urbana de acordo com a multiplicidade de contextos existentes.

O ICLEI se orgulha de fazer parte desse processo como parte do Projeto Nature-Based-Cities: Biodiversidade e Resiliência Climática para o Desenvolvimento Urbano (NBCities), implementado pelo ICLEI América do Sul e financiado pelo Global Ecosystem based Adaptation (EbA) Fund. O Diagnóstico de Serviços Ecossistêmicos representa um forte instrumento que considera a realidade urbana de Belém em suas relações com a natureza, no interior e no entorno da cidade. O documento reflete essa diversidade e considera tanto as potencialidades quanto os desafios de uma metrópole amazônica, sendo um insumo fundamental para orientar não apenas o Plano de Ação Climática, como todos os instrumentos a serem promovidos para garantir uma cidade mais sustentável e resiliente, como o Novo Plano Diretor de Belém.

Boa leitura!

### **Rodrigo Perpétuo**

*Secretário Executivo ICLEI América do Sul*

# SUMÁRIO

<b>1. Introdução: O Diagnóstico de Serviços Ecossistêmicos e o caminho rumo a cidades baseadas na natureza</b> .....	<b>04</b>
<b>2. A construção do Diagnóstico de Serviços Ecossistêmicos de Belém</b> .....	<b>05</b>
<b>3. Principais resultados: a relação entre a natureza e as pessoas na capital paraense</b> .....	<b>09</b>
3.1 As áreas verdes em Belém do Pará .....	12
3.2 Prestação de Serviços Ecossistêmicos de Regulação .....	17
Capacidade de Resfriamento .....	17
Estoque de Carbono .....	17
Quantidade e qualidade de água doce .....	18
3.3 Serviços Ecossistêmicos de Provisão .....	19
Pesca .....	19
Alimentos e agroextrativismo .....	19
Plantas Medicinais .....	21
3.4 Serviços Ecossistêmicos Culturais .....	21
Saúde Mental e Física e Relações Sociais .....	22
Herança Cultural e Relações Espirituais .....	22
Ecoturismo e o Valor Estético e Inspiracional da Natureza .....	23
3.5 Ameaças .....	24
Expansão urbana e ocupação em área de risco .....	24
Poluição hídrica .....	24
Impactos negativos relacionados ao turismo .....	24
Monocultura .....	25
Desmatamento.....	25
<b>4. Análise integrada</b> .....	<b>26</b>
<b>5. Mapa síntese ilustrado</b> .....	<b>27</b>
Mapa Ilustrado do Diagnóstico de Serviços Ecossistêmicos de Belém, PA .....	28
<b>6. Observações finais</b> .....	<b>29</b>
<b>7. Referências</b> .....	<b>30</b>
<b>SIGLAS</b> .....	<b>33</b>

## Introdução: o Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos e o caminho rumo a cidades baseadas na natureza

O modelo atual de desenvolvimento urbano tem gerado diversas pressões sobre os ecossistemas da Terra, acelerando a crise de perda de biodiversidade, que se entrelaça ao contexto atual de emergência climática. Os combinados de ambas geram desafios contínuos e cada vez maiores aos governos locais. Ainda menos percebidos coletivamente, os efeitos negativos da perda de biodiversidade se relacionam com a redução da capacidade de adaptação dos ecossistemas, o que representa significativos riscos para a sociedade. Além das perdas relacionadas à qualidade de vida e segurança alimentar, há também alertas severos sobre perdas econômicas para diversos setores, pois mais de 50% do PIB mundial (equivalente a US\$44 trilhões) depende da natureza, de suas funções e serviços associados, e pode ser afetado com sua destruição (WEF, 2020).

O Pará, um estado vasto e ricamente biodiverso no norte do Brasil, enfrenta desafios significativos relacionados às mudanças climáticas e à perda de biodiversidade. O desmatamento acelerado compromete suas florestas tropicais, vitais para a regulação climática global. Além disso, as alterações nos padrões de precipitação e temperatura associadas às mudanças no uso da terra ameaçam os ecossistemas locais, a vida das comunidades tradicionais que dependem da floresta, e atividades com um peso importante na economia estadual, como a agropecuária. O estado vem buscando ações para sair da condição de um dos maiores emissores de CO<sub>2</sub> do Brasil, para se posicionar na vanguarda da ação climática. Nesse sentido, a bioeconomia desponta como eixo estratégico, na medida em que as florestas e a biodiversidade são potencializadas como elementos para geração de renda, inclusão social e mitigação das mudanças climáticas. O Plano Estadual de Bioeconomia reconhece assim o papel central da biodiversidade para a construção de uma agenda produtiva e econômica de baixo carbono, em direção ao desenvolvimento sustentável, inclusivo e justo no estado (Pará, 2021).

Belém, a capital do estado, também vem adotando medidas próprias para alavancar essa agenda no nível municipal. A cidade associou-se

ao ICLEI em 2022, a fim de avançar na promoção de políticas públicas e ações para um desenvolvimento sustentável, socialmente inclusivo, em harmonia com a natureza e resiliente à mudança do clima. Belém tem buscado o fortalecimento de uma estratégia coletiva para a sustentabilidade e apoio à conformidade climática, e o Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos, realizado com apoio técnico do ICLEI entre setembro de 2023 e outubro de 2024, coloca-se como um novo insumo para apoiar a implementação destas ações.

É fundamental rever a forma como as cidades se relacionam com a natureza, em particular com a conservação da biodiversidade. O conceito de Serviços Ecosistêmicos (SE) ajuda a visibilizar as conexões que existem entre a qualidade de vida, saúde e segurança pública nas cidades e a conservação dos ecossistemas (ALCAMO, 2003). Partindo deste conceito, o Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos concede à administração pública conhecimento aprofundado dos potenciais oferecidos pela natureza existente nos limites da cidade e, a partir dessa compreensão, permite o desenho de estratégias eficientes para atender aos desafios do território e promover um desenvolvimento baseado na natureza.

A partir dos aportes trazidos pelo Diagnóstico, a cidade tem a oportunidade de alinhar-se de maneira mais robusta com agendas internacionais como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e Nova Agenda Urbana da ONU, os marcos e parâmetros da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), assim como o novo Marco Global de Biodiversidade. Posicionado como insumo relevante para a formulação do Plano de Ação Climática de Belém, o Diagnóstico soma-se a um processo cujo fim, materializado na normativa climática da cidade, é também propositivo, indicando potencialidades e janelas de oportunidade, mostrando que é possível inovar dentro da própria conjuntura municipal.

### A atuação de governos locais para o desenvolvimento baseado na natureza:



Se a degradação da biodiversidade e dos ecossistemas acarreta crises socioeconômicas e ambientais, por outro lado, sua proteção e promoção trazem novas oportunidades de desenvolvimento socioeconômico (BPBES, 2019). Para explorar esse potencial, no entanto, é preciso ir além de políticas setoriais, como tem sido a prática usual, e incluir esses elementos de forma transversal e conectando escalas de gestão distintas, reforçando a necessidade e a utilidade de ações de governança multinível.

Como as ameaças aos ecossistemas e à biodiversidade derivam de problemas em diversos níveis, alcançar resultados bem-sucedidos na mitigação e adaptação aos impactos negativos requer intervenções políticas em todas as escalas de gestão, do local ao internacional (BPBES, 2019). A atuação de atores locais no desenho e implementação de estratégias de conservação da biodiversidade e dos serviços ecosistêmicos é importante, por exemplo, para priorizar as áreas protegidas locais e para qualificá-las de acordo com as vocações territoriais. Os governos locais possuem um conhecimento muito mais aprofundado das potencialidades, ameaças e pressões no território, e são, portanto, fundamentais para a consecução das metas globais e nacionais nas áreas de biodiversidade e emergência climática.

## A construção do Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém

Os **Serviços Ecosistêmicos (SE)** referem-se aos benefícios diretos e indiretos dos ecossistemas, na forma de bens e serviços, para o bem-estar humano (MEA, 2005). Podemos considerar a existência de três grandes grupos de Serviços Ecosistêmicos:



### SERVIÇOS DE PROVISÃO

bens ou produtos obtidos dos ecossistemas, como matérias-primas, alimentos, água doce, recursos energéticos e recursos medicinais, bioquímicos e farmacêuticos.



### SERVIÇOS DE REGULAÇÃO

processos naturais que regulam condições climáticas, hidrológicas e biológicas, que ajudam a manter o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida no planeta. Exemplos incluem regulação do clima, purificação da água, controle biológico, polinização, proteção contra erosão, manutenção da fertilidade do solo, da qualidade do ar e da água.



### SERVIÇOS CULTURAIS

benefícios, muitas vezes não materiais, que as pessoas obtêm por meio de suas relações com o ambiente, como lazer e relaxamento. Refletem as particularidades de cada contexto.

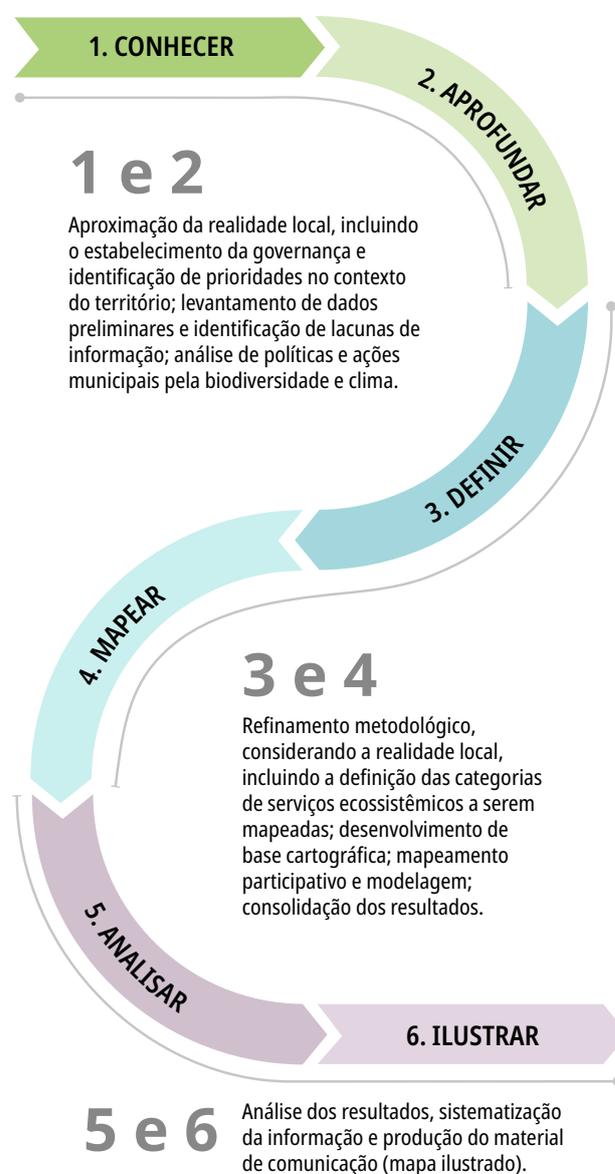
Dessa forma, o Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém fornece uma análise abrangente sobre diversos aspectos cruciais dos benefícios providos pelos ecossistemas no território da cidade. A partir de uma abordagem integrada, a metodologia do Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos reúne as informações oficiais do município, o conhecimento científico e o conhecimento coletivo e social, pela inclusão de diferentes atores nas oficinas, reuniões e eventos realizados, para reforçar a complementaridade e compatibilidade entre dados secundários e a realidade do território. A metodologia<sup>1</sup> baseia-se em 06 etapas.

O processo inclui um momento de formação e alinhamento de conceitos sobre a temática, e aponta caminhos para a tradução dos aprendizados no contexto específico da esfera local, resultando na revisão crítica de instrumentos do planejamento municipal. Sendo assim, o Diagnóstico é um instrumento que permite realizar a interface entre a ciência e as políticas públicas, contribuindo para uma integração da natureza

ao planejamento do desenvolvimento baseado em dados. Mais do que isso, busca avançar com um conceito mais amplo de interface entre o conhecimento e a tomada de decisão, levando em consideração múltiplos atores e escalas.

Nesse sentido, a validação com os corpos técnicos locais consistiu em etapa transversal ao processo de elaboração, além de contar com etapas específicas de adequação, priorização e mapeamento participativo, de tal forma resultando em um conhecimento de base científica, mas co-construído e refletindo as prioridades e visões locais.

Figura 1 - Etapas metodológicas do Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém



<sup>1</sup>Adaptada da proposta utilizada pela GIZ - Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit (GIZ, 2012; MMA e GIZ, 2018), baseada na iniciativa The Economics of Ecosystems & Biodiversity (TEEB, 2010) e de Burkhard (2012).

## Resumo das etapas metodológicas do processo de co-construção do Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém:



## O mapeamento no Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém:

Considerando que o planejamento urbano e regional envolve processos decisórios sobre o território, o mapeamento mostra-se como uma ferramenta relevante para entender a distribuição espacial dos serviços fornecidos pelos ecossistemas, bem como de riscos e ameaças a essa oferta (TEEB Regional-Local, 2018). O **Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém** focou nas seguintes questões, de forma especializada:



Oferta de Serviços Ecosistêmicos de Regulação, Provisão e Culturais



Disponibilidade, distribuição e acessibilidade de áreas verdes



Ameaças aos serviços ecossistêmicos e à biodiversidade

Dentro de cada grupo de Serviços Ecosistêmicos (cultural, provisão, regulação), existem categorias específicas, para facilitar o processo de identificação e quantificação. Sua clara definição é importante para garantir a coerência das análises. Após as etapas iniciais de levantamento de dados e alinhamentos com a cidade, foram consideradas as seguintes categorias de SE para o **Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém**:

	SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	INDICADORES
<b>SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DE REGULAÇÃO</b>	Regulação climática	Sequestro de carbono (ton/ha)
		Capacidade de mitigação de calor (HMI)
<b>SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DE PROVISÃO</b>	Água doce	Capacidade de geração anual de água (mm)
	Alimentos	Áreas utilizadas para sistemas de alimentação (agricultura industrial, agricultura familiar e extrativismo de alimentos)
	Fornecimento de matérias-primas	Áreas utilizadas para extração de matérias-primas florestais madeireiras e não-madeireiras
	Recursos medicinais, bioquímicos e farmacêuticos	Áreas para extração e/ou produção de plantas medicinais
<b>SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS CULTURAIS</b>	Relações sociais	Lugares onde as pessoas vão para se encontrar, dividir momentos em conjunto
	Valores inspiracionais e estéticos	Lugares reconhecidos por seu valor estético, muitas vezes, inspiram formas de expressão artística
	Valores espirituais e/ou religiosos	Lugares que se relacionam com expressões espirituais e/ou religiosas (incluindo áreas naturais para prática de cerimônias e/ou com presença de espécies simbólicas)
	Ecoturismo	Lugares para prática de turismo de natureza e/ou ecoturismo (trilhas, canoagem, observação de fauna, etc)
	Herança cultural	Locais com alto valor histórico e culturalmente importantes, relacionados à identidade da cidade
	Saúde física e mental	Lugares para praticar exercícios ao ar livre
Lugares que reduzem o estresse e trazem a sensação de bem-estar		

De maneira complementar, também analisou-se as áreas verdes no município, dada sua relação com a oferta de diferentes serviços ecosistêmicos, incluindo uma avaliação da **disponibilidade, distribuição e proximidade da população às áreas verdes públicas em Belém**. Por fim, além dos benefícios obtidos dos ecossistemas, também é fundamental **avaliar as ameaças** decorrentes de ações humanas que podem afetar a continuidade destes aspectos positivos, de modo a identificar tendências de alteração de sua oferta.

Para isso, foram avaliados quatro grupos de pressão direta relacionados pela ONU com mudanças nos ecossistemas e, em especial, à perda de biodiversidade, e, tomando por base a discussão da literatura, as respectivas categorias de causas subjacentes potenciais, para facilitar sua identificação no território a partir de atividades potencialmente prejudiciais:



Distinguir ameaças considerando o contexto específico da realidade de cada local é essencial para desenhar intervenções de conservação adequadas ao contexto do território. Nesse sentido, após uma etapa de discussão e mapeamento das categorias de ameaças em Belém, foi realizada uma dinâmica para identificação daquelas ameaças consideradas prioritárias à realidade municipal.

O mapeamento que compõe o Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos reuniu dois métodos, integrando dados obtidos a partir de geotecnologias e modelagem àqueles relacionados ao conhecimento dos agentes sociais locais.

## Geotecnologia e Modelagem

O software **Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs (InVEST)** - Avaliação Integrada de Serviços Ecosistêmicos e Compensações - é uma ferramenta que tem sido muito utilizada para o mapeamento de serviços ecosistêmicos, pois oferece um conjunto de modelos que permitem quantificá-los e seus potenciais benefícios à sociedade humana (Sharp et. al, 2020).

Para a análise de Belém, o InVEST auxiliou na avaliação da Capacidade de Resfriamento Urbano (Urban Cooling Model) e de Estoque de Carbono (Carbon Storage and Sequestration Model), relacionados ao **Serviço Ecosistêmico de Regulação Climática**, e da Capacidade de Geração Anual de Água (Annual Water Yield Model), importante para entender o **Serviço Ecosistêmico de Provisão Hídrica**. O processo

de mapeamento dos serviços ecosistêmicos também se beneficiou do uso de tecnologias de sensoriamento remoto. Para este estudo, foram utilizados dados obtidos por satélites Landsat 8/9, que fornecem imagens de alta resolução espacial.

## Mapeamento Participativo

Além dos dados obtidos por sensoriamento remoto e modelagem, o DSE de Belém contou com uma etapa de mapeamento participativo, centrada nos serviços ecosistêmicos de provisão e culturais e na identificação das ameaças, na visão dos atores no território. Foram realizadas duas oficinas participativas e momentos de validação com o Grupo de Trabalho da Prefeitura e reuniões com especialistas do Museu Emílio Goeldi e do Herbário da Universidade Federal do Pará (UFPA) para definição da coleção de fauna e flora que reflete a consideração sobre a biodiversidade no DSE, em especial, no Mapa Ilustrado que sintetiza os resultados.

Na primeira oficina, realizada presencialmente em Dezembro de 2023, estiveram presentes **55 participantes de 15 bairros**, com representação em termos de gênero (50,9% mulheres) e raça/etnia (56,2% entre negro/as, pardo/as e indígenas). Também tivemos uma diversidade de setores de atuação com representantes da academia (9%), sociedade civil (15%), defesa civil (6%), agência metropolitana (3%) e conselhos profissionais (3%). Ainda que a maioria dos participantes (63,6%) viesse da Prefeitura de Belém, sua atuação dava-se em diferentes pastas como Gestão e Planejamento, Educação, Meio Ambiente, Diversidade Sexual, Saneamento, Urbanismo, e Controladoria.

O mapeamento participativo é bastante útil para complementar a abordagem de modelagem, integrando a percepção dos agentes sociais locais, que permite, por exemplo, a identificação de dinâmicas, fenômenos e processos na escala do cotidiano não identificados em outras bases de informação.

*Figura 2 - Participantes na Oficina de Mapeamento Participativo, Belém - PA, Dez/2023. Foto: Marília Israel/ICLEI, 2023*



## 3

## Principais resultados: A relação entre a natureza e as pessoas na capital paraense

Belém está localizada na Amazônia ocidental brasileira e ao nordeste do estado do Pará (Figura 3). Capital do estado, é uma das mais importantes cidades amazônicas e, junto de outros sete municípios, compõem a Região Metropolitana de Belém (RMB). A cidade possui 1.059,458 Km<sup>2</sup> de extensão territorial (o que corresponde a cerca de 0.08% do território paraense).

Situada em uma configuração de planície, suas terras baixas estão a apenas 4 metros acima do nível do mar, enquanto as porções mais elevadas alcançam 16 metros (Cardoso et al., 2023). De clima tropical chuvoso, a precipitação média anual é 3308 mm, com um verão chuvoso em que, de janeiro a março, a média mensal ultrapassa 390mm, enquanto que agosto e setembro são os meses com menores níveis de precipitação, com média mensal inferior a 130mm (INMET, 2022).

Localizada no encontro do Rio Guamá e da Baía do Guajará, que integra o Golfão Marajoara, a cidade está sujeita ao regime de marés diárias oceânicas e é entrecortada por inúmeros cursos d'água e suas respectivas várzeas (Gonçalves, 2016). Na região, alguns dos rios mais relevantes são o Maguari, Aurá, Guamá, Murubira e Pratiçara, além de vários igarapés que se encontram com os cursos d'água principais. Também são significativas as baías do Marajó, Santo Antônio e Sol.

O município divide-se entre uma porção continental, correspondente a 34,36% (17.378,63 ha) da área total, e uma porção insular, composta por 39 ilhas, que correspondem a 65,64% (33.203,67 ha) de sua área total. A maioria destas ilhas são densamente florestadas e têm baixa densidade populacional, com exceção de Mosqueiro, Caratateua (Outeiro) e Cotijuba, que possuem áreas urbanizadas e maior contingente populacional. De maneira geral, as ilhas desempenham um papel fundamental na paisagem da cidade, refletindo sua realidade ribeirinha atravessada por rios, furos, igarapés e canais de maré.

A população total de Belém foi estimada em 1.303.403 habitantes (IBGE, 2022). Segundo o Anuário Estatístico do Município de Belém 2020, embora a maior parte da área total do município seja classificada como zona rural (258,11 Km<sup>2</sup>), a quase totalidade dessa população (99% de acordo com o Censo de 2010) reside na zona urbana (250,20 Km<sup>2</sup>), que está majoritariamente na porção continental do município. Isso reforça a importância de considerar a perspectiva urbana da Amazônia no debate sobre desenvolvimento sustentável e planejamento urbano integrado à natureza. A cidade contém 72 bairros divididos em oito distritos administrativos: Belém (DABEL); Benguí (DABEN); Entroncamento (DAENT); Guamá (DAGUA); Icoaraci (DAICO); Mosqueiro (DAMOS); Outeiro (DAOUT), e Sacramenta (DASAC) (Figura 5).

Figura 3 - Localização de Belém e sua Região Metropolitana, Pará

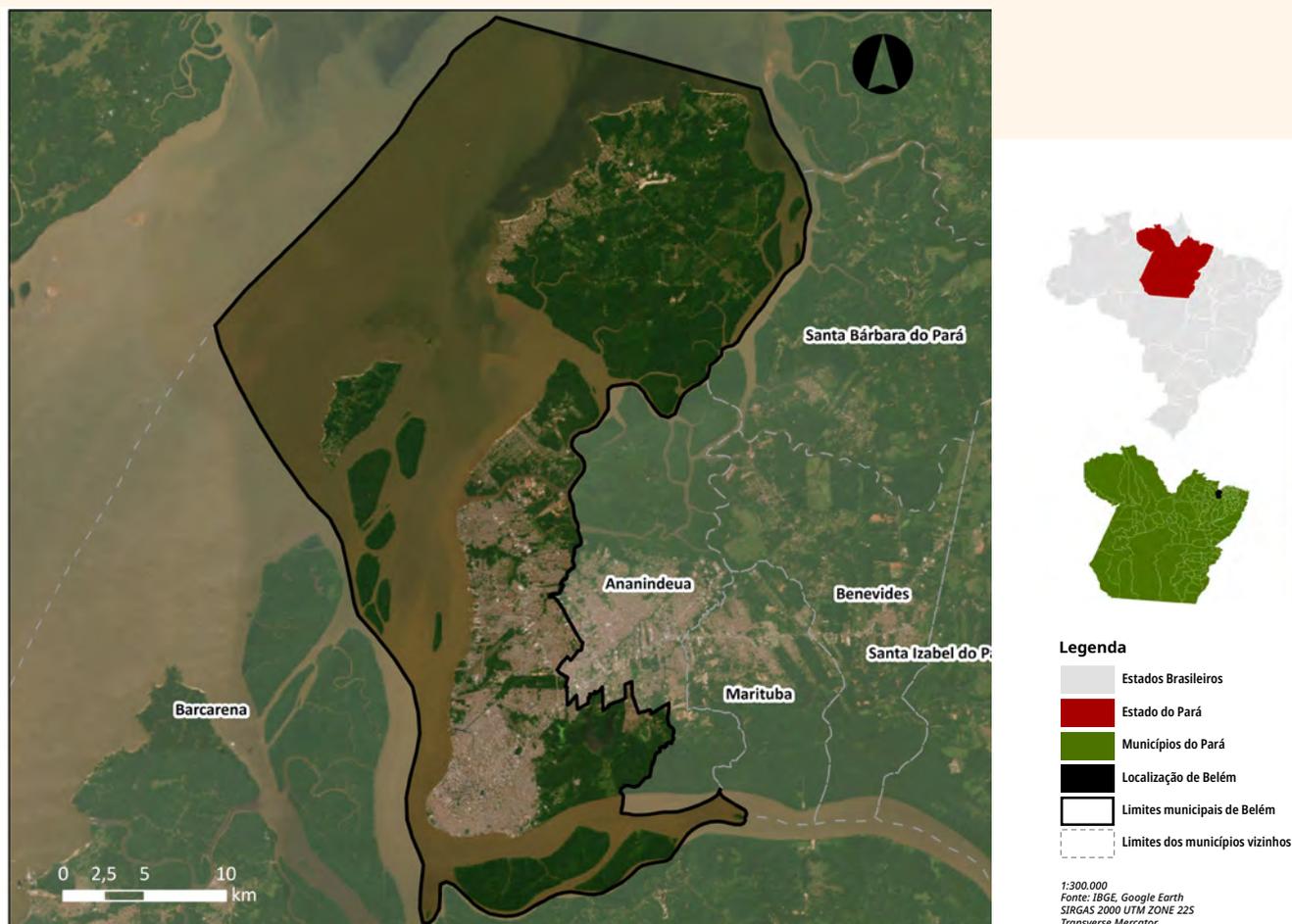
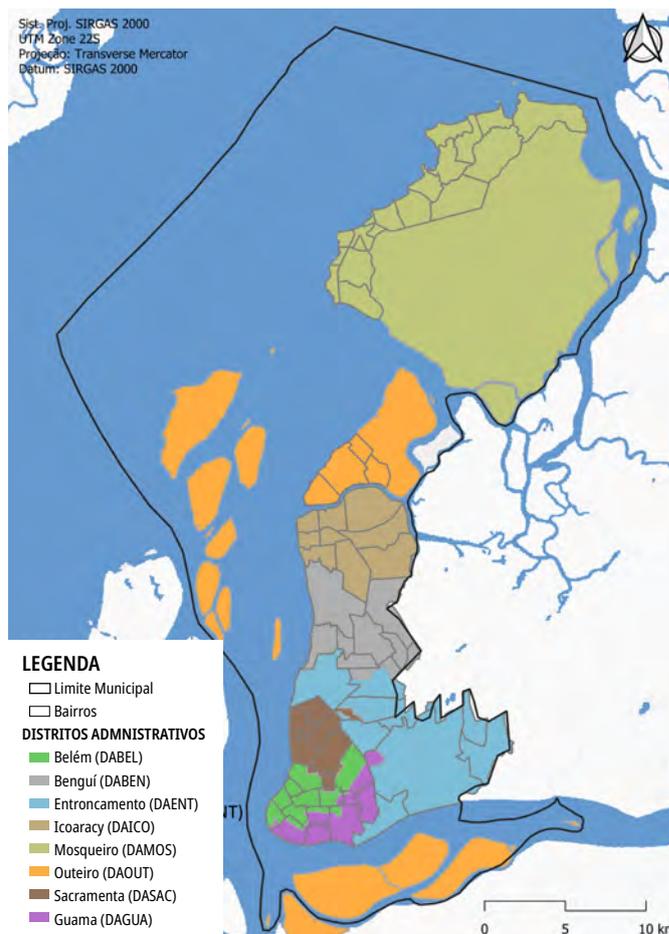


Figura 4 - Alguns dos principais corpos hídricos em Belém, PA



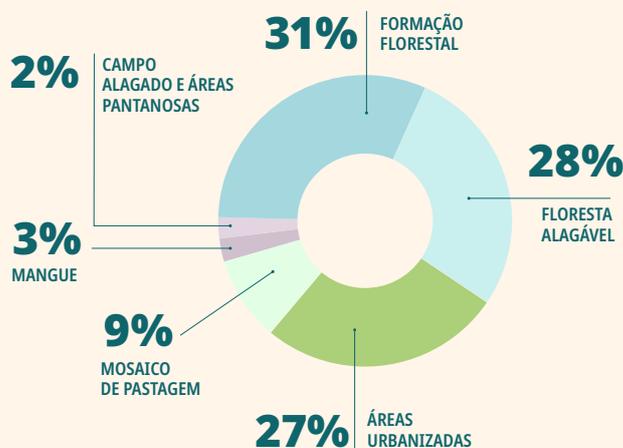
Figura 5 - Divisão administrativa de Belém, PA



Os fragmentos de vegetação natural de Belém são caracterizados como florestas de Terra Firme e de Várzea, ambas incorporadas aos tipos densos de vegetação Ombrófila (Tavares, 2019). Atualmente, a proporção de uso e cobertura do solo em Belém se distribui em: 31% de formação florestal, 28% de floresta alagável, 27% de áreas urbanizadas, 9% de mosaico de pastagem, 3% de mangue, 2% de campo alagado e áreas pantanosas (Figura 6). Não há traços significativos de agricultura (MapBiomias, 2020), o que condiz com a dimensão relativamente pequena da área rural do município, da ordem de 6 mil hectares (Instituto Escolhas, 2022).

Nota-se a expansão urbana ao longo do tempo, fenômeno comum à maioria das grandes cidades brasileiras, bem como a retração das classes naturais de uso e cobertura do solo (Figura 7). Atributos naturais tiveram um papel essencial na própria formação e configuração da cidade, pois foi em diálogo e conflito com as matas e, principalmente rios e corpos d'água que a cidade se expandiu, ora em prejuízo desses atributos, ora se adaptando a eles, resultando nas atuais características territoriais, culturais e socioeconômicas de Belém.

PROPORÇÃO DE USO E COBERTURA DO SOLO



Em 2021, a cidade alcançou o PIB de R\$33,4 bilhões, representando 12,7% do PIB estadual. Por outro lado, o índice de Gini, que mede o grau de concentração de renda em determinado grupo, vem indicando uma ampliação da desigualdade em Belém. Enquanto 0 corresponde à completa igualdade e 1, à completa desigualdade, na cidade, o valor desse indicador foi de 0,44 em 2003 para 0,61 em 2010. O setor de serviços teve contribuição de 53% para a economia municipal, sendo o turismo uma atividade especialmente importante (FAPESPA, 2021). Além do turismo religioso, com destaque para a procissão do Círio de Nazaré, o ecoturismo tem se desenvolvido, impulsionado pelas riquezas naturais, incluindo o turismo fluvial.

Pode-se destacar a importância da biodiversidade amazônica também para o crescente turismo gastronômico em Belém que, desde 2015, é reconhecida como Cidade Criativa da Gastronomia pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Pratos como pato no tucupi, maniçoba e tacacá, assim como sucos, doces e sorvetes feitos com frutas amazônicas, como açaí, cupuaçu e bacuri, evidenciam essa relação, que também se expressa na produção artesanal local. Ainda, apesar da agropecuária não apresentar grande contribuição para o PIB municipal como um todo, a atividade agroextrativista é um meio de subsistência e renda complementar para muitas famílias (Gonçalves, 2016; Mesquita, 2017; Instituto Escolhas, 2021).

Portanto, é possível perceber como os ecossistemas são parte estruturante da dinâmica urbana em Belém. Os resultados do Diagnóstico evidenciam e ampliam o entendimento sobre essa conexão.

Figura 6 - Uso e Ocupação do Solo em Belém, PA (2020)

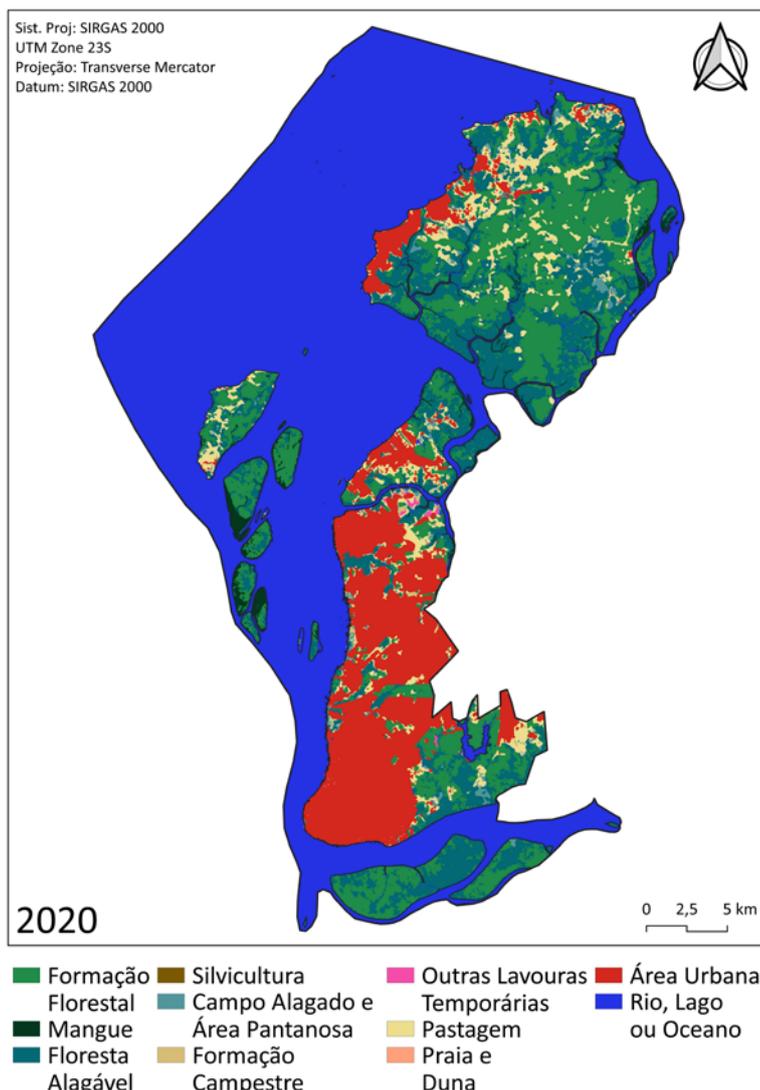
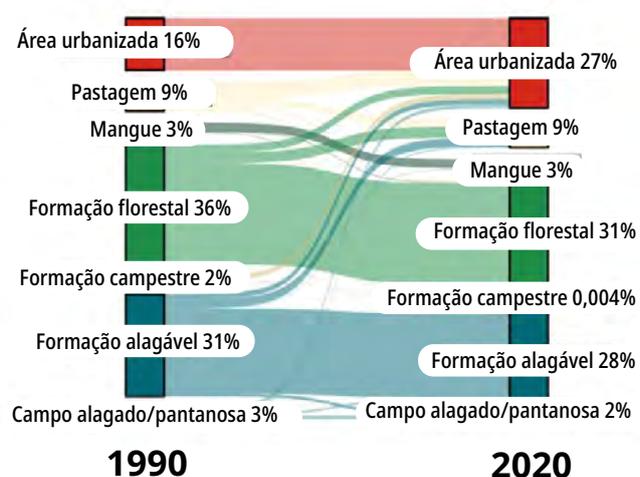


Figura 7 - Gráfico de Sankey - Conversão do uso do solo



### 3.1 As áreas verdes em Belém do Pará

Espaços verdes são fundamentais para a resiliência urbana e incluem benefícios como incentivo à interação social e à promoção de práticas esportivas ao ar livre e melhora na saúde mental, promovendo redução do estresse, solidão e depressão (WHO, 2017, WRI, 2019). Dependendo das características ambientais da área, as áreas verdes nas cidades contribuem também para o aumento da biodiversidade urbana, mitigação dos efeitos das alterações climáticas, e redução da poluição atmosférica e acústica (WHO, 2015).

As métricas de áreas verdes são importantes para avaliar questões como a qualidade dos serviços ecossistêmicos urbanos. Essas métricas fornecem medidas diretas para avaliar não só a quantidade de espaços verdes disponíveis para os habitantes de um determinado local, mas também questões de acessibilidade, o que é especialmente relevante para avaliar os serviços ecossistêmicos relacionados ao bem-estar humano e lazer.

O percentual de áreas verdes na cidade (60%) corresponde à faixa de pontuação máxima do indicador “**Proporção de Áreas Naturais na Cidade**” do Índice de Singapura sobre a Biodiversidade das Cidades, também conhecido como **Índice de Biodiversidade das Cidades**.

Ao passo que esse resultado pode ser considerado positivo, é importante que a cidade adote uma postura ambiciosa, buscando ampliar e qualificar não só as áreas verdes urbanas e periurbanas, mas também suas áreas protegidas e conservadas. Além de contribuir para o cumprimento da meta de ter 30% das áreas terrestres e marinhas protegidas até 2030, estabelecida pelo Novo Marco Global de Biodiversidade, a adoção de uma postura pró-ativa em relação à proteção da biodiversidade e das áreas verdes na cidade poderia trazer benefícios significativos em termos de ganhos para o desenvolvimento urbano e socioeconômico de Belém, como a melhoria da qualidade de vida, o aumento da resiliência climática e também a atração de novos investimentos.

Embora as áreas verdes em sentido amplo, incluindo também áreas privadas, contribuam para o equilíbrio ambiental das cidades e, assim, também para a melhora na qualidade de vida das pessoas, muitos dos benefícios para a população são sentidos a partir do usufruto direto



#### ÁREAS VERDES:

Áreas vegetadas incluindo formações florestais (florestas alagáveis e mangues) e não florestais (campos alagáveis, formação campestre). Incluem também a arborização urbana em ruas, avenidas e dentro de lotes e edificações.

#### PROPORÇÃO TOTAL DE ÁREAS VERDES NA CIDADE:

304,4 km<sup>2</sup> de áreas verdes no município (equivalente a 60% da área terrestre total do município).

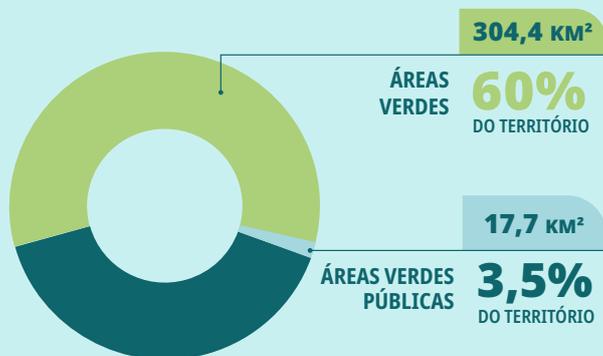
destes espaços. Com isso, é fundamental considerar também a questão da disponibilidade e distribuição de áreas verdes públicas, que confere um maior detalhamento sobre a real possibilidade da população interagir com a natureza na cidade.

De tal forma, os valores para o Índice de Áreas Verdes Públicas na cidade são de 13,2 m<sup>2</sup> considerando o perímetro municipal como um todo e 3,1 m<sup>2</sup> focando exclusivamente na macrozona urbana.

### ÁREAS VERDES PÚBLICAS POR HABITANTE



### AS ÁREAS VERDES PÚBLICAS



193 PRAÇAS

1 JARDIM BOTÂNICO

4 PARQUES URBANOS

Fonte: CODEM, 2016

O valor obtido para a macrozona urbana de Belém (3,1m<sup>2</sup>) oferece contribuições relevantes para a gestão do verde na cidade. Indica, por exemplo, a necessidade de ampliar as áreas verdes públicas dentro do tecido urbano<sup>2</sup>. Esse índice aplicado à escala de bairro também oferece uma visão comparativa intra-municipal e, quando consideradas as diferentes realidades regionais da cidade, reforça-se essa necessidade de ampliação de áreas verdes de forma ainda mais pronunciada.

Os bairros com maior presença de áreas verdes públicas são **Mangueiras (1)**, no Distrito Administrativo Mosqueiro, onde localiza-se o Parque Municipal de Mosqueiro, e os bairros de **Curio-Utinga (2)**, **Val-De-Cans (3)**, **Mangueirão (4)** e **Guanabara (5)**. Portanto, os bairros com resultados mais positivos localizam-se em dois distritos que contam com áreas verdes de grandes dimensões (PNM de Mosqueiro e PEUT e Gunnar Vingren, respectivamente).

Por outro lado, os bairros com menor presença de áreas verdes públicas foram **Parque Guajará (8)**, no DA Icoaraci, e **Cabanagem (6)**, **Parque Verde (7)** e **São Clemente (9)**, todos no DA Benguí (Figura 8). É importante considerar que esse distrito tem a segunda maior população da cidade.

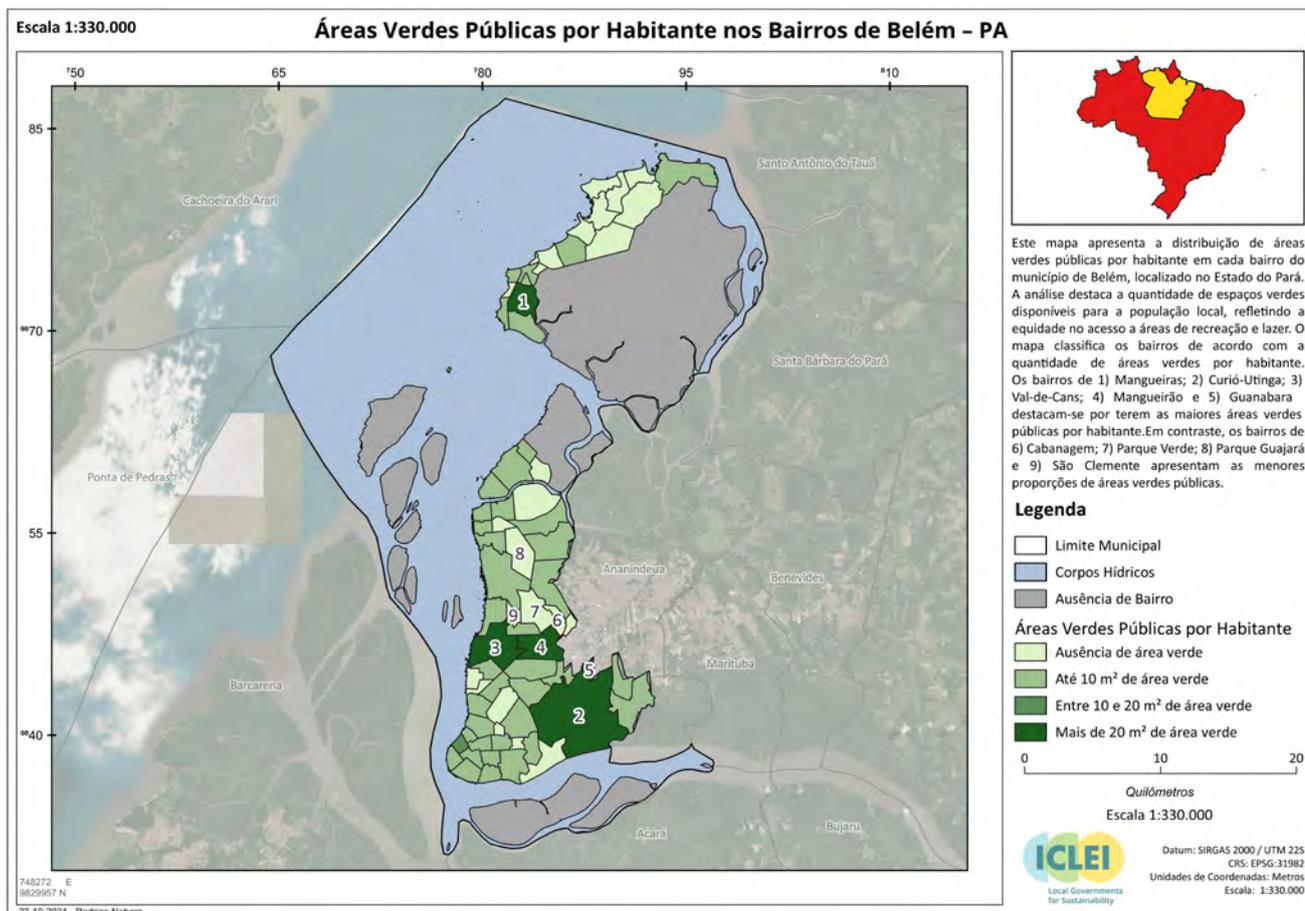
Esses resultados complementam o mapeamento de áreas verdes urbanas por bairros realizado pela Secretaria de Meio Ambiente de Belém, que oferece uma compreensão da distribuição das áreas verdes independente do regime de propriedade. Isso é fundamental do ponto de vista da qualidade ambiental nas diferentes regiões da cidade e, com os resultados do DSE, adiciona-se também uma compreensão da realidade de cada bairro no que tange às áreas verdes públicas.



Acesse o Mapeamento de Áreas Verdes realizado pela Secretaria de Meio Ambiente de Belém

[Clique aqui para acessar](#)

Figura 8 - Áreas Verdes Públicas/Habitante por bairro no Município de Belém, PA



<sup>2</sup> Não há um consenso científico sobre qual deveria ser o valor mínimo para esse índice. No entanto, uma referência que tem sido aplicada no Brasil diz respeito à recomendação feita pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), que propôs como índice mínimo para Áreas Verdes públicas destinadas à recreação o valor de 15 m<sup>2</sup>/habitante (SBAU, 1996). Há menções na literatura também aos valores de 9m<sup>2</sup> e 12<sup>2</sup>, sendo creditados à Organização Mundial da Saúde os quais, no entanto, não foram formalmente reconhecidos pela instituição (Ramos, Nunes e Santos, 2020; De La Barrera et al, 2022).

## Planejamento urbano verde

### Regra 3:30:300



**AO MENOS 3**  
**árvores**  
bem estabelecidas à  
vista em cada local



NÃO MENOS QUE  
**30%**  
cobertura de copa  
arbórea por bairro



ATÉ **300M**  
**de distância**  
das residências ao espaço  
verde público mais próximo

(Konijnendijk, 2022).

Essa regra reforça o caráter complementar que deve existir entre as estratégias de arborização urbana e de criação de espaços verdes públicos, além de reforçar a importância de sua boa distribuição no território.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) sugere que os residentes urbanos devem poder acessar a espaços verdes públicos de pelo menos 0,5 hectares a uma distância linear de 300 metros (cerca de 5 minutos a pé) das suas casas (OMS, 2017). Em Belém, as áreas verdes classificadas pela prefeitura como espaços públicos cujas dimensões estão acima de 0,5 ha incluem 26 praças, 1 jardim botânico e 4 parques.

Considerando uma velocidade de caminhada compatível a de um adulto com mobilidade plena (4km/h), temos 28% da população com boa proximidade a áreas verdes públicas (até 10 minutos de caminhada). Ao adotarmos um recorte específico para incluir populações vulneráveis como crianças e idosos, diminuindo a velocidade de deslocamento para 2km/h, a população com bom acesso a áreas verdes cai para 10%. Portanto, ampliar a consideração da acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida exige adaptações no planejamento do território.

Muitas das áreas verdes públicas da cidade, em especial de maior dimensão como Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves (15 ha), Parque Zoobotânico Paraense Museu Emílio Goeldi (5,2 ha), Parque Naturalista Mangal das Garças (4 ha) e o Parque Estadual do Utinga Camillo Vianna (1.393,04 ha), estão localizadas na região sul e sudoeste da cidade. Apesar da distribuição espaçada, muitos situam-se em bairros que não apresentam um predomínio de uso residencial ou que são considerados de padrão médio-alto/alto (Menezes et al, 2021). O mapa referente ao nível de renda em cada bairro reforça esse aspecto distributivo (Figura 10).

Bairros com maiores níveis de renda, localizados principalmente na parte sul e mais urbanizada do município, como Nazaré e Batista Campos, têm uma condição de melhor acesso às áreas verdes públicas, assim como bairros na porção mais urbanizada do Distrito Administrativo Entroncamento, como Mangueirão e Val-De-Cans.

Por outro lado, bairros de renda mais baixa, como Águas Negras e Paracuri no Distrito de Icoaraci, e São Clemente e Benguí no Distrito de Benguí, também estão entre aqueles que apresentam pior acessibilidade às áreas verdes públicas. Ainda, os bairros de Murubira, Ariramba e São Francisco, todos localizados no Distrito Administrativo Mosqueiro, também apresentam resultados similares.

A reflexão sobre o acesso às áreas verdes, diretamente relacionada à distinção entre áreas públicas e privadas, é essencial ao falarmos das áreas insulares de Belém pois, apesar da presença significativa de áreas vegetadas nessa região, os resultados demonstram que poucas estão de fato sob domínio público. Justamente nessas áreas habitam comunidades que ainda preservam modos tradicionais, muitas vezes associados ao uso comunitário de recursos naturais.

Portanto, garantir a presença e acesso democrático às áreas verdes públicas é crucial para promover uma distribuição igualitária dos benefícios associados ao usufruto, direto e indireto, da natureza entre as diferentes parcelas da população belenense. Não devemos, com isso, desprezar a importância das áreas vegetadas também privadas para a manutenção do equilíbrio ambiental da cidade. Reforçamos a importância de estratégias integradas voltadas para os espaços públicos, a arborização urbana e que promovam a arborização também em lotes/propriedades e edificações.

## O Índice de Biodiversidade das Cidades e a importância do monitoramento para a ação coordenada a favor da biodiversidade

O Cities Biodiversity Index (CBI), também conhecido como Índice de Biodiversidade das Cidades ou Singapura Index, é uma ferramenta criada para ajudar as cidades a medir e monitorar seu progresso na conservação da biodiversidade urbana. Desenvolvido sob o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em parceria com a cidade de Singapura, o CBI mede três dimensões principais:

- 1** Governança e esforços de conservação, como políticas públicas e envolvimento da sociedade civil
- 2** Diversidade de habitats e espécies dentro da cidade
- 3** Serviços ecossistêmicos fornecidos pela biodiversidade urbana;

O CBI é uma das ferramentas que pode apoiar os governos locais a monitorarem suas áreas verdes, protegidas e conservadas, orientando para a avaliação da saúde da biodiversidade urbana. Assim, é um instrumento que pode fortalecer o papel das cidades para o alcance das metas globais de proteção da biodiversidade, especialmente do Novo Marco Global de Biodiversidade.

### A Meta 30x30 do Novo Marco Global de Biodiversidade

A Meta 30x30 (Meta 03) faz parte do Novo Marco Global de Biodiversidade, adotado durante a COP15 da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), em 2022. Ela estabelece o objetivo de proteger pelo menos 30% das áreas terrestres e marinhas do planeta até 2030, como forma de enfrentar a perda de biodiversidade e fortalecer a resiliência dos ecossistemas. sustentável, de maneira ampla, depende de um esforço articulado entre atores de diferentes setores e níveis de governo. Mas há outras metas importantes, como a meta 14, que indica a importância de se considerar a biodiversidade de maneira transversal no planejamento, e a meta 8 que estabelece o objetivo de aumentar e qualificar os espaços verdes e azuis em áreas urbanas e garantir uma urbanização inclusiva e sustentável. Portanto, alcançar as metas globais de biodiversidade e desenvolvimento sustentável, de maneira ampla, depende de um esforço articulado entre atores de diferentes setores e níveis de governo.

Figura 9 - Proximidade das Áreas Verdes Públicas no Município de Belém

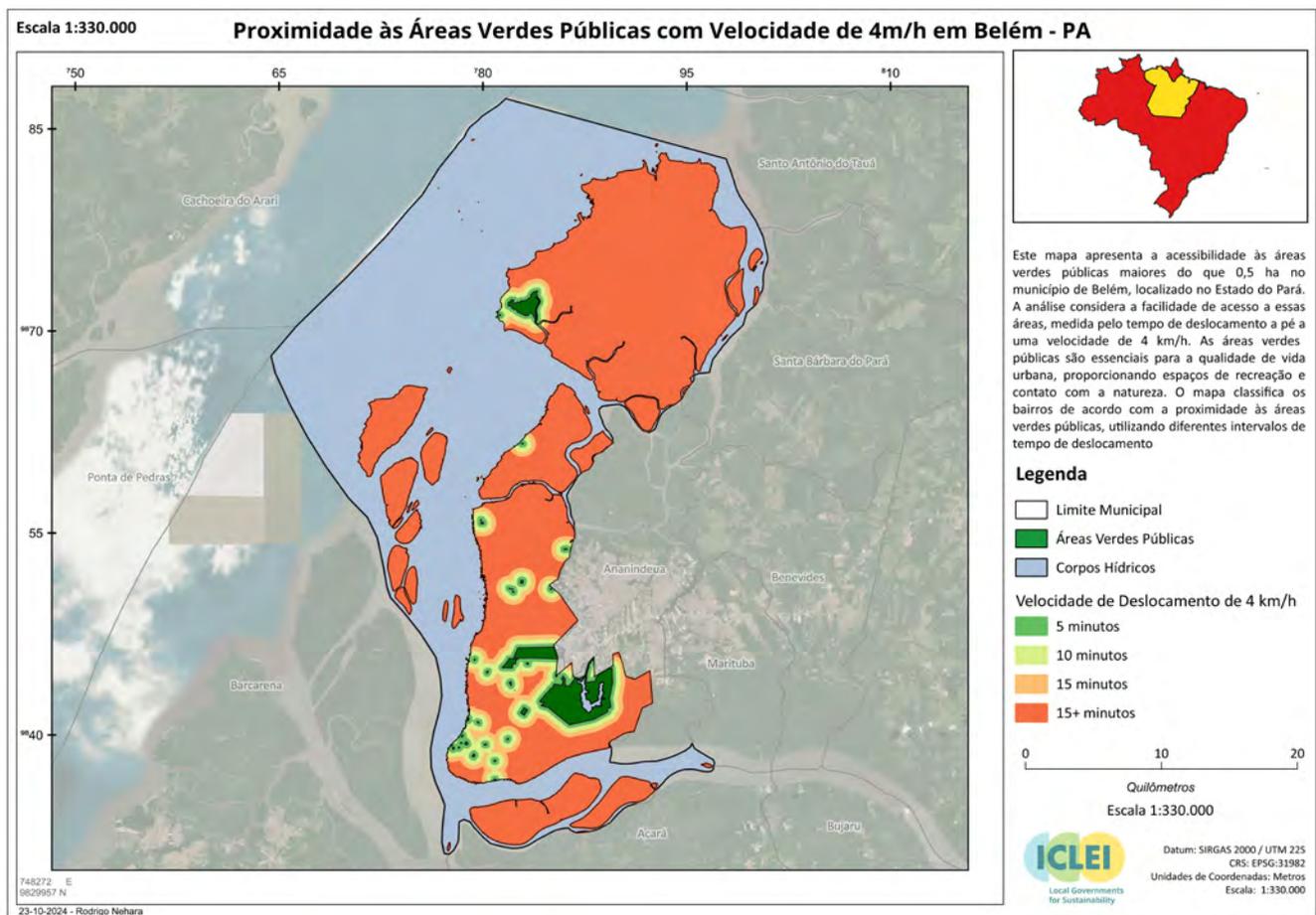
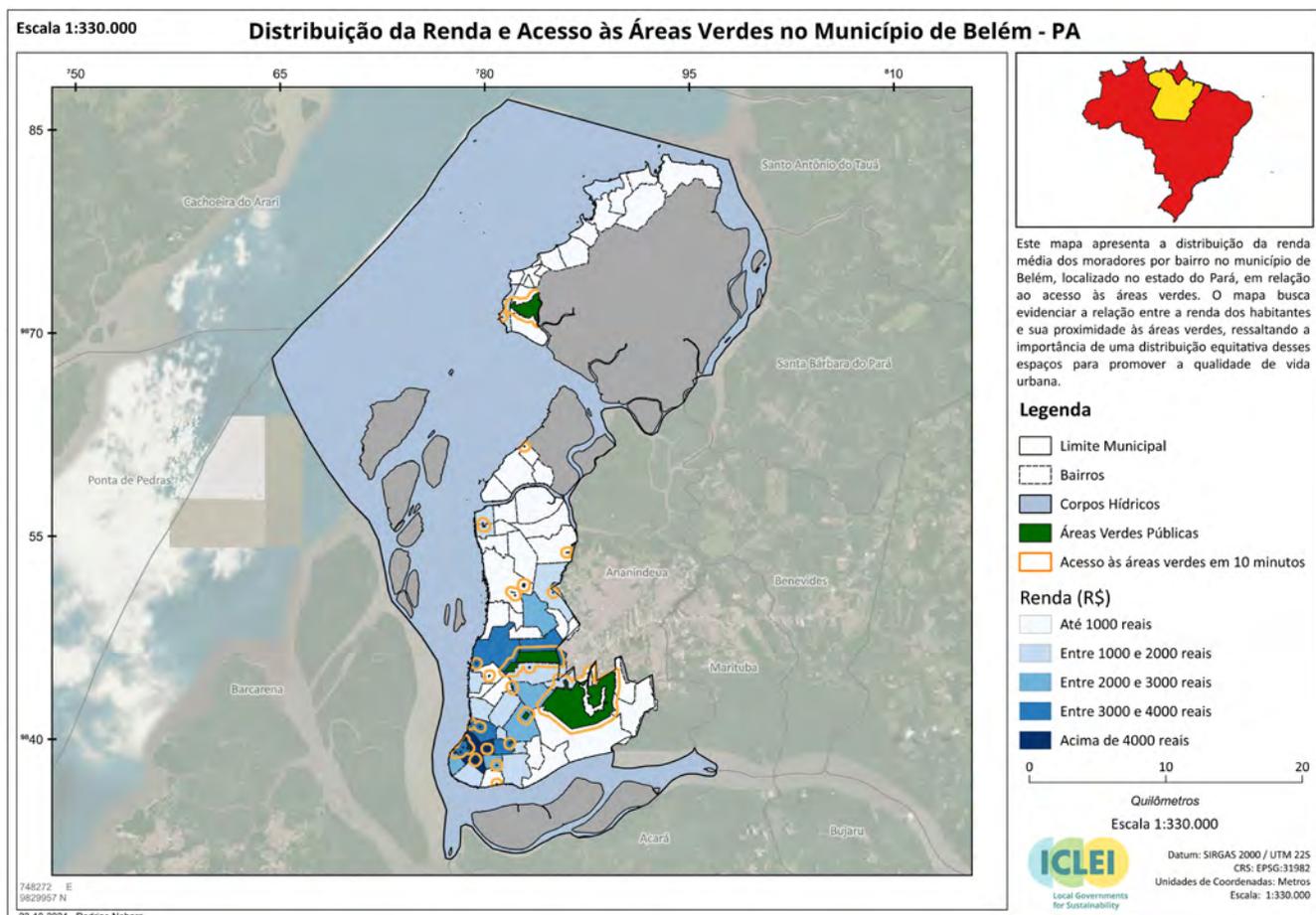


Figura 10 - Distribuição da Renda e Proximidade às Áreas Verdes no Município de Belém - PA



### 3.2 Prestação de Serviços Ecológicos de Regulação

De maneira geral, nas áreas urbanas, o serviço ecossistêmico de regulação climática se mostrou consideravelmente menor, enquanto as áreas vegetadas mostraram valores superiores. Nesse sentido, a área da Ilha de Cotijuba mostrou resultados mais positivos em relação às demais áreas urbanas, visto que possui uma vegetação intra urbana melhor distribuída pela região. É importante notar que mesmo as regiões com cobertura vegetal possuem trechos de fragmentos de vegetação e áreas de pastagem, o que contribui para variações nos valores dessas áreas, chamando atenção para a problemática da fragmentação florestal e sua influência na qualidade dos serviços de regulação prestados pelos ecossistemas.

As regiões de Mosqueiro e a parte oeste do distrito de Entroncamento, onde estão localizados o Parque Estadual do Utinga e a APA Metropolitana de Belém, apresentam as maiores parcelas de vegetação contínua. Não à toa, ambos distritos destacam-se positivamente na questão da provisão de serviços ecossistêmicos de forma geral e, especialmente, de regulação, reforçando a importância de áreas verdes para o equilíbrio climático da cidade.

#### Capacidade de Resfriamento

As regiões que apresentaram melhor capacidade de resfriamento urbano são as Ilha do Combu, Ilha Murutura e Ilha Paulo de Cunha, onde se nota uma grande quantidade de vegetação densa, poucas atividades antrópicas e menor influência marítima (Figura 11). É

importante notar que a Ilha do Combu possui uma Área de Proteção Ambiental (APA), reforçando a importância de medidas de ordenamento territorial para garantir a conservação e preservação dos ecossistemas.

A capacidade de resfriamento mostrou-se maior principalmente no interior das vegetações, evidenciando a necessidade de considerar não só a ampliação no número de áreas verdes, mas também a adoção de medidas para conter sua fragmentação, favorecendo vegetações uniformes. A implementação de estratégias de conectividade, como corredores ecológicos e parques lineares, é também outra frente que, além de contribuir para a conservação da biodiversidade, pode ampliar a cobertura vegetal no tecido urbano e, assim, os benefícios associados à capacidade de resfriamento.

#### Estoque de Carbono

As regiões de vegetação primária sem traços antrópicos mostraram os maiores valores, sendo capazes de estocar cerca de 160 a 180 ton. C/ha, enquanto regiões de vegetação secundária estocam cerca de 20 ton. C/ha a menos (Figura 12).

As florestas secundárias podem apoiar na mitigação das mudanças climáticas, pois apresentam uma alta taxa média de absorção líquida de carbono (até 11 vezes maior que a taxa de florestas antigas) (Silva Júnior et al, 2020; Nascimento et al 2021). Ainda, o crescimento de florestas secundárias também pode mitigar a perda de biodiversidade na Amazônia, desde que levando em consideração fatores como a riqueza de espécies e a similaridade na composição da flora. Isso aponta para a relevância de integrar ações pelo clima e pela biodiversidade.

Figura 11 - Mapa Integrado do Serviço de Regulação Climática em Belém, PA

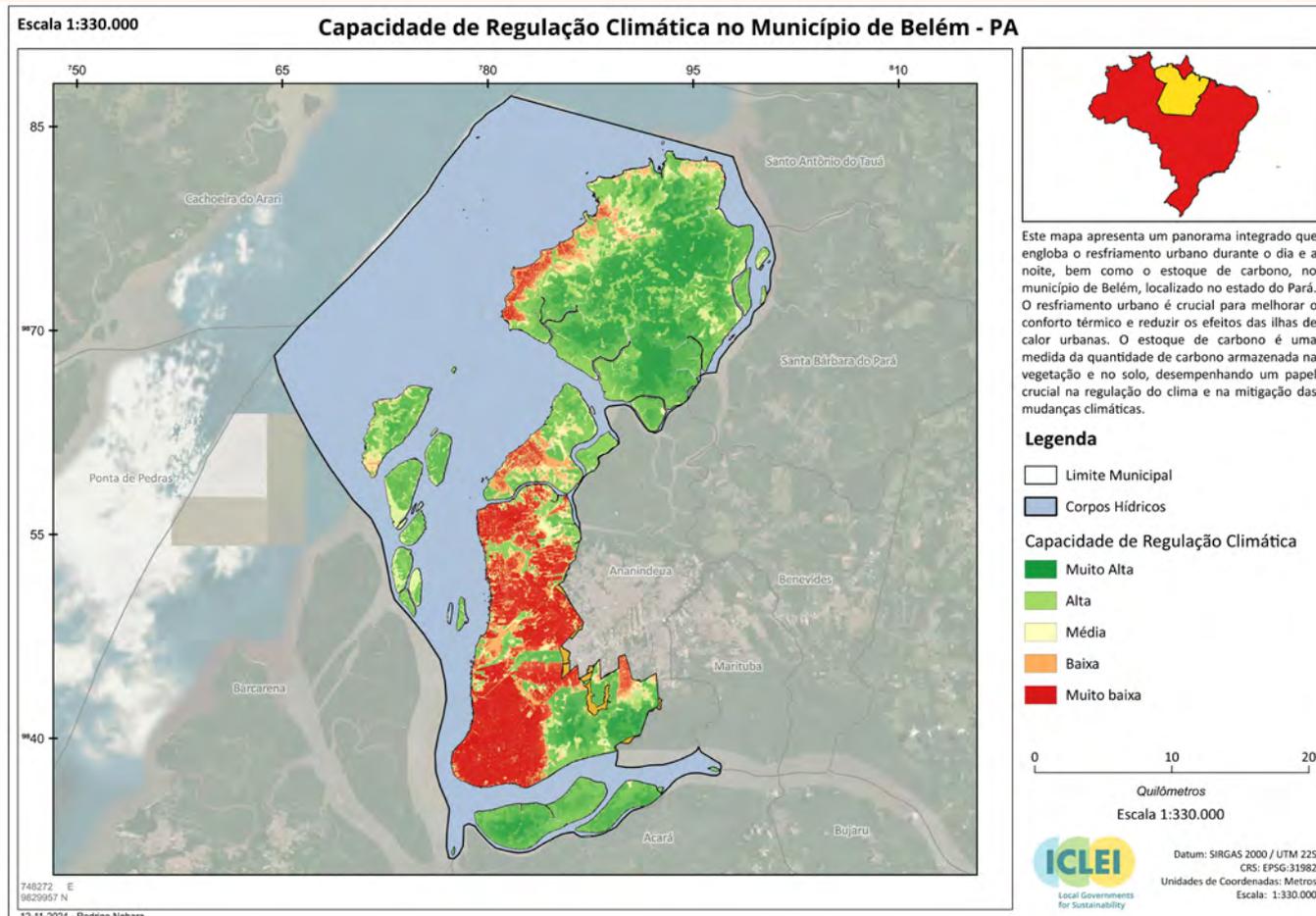
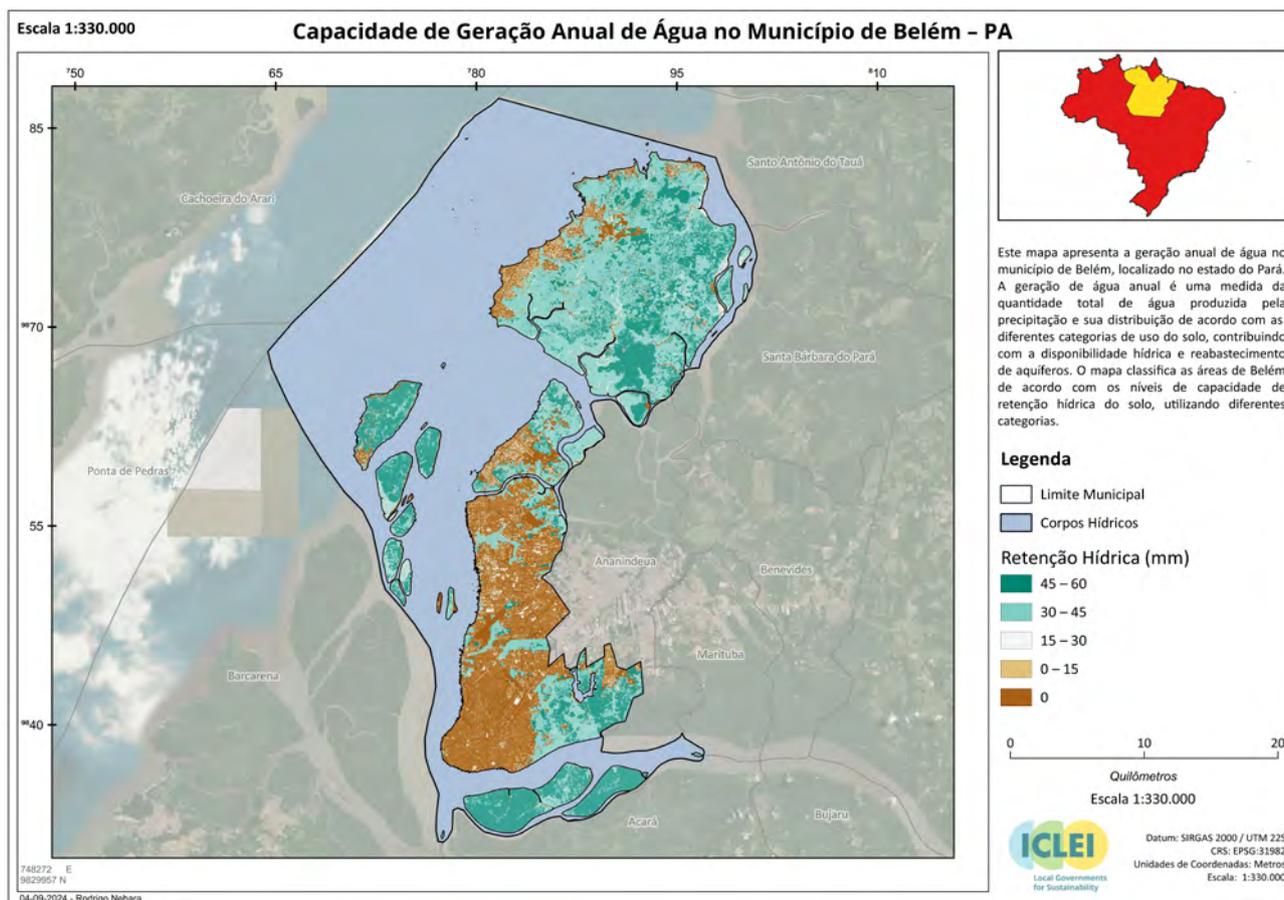


Figura 12 - Mapa da geração anual de água no município de Belém, PA.



Pastagem sem sinais de degradação estocam cerca de 130 ton/ha, enquanto pastagens com sinais de degradação moderada ou severa estocam cerca de 110 ton/ha, predominantemente localizados em Mosqueiro. Nessas áreas, estratégias de recuperação de uso da terra, como a Agricultura de Baixo Carbono (ABC) e a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), podem contribuir para maximizar o armazenamento de carbono, contribuindo também para outros objetivos de conservação e sustentabilidade como fertilidade do solo e atração de polinizadores.

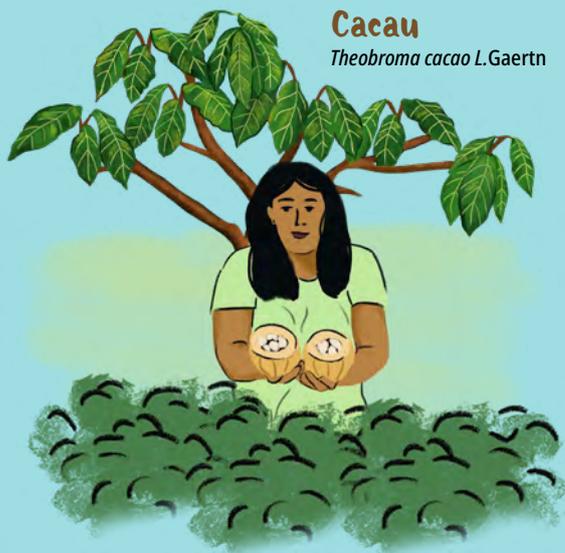
### Quantidade e Qualidade de Água doce

O Município de Belém está localizado numa região marcada por uma grande quantidade de cursos d'água superficiais. A manutenção da qualidade e quantidade de água disponível estão conectadas e são vitais para a saúde pública e para a sustentabilidade das atividades econômicas locais. Por meio do modelo de Geração Anual de Água (Annual Water Yield) do InVEST, foi possível estimar a contribuição das diferentes regiões da cidade para a prestação do serviço de provisão hídrica.

As regiões densamente urbanizadas apresentam de modo geral piores resultados, com exceção para áreas onde verificam-se pequenos espaços verdes ou não-construídos. A impermeabilização do solo, que impede que a água da chuva infiltre no solo, é um dos principais fatores que contribuem para a redução da capacidade de retenção hídrica, aumentando também os riscos de enchentes e alagamentos.

Mesmo nas áreas que apresentaram melhores resultados, é possível perceber como outras perturbações à paisagem natural (fragmentação da vegetação, pastagem, extração mineral, etc) afetam os resultados em termos de disponibilidade hídrica. Esses são os casos, por exemplo, da Ilha do Mosqueiro e da Ilha Paulo de Cunha, onde há perdas de vegetação no interior de cada região, e na região do Parque Estadual do Utinga, onde localizam-se os Lagos da Água Preta e Bolonha. Esses dois lagos são utilizados como reservatórios, responsáveis pelo abastecimento de água potável de aproximadamente 65% da população da Região Metropolitana de Belém (Silva et al., 2020, Rodrigues, 2021).





## Créditos de carbono e a promoção da sociobiodiversidade

Manter a floresta em pé e garantir sua conservação traz benefícios significativos em termos de qualidade de vida para a população. Há também um crescente argumento econômico para a conservação e restauração da floresta. Por exemplo, esquemas de créditos de carbono abrem frentes de retornos positivos associados à conservação, relacionados especialmente ao valor monetário dos benefícios do serviço de regulação climática de sequestro de carbono provido pelos ecossistemas.

Em Belém, um estudo recente estimou que a contribuição em termos de sequestro de carbono do Parque Estadual do Utinga (PEUT) poderia atingir a cifra de R\$ 121.110.168,11 reais, em valores de 2018 (Velloso et al, 2024). Esses retornos se ampliam ainda mais ao considerarmos que a valoração baseada unicamente nos créditos de carbono subestima as contribuições econômicas das áreas conservadas, associadas a outras atividades como o ecoturismo e extrativismo.

Além disso, esquemas de créditos de carbono que não levam em consideração aspectos relacionados à biodiversidade e focam unicamente no quantitativo de toneladas de carbono podem apresentar inclusive impactos negativos do ponto de vista da conservação da biodiversidade, por exemplo, ao não considerar espécies nativas em iniciativas de reflorestamento (IUCN e CEM, 2023).

Portanto, para que os créditos de carbono possam ser instrumentos para alavancar uma agenda de conservação, é importante que estejam atrelados a considerações sobre desenvolvimento social e inseridos em uma estratégia mais ampla e integrada de promoção da sociobiodiversidade.

### 3.3 Serviços Ecossistêmicos de Provisão

Os serviços ecossistêmicos de provisão são fundamentais para o bem-estar humano, pois fornecem recursos naturais essenciais como alimentos, água, madeira, fibras, medicamentos, entre outros (Figura 13).

#### Pesca

A pesca é tradicionalmente uma atividade importante para as comunidades ribeirinhas de Belém, tanto para a subsistência quanto para a venda (Virtanen, 2020). Verificou-se 18 pontos por meio do mapeamento participativo, a maioria concentrados na porção norte do município, com destaque para o entorno da Ilha do Mosqueiro e a Baía de Marajó, bem como o entorno de Outeiro/Caratateua (Furo Maguari), relacionado também com os fluxos na Baía de Santo Antônio, que apontam para a dinâmica de conectividade entre as diferentes baías, furos, canais e a vida na cidade.

A ilha de Mosqueiro é uma das principais abastecedoras de pescado no estado do Pará, e conta com núcleos de comunidades constituídas por pescadores artesanais cuja atividade envolve uma ampla diversidade de espécies (Silva et al, 2018). Os rios de Belém, embora não sejam afluentes direto do rio Amazonas, ecologicamente integram-se à região da bacia amazônica, de modo que possuem uma ictiofauna essencialmente amazônica e com uma alta taxa de endemismo. A bacia Amazônica apresenta cerca de 85% das espécies de peixes da América do Sul, sendo habitat para mais de 2400 espécies da ictiofauna e 45% destas ocorrem somente nesse bioma (ICMBio, 2021).

Uma das principais espécies de camarão capturadas é o camarão amazônico (*Macrobrachium amazonicum*). A pesca do camarão com o uso do matapi, um apetrecho confeccionado artesanalmente a partir de palmeiras juba (*Astrocaryum spp.* e *Atrix spp.*) ou jupati (*Raphia vinifer*)

e do fruto da palmeira babaçu (*Orbignya speciosa*), é um exemplo que evidencia a trama entre diferentes usos da biodiversidade e a reprodução da vida social (Bentes et al, 2016).

#### Alimentos e Agroextrativismo

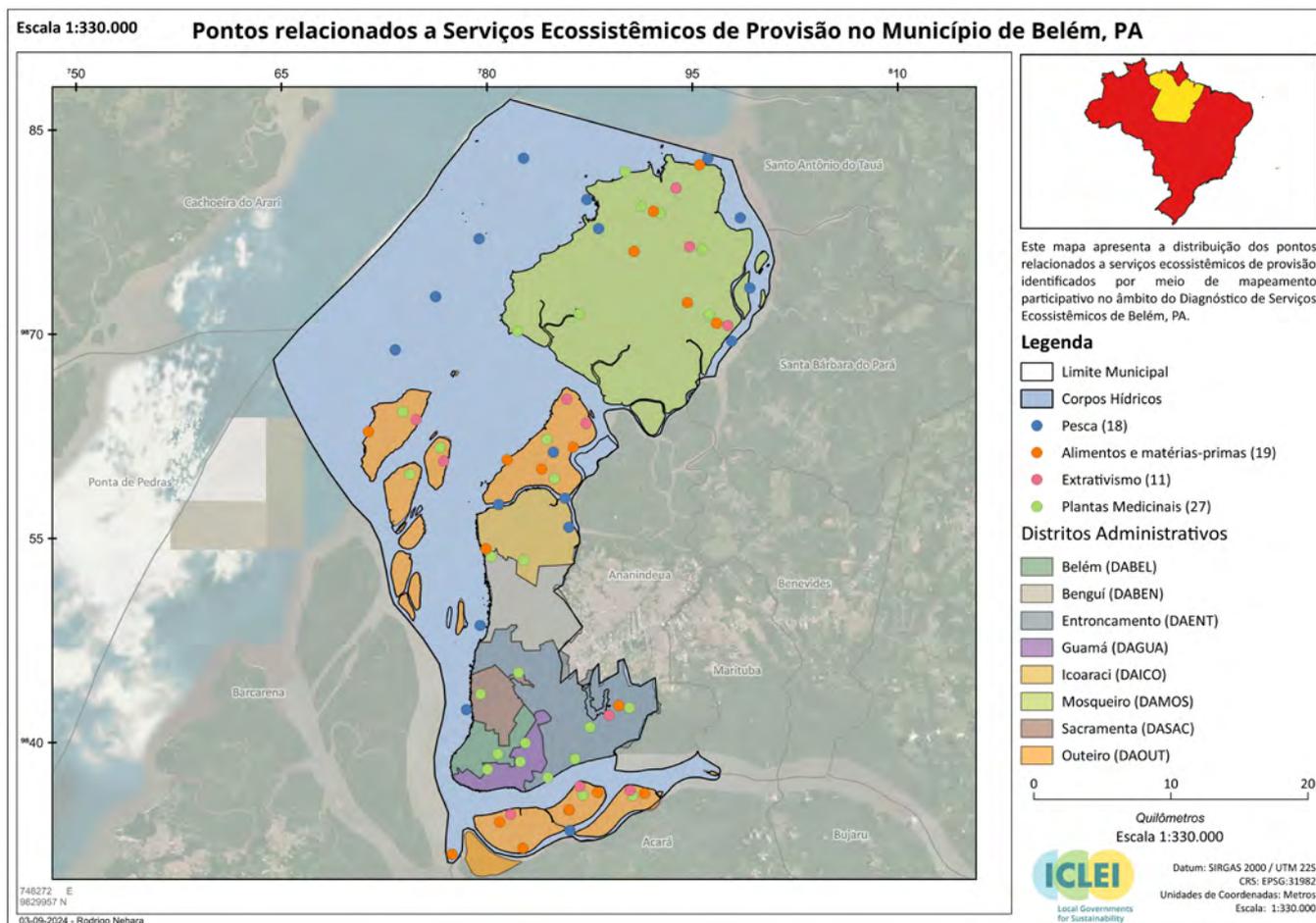
De maneira geral, as áreas relacionadas à prestação do serviço ecossistêmico de provisão de alimentos e matérias-primas concentraram-se no entorno da mancha urbana e na porção insular do município, onde ainda há espaços livres e vegetados. No mapeamento participativo, houve especial ênfase às espécies vegetais do Cacau (*Theobroma cacao L.*) e do Açaí (*Euterpe oleracea Mart.*), o que condiz com o peso que ambas apresentam na vida social e economia local.

Tanto o açaí quanto o cacau alimentam toda uma cadeia produtiva local, gerando renda para inúmeras famílias ribeirinhas que vivem do extrativismo ou do plantio, principalmente nas áreas de várzea (Costa et al, 2021). O açaí pode ser considerado um dos produtos com maior peso na sócio-bioeconomia do Pará, com o valor total da produção no estado atingindo R\$ 1,3 bilhão em 2019 (Costa et al, 2021).

Há um padrão complementar entre as áreas mapeadas para a provisão de alimentos e as áreas de extrativismo, em especial, nas áreas de várzea e de transição entre a várzea e terra firme. O extrativismo vegetal e a agricultura ocorrem de forma articulada, conformando uma estratégia de diversificação da renda para muitas das comunidades locais, adaptada às restrições ambientais (Mesquita, 2017; Instituto Escolhas, 2022).

As parcerias em torno do beneficiamento de Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNMs), para a produção de artesanato e, de forma crescente, para a indústria de biocósméticos, trazem exemplos das articulações possíveis em torno da promoção de uma economia socialmente justa e baseada na natureza.

FIGURA 13 - Distribuição dos pontos de serviços de provisão no município de Belém, PA.



## A provisão de matérias-primas pelos ecossistemas e a repartição justa dos benefícios pelo uso da biodiversidade

Belém possui uma longa e complexa história de interação com a floresta amazônica e seus recursos, particularmente a madeira e outros produtos florestais. No final do século XIX e início do século XX, a economia de Belém experimentou um boom econômico devido principalmente à extração de látex das seringueiras (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg).

No início do século XX, os ingleses conseguiram acabar com o monopólio brasileiro de produção da borracha principalmente por meio do plantio de seringueiras em suas colônias no sudeste asiático. Isso foi possível porque Henry Wickham, explorador britânico, levou sementes de seringueira do Brasil para a Inglaterra. Os donos dos seringais amazônicos, sem ter ciência do impacto de suas ações, deram livremente a semente da espécie nativa. Com isso, as colônias inglesas na Ásia, como Malásia, Sri Lanka e Indonésia, tornaram-se os principais centros de produção de borracha do mundo, levando as cidades amazônicas a um período de crise (Agência Museu Goeldi, 2016).

A história da exploração do látex chama atenção para um problema ainda hoje muito discutido: a proteção do patrimônio genético nacional e dos conhecimentos tradicionais associados.

Hoje, diferentes mecanismos são discutidos para garantir a proteção desse patrimônio e promover uma repartição justa dos benefícios decorrentes de seu uso:

### CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB)

Mais importante tratado internacional voltado à conservação e uso sustentável da biodiversidade. Desde sua promulgação, em 1992, outros mecanismos surgiram, com destaque para o Protocolo de Nagoya (2014) sobre o Acesso aos Recursos Genéticos e a Partilha Justa e Equitativa dos Benefícios Decorrentes da sua Utilização e o recente Novo Marco Global de Biodiversidade (2022) que buscou avançar no tema.

### LEI DA BIODIVERSIDADE (Lei Federal nº 13.123/2015)

Nacionalmente, consiste em um dos principais instrumentos para regular as atividades de pesquisa e desenvolvimento com o patrimônio genético de espécies da biodiversidade brasileira e dos conhecimentos tradicionais a ela associados. Para mais informações, veja o Manual da Lei de Biodiversidade (Instituto Escolhas, 2021).



## Polinização: serviço de regulação fundamental para a provisão de alimentos, matérias-primas e recursos medicinais

A diversidade florística amazônica oferece diversos benefícios à sociedade incluindo, como visto, alimentos, matérias-primas e recursos medicinais. Mas muitas espécies vegetais só conseguem oferecer esses benefícios devido a outro importante serviço ecossistêmico: a polinização.

Agentes polinizadores como abelhas, borboletas, morcegos e pássaros, garantem a fertilização de plantas que produzem frutas, vegetais e sementes, fundamentais para a segurança alimentar. Esse serviço de regulação é especialmente relevante no contexto de Belém e do Pará, onde a economia e a cultura estão profundamente ligadas à floresta e seus recursos.

### Polinizadores: os guardiões do açai

De acordo com um estudo da Universidade Federal do Pará (UFPA) e do Instituto Tecnológico Vale (ITV), o valor monetário do serviço feito por polinizadores na produção dos frutos de palmeiras da região amazônica chega a US\$239,9 milhões por ano na Amazônia Legal (Ferreira, Sabino e Giannini, 2024). Quase 85% desse valor estava associado ao fruto do açai (*Euterpe oleracea*).

A diversidade de polinizadores associados ao açai também impressiona: mais de 70 espécies de insetos, incluindo moscas, vespas, formigas e besouros, transportam o pólen da planta. Mas as abelhas nativas representam mais de 90% da polinização do açai (Bezerra et al, 2020).

Devido à diminuição nas populações de polinizadores, causada por problemas como desmatamento, uso de pesticidas e as mudanças climáticas, manter a floresta ao redor de plantios é ainda uma das estratégias mais eficazes para manutenção desse serviço ecossistêmico essencial, contribuindo para a polinização natural. Essa opção não só favorece a biodiversidade, mas também os próprios produtores, reduzindo custos de compra de colmeias e manutenção de colônias.

## Plantas Medicinais

A flora amazônica é uma fonte relevante de princípios ativos utilizados na medicina tradicional e na indústria farmacêutica. Muitas plantas possuem propriedades medicinais que são aproveitadas pelas populações ribeirinhas e indígenas, e também são objeto de pesquisa científica para o desenvolvimento de novos medicamentos. No mapeamento participativo, foram verificados 28 pontos de provisão de plantas medicinais, melhor distribuídos no território municipal, em especial, no tecido intra-urbano, em comparação com as categorias observadas anteriormente.

Isso pode estar relacionado à importância local dos quintais produtivos e também à própria arborização urbana, que facilitam a distribuição de plantas medicinais ao longo da cidade. Ainda, cabe destacar a iniciativa “Quintais Ecopeóiticos” da Fundação Centro de Referência em Educação Ambiental Escola Bosque “Professor Eidorfe Moreira”.

## 3.4 Serviços Ecossistêmicos Culturais

As florestas, rios e áreas verdes urbanas não apenas melhoram as qualidades ambientais da cidade, mas também servem como espaços de lazer, contemplação e conexão com a natureza. Essa interação com o ambiente natural promove bem-estar, qualidade de vida e uma profunda valorização cultural e histórica, reforçando a identidade local e o sentimento de pertencimento. Em Belém, foram levantados 122 pontos de Serviços Ecossistêmicos Culturais, distribuídos em 06 categorias (Figura 14).

Em contraste com a os serviços de regulação e a maior parte dos serviços de provisão, os serviços ecossistêmicos culturais apresentam resultados bem mais distribuídos pelo território municipal, chamando atenção também para a natureza intra-urbana, valorizada por dimensões por vezes distintas às das áreas verdes peri-urbanas.

Figura 14 - Resultados gerais do mapeamento participativo de Serviços Ecossistêmicos Culturais de Belém, PA



## Saúde Mental e Física e Relações Sociais

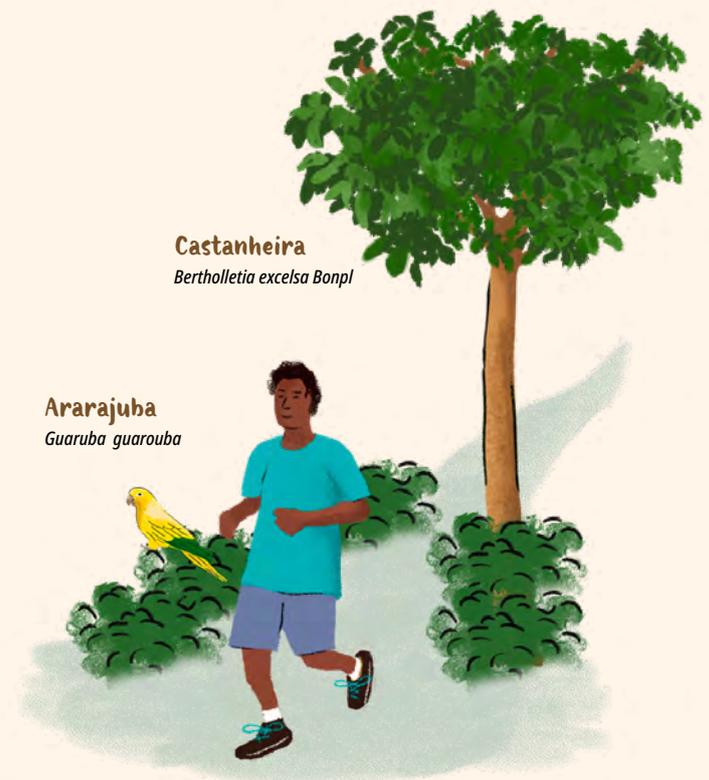
Várias áreas verdes urbanas desempenham um papel importante para o bem-estar dos moradores, tendo sido levantados no mapeamento participativo 21 pontos associados à saúde mental e física. O Parque Estadual do Utinga, um dos maiores e mais importantes da cidade, oferece diversas trilhas para caminhadas e ciclismo, além de atividades como canoagem e observação de aves. O Bosque Rodrigues Alves e Praça Batista Campos também proporcionam ambientes que incentivam a prática de exercícios físicos e momentos de relaxamento. Também é possível perceber o destaque dado para vários pontos da orla, com ênfase para espaços públicos como Parque Mangal das Garças, Estação das Docas e Complexo Ver-o-Rio.

Essa relação com a orla foi ainda mais evidente na categoria de “Relações Sociais” - dos 26 pontos mapeados, 19 referem-se a diferentes áreas da orla. A conexão com os rios, igarapés, furos, fortalece o senso de pertencimento à região e também estimula os vínculos sociais. Diversas partes da orla, em diferentes bairros, oferecem espaços de convivência que promovem a interação social, fortalecendo laços comunitários. Pode-se apontar o papel desses espaços também do ponto de vista da atração de turistas, o que estimula a instalação de infraestrutura que incentiva o fluxo de pessoas, como restaurantes e quiosques.

## Herança Cultural e Relações Espirituais

A interação entre a biodiversidade, os ecossistemas locais e as pessoas se reflete em vários aspectos da identidade cultural de um local como hábitos alimentares, vestimentas, tradições, entre outros, que conformam as bases da cultura de um local. Foram indicadas 28 áreas relacionadas a essa categoria em Belém.

Destaca-se a importância das ilhas e áreas de várzea e sua relação com a identidade ribeirinha como um pilar central na identidade cultural de Belém como um todo. As praias de rio também despontam como um aspecto valorizado.



**Castanheira**

*Bertholletia excelsa Bonpl*

**Ararajuba**

*Guaruba guarouba*



## Arrastão do Círio: entre a Fé, a Cobra Grande e a Bioeconomia de Belém

Uma das maiores e mais importantes celebrações religiosas do Brasil, o Arrastão do Círio, conhecido também como Arrastão da Cobra Grande, é um exemplo das imbricações entre cultura, bioeconomia e religiosidade. A celebração, que atrai milhares de visitantes de todo o país e do mundo, movimentando a economia local e promovendo a cultura e as tradições paraenses, acontece no mês de outubro, percorrendo o centro histórico de Belém em homenagem à padroeira dos paraenses (Maria de Nazaré, mãe de Jesus).

A festividade tem como brinquedo uma imensa cobra feita das fibras de miriti, simbolizando um artesanato tradicional da região. Esse festejo está relacionado a uma das histórias que envolvem o evento do Círio, que diz respeito à cobra grande, também conhecida como “boiúna”. A história diz que uma enorme cobra vive adormecida embaixo da cidade de Belém, entre os bairros da Cidade Velha e Nazaré, cuja cabeça estaria na Catedral da Sé e seu corpo terminaria na Basílica. Caso ela acordasse, a capital paraense iria para o fundo do rio. Essa crença também remete às cosmologias indígenas e suas heranças para o sincretismo religioso local (de Alexandria, 2021).

Outros pontos destacados incluem Parque Estadual do Utinga, Bosque Rodrigues Alves Jardim Botânico da Amazônia e Museu Emílio Goeldi, importantes centros de produção e repositórios do conhecimento acerca da biodiversidade local. A região de Paracuri, onde é extraída argila para produção de cerâmica, foi outro exemplo de práticas artesanais na cidade que reforçam a conexão cultural com os ecossistemas.

A herança cultural apresenta muitas similaridades com os resultados dos pontos associados aos valores espirituais ou religiosos da natureza. Um exemplo dessa íntima relação entre herança cultural e valores espirituais da natureza é o Círio de Nazaré, citado no mapeamento participativo. O mapeamento "Afro-religiosos na cidade de Belém", no âmbito do projeto Nova Cartografia Social da Amazônia (2006), complementa os resultados do Diagnóstico e também destaca as relações de religiões de matriz afro-brasileira com diferentes áreas verdes urbanas de Belém.

### Ecoturismo e o Valor Estético e Inspiracional da Natureza

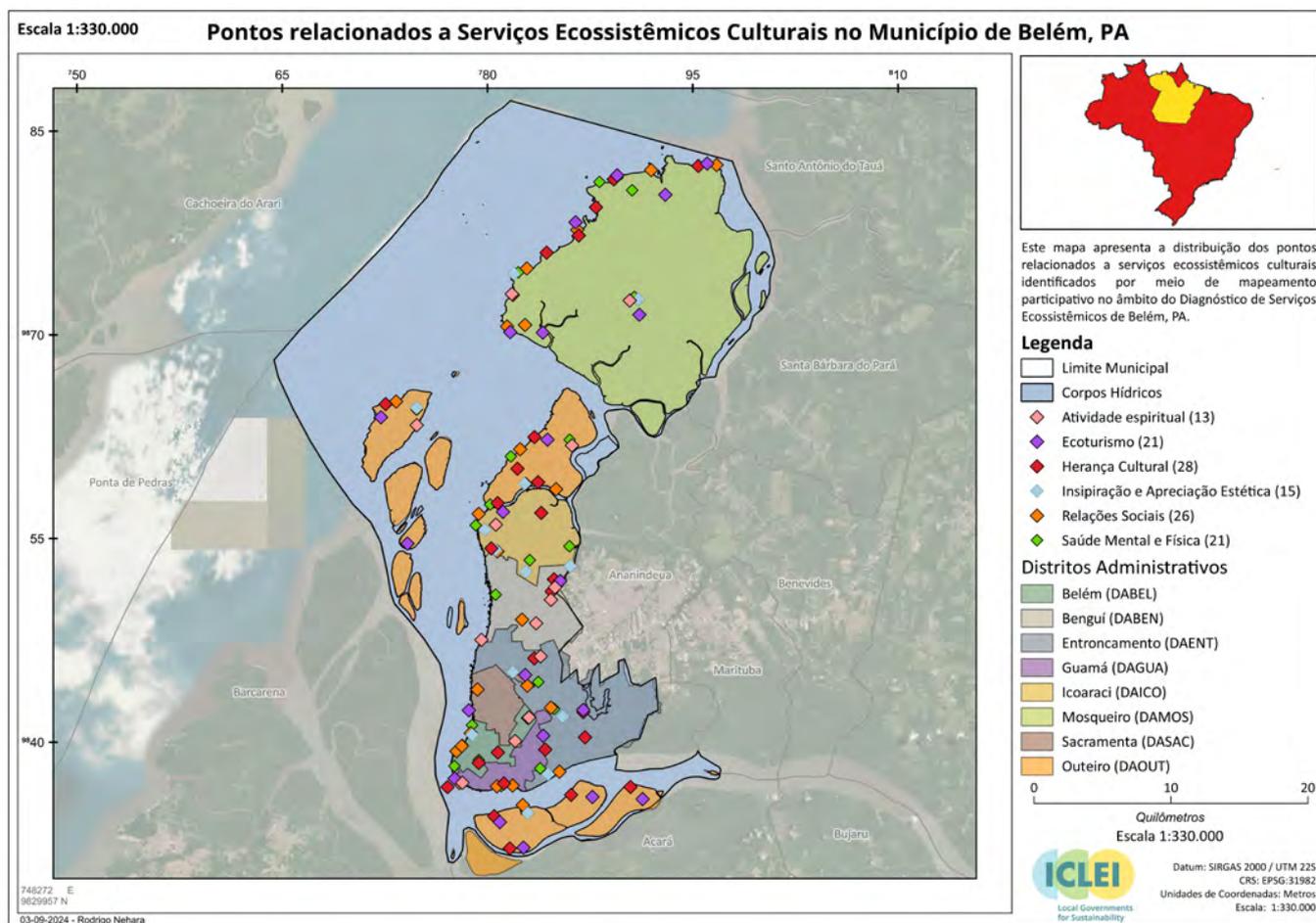
De todas as categorias de SE culturais mapeadas, ecoturismo foi a que mais apresentou pontos para as ilhas de Belém, com 14 áreas insulares identificadas, enquanto na parte continental foram indicadas apenas 07. Nas áreas densamente urbanizadas, destacam-se pontos próximos a áreas verdes, como o PEUT e o Parque dos Igarapés, ou mantendo a conexão com a orla, como o Parque Zoobotânico Mangal das Garças.

Em relação à parte insular do município, Mosqueiro recebeu o maior número de pontos. Isto se relaciona não só com sua dimensão territorial, mas também com sua importância histórica como destino turístico local, com diferentes praias e também passeios fluviais (Menezes, Lameira e Wanzeller, 2010). De maneira mais tardia que Mosqueiro, ilhas das demais regiões de Belém vêm se tornando importantes pontos turísticos da cidade, como Cotijuba e Ilha Sentinela do Norte, na porção oeste do município, e Combu, Murucutu e Ilha Grande, ao sul.

Há uma série de desafios que indicam a necessidade de avançar no alinhamento da atividade turística aos preceitos do ecoturismo, para que seja uma atividade cada vez mais sustentável, tanto do ponto de vista social quanto ambiental. Esse ponto se relaciona com o valor inspirador e estético da natureza, outra categoria também mapeada em relação aos Serviços Culturais.

Há vários pontos em comum entre ambas categorias, como as ilhas de Belém e o PEUT. Essa dimensão reforça a importância de conservar a integridade das paisagens naturais, pois a conservação da biodiversidade e dos processos ecológicos que sustentam a vida, além do seu valor intrínseco, está diretamente relacionada ao apelo estético, oferecendo vistas e experiências autênticas que cativam e inspiram as pessoas.

Figura 15 - Distribuição dos pontos de serviços ecossistêmicos culturais em Belém, PA.



### 3.5 Ameaças

Foram identificados 84 pontos relacionados às ameaças à biodiversidade e aos ecossistemas (Figura 16). De modo geral, os resultados apontam uma distinção entre os desafios da zona urbanizada e das áreas peri-urbanas, mais densamente vegetadas. Esse é o caso da região insular do município, onde predominam questões como a caça, espécies exóticas invasoras, sobre-exploração de recursos, sobre-pesca e desmatamento. Por outro lado, poluição do ar e ocupação de área de risco apresentaram-se como desafios majoritariamente urbanos, centrados na porção continental do município.

Apesar dessas diferenças, associadas ao perfil de uso e ocupação do solo, há também desafios de proporção municipal, como o descarte irregular de resíduos sólidos e a poluição hídrica. O mesmo em relação à categoria de expansão urbana, que diz respeito especialmente às áreas de transição entre a malha urbana e áreas verdes.

Dentre as diferentes categorias mapeadas, Poluição Hídrica foi aquela com o maior número de pontos indicados (13), seguida de Ocupação em Área de risco (11) e Expansão Urbana (10). Extração de Recursos (07), Descarte Irregular (6), Poluição do Ar (4) e Desmatamento (5), foram considerados como questões prioritárias com base na percepção dos desafios e prioridades por atores locais. Essa seleção é condizente também com os desafios ambientais enfrentados regionalmente na Amazônia, onde há, por exemplo, uma conexão direta entre desmatamento e poluição do ar por meio das queimadas. Localmente em Belém, o descarte irregular de resíduos sólidos também apresenta um papel importante na poluição atmosférica, especialmente pela prática de queima de materiais a céu aberto, comum na região.

#### Expansão urbana e ocupação em área de risco

Em relação à expansão urbana, é preciso atenção particular aos pontos próximos ou no interior de áreas protegidas, como na região de Abacatal no contexto da APA Metropolitana de Belém e do PEUT, assim como no entorno do Parque Municipal de Mosqueiro e nas ilhas com maior fluxo de pessoas, em especial aquelas conectadas por pontes ou com atividades turísticas (Cardoso et al., 2023).

A expansão urbana está diretamente relacionada à ocupação em áreas de risco. Historicamente, a expansão urbana em Belém esteve associada à ocupação em áreas sensíveis do ponto de vista ambiental, avançando sobre áreas de várzea, regiões alagáveis próximas aos rios e igarapés. A ocupação dessas áreas aumenta a vulnerabilidade social e os desafios urbanos na cidade, expondo moradores a riscos de desastres naturais e ampliando problemas de saneamento (Cardoso et al, 2023; Miranda, 2020).

#### Poluição hídrica

Além do lançamento de esgoto sem tratamento, problemas como a ocupação desordenada em partes da cidade, removendo matas ciliares, ameaçam a qualidade da água, apesar da abundância hídrica (Sobrinho et al., 2022).

A poluição hídrica já é uma das maiores pressões ambientais sobre os Lagos Água Preta e Bolonha. A eutrofização tem sido apontada como a principal causa da perda da área de superfície d'água nessa região, e está diretamente associada com o desafio da expansão urbana no entorno do PEUT e dentro da APA Belém (Silva et al, 2020).

#### Impactos negativos relacionados ao turismo

Embora o turismo venha se constituindo como uma importante fonte de renda para partes da população, a atividade, sem o devido ordenamento, pode ser uma ameaça potencial à biodiversidade e aos ecossistemas. Os resultados apontaram

### AMEAÇAS MAIS CITADAS NO CONTEXTO DA CIDADE

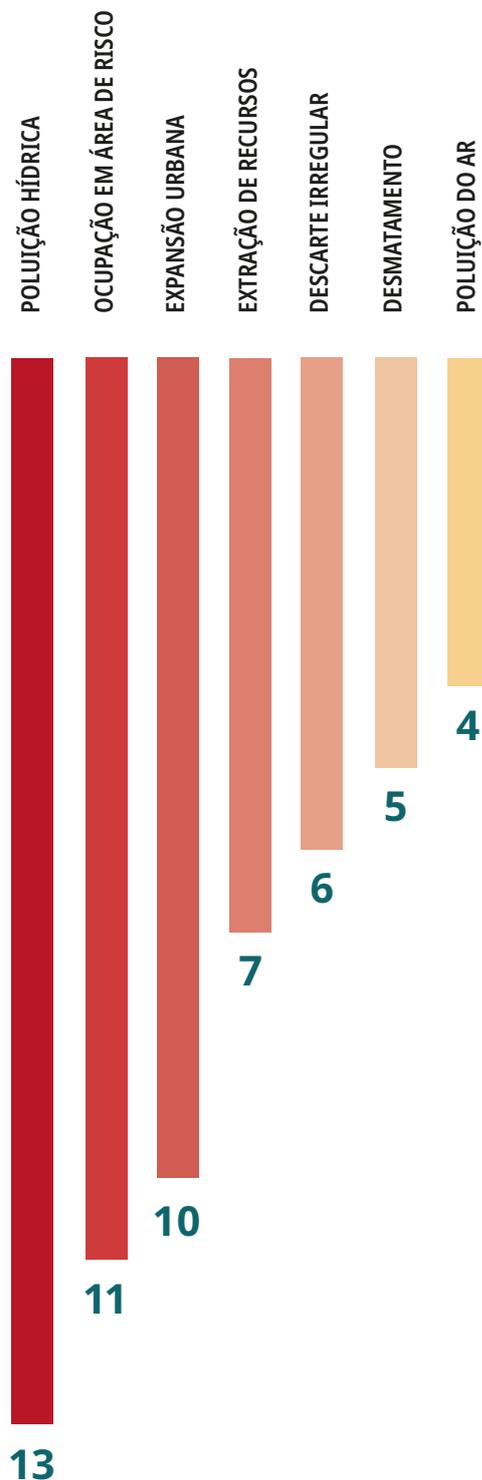
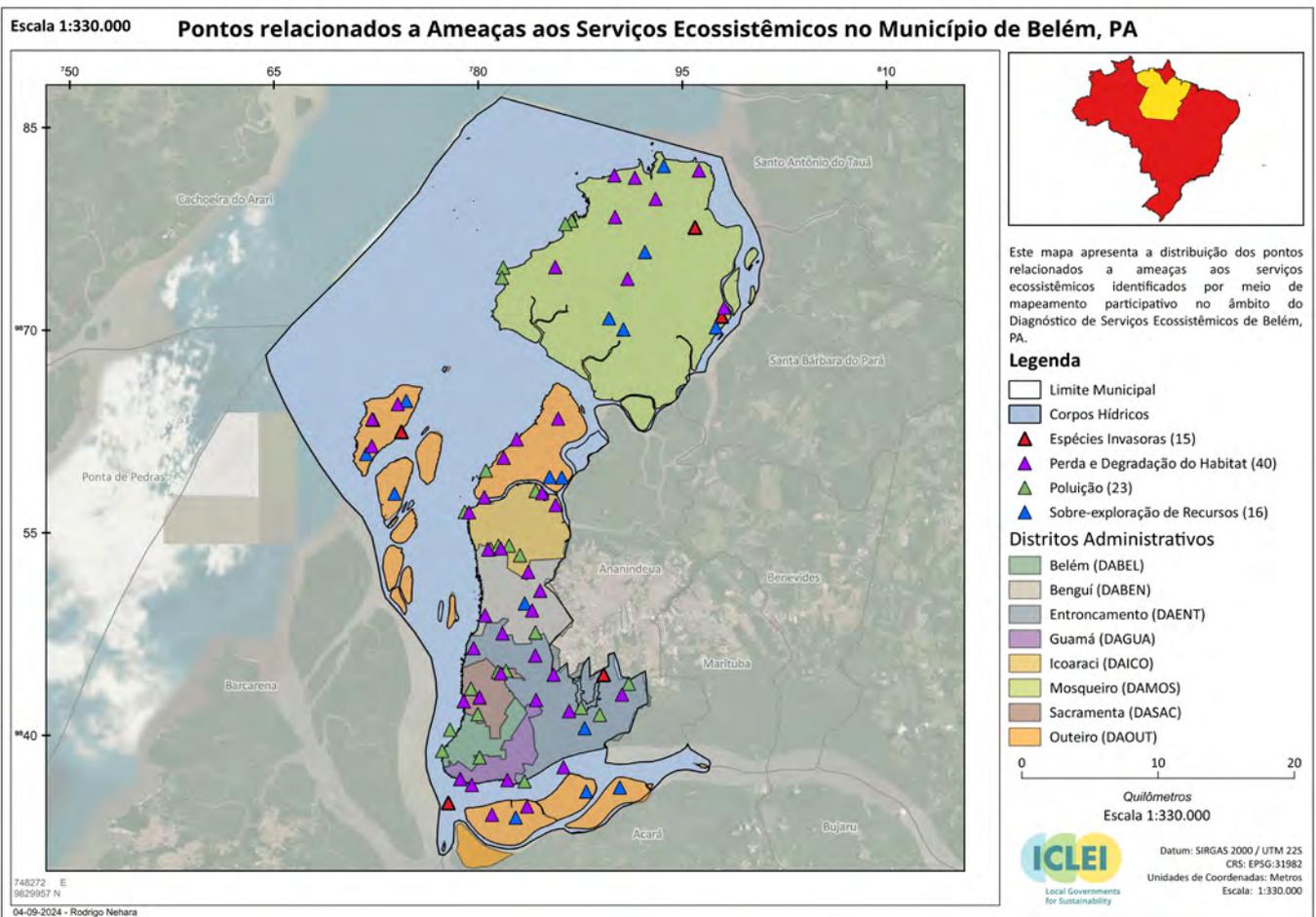


Figura 16 - Distribuição dos pontos de ameaças à biodiversidade e aos ecossistemas indicados no mapeamento participativo de SE do município de Belém, PA



para a possível conexão entre o turismo e questões como expansão urbana, descarte irregular de resíduos e perturbação de fauna. A região das ilhas, com destaque para o Combu, tem apresentado indícios dessa problemática (Nascimento e Cattanio, 2023). Além dos possíveis impactos sobre a biodiversidade, é importante considerar também impactos, nem sempre positivos, sobre as atividades extrativistas e a reprodução de práticas culturais e/ou espirituais.

### Monocultura

Em Belém, a questão da monocultura adquire contornos próprios. Por exemplo, o aumento da produção do açaí, em resposta à demanda crescente, passa por um progressivo processo de conversão do manejo para monocultivos, que também têm afetado negativamente a biodiversidade (Instituto Escolhas, 2022).

Em certos locais, como no Combu, embora ainda não existam indícios significativos sobre a introdução do manejo intensivo do açaí, o aumento da produção muitas vezes tem sido acompanhado da retirada de espécies nativas (Nascimento e Cattanio, 2023). Esses casos refletem um processo mais amplo de "açaizamento" que ocorre em áreas de várzea em outras partes do estuário amazônico, que exige atenção (Gonçalves, 2016).

### Desmatamento

Ainda que em Belém a maioria do desmatamento esteja associada à expansão urbana, a extração da madeira como forma de obtenção de recursos econômicos também ocorre, como em Mosqueiro, apresentando potencial de impactar negativamente os ecossistemas. Assim, é preciso avaliar os diferentes impulsionadores de desmatamento, que podem exigir estratégias específicas para sua contenção.

No contexto amazônico, para além da expansão urbana, o desmatamento associado à exploração direta dos recursos florestais requer uma sensibilidade adicional para as possíveis motivações culturais relacionadas, por exemplo, à reprodução de modos de vida dos povos indígenas e comunidades tradicionais.

De tal forma, é essencial promover práticas sustentáveis para garantir a conservação dos ecossistemas em Belém e a continuidade dos benefícios que eles oferecem, ao mesmo tempo que integrando ações sensíveis às necessidades da população local, considerando também a diversidade social.

A porção norte da área mais densamente urbanizada, nos Distritos de Icoaraci, Benguí e parte do Entroncamento concentra a maior parte das ameaças mapeadas, ao passo que é também a área que apresentou resultados menos significativos quanto à oferta de serviços ecossistêmicos de provisão, com exceção da ilha de Outeiro. A região de Icoaraci e Benguí é também onde os resultados apontaram a menor presença de espaços verdes públicos. Por outro lado, o padrão de ocupação urbana que conta ainda com a presença de áreas vegetadas também está relacionado com melhores resultados em termos dos serviços de regulação climática analisados, como maior capacidade de resfriamento urbano e de estoque de carbono em comparação a outras áreas urbanas. Nesse contexto, é importante considerar também que, nessa área, a expansão urbana foi indicada como ameaça relevante.

A Ilha de Mosqueiro é outra região com maior concentração de ameaças, também com destaque para a expansão urbana, o que é particularmente relevante considerando que é também uma área significativa não só para serviços ecossistêmicos culturais, como lazer e ecoturismo, mas também de provisão, com destaque para a pesca, além de contar com ecossistemas conservados fundamentais para a biodiversidade local, como áreas de mangue e floresta. Em Mosqueiro, o turismo foi bastante destacado, de modo que fortalecer o caráter ecológico da atividade, bem como consolidar o Parque Natural Municipal de Mosqueiro como espaço público e destino ecoturístico, podem ser estratégias interessantes para fomentar cadeias produtivas alternativas às atividades potencialmente poluidoras.

De maneira relacionada, nas ilhas, em especial na porção sul, como em Combu e Murutucu/Murutura, também nota-se a importância de estruturar o turismo a partir de uma estratégia de sustentabilidade mais ampla. Essas regiões, de forma geral, destacaram-se pela importância para os serviços de provisão, em especial, considerando o contexto

do agroextrativismo, diretamente relacionado com e dependente da biodiversidade amazônica.

Na parte onde historicamente iniciou-se a ocupação da cidade, a presença de espaços verdes públicos como Mangal das Garças, Museu Emílio Goeldi, Praça Batista Campos e outros, está relacionada com uma variedade de serviços ecossistêmicos culturais, com destaque para herança cultural, saúde mental e física e relações sociais. Por outro lado, a densa urbanização associada à impermeabilização do solo também são fatores que contribuem para que essa região também tenha apresentado os piores resultados em termos de serviços de regulação climática, especialmente no que diz respeito à capacidade de resfriamento urbano. Com isso, a população fica exposta a fenômenos como as ilhas de calor.

Analisando as diferentes regiões de Belém em conjunto, nota-se que as áreas verdes estão relacionadas com diferentes serviços ecossistêmicos a depender do tipo de vegetação, dimensão da área e também de sua relação com a população. Áreas mais densamente vegetadas são aquelas que mais contribuem para os serviços de regulação, não apenas para o serviço de regulação climática, mas também na regulação da qualidade e quantidade da água disponível e na proteção contra eventos climáticos extremos.

Por outro lado, diferentes fatores apontam para os benefícios de uma estratégia de conectividade, articulando áreas verdes de maior dimensão a espaços menores e à arborização urbana, por exemplo. Isto porque fragmentos menores também são relevantes tanto do ponto de vista de conectividade ecológica, quanto de ampliação do conforto térmico urbano e provisão de espaços de lazer, relaxamento e pontos de encontro. Nesse sentido, a relação da população com as áreas verdes mostrou-se mais forte onde o acesso se encontra facilitado e há mais equipamentos públicos.



### Análise de Risco e Vulnerabilidades Climáticas (ARVC) de Belém

Além dos 12 pontos indicados no mapeamento participativo, é importante destacar o caráter complementar da Análise de Risco e Vulnerabilidades Climáticas - ARVC (ICLEI, 2024). A ARVC considera áreas vulneráveis a diversos fenômenos, abordando de maneira integrada as ameaças que impactam diretamente a vida das pessoas. Esse enfoque amplia a compreensão dos riscos, indo além das ocupações em áreas de risco geológico, ao considerar também os impactos das mudanças climáticas e da urbanização desordenada sobre a segurança e o bem-estar das comunidades locais.

[Clique aqui para acessar o estudo na íntegra](#)

Como síntese dos resultados alcançados, foi desenvolvido um mapa ilustrado do Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém. Esse mapa traz informações de base como ocupação e uso do solo, vegetação e hidrografia de Belém que ajudam a entender a distribuição dos serviços ecossistêmicos no território, além de pontos de referência para facilitar a localização de quem o observa. Além disso, diferentes ilustrações retratam os serviços ecossistêmicos no dia-a-dia da população, como a questão da pesca tradicional, banhos nas praias de rio, cultivo do açaí e do cacau, entre outros.

### Quem habita: a biodiversidade de Belém

No mapa foram representadas 9 espécies de flora e 15 espécies de fauna como um lembrete de que, além da população humana, outras formas de vida também habitam Belém, formando uma densa rede de relações entre diferentes espécies.

A seleção de espécies para o Mapa Ilustrado buscou abarcar uma representatividade dos diferentes grupos de animais e plantas que existem na cidade, levando em consideração tanto a importância ecológica quanto social das espécies. Elas foram selecionadas em conjunto com a equipe técnica da cidade e com apoio de instituições parceiras como Museu Paraense Emílio Goeldi, Herbário Professora Normélia Vasconcelos (HF) da UFPA e pesquisadores da UFRA.

A região da floresta amazônica é dotada de uma diversidade inigualável, abarcando quase 10% de toda a biodiversidade do planeta (Martins e Jardim, 2018). Apresenta-se como um grande mosaico de áreas endêmicas que contém uma diversidade de espécies animais e vegetais que refletem as especificidades de cada biota, de modo geral, obedecendo aos limites dos principais rios da região. A capital paraense está dentro do Centro de Endemismo Belém (CEB), uma das regiões mais ricas da Amazônia em termos de biodiversidade. Ao mesmo tempo, é também uma das regiões com mais desafios em termos de proteção e recuperação dos ecossistemas, visto que se trata da área onde começou a ocupação humana na Amazônia e hoje é mais densamente povoada.

Portanto, as espécies representadas são uma pequena amostra da imensa biodiversidade de Belém. É possível acessar mais informações sobre elas no material dedicado ao folder.

[Clique aqui para acessar o folder](#)

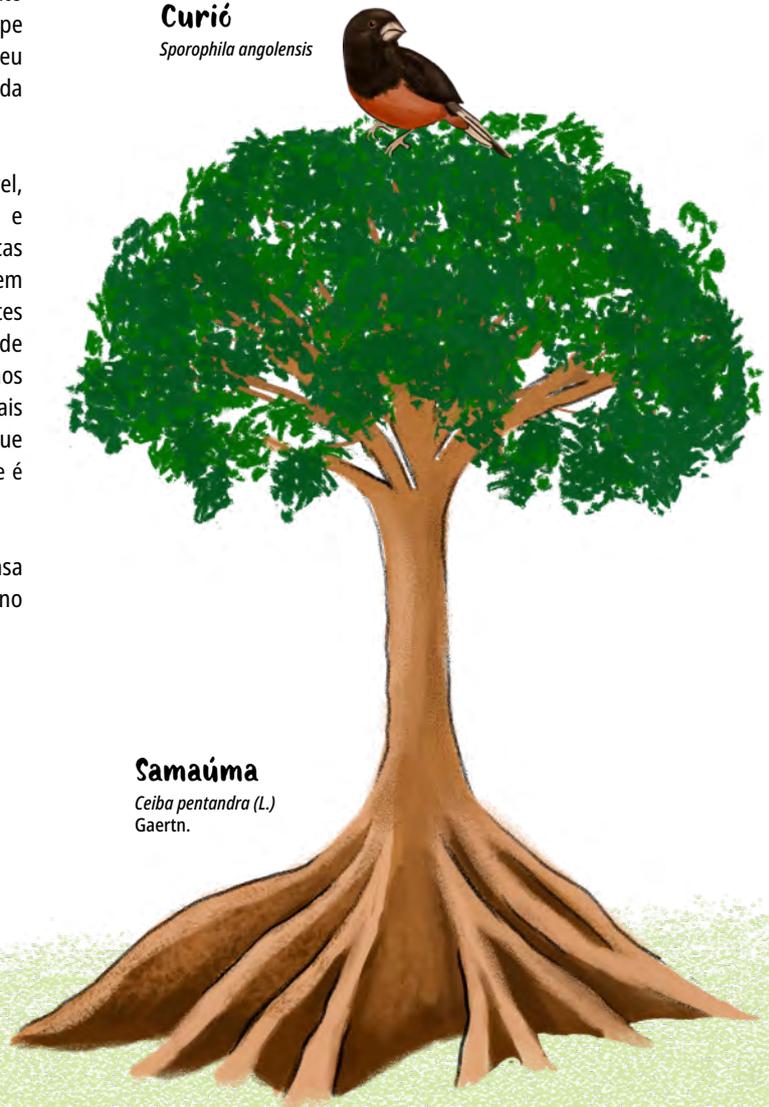


**Garça branca**

*Casmerodius albus*

**Curió**

*Sporophila angolensis*



**Samaúma**

*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*



**Macaco-de-Cheiro**

*Saimiri sciureus*

# BELEM DO PARÁ

## As relações entre a natureza e seus habitantes

Todos os dias, do acordar ao dormir, nossa vida cotidiana é feita de uma série de **relações** com a **natureza** que nos rodeia. A forma como trabalhamos e nos deslocamos, onde moramos, nos divertimos e descansamos, a água que bebemos, o ar que respiramos e como nos alimentamos fazem parte de um grande **ecossistema** formado pelo meio ambiente e por todos nós, junto à fauna e à flora da cidade de Belém.

E, nesse mapa, encontraremos uma amostra não só da **diversidade** desse **ecossistema**, mas também as formas como já nos relacionamos com ele no dia a dia, para entender como a preservação da natureza e valorização das **comunidades originárias e tradicionais** podem contribuir para o **bem-estar** de todas as formas de vida.



Cotijuba e ilhas Oeste



Em Belém, os rios apresentam diferentes tonalidades próximas ao marrom, entretanto, a água é retratada na cor azul para facilitar a leitura em qualquer parte do mundo, de acordo com a "convenção cartográfica".



DABEL



DAGUA



### LEGENDA

- Limite dos Distritos Administrativos
- Área Urbanizada
- Vegetação adensada
- Hidrografia
- Área de abastecimento de água
- Edificações baixas com espaços abertos
- Edificações baixas compactas
- Área protegida
- Presença dos Serviços Ecosistêmicos



## Serviços Ecosistêmicos: Os benefícios da natureza para as pessoas



### Fornecimento de alimentos e matérias-primas

Florestas e rios fornecem as condições necessárias para a produção de alimentos, matérias-primas, remédios e outros elementos essenciais para a manutenção da vida. Em Belém, o agroextrativismo - a estreita relação entre agricultura, em especial familiar, e práticas extrativistas - é uma forma de sustento e meio de vida para muitas famílias, com destaque para as ilhas de Cotijuba, Ilha Grande, Murutuba e Combu. A pesca artesanal também compõe o modo de vida ribeirinho, é uma atividade de muita importância para a cidade.



### Plantas medicinais

Em Belém, o conhecimento ancestral nasce da relação íntima de seus habitantes e seus rios e florestas. É essa conexão que reflete, por exemplo, na utilização de **ervas medicinais** para comercialização e sustento de famílias nas áreas urbanas, quilombolas e ribeirinhas da região, e nos tratamentos de diversas doenças, como a prática das anciãs de "curar gargantas", com os dedos envoltos de algodão mel de abelhas e andiroba. Além disso, quem vai ao Mercado do Ver-o-peso, importante referência comercial e cultural da cidade, certamente conhece as lojas de produtos medicinais que ficam na lateral do Mercado de Carne e as barracas das ervaíras, com plantas, raízes, unguentos e banhos de cheiros preparados para todo e qualquer mal.



### Saúde física e mental

Áreas verdes oferecem diferentes benefícios para a saúde física e mental, reduzem a poluição sonora, amenizam o calor e retêm poluentes, contribuindo para um ar mais respirável e um ambiente mais agradável. Podem proporcionar descanso e relaxamento, diminuir o estresse e também incentivar um estilo de vida mais ativo e saudável. O Parque Estadual do Utinga, por exemplo, é um espaço onde a natureza exuberante é apreciada pela população para a prática de esportes como ciclismo, caminhadas e canoagem.



### Herança cultural, relações sociais e espirituais

Em Belém, os rios e a orla da cidade estão relacionados não só às atividades de lazer, que fortalecem relações sociais, mas também à cultura ribeirinha e a práticas de religiões de matriz africana. O Cirio de Nazaré, a maior festa religiosa e popular de Belém, é também outra demonstração de que a biodiversidade amazônica possui forte referência no imaginário popular local. Conta-se a lenda de que uma grande cobra, a Bolúna, vive adormecida embaixo da cidade, com suas extremidades sob as duas igrejas que marcam o início e o final da procissão do Cirio.



### Ecoturismo

Vivência em ambientes naturais, junto às comunidades locais, são capazes de sensibilizar sobre a importância da conservação e valorização da biodiversidade para a proteção da floresta e todas as suas formas de vida. Além disso, o Ecoturismo também oferece oportunidades para fortalecer o desenvolvimento local baseado na natureza. O Bosque Rodrigues Alves é, literalmente, um pedaço da floresta amazônica no meio da cidade e é conhecido pela sua capacidade de criar memória afetiva entre as crianças. O Parque Utinga, assim como as ilhas do Combu e Mosqueiro, oferecem passeios e trilhas entre a mata para quem gosta de mergulhar em paisagens naturais.



### Regulação hídrica

Rios, manguezais, várzeas e florestas desempenham papéis cruciais no abastecimento e regulação das águas. A capacidade do solo de reter água é fundamental para a manutenção de todas as formas de vida, reduzindo o risco de secas e desertificação, além de influenciar nos ciclos de precipitação, contribuindo para filtrar poluentes e promover a purificação natural de rios. Em Belém, as maiores contribuições para a regulação hídrica acontecem nas áreas mais preservadas, como as Unidades de Conservação do Parque Municipal de Mosqueiro e do Parque Estadual do Utinga.

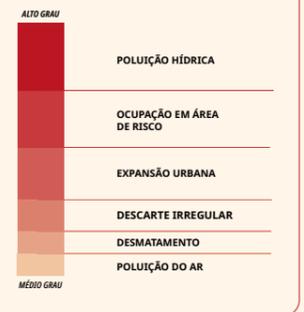


### Regulação do clima

Aquela sensação de que em alguns bairros faz mais calor do que em outros está diretamente ligada a quanto arborizadas são as diferentes regiões da cidade. Isso acontece porque áreas muito verdes contribuem para a melhora da capacidade de resfriamento local, fazendo com que as temperaturas sejam mais amenas. O Bosque Rodrigues Alves, por exemplo, desempenha este papel. Além disso, ambientes naturais como florestas, manguezais e corpos hídricos capturam e armazenam gás carbônico (CO<sub>2</sub>) da atmosfera, contribuindo para a diminuição das mudanças climáticas globais. As áreas de mata das ilhas de Mosqueiro e Combu, por exemplo, contribuem para essa função.

### PRINCIPAIS AMEAÇAS

Localize no mapa as ameaças e a importância de cada uma no contexto da cidade, conforme escala de cores abaixo.



### Pontos importantes da cidade por Distritos Administrativos

- DABEL - DIST. ADM. DE BELÉM**
- Bosque Rodrigues Alves
  - Museu Emilio Goeldi
  - Basílica de Nazaré
  - Praça da República
  - Ver-o-Rio
  - Estação das Docas
  - Ver-o-Peso
  - Forte do presépio
  - Igreja da Sé
  - Mangal das Garças
  - Praça Batista Campos
  - UFPA
  - UFPA
- DAGUA - DIST. ADM. DO GUAMÁ**
- Portal da Amazônia
  - Terminal Hidroviário Ruy Barata

- DAENT - DIST. ADM. DO ENTRONCAMENTO**
- Parque Estadual do Utinga
  - Parque Ecológico Gunnar Vigen
- DAICO - DIST. ADM. DE ICOARACI**
- Terminal hidroviário
  - Feira de artesanato do Paracuri
- DAOUT - DIST. ADM. DE OUTEIRO**
- Praia Grande
  - Ilha São Pedro
  - Ilha do Caruari
  - Ilha da Conceição
  - Ilha do Papagaio
  - Parque Municipal de Mosqueiro

- COTIJUBA E ILHAS OESTE**
- Ilha de Cotijuba
  - Terminal Hidroviário Poeta Antônio Tavernard
  - Ilha da Jutuba
  - Ilha de Paquetá
  - Ilha Mirim
  - Ilha Urubucá
  - Ilha Jaraquinha
  - Ilha Longa
  - Ilha da barra
- COMBU E ILHAS PRÓXIMAS**
- Ilha do Combu
  - Ilha do Murucutu
  - Ilha Grande

O Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém indicou que os ecossistemas existentes exercem papéis fundamentais na regulação do ciclo hídrico, na regulação climática e na garantia das condições para a provisão de recursos essenciais à população, tanto do ponto de vista de necessidades básicas para sobrevivência, quanto do ponto de vista social. As áreas identificadas com alta capacidade de resfriamento urbano e estoque de carbono, em geral, onde a vegetação se encontra mais conservada, reforçam a importância dos espaços verdes na manutenção da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico. Já os pontos de serviços de provisão de alimentos e plantas medicinais reforçam sua relevância também para a segurança alimentar e o bem-estar da população.

Os pontos de serviços culturais, como ecoturismo no Parque Estadual do Utinga e nas Ilhas do Combu e Mosqueiro, bem como pontos associados à herança cultural e relações sociais como o Bosque Rodrigues Alves Jardim Botânico da Amazônia, evidenciam o valor social e recreativo que os ecossistemas urbanos proporcionam. Por outro lado, nem todas as pessoas desfrutam da mesma forma e na mesma proporção desses benefícios providos pela natureza.

Há uma disparidade na distribuição e acesso às áreas verdes evidenciada nos resultados, que mostram que os bairros com menor renda possuem menos espaços verdes acessíveis e de qualidade, limitando a capacidade de usufruir dos benefícios ecológicos e sociais proporcionados por esses espaços. A falta de áreas verdes em regiões mais vulneráveis impacta diretamente na saúde física e mental dos moradores, reduzindo oportunidades de lazer e contato com a natureza, que são essenciais para uma vida equilibrada. Portanto, é fundamental implementar políticas públicas que visem a expansão, conectividade e a acessibilidade de áreas verdes urbanas, garantindo que todos os cidadãos possam desfrutar igualmente dos serviços ecosistêmicos que essas áreas oferecem.

O Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém evidenciou também a importância da relação da população de Belém com suas águas. Ao mesmo tempo, a poluição hídrica, a ocupação em áreas

de risco e a expansão urbana, até então pautada pela retificação dos rios e impermeabilização do solo, apresentaram-se como ameaças prioritárias. Mostram-se como questões interligadas e que dizem respeito, em primeiro plano, ao desafio de uma gestão hídrica adequada no município. Mas, mais do que isso, são problemas que reforçam a necessidade de rever o planejamento urbano de Belém, em que o resgate da conexão com os rios desponta não apenas como uma necessidade, mas também como eixo com grande potencial para o redirecionamento da urbanização.

A construção de uma nova agenda de gestão urbana na cidade pode incorporar os corpos hídricos como solução paisagística, ao invés de suprimi-los: tornando-os parte integrante da implementação de infraestruturas verdes, de forma integrada à rede cinza em Belém, ampliando seu potencial para responder aos desafios socioambientais no município. Aproveitar a implementação de soluções para a gestão hídrica associadas à ampliação de áreas verdes intra e periurbanas, prezando também por sua efetiva gestão, também seria uma forma de responder à mudança do clima.

A RMB será fortemente impactada pelo aumento de temperatura, mudança no regime pluvial e avanço das marés e, por esse motivo, os agentes sociais envolvidos na gestão da cidade devem buscar formas de torná-la mais resiliente. Isso depende de avanços na integração da natureza ao planejamento urbano, fortalecendo as articulações multinível em prol de um planejamento integrado, capaz de considerar de maneira transversal a biodiversidade e os ecossistemas, em suas múltiplas relações com impactos de ordem social, econômica e urbana.

Portanto, o Diagnóstico de Serviços Ecosistêmicos de Belém reforça como a história e o presente da cidade estão intrinsecamente ligados à economia da floresta e aos serviços ecosistêmicos. A continuidade desses benefícios oferecidos pelos ecossistemas depende de políticas públicas eficazes, da participação das comunidades locais na gestão dos recursos e de práticas sustentáveis que promovam a conservação da biodiversidade sem perder de vista os desafios socioambientais, em particular, associados às realidades urbanas na Amazônia.



**Mangueira**

*Mangifera indica L.*

AGÊNCIA MUSEU GOELDI. *Seringueira, a planta que sustentou uma região*. 31 ago. 2016. Disponível em: <<https://www.museu-goeldi.br/noticias/seringueira-a-planta-que-sustentou-uma-regiao-1>>

AGÊNCIA BELÉM. *Escola Bosque completa 25 anos e se consolida como referência em educação ambiental*. 03 set. 2024. Disponível em: <<https://agenciabelem.com.br/Noticia/219607/escola-bosque-completa-25-anos-e-se-consolida-como-referencia-em-educacao-ambiental>>. Acesso em 10 ago. 2024.

ALCAMO, J., et al. *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Washington, D.C: Island Press & Millenium Ecosystem Assessment, 2003. Disponível em: <<https://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>>

ANA - Agência Nacional das Águas. *Estudos Hidrogeológicos para a Gestão das Águas Subterrâneas da Região de Belém/PA: Relatório Final/Agência Nacional de Águas*. Vol. 2, t 1. Hidrogeologia dos sistemas aquíferos da região de Belém/PA: Resultados em hidrogeologia. Elaboração e Execução: Profill Engenharia e Ambiente S.A. Brasília: ANA, 2018. Disponível em: <[https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/4e56d0e-9534-44e2-8e19-31ba5fb3596a/attachments/RF\\_ANA\\_BELEM\\_VOL2\\_TOMOI.pdf](https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/4e56d0e-9534-44e2-8e19-31ba5fb3596a/attachments/RF_ANA_BELEM_VOL2_TOMOI.pdf)>

ASCOM/UFPA - Assessoria de Comunicação Institucional da Universidade Federal do Pará. *Ilha de Mosqueiro é um dos principais destinos durante o verão*. ASCOM/UFPA, 21 jul. 2015. Disponível em: <<https://ascom.ufpa.br/index.php/banco-de-pautas/80-ferias/123-ilha-de-mosqueiro-e-um-dos-principais-destinos-durante-o-verao>>

AVIZ, M. D. D. et al. Sensoriamento remoto como ferramenta da estimativa do estado trófico de lago urbano na Amazônia (Belém, PA). *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 13, n. 4, p. 95–107, 2 jul. 2022.

BARCELONA CITY COUNCIL - Area of Ecology, Urban Planning and Mobility. *Resilience Atlas*. Barcelona, 2017. Disponível em: <<https://coneixement-eu.bcn.cat/widget/atles-resiliencia/index-eng.html>>

BENTES, Bianca et al. A pesca do camarão-da-Amazônia, perspectivas futuras no litoral paraense. *Ciência e Cultura*, v. 68, n. 2, p. 56-59, 2016. AGÊNCIA PARÁ. *Mosqueiro e Cotijuba: roteiros turísticos que unem beleza e história*. Agência Pará, 01 jul. 2017. Disponível em: <<https://agenciapara.com.br/noticia/1661/mosqueiro-e-cotijuba-roteiros-turisticos-que-unem-beleza-e-historia>>

BEZERRA, L.A et al. Pollen Loads of Flower Visitors to Açai Palm (*Euterpe oleracea*) and Implications for Management of Pollination Services. *Neotrop Entomol*, vol. 49, 482–490, 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13744-020-00790-x>>

BORDALO, Carlos Alexandre. O paradoxo da água na região das águas: o caso da Amazônia brasileira. *GEOUSP Espaço e Tempo* (Online), São Paulo, Brasil, v. 21, n. 1, p. 120–137, 2017. Disponível em: <<https://revistas.usp.br/geousp/article/view/107531>>

BORDALO, Carlos Alexandre. O paradoxo das águas: o caso da Amazônia brasileira. *Revista GeoUSP* (Online), vol. 21, nº 1, 120-137, 2017. Disponível em: <<https://revistas.usp.br/geousp/article/view/107531>>

BPBES - Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. *1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos*. São Carlos: Editora Cubo, 2019. Disponível em: [https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2019/09/BPBES\\_Completo\\_VF-1.pdf](https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2019/09/BPBES_Completo_VF-1.pdf)

BRASIL. *Lei nº 6.666*. Institui, no âmbito do poder executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências. 27 de novembro de 2008. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6666.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6666.htm)>

BURKHARD, Benjamin et al. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological indicators*, v. 21, p. 17-29, 2012.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio M.V. *Introdução à ciência da geoinformação*. São José dos Campos: INPE, 2001.

CAMARGO, Suzana. *Bagres migratórios da Amazônia entram em lista de proteção internacional*. Mongabay, 06 mar. 2024. Disponível em: <<https://brasil.mongabay.com/2024/03/bagres-migratorios-da-amazonia-entram-em-lista-de-protacao-internacional/>>

CARDOSO, A. et al. Cinturas periféricas na periferia do capitalismo: os casos de Belém e Manaus. *Revista de Morfologia Urbana*, v. 11, n. 1, 17 abr. 2023.

CINTRA, Ana Luísa. *Confira os 5 novos parques que Belém deve ganhar para a COP 30*. Belém Negócios, 28 ago. 2024, <https://www.belemnegocios.com/post/confira-os-5-novos-parques-que-belem-deve-ganhar-para-a-cop-30>. Acesso em 3 set. 2024.

COSANPA - Companhia de Saneamento do Pará. *Relatório de Administração - 2023*. Disponível em: <<https://www.cosanpa.pa.gov.br/wp-content/uploads/2024/05/RELATORIO-DE-ADMINISTRACAO-E-BALANCO-2023.pdf>>

COSTA, Aelton Dias; RODRIGUES, Eliana Teles; OLIVEIRA, Rita Denize de. Quintais urbanos: uma cartografia das estratégias de reprodução dos modos de vida tradicionais na cidade de Belém/PA, Brasil. *Manduarisawa - Revista Discente do Curso de História da UFAM*, volume 6, ano 1, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/manduarisawa/article/view/10901>>

COSTA, F. A., et al. *Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará*. Brasília, DF: The Nature Conservancy (TNC Brasil), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Natura, IDB-TN-2264, 2021. Disponível em: <[https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/projeto\\_amazonia\\_bioeconomia.pdf](https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/projeto_amazonia_bioeconomia.pdf)>

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. *Levantamento de áreas com alto ou muito alto risco geológico em Belém, distritos e ilhas*. Belém: CPRM, 2021. Disponível em: <<https://defesacivil.belem.pa.gov.br/riscos-geologicos/>>

DA COSTA, J. H. B.; RODRIGUES, M. C. G.; DA SILVA S. S. Diagnóstico Técnico-Ambiental do Processo Produtivo de Cerâmica Artesanal do Distrito de Icoaraci em Belém do Pará. 57º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 5º Congresso Iberoamericano de Cerâmica, 19 a 22 de maio de 2013, Natal, RN, Brasil. Disponível em: <[https://abceram.org.br/wp-content/uploads/area\\_associado/57/PDF/13-065.pdf](https://abceram.org.br/wp-content/uploads/area_associado/57/PDF/13-065.pdf)>

DE ALEXANDRIA, Lissa. *Lenda da cobra grande ressurgue na memória popular durante festividades do Círio de Nazaré*. G1, 30 set. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pa/para/cirio-de-nazare/2021/noticia/2021/09/30/lenda-da-cobra-grande-ressurgue-na-memoria-popular-durante-festividades-do-cirio-de-nazare.ghtml>>

DE LA BARRERA, Francisco et al. Comparing green spaces provision and accessibility indicators over a latitudinal gradient and multiple climate zones. *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 79, January, 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S161886672200334X>>

DUMMETT, Cassie; BLUNDELL, Arthur. Illicit harvest, complicit goods: The state of illegal deforestation for agriculture. *Forest Trends*, Forest Policy Trade And Finance Initiative, Report | May 2021. Disponível em: <<https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2021/05/Illicit-Harvest-Complicit-Goods.pdf>>

EMBRAPA. (n.d.). *Carapa guianensis Aubl*. Agência de Informação Tecnológica. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/especies-arboreas-da-amazonia/carapa-guianensis-aubl>>

FAPESPA. *FAPESPA lança dashboard do Produto Interno Bruto (PIB) dos 144 municípios*. Governo do Pará, 2024. Disponível em: <<https://www.fapespa.pa.gov.br/2024/06/28/fapespa-lanca-dashboard-do-produto-interno-bruto-pib-dos-144-municipios/>>

FERREIRA, J.C., SABINO, W.d. e GIANNINI, T.C. Valuation of agricultural production and pollination services in palm trees (Arecaceae) in the Amazon forest. *Arthropod-Plant Interactions*, vol 18, 425–437, 2024. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11829-024-10044-x>>

- FITZ, Paulo R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- FU, Bo-Jie et al. Double counting in ecosystem services valuation: causes and countermeasures. **Ecological research**, v. 26, p. 1-14, 2011.
- GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. **Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos: Desafios e Oportunidades para o Brasil**. Sumário para Tomadores de Decisão. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Brasília/DF: 2019. 56 p. Disponível em: <[https://www.bivica.org/files/6321\\_2019\\_Sist%20Exper%20TEEB\\_Sum%20Toma%20Decisao.pdf](https://www.bivica.org/files/6321_2019_Sist%20Exper%20TEEB_Sum%20Toma%20Decisao.pdf)>
- GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. **Integração de Serviços Ecossistêmicos ao Planejamento do Desenvolvimento: um passo-a-passo para profissionais com base na iniciativa TEEB**. Brasília: GIZ, 2012. Disponível em: <[http://www.aboutvalues.net/es/data/six\\_steps/integr\\_ecosys\\_serv\\_in\\_dev\\_planning\\_pt.pdf](http://www.aboutvalues.net/es/data/six_steps/integr_ecosys_serv_in_dev_planning_pt.pdf)>
- GOMES, Fátima de Cássia Oliveira; DE RESENDE MACHADO, Ana Maria; ANDRADE, Vinícius Moura. Determinação dos compostos orgânicos e caracterização microbiológica e química da planta medicinal Pariri (ARRABIDAIA CHICA). In: **14ª Semana de Ciência & Tecnologia 2018-CEFET-MG**. 2018.
- GOMES, G. da S. et al. **Caracterização Química e Mineralógica do Material Argiloso do Polo Artesanal de Icoaraci, Belém – PA**. XXVIII Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, Belo Horizonte - MG, 4 a 8 de novembro de 2019. Disponível em: <<https://www.entmme2019.entmme.org/trabalhos/076.pdf>>
- GONÇALVES, Amanda et al. **Belém e Abaetetuba**. In.: ALVES, Fábio (Org.). A função socioambiental do patrimônio da União na Amazônia. Brasília: IPEA, 2016.
- HAMEL, Perrine et al. Mapping the benefits of nature in cities with the InVEST software. **Urban Sustainability**, v. 1, n. 1, p. 25, 2021.
- ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade. **O papel dos governos locais na preservação da biodiversidade**. 23 abr. 2021[b]. Disponível em: <<https://americadosul.iclei.org/o-papel-dos-governos-locais-na-preservacao-da-biodiversidade/>>
- ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade; WWF - World Wide Fund For Nature. **Novo Acordo pela Natureza e para as Pessoas - Ficha Técnica**: Unidades de conservação, áreas protegidas e conectividade. 2021[a]. Disponível em: <<https://americadosul.iclei.org/documentos/nanp-ficha-tecnica/>>
- ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **PAN - Plano de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas**: Peixes Amazônicos. Sumário Executivo. Brasília: ICMBio/MMA, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-peixes-amazonicos/1-ciclo/pan-peixes-amazonicos-sumario.pdf>>
- IDSM - Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. **Bagres Migradores. Macaqueiro Kids**, ano XXII, nº 85, jan/abr 2022, Tefé, AM. Disponível em: <<https://mamiraua.org.br/documentos/dee294e23dfcc3521361f0615cae94f1.pdf>>
- IMAZON - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga (PEUT)**. Belém: Governo do Pará, 2013. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/slideshow/plano-de-manejo-do-parque-estadual-do-utinga/32501475>>
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Normais Climatológicas do Brasil**: período 1991-2020. Brasília: INMET, 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>.
- INSTITUTO ESCOLHAS. **Os Desafios e o Potencial da Agricultura Urbana e Periurbana em Belém**. São Paulo: Instituto Escolhas, 2022.
- INTECAB/PA - Instituto Nacional da Tradição e Cultura Afro-Brasileira. **Afro-religiosos na Cidade de Belém**. Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia. Belém: Fundação Ford/PPGSCA-UFAM, 2005. Disponível em: <<http://novacartografiasocial.com.br/download/03-afro-religiosos-na-cidade-de-belem/>>
- IUCN - International Union for the Conservation of Nature; CEM - Commission on Ecosystem Management. **Climate Mitigation and Biodiversity Conservation**: Technical Brief. UNFCCC, COP 28, November 2023. Disponível em: <<https://iucn.org/sites/default/files/2023-11/iucn-cop-28-technical-brief-cem-climate-mitigation-and-biodiversity-conservation.pdf>>
- KONIJNENDIJK, Cecil C. Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3–30–300 rule. **J. For. Res.**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01523-z>
- LIMA, Dula Maria Bento de; GOMBERG, Estélio. Cultura, patrimônio imaterial e sedução no Arraial do Pavulagem, Belém (PA), Brasil. **Textos escolhidos de cultura e arte populares**, Rio de Janeiro, v.9, n.2, p. 53-67, nov. 2012. Disponível em: <[http://www.tecap.uerj.br/pdf/v92/dula\\_maria\\_bento\\_de\\_lima\\_e\\_estelio\\_gomberg.pdf](http://www.tecap.uerj.br/pdf/v92/dula_maria_bento_de_lima_e_estelio_gomberg.pdf)>
- LORENZI, H., MATOS, F.J.A. Plantas medicinais do Brasil nativas e exóticas. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2002. p.215-6, 480-4.
- MANES, Stella et al. Nature as a solution for shoreline protection against coastal risks associated with ongoing sea-level rise. **Ocean & Coastal Management**, v. 235, p. 106487, 2023.
- MARTINS, Marlúcia Bonifácio et al (Ed.) **Reflexões em Biologia da Conservação**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2020.
- MARTINS, Patrícia Cristina; DA SILVA, Charlei Aparecido. Turismo de Natureza ou na Natureza ou Ecoturismo? Reflexões e contribuições sobre um tema em constante debate. **Revista Turismo em Análise**, v. 29, n. 3, p. 487-505, 2018.
- MARQUES, Luis C. et al. *Phyllanthus niruri* (quebra-pedra) no tratamento de urolitíase: Proposta de documentação para registro simplificado como fitoterápico. 2013.
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis**. Washington: Island Press, 2005. Disponível em: <<https://www.millenniumassessment.org/en/Reports.html#>>
- MENDES, Ana Vitória et al. Variáveis meteorológicas e o número de internações por infarto agudo do miocárdio em Belém/PA. **Revista de Geociências do Nordeste**, Caicó, vol.7, n.2, Jul-Dez, p. 153-161, 2021, Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/24543/14730>>
- MENESES, A. R. S. D. et al. O acesso equitativo a parques urbanos como promoção da saúde em Belém. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 7, n. 1, 30 mar. 2021.
- MENEZES, Gerlei A.; LAMEIRA, Wanja Janayna de M.; WANZELLER, Claudionor dos Santos. Na rota do turismo: Análise do turismo na Ilha de Mosqueiro mediante a elaboração de mapas ambientais. Disponível em: <<http://mosqueirando.blogspot.com/2011/06/na-rota-do-turismo-analise-do-turismo.html>>.
- MESQUITA, Osvaldo. **Usos de Produtos Florestais Não Madeireiros – PFNMs nas Ilhas de Belém, Pará, Brasil**. Dissertação (mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Programa de Pós Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Belém, PA, 2017.
- MIRANDA, Thales Barroso. **A ilusão da igualdade**: natureza, justiça ambiental e racismo em Belém. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará. Belém, 2020.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente; GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH. **Mapeamento de Serviços Ecossistêmicos no território**: Cartilha metodológica segundo a experiência de Duque de Caxias – RJ. Projeto Conservação da Biodiversidade através da Integração de Serviços Ecossistêmicos em Políticas Públicas e na Atuação Empresarial – TEEB Regional–Local. Brasília: MMA/GIZ, 2018. Disponível em: <[https://www.bivica.org/files/6221\\_2018%20Comp%20Pol%20Pub\\_Cartilha%20Met%20SE%20Planej%20Territ%20%20Duque%20Caxias%20RJ.pdf](https://www.bivica.org/files/6221_2018%20Comp%20Pol%20Pub_Cartilha%20Met%20SE%20Planej%20Territ%20%20Duque%20Caxias%20RJ.pdf)>

- MORAES, B. C. et al. Crescimento Urbano e Suas Implicações para o Tempo e Clima da Região Metropolitana de Belém do Pará. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 15, n. 4, p. 2042–2057, 19 jul. 2022.
- MOURA, Arthur; SILVA, Evandro Ferreira da; ORLANDA, José Fábio França. Dinâmica da Expansão Urbana na Ilha de Outeiro/PA. *Revista Equador* (UFPI), Vol. 12, Nº 1, Ano, 2023, p. 54-70. Disponível em: <<https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/13879/8584>>
- NASCIMENTO, Alexandre F. Estoques de carbono e emissões de gases de efeito estufa de floresta secundária na transição Amazônia-Cerrado. Sinop: Embrapa Agrossilvopastoril, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1130175/estoques-de-carbono-e-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-de-floresta-secundaria-na-transicao-amazonia-cerrado>>
- NASCIMENTO, Thaylana; CATTANIO, José Henrique. A relação sociedade-natureza na área de proteção ambiental Ilha do Combú, Belém, Pará, Brasil. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.14, n.3, p.62-81, 2023. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2023.003.0006>
- NELSON, Erik et al. Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 7, n. 1, p. 4-11, 2009.
- NUNES, Thainá Guedelha; FURTADO, Lourdes de Fátima Gonçalves. A ilha do Combú: ensaio sobre turismo e lazer em intenso crescimento. *Novos Cadernos NAEA*, v. 26, n. 1, abr. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/11121>>
- OJEA, Elena; MARTIN-ORTEGA, Julia; CHIABAI, Aline. Defining and classifying ecosystem services for economic valuation: the case of forest water services. *Environmental Science & Policy*, v. 19, p. 1-15, 2012.
- OLIVEIRA, Rita; LOPES DA SILVA, José Augusto. Associativismo e extensionismo: proposta de ecoturismo e reprodução de quintais produtivos na Ilha de Caratateua, Belém-PA. *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, Vo. 17, nº 2, 2021. Disponível em: <[https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum\\_ambiental/article/view/2973/2813](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/2973/2813)>
- PARÁ. **Plano de Bioeconomia do estado do Pará: O que é importante.** Belém: Estado do Pará, 2022.
- PARACCHINI, Maria Luisa et al. Mapping cultural ecosystem services: A framework to assess the potential for outdoor recreation across the EU. *Ecological indicators*, v. 45, p. 371-385, 2014.
- "Parque Igarapé São Joaquim." GSR Escritório de Arquitetura, 2024, <https://gsr.arq.br/portfolio/parque-igarape-sao-joaquim/>. Acesso em 3 set. 2024.
- PIMENTEL, Edyril et al. Disposição a pagar pela conservação do parque municipal da Ilha de Mosqueiro, Belém/PA. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.11, n.5, p.409-422, 2020. Disponível em: <<https://www.sustenerere.inf.br/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2020.005.0038/2213>>
- PMB - Prefeitura Municipal de Belém. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Belém – Pará.** Volume I - Concepção técnica e proposições. Belém: PMB, 2014. Disponível em: <[http://ww3.belem.pa.gov.br/www/wp-content/uploads/PMSB-Bel%C3%A9m-PA\\_Volume-I2.pdf](http://ww3.belem.pa.gov.br/www/wp-content/uploads/PMSB-Bel%C3%A9m-PA_Volume-I2.pdf)>
- R., Douglass J., Wolny S., Arkema K., Bernhardt J., Bierbower W., Chaumont N., Denu D., Fisher D., Glowinski K., Griffin R., Guannel G., Guerry A., Johnson J., Hamel P., Kennedy C., Kim C.K., Lacayo M., Lonsdorf E., Mandle L., Rogers L., Silver J., Toft J., Verutes G., Vogl A.L., Wood S., Wyatt K. (2020). InVEST 3.8.9.post3+ug.ga09d7ca User's Guide. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/releases.naturalcapitalproject.org/invest-userguide/latest/index.html>
- RAMOS, Helci Ferreira; NUNES, Fabrizia Gioppo; SANTOS, Alex Mota dos. Índice de áreas verdes como estratégia ao desenvolvimento urbano sustentável das Regiões Norte, Noroeste e Meia Ponte de Goiânia-GO, Brasil. *Cuad. Geogr. Rev. Colomb. Geogr.*, Bogotá, v. 29, n. 1, p. 86-101, Jun 2020. Disponível em: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-215X20200100086&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-215X20200100086&lng=en&nrm=iso)>
- RIBEIRO, Willame; COSTA, Maria Augusta; TAVARES, Maria Goretti. As Práticas Turísticas na Orla Oeste da Ilha de Mosqueiro, Região Metropolitana de Belém, PA. *Rosa dos Ventos*, vol. 5, núm. 3, jul/set, 2013, pp. 528-544. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4735/473547094013.pdf>>
- SALES, Gil Mendes. Paisagem Cultural da Ilha do Mosqueiro: Evolução Espaço-Temporal (1986 - 2016). *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 19, n. 65, p. 204–217, 2018. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/38320>>
- SEGEP - Secretaria Municipal de Planejamento. **Anuário 2020: Anuário Estatístico do Município de Belém.** Mapas. Belém, 2020. Disponível em: <<https://anuario.belem.pa.gov.br/mapas/>>
- SEMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Localização das Áreas Verdes do Município de Belém.** Belém, 2022. Disponível em: <<https://semma.belem.pa.gov.br/areas-verdes/>>
- SILVA JUNIOR, Celso H. et al. Benchmark maps of 33 years of secondary forest age for Brazil. *Scientific Data*, v. 7, n. 1, p. 269, 2020. Disponível em: <[https://www.nature.com/articles/s41597-020-00600-4.epdf?sharing\\_token=WP7ma\\_6Sw\\_ab8hbaTOuF\\_NRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0PgHKLt2to0sbP5XF-SMUfh5XNAhf\\_mL3VRKyWKOv1HV1LM7-ZEa3\\_RCIqOc5Zd9htY\\_y3vtmLaqD\\_LxQvKw82DgHUVvBAfCoyJbBnv9-g6YFnJMHZ1t3wLrj8zm8xbrk%3D](https://www.nature.com/articles/s41597-020-00600-4.epdf?sharing_token=WP7ma_6Sw_ab8hbaTOuF_NRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0PgHKLt2to0sbP5XF-SMUfh5XNAhf_mL3VRKyWKOv1HV1LM7-ZEa3_RCIqOc5Zd9htY_y3vtmLaqD_LxQvKw82DgHUVvBAfCoyJbBnv9-g6YFnJMHZ1t3wLrj8zm8xbrk%3D)>
- SILVA, D. F. D. et al. Pressões ambientais sobre serviços ecossistêmicos hídricos em um manancial em Belém, Pará, Brasil. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, 15 jul. 2020.
- SILVA, Francisca Araújo et al. 2018. Estudo Comparativo de Espécies Comercializadas na Ilha de Mosqueiro, Belém - PA. *Revista Valore*, vol. 3, 2018. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/491>>
- SOARES, André Araújo Sombra; CARVALHO, André Cutrim. Plano de renaturalização de trechos de canais urbanos de Belém-Pará-Brasil: contribuições para o planejamento urbano sustentável, e para o tratamento das inundações urbanas. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, on line, v. 11, p. 1-10, nov. 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/13528>>
- SOBRINHO, Alexandre et al. Cidades sustentáveis para a água: as políticas públicas de retificação e saneamento do canal da Providência, em Belém (Pará-Brasil). *Research, Society and Development*, v. 11, n. 12, 2022.
- SOUZA, Mayane P. de et al. Amazonian Fruit Mari-Mari (Cassia leiandra Benth.): Identification of Flavonoids and Antioxidant, Antimicrobial and Antiproliferative Properties. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 34, n. 3, p. 325-332, 2023.
- TAVARES, Paulo et al. **Corpos Hídricos nas Cidades Amazônicas:** Estudo sobre a Provisão de Serviços Ecossistêmicos em Áreas Urbanas Sessão Temática: Biodiversidade, serviços ecossistêmicos e valoração. XIII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Campinas-SP, 23 a 26 de setembro de 2019. Disponível em: <[https://www.ecoeco2019.sinteseeventos.com.br/arquivo/downloadpublic?q=YToyOntzOjY6InBhcmF0cyI7czoZNDoiYToxOntzOjEwOjIjRjR9BUlFVSZVjzOjM6IjcyNyI7fSI7czoZD9hY3VtMmLaqD\\_LxQvKw82DgHUVvBAfCoyJbBnv9-g6YFnJMHZ1t3wLrj8zm8xbrk%3D](https://www.ecoeco2019.sinteseeventos.com.br/arquivo/downloadpublic?q=YToyOntzOjY6InBhcmF0cyI7czoZNDoiYToxOntzOjEwOjIjRjR9BUlFVSZVjzOjM6IjcyNyI7fSI7czoZD9hY3VtMmLaqD_LxQvKw82DgHUVvBAfCoyJbBnv9-g6YFnJMHZ1t3wLrj8zm8xbrk%3D)>
- TEEB - Iniciativa The Economics of Ecosystems and Biodiversity. **A economia dos ecossistemas e da Biodiversidade:** Integrando a economia da natureza. Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB. Elaborado por Pavan Sukhdev et al. TEEB, 2010. Disponível em: <[https://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB\\_Sintese-Portugues.pdf](https://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf)>
- TEEB - Iniciativa The Economics of Ecosystems and Biodiversity. **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade para Formuladores de Políticas Locais e Regionais.** Editado por Heidi Wittmer e Haripriya Gundimeda. Londres: Earthscan, 2011. Versão traduzida disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/portaleducacaoambiental/sites/201/2020/09/teeb-par-formuladores-de-politicas-locais-e-regionais.pdf>>

TEEB. **The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature.. A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB.** TEEB, 2010. Disponível em: <<https://teebweb.org/publications/teeb-for/synthesis/>>

UNEP-WCMC - United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre; SCBD - Secretariat of the Convention on Biological Diversity. **Best Policy Guidance for the Integration of Biodiversity and Ecosystem Services in Standards.** CBD Technical Series No. 73. Montreal: UNEP-WCNC/SCBD, 2012. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-73-en.pdf>>

VELLOSO et al 2024. A importância de ativos naturais na produção de serviços ecossistêmicos e geração de bem-estar social na percepção da população local: o caso do parque estadual do Utinga em Belém/Pará 2018. *Revista Observatorio De La Economía Latinoamericana*, Curitiba, vol. 22, nº. 7, p. 01-26, 2024. Disponível em: <<https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/6014/3861>>

VIRTANEN, Pekka. Áreas Protegidas e Urbanização: O Caso da APA da Ilha do Combú, Belém-PA. *Cadernos de Estudos Sociais*, v. 35, n. 2, 30 dez. 2020.

WEF - World Economic Forum. **New Nature Economy Report II - The Future Of Nature And Business.** Genebra: WEF, 2020. Disponível em: <[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_Future\\_Of\\_Nature\\_And\\_Business\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Future_Of_Nature_And_Business_2020.pdf)>

WEF - World Economic Forum. **The Global Risks Report 2024**, Insight Report. Genebra: WEF, 2024. Disponível em: <<https://www.zurich.com.br/-/media/project/zwp/brazil/docs/grr/sumario-executivo-relatorio-de-riscos-global-2024.pdf?rev=17def67b81824dc789aff1e7dd24f8f1>>

WHO - World Health Organization. **Reducing Global Health Risks Through Mitigation of Short-lived Climate Pollutants.** Scoping report for policymakers. Geneva: WHO, 2015. Disponível em: <[https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/189524/9789241565080\\_eng.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/189524/9789241565080_eng.pdf?sequence=1)>

WHO - World Health Organization. **Urban green spaces: a brief for action.** Copenhagen: WHO, 2017. Disponível em: <<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/344116/9789289052498-eng.pdf?sequence=1>>

WORLD BANK GROUP. **A Roadmap for Countries Measuring Multidimensional Poverty.** Washington: World Bank, 2021. Disponível em: <<https://documents1.worldbank.org/curated/en/529491623166773607/pdf/A-Roadmap-for-Countries-Measuring-Multidimensional-Poverty.pdf>>

WRI - World Resources Institute. **Resiliência e infraestrutura natural para garantir o futuro – e o presente – das cidades.** 03 mai. 2019. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/resiliencia-e-infraestrutura-natural-para-garantir-o-futuro-e-o-presente-das-cidades>>

## Lista de siglas

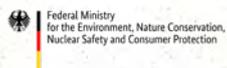
AEM - Avaliação Ecológica do Milênio  
ANA - Agência Nacional das Águas  
APP - Área de Preservação Permanente  
APA - Área de Proteção Ambiental  
ARVC - Análise de Risco e Vulnerabilidades Climáticas  
BPBES do inglês, Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos  
CEB - Centro de Endemismo Belém  
CNP - Contribuições da Natureza para as Pessoas  
CNUC - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação  
COSANPA - Companhia de Saneamento do Pará  
DSE - Diagnóstico de Serviços Ecossistêmicos  
FMMCB - Fórum Municipal sobre Mudanças Climáticas de Belém  
GEE - Gases de Efeito Estufa  
GT - Grupo de Trabalho  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
HF - Herbário Professora Normélia Vasconcelos  
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal  
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
InVEST - Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs  
ITV - Instituto Tecnológico Vale  
IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza  
LBSAP - Local Biodiversity Strategy and Action Plan  
LPUOS - Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
MMIB - Movimento de Mulheres das Ilhas de Belém  
NDVI - Índice de Vegetação por Diferença Normalizada  
ODS - Objetivo de Desenvolvimento Sustentável  
ONG - Organização Não Governamental  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PIB - Produto Interno Bruto  
PPA - Plano Plurianual  
PDE - Plano de Desenvolvimento da Escola  
PDUI - Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado  
PEUT - Parque Estadual do Utinga  
PLAC - Plano Local de Ação Climática  
PFNM - Produtos Florestais Não-Madeireiros  
RMB - Região Metropolitana de Belém  
SbN - Solução baseada na Natureza  
SE - Serviços Ecossistêmicos  
SEC - Serviços Ecossistêmicos Culturais  
SEEG/OC - Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima  
SEGEP - Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão  
SESMA - Secretaria Municipal de Saúde  
SEMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente  
SIG - Sistemas de Informação Geográfica  
UC - Unidade de Conservação  
UFPA - Universidade Federal do Pará  
UFRA - Universidade Federal Rural da Amazônia



Financiamento



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Implementação

