



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

MOBILIDADE FLUVIAL SUSTENTÁVEL PARA MITIGAÇÃO CLIMÁTICA EM BELÉM/PA

Ana Manoela Piedade Pinheiro¹

Doutoranda em Direito

Universidade Federal do Pará

ana.piedade@icj.ufpa.br

Bruno Soeiro Vieira

Doutor em Direito e Doutor em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido

Universidade Federal do Pará

bruno.vieira@ufpa.br

RESUMO

A mobilidade urbana fluvial é central no debate sobre mudanças climáticas, especialmente em cidades como Belém, marcada por sua geografia de rios amazônicos. Este estudo buscou responder: como a mobilidade urbana fluvial voltada à população de Belém e de suas ilhas pode contribuir para a mitigação climática, por meio da inovação e da ciência e tecnologia? O objetivo consistiu em identificar essa contribuição. Utilizou-se método indutivo com pesquisa documental, bibliográfica, exploratória e básica. A área de estudo abrangeu Belém e suas ilhas,

¹A primeira autora agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Doutorado concedida, tendo oportunizado o financiamento desta pesquisa.

Apoio:

Realização:

Financiamento:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

na região Norte do Brasil. A coleta de dados envolveu legislações, plano, inventário, censo, projeto e notícias oficiais. A análise foi qualitativa com apoio de figuras. Verificou-se que um microsistema legal composto por cinco normas federais abrange a mobilidade fluvial sustentável, mas os instrumentos locais de planejamento climático são insuficientes. O estudo destacou o catamarã Poraquê, movido a energia solar, como prática inovadora capaz de promover mitigação climática e transição energética nos rios belenenses.

Palavras-chave: cidade; inovação; legislação; mudança climática; transporte fluvial.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2024), Belém possui características únicas em razão de sua geografia amazônica e do vasto sistema hidrográfico formado por rios de água doce. Esse cenário torna a mobilidade urbana fluvial um tema central nas discussões contemporâneas sobre mudanças climáticas, sobretudo em cidades amazônicas. Historicamente subutilizado nas políticas públicas de mobilidade, o transporte fluvial pode ser estratégico no enfrentamento da crise climática, promovendo a redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e o uso sustentável de fontes renováveis, como a energia solar.

Conforme o Anuário do Transporte da Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2022), não há dados sobre o transporte de passageiros na matriz aquaviária nacional, o que revela seu uso prioritário para cargas e o baixo reconhecimento institucional desse modal como alternativa viável de mobilidade urbana. Esse cenário reforça a urgência de incorporar a mobilidade fluvial nas políticas públicas como eixo para uma transição energética sustentável.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

Diante disso, o presente estudo busca investigar de que forma a mobilidade urbana fluvial, voltada à população de Belém e de suas ilhas, pode colaborar com a mitigação climática, considerando as contribuições da inovação científica e tecnológica. Almeja-se, ainda, refletir sobre os marcos legais e instrumentos locais que moldam esse processo, visando à promoção da cidadania e inclusão socioespacial.

A pergunta norteadora do estudo foi: como a mobilidade urbana fluvial, voltada à população de Belém e de suas ilhas, pode contribuir para a mitigação climática, por meio da inovação e da ciência e tecnologia? O objetivo geral consistiu em identificar como essa forma de mobilidade pode colaborar nesse contexto. Como objetivos específicos, buscou-se: (i) discutir o conjunto normativo federal sobre mobilidade fluvial, mudanças climáticas e inovação energética; (ii) analisar os instrumentos locais de planejamento climático em Belém; e (iii) mapear uma prática inovadora de mobilidade fluvial no município, relacionando-a à mitigação climática.

A estrutura da presente comunicação científica está organizada em quatro seções: introdução, metodologia, resultados e discussão, e destaques finais (*highlights*).

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

A área abrangida pelo estudo corresponde à cidade de Belém, capital do estado do Pará, localizada na região Norte do Brasil, conforme a Figura 1. Segundo IBGE (2024), Belém possui uma população estimada em 1.303.403 habitantes e se caracteriza como uma cidade estuarina amazônica, circundada por diversos rios e ilhas que integram seu território. Entre essas ilhas destacam-se Combú, Cotijuba, Outeiro e Mosqueiro. Dentre os rios que banham a cidade estão o Guamá e o Acará que juntos formam a Baía do Guajará.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:



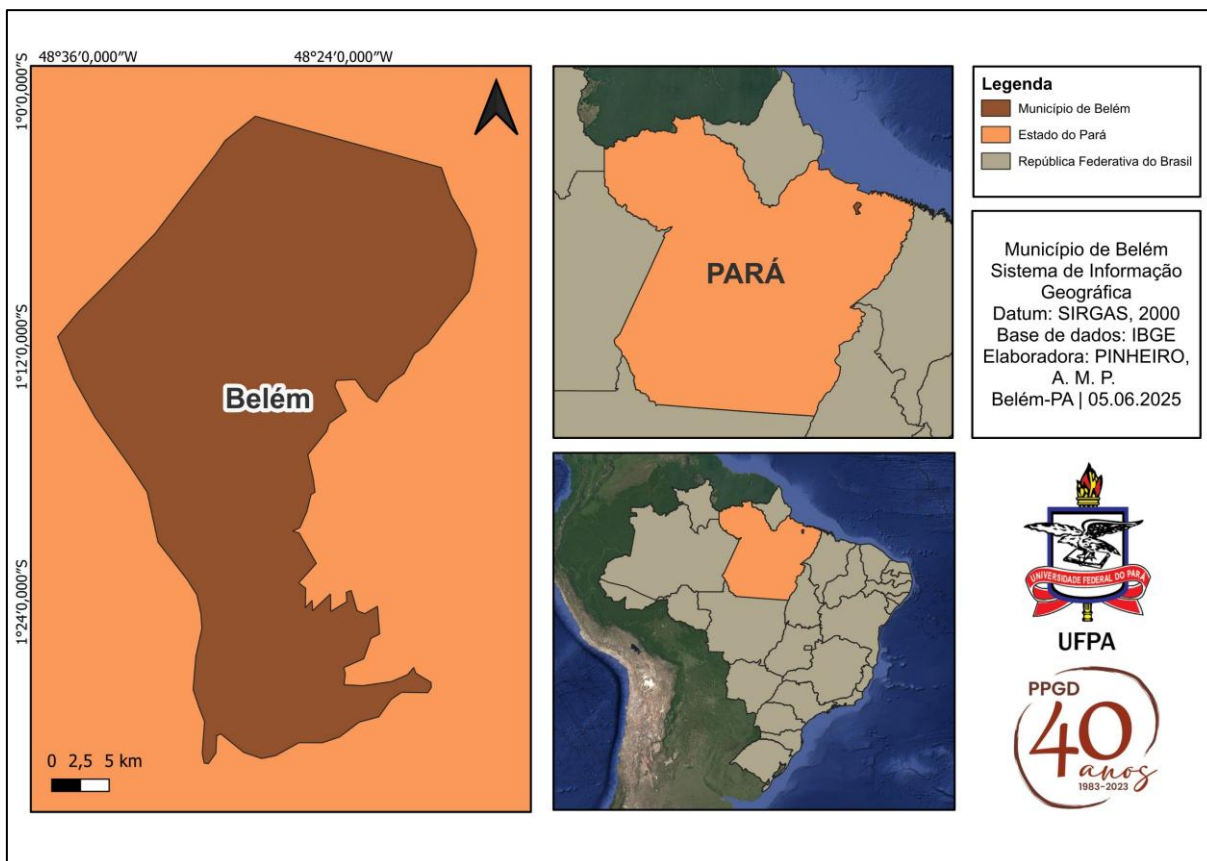


XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

Figura 1 – Área de estudo da pesquisa.



Fonte: Autores, 2025.

As águas do rio Guamá banham bairros centrais como Jurunas e Guamá, além da Ilha do Combú. Já o rio Acará sob a influência da Baía do Guajará margeia diversos bairros, entre eles Cidade Velha, Reduto, Campina, Miramar, Pratinha, Tapanã, Ponta Grossa, Cruzeiro,

Apoio:

Realização:

Financiamento:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

Brasília e São João do Outeiro. Essa faixa de acesso fluvial ao longo do rio Acará e da Baía do Guajará se estende por aproximadamente 25 km, entre a área central de Belém e a Ilha de Outeiro (*Google Earth, 2025*).

2.2 Caracterização da pesquisa

2.2.1 Tipo de pesquisa

O método indutivo foi utilizado com a aplicação da pesquisa documental em cinco legislações federais, sendo quatro leis federais e um decreto federal: Lei Federal n. 12.587/2012 que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU); a Lei Federal n. 12.187/2009 que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC); a Lei Federal n. 10.973/2004 e seu Decreto Federal n. 9.283/2018; e a Lei Federal n. 9.991/2000.

Foram, ainda, consultados documentos oficiais de Belém, como o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa 2023 (IEGEE) e o Plano Local de Ação Climática de Belém 2024 (PLAC-Belém). Dados sobre as características geográficas e populacionais de Belém tiveram como base o IBGE.

A pesquisa bibliográfica ocorreu a partir de notícias oficiais referente à temática da mobilidade urbana fluvial e ao Projeto Sistema Inteligente Multimodal da Amazônia (SIMA). Conforme Marconi e Lakatos (2021), a pesquisa foi exploratória quanto aos objetivos, ao articular os temas da mobilidade urbana fluvial, mitigação climática e inovação tecnológica no



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

contexto amazônico. Em relação à natureza, classifica-se como básica, ao gerar conhecimento teórico com base em dados secundários, visando contribuir com a formulação, implementação e avaliação de políticas públicas locais, além de fomentar o debate científico.

2.2.2 Coleta de dados

As legislações federais foram acessadas em bases jurídicas oficiais, e os instrumentos locais de planejamento climático foram obtidos no site da Prefeitura Municipal de Belém. Para dados estatísticos e geográficos, recorreu-se aos bancos de dados do IBGE.

A coleta de dados bibliográficos foi realizada em sítios eletrônicos de instituições ligadas à inovação e à energia sustentável, como a Norte Energia, o Centro de Excelência em Eficiência Energética da Amazônia (CEAMAZON) e o Parque de Ciência e Tecnologia Guamá (PCT Guamá).

2.2.3 Análise de dados

Os dados foram analisados por meio de abordagem qualitativa, sendo organizados com o auxílio de figuras ilustrativas para facilitar a compreensão do leitor e destacar aspectos territoriais e técnicos do objeto de estudo.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Conjunto normativo federal

O microsistema normativo investigado dispõe sobre mobilidade urbana, mudanças do clima, incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e sua regulamentação, e investimentos em pesquisas de eficiência energética.

No caso da mobilidade urbana, tratada na PNMU, o transporte fluvial urbano não consta expressamente em seu texto legal. Há menção, em termos de infraestrutura, sobre hidrovias, no artigo 3º, §3º da lei, demonstrando ser necessário extrair uma interpretação pautada no §2º do mesmo artigo quanto aos serviços de transporte urbano como sendo de passageiros, coletivo e público, no qual se incluiria o transporte fluvial urbano (Brasil, 2012).

A PNMC traz contribuições importantes para o debate ao definir o que se entende por mitigação no artigo 2º, inciso VII, como sendo “mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros” (Brasil, 2009).

Esta definição apresentada seria o elo que interligaria às demais legislações ao tema em estudo. Pois, a Lei Federal n. 10.973/2004 prevê no artigo 2º, inciso IV, a inovação como sendo uma novidade ou um aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em um novo produto ou serviço, ou que agregue novas características a ele, podendo, desse modo, resultar

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho, o que proporciona que uma inovação possa atuar como uma mitigação (Brasil, 2004).

A mesma lei federal traz definições importantes para a discussão, como a de parque tecnológico no artigo 2º, inciso X, como sendo um espaço, promotor da inovação, planejado para o desenvolvimento empresarial e tecnológico, pautado em pesquisa científica, entre empresas e uma ou mais Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT), como o caso do PCT Guamá tratado na subseção 3.3 (Brasil, 2004).

Esta lei do ano de 2004 foi regulamentada pelo Decreto Federal n. 9.283/2018 e dentre seus aspectos previstos discorre sobre espaços que possuem infraestrutura e atraem recursos financeiros, denominados ecossistemas de inovação, no qual se inclui os parques científicos e tecnológicos. Como forma de estimular a inovação, o decreto ainda prevê sobre o fornecimento, seja em escala ou não, do produto resultante das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação encomendado, podendo ser contratado com dispensa de licitação, conforme seu artigo 31 (Brasil, 2018).

A Lei Federal n. 9.991/2000 aborda a eficiência energética e investimentos em sua pesquisa e desenvolvimento por parte de empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Conforme o artigo 1º, *caput*, estas empresas seriam obrigadas a anualmente aplicar um montante mínimo de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico (Brasil, 2000).

A normativa mencionada proporciona, então, a possibilidade de uma espécie de intercâmbio e parceria entre estas empresas com aquelas que compõem parques tecnológicos



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

que estão previstas na Lei Federal n. 10.973/2004, como mais uma forma de estabelecer conexões para a inovação e fortalecer a ciência e tecnologia.

No seguinte sentido: haja vista haver a possibilidade legal de contratação com dispensa de licitação proporcionada pelo Decreto Federal n. 9.283/2018 que regulamenta a lei de 2004, então, após o repasse obrigatório anual que proporcionará o desenvolvimento do setor elétrico, o projeto gerado uma vez concretizado poderá ensejar que a empresa que criou ou que aperfeiçoou o produto seja contratada pela administração pública, o que inclui União, Estados e Municípios.

Assim, o que proporciona que ocorra o desenvolvimento técnico e científico no campo da inovação do setor elétrico, o que contribui diretamente à mitigação trazida na PNMC, em vista da possibilidade de trazer mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos, como no caso dos combustíveis fósseis que contribuem para o aumento das emissões de GEE, implementando medidas que reduzam estas emissões.

A transição energética estimulada por estes investimentos previstos legalmente, podem ser aplicados na mobilidade urbana e em específico neste estudo na mobilidade urbana fluvial. Para tanto, sendo possível o desenvolvimento de embarcações movidas a energia solar, caracterizadas como formas de mitigação diante da mudança climática, com o aproveitamento da luz solar que seria abundante na área de estudo definida.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

3.2 Instrumentos locais de planejamento climático

Em consonância com a normativa federal e com os desafios impostos pelas mudanças climáticas, a cidade de Belém, por meio da gestão pública municipal, elaborou dois documentos fundamentais: o IEGEE e o PLAC-Belém. A análise desses instrumentos visa contribuir com as discussões propostas neste estudo, especialmente no que se refere à mobilidade urbana e à mitigação climática.

No IEGEE, a seção referente ao setor de transportes apresenta dados sobre as emissões por tipo de combustível, destacando-se a gasolina tipo C como o combustível mais consumido no período de 2018 a 2022, superando o óleo diesel, querosene e a gasolina da aviação civil. Contudo, o inventário não estima nem reporta emissões provenientes do transporte hidroviário de forma detalhada, tampouco o reconhece como transporte fluvial urbano, utilizando apenas a nomenclatura genérica de transporte hidroviário (Belém, 2023).

O próprio documento admite que as emissões provenientes do transporte hidroviário estariam subestimadas devido à indisponibilidade de dados locais, o que implicaria numa representatividade reduzida dentro do total de emissões do setor de transporte público. Ainda assim, o inventário aponta que, no recorte temporal analisado de 2018 a 2022, o transporte público emitiu menos GEE do que o transporte privado, representando aproximadamente um quinto das emissões deste último (Belém, 2023).

Já o PLAC-Belém reconhece explicitamente os impactos das mudanças climáticas e a necessidade de desenvolver estratégias eficazes de mitigação e adaptação. O plano objetiva



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

servir como instrumento orientador para a transição rumo a um desenvolvimento urbano sustentável, com metas projetadas até o ano de 2050, caracterizando-se, assim, como uma estratégia de médio prazo (Belém, 2024).

Entretanto, ao tratar do transporte hidroviário, o PLAC-Belém repete a limitação de dados verificada no inventário, restringindo-se à análise do consumo de combustível de uma única linha regular, correspondente ao trecho Icoaraci - Cotijuba. Embora o plano reconheça a importância de fomentar uma mobilidade urbana de baixo carbono e de promover a eficiência energética, não explicita a conexão entre esses objetivos e a adoção de uma mobilidade fluvial sustentável como vetor estratégico (Belém, 2024).

Portanto, embora os dois documentos tenham sido concebidos com o propósito de orientar políticas públicas frente às mudanças climáticas, sua análise revela lacunas significativas. Ambos deixam de reconhecer as potencialidades territoriais da cidade de Belém e de suas ilhas, bem como o papel estratégico que a mobilidade urbana fluvial sustentável poderia desempenhar na transição energética e na inovação pautada na ciência e tecnologia da Amazônia. Assim, demonstram-se ainda insuficientes para promover transformações estruturais no paradigma da mobilidade urbana local.

3.3 Mapeamento de prática inovadora em Belém

O CEAMAZON é um dos laboratórios vinculados ao PCT Guamá, cuja missão é fomentar a pesquisa aplicada, o empreendedorismo inovador e a sustentabilidade, com vistas à

Apoio:

Realização:

Financiamento:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

promoção do desenvolvimento da Amazônia. O PCT Guamá se destaca como o primeiro parque tecnológico em operação na região Norte do país (PCT Guamá, 2025).

As atividades desenvolvidas no âmbito do PCT Guamá se alinham à Lei Federal n. 10.973/2004 e ao seu decreto regulamentador, que tratam da promoção da inovação e da pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Nesse contexto, o CEAMAZON coordenou o projeto de pesquisa SIMA, com vigência de novembro de 2019 a agosto de 2024, contemplando dois modais de transporte: ônibus elétrico e barco catamarã elétrico-fotovoltaico (SIMA, 2023).

O projeto SIMA foi resultado da Chamada Estratégica de Mobilidade Elétrica Eficiente n. 22/2018, sob responsabilidade da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e financiado pela empresa Norte Energia, com base na Lei Federal n. 9.991/2000, conforme abordado na subseção 3.1. Trata-se de um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da ANEEL, cujo um dos produtos, em fase piloto, foi o catamarã elétrico Poraquê (Norte Energia, 2023).

Classificado como o primeiro catamarã elétrico do Brasil, o Poraquê foi concebido para realizar o transporte de alunos e moradores do entorno da Universidade Federal do Pará (UFPA). A embarcação possui autonomia de 12 horas, com dois motores elétricos, capacidade para 40 passageiros – sentados e em pé – e estrutura adaptada para pessoas com deficiência que utilizam cadeira de rodas. É, portanto, um exemplo significativo de inovação tecnológica voltada à mobilidade urbana fluvial sustentável, conforme a Figura 2 (PCT Guamá, 2024; Série, 2024).

Apoio:

Realização:

Financiamento:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

Figura 2 – A. Catamarã Poraquê atracado na UFPA; B. Vista interna da embarcação; C. Eletroposto do catamarã.



Fonte: Autores, 2025.

O projeto SIMA dialoga com os marcos legais apresentados na subseção 3.1, especialmente a Lei Federal n. 10.973/2004, ao caracterizar-se como iniciativa de inovação desenvolvida em laboratório integrante de parque tecnológico. Além disso, o Decreto Federal n. 9.283/2018 permite a contratação de soluções inovadoras por dispensa de licitação, o que

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

viabiliza sua integração ao sistema de transporte público fluvial de Belém e suas ilhas, fortalecendo a articulação entre P&D, inovação tecnológica e políticas públicas.

Tal integração representa uma valorização da ciência e da tecnologia desenvolvidas na Amazônia, contribuindo para a transição energética em resposta à crise climática, sobretudo considerando que a cidade de Belém, localizada em região estuarina, possui população residente em ilhas como as apresentadas no estudo: Combú, Cotijuba, Outeiro e Mosqueiro que possuem demanda cotidiana de deslocamento para atividades diversas, dentre estudo, trabalho, saúde e lazer.

Além disso, os bairros localizados às margens dos rios Guamá e Acará – conforme discutido na subseção 3.1 – também poderiam se beneficiar da embarcação, especialmente os estudantes da UFPA residentes nessas localidades, contribuindo com os seus deslocamentos diários.

O projeto SIMA apresenta ainda compatibilidade com a Lei Federal n. 12.587/2012, ao tratar de mobilidade urbana – em especial, a mobilidade urbana fluvial de passageiros –; e com a Lei Federal n. 12.187/2009, ao promover mitigação das emissões de GEE por meio do uso de energia solar, sem emissão de poluentes nos rios da região. Essa tecnologia contribui, portanto, para a manutenção da vida aquática e para o avanço da transição energética. Finalmente, a vinculação à Lei Federal n. 9.991/2000 se confirma na medida em que o projeto atende às diretrizes de financiamento de iniciativas de P&D com foco em eficiência energética.

Desse modo, os resultados discutidos nesta seção indicam que a mobilidade urbana fluvial sustentável pode e deve ser compreendida como elemento-chave no enfrentamento das

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

mudanças climáticas e na construção de cidades amazônicas mitigadoras, inclusivas e inovadoras. Para isso, é imprescindível o fortalecimento da articulação entre ciência, tecnologia, inovação e políticas públicas, com vistas à valorização das especificidades territoriais e à promoção de um desenvolvimento urbano ambientalmente responsável e socialmente inclusivo.

4 HIGHLIGHTS

1. Base legal é essencial para ações de mitigação climática em áreas urbanas fluviais.
2. Instrumentos climáticos de Belém ignoram potencial estuarino e fluvial da cidade.
3. Catamarã elétrico Poraquê reduz emissões no transporte fluvial sustentável.
4. Planejamento climático local é chave para cidades amazônicas.

REFERÊNCIAS

BELÉM. Inventário de emissões de gases de efeito estufa: Belém/PA. Belém: Prefeitura, 2023.

BELÉM. Plano Local de Ação Climática de Belém (PLAC-Belém). Belém: Prefeitura, 2024.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

BRASIL. **Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018.** Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 [...] para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

BRASIL. **Lei n. 9.991, de 24 de julho de 2000.** Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004.

BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004.

BRASIL. **Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009.

BRASIL. **Lei n. 12.587, de 3 de janeiro de 2012.** Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana [...] e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Anuário CNT do Transporte 2022**: Estatísticas consolidadas. Brasília-DF, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema Cidades@**. IBGE: Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 03 jun. 2025.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**: projetos de pesquisa, pesquisa bibliográfica, teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso. Atualização da edição João Bosco Medeiros. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2021.

NORTE ENERGIA. Mobilidade Elétrica. **Norte Energia**, 2023. Disponível em: <https://www.norteenergiasa.com.br/pdi/mobilidade-eletrica-24>. Acesso em: 03 jun. 2025.

PARQUE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA GUAMÁ (PCT GUAMÁ). PCT Guamá apresenta barco sustentável, o primeiro da região movido a energia solar. **PCT Guamá**, 17 set. 2024. Disponível em: <https://www.pctguama.org.br/2024/09/17/pct-guama-apresenta-barco-sustentavel-o-primeiro-da-regiao-movido-a-energia-solar/>. Acesso em: 03 jun. 2025.

Apoio:

Realização:

Financiamento:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP 30 - ENFRENTAMENTO ÀS DESIGUALDADES SOCIAIS E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

PARQUE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA GUAMÁ (PCT GUAMÁ). Conheça o PCT Guamá. **PCT Guamá**, 2025. Disponível em: <https://www.pctguama.org.br/sobre/>. Acesso em: 03 jun. 2025.

SÉRIE: Projeto SIMA – Episódio 3. Direção: CEAMAZON. Belém: CEAMAZON, 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/reel/DA_6hPBSCkU/?igsh=anFjcHFwYzFreGs0. Acesso em 03 jun. 2025.

SISTEMA INTELIGENTE MULTIMODAL DA AMAZÔNIA (SIMA). Sobre Nós. **Equipe SIMA**, 2023. Disponível em: <https://projetosimaufpa.wixsite.com/home>. Acesso em: 03 jun. 2025.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:

