UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

LAÍS COELHO DA PAZ VASCONCELOS
MARIANA SILVA DE SANTANA
RENATO GUERRA CANTO

ANÁLISE SOBRE COMO A GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA DO RECIFE TEM AJUDADO A CIDADE A ATENDER AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU

RECIFE
2023

LAÍS COELHO DA PAZ VASCONCELOS
MARIANA SILVA DE SANTANA
RENATO GUERRA CANTO

ANÁLISE SOBRE COMO A GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA DO RECIFE TEM AJUDADO A CIDADE A ATENDER AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU

Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de graduados em Engenharia Civil.

Área de concentração: Engenharia civil

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira

RECIFE
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Vasconcelos, Laís Coelho da Paz .
Análise sobre como a Gestão da Mobilidade Urbana do Recife tem ajudado a cidade a atender aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU / Laís Coelho da Paz Vasconcelos, Mariana Silva de Santana, Renato Guerra Canto. - Recife, 2023.
46 : il.

Orientador(a): Leonardo Herszon Meira
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Civil - Bacharelado, 2023.
Inclui referências.

1. Mobilidade Urbana. 2. ODS. 3. Agenda 2030. 4. Sustentabilidade. I. Santana, Mariana Silva de. II. Canto, Renato Guerra. III. Meira, Leonardo Herszon. (Orientação). IV. Título.

620 CDD (22.ed.)

LAÍS COELHO DA PAZ VASCONCELOS
MARIANA SILVA DE SANTANA
RENATO GUERRA CANTO

ANÁLISE SOBRE COMO A GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA DO RECIFE TEM AJUDADO A CIDADE A ATENDER AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU

Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de graduados em Engenharia Civil.

Aprovada em: 05/10/2023.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Leonardo Herszon Meira (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

_____

Prof. Maurício Oliveira de Andrade (Examinador)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

_____

Eng. Cecília Leite Sabat (Examinador)
TPF Engenharia

Nós dedicamos este trabalho a nossa família, que fizeram papel fundamental para que pudéssemos chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por todo apoio e proteção ao longo dos anos que possibilitaram essa conquista.

A nossa família, por todo apoio, carinho, amor ao longo dos anos que foram fundamentais para a nossa conquista.

Ao nosso orientador, Leonardo Herszon, pelo tema de grande importância e pelo exemplo de profissional capacitado e apaixonado pelo que faz.

Aos nossos colegas, que ao longo de todo o curso, dividiram momentos felizes, momentos tristes e conquistas.

E, por fim, a todos que de alguma forma contribuíram para chegarmos até aqui. Somos eternamente gratos!

“Enquanto o transporte público em países em desenvolvimento é sinônimo de pobreza, em países desenvolvidos é a base do progresso.” Benício Silva

RESUMO

Historicamente, os meios de transportes acompanharam o desenvolvimento humano. No entanto, nas últimas décadas, devido à grande urbanização e crescimento populacional, as cidades vêm sofrendo com problemas de mobilidade urbana. Com o objetivo de mitigar estes problemas, o governo instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), no ano de 2012, tendo como finalidade entender e solucionar os problemas relacionados ao transporte e sendo um instrumento de desenvolvimento urbano. No Recife, a questão mobilidade urbana se tornou mais difundida através do projeto chamado "MobilidadeRECIFE", que foi criado em 2015 com a finalidade de mapear os problemas da cidade e encontrar propostas para o presente e para o futuro da mobilidade da cidade. Recife vem implementando nos últimos anos ações que visam a melhoria do tráfego na cidade, como a criação do BRT (*Bus Rapid Transit*), que liga o eixo Leste - Oeste Recife - Camaragibe, e Norte - Sul Recife - Igarassu. Outras ações estão sendo tomadas, como o aumento da quantidade de ciclovias e ciclo faixas na cidade assim como para a redução dos Gases de Efeitos Estufa (GEE). Desta forma, a cidade do Recife se alia as demais cidades em busca do atendimento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

Palavras-chaves: mobilidade urbana; ODS; agenda 2030; sustentabilidade.

ABSTRACT

Historically, means of transport accompanied human development. However, in recent decades, cities have been suffering from urban mobility problems due to great urbanization and population growth. To mitigate these problems, the government instituted the National Policy for Urban Mobility (PNMU), in 2012, to understand and solve problems related to transport and being an instrument of urban development. In Recife, the urban mobility issue became more widespread through the project called "MobilidadeRECIFE", which was created in 2015 to map the city's problems and find proposals for the present and future of mobility in the city. Recife has been implementing actions aimed at improving traffic in the city in recent years, such as the creation of the BRT (Bus Rapid Transit), which connects the East-West axis Recife - Camaragibe, and North-South Recife - Igarassu. Other actions are being taken, such as increasing the number of bicycle lanes and lanes in the city, as well as reducing greenhouse gases (GHGs). In this way, the city of Recife joins forces with other developing cities to meet the UN’s Sustainable Development Goals.

Keywords: urban mobility; SDG; 2030 agenda; sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Divisões da mobilidade urbana sustentável 19
Figura 2 - Sequência do Plano de Mobilidade Urbana do Recife 20
Figura 3 - Comparativos de transporte de passageiros 21
Figura 4 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 23
Figura 5 - Etapas do MobilidadeRECIFE 29
Figura 6 - Movimento pendular para trabalho, igual ou superior a 2000 pessoas, entre os municípios da Região Metropolitana de Recife (2010) 30
Figura 7 - Contribuições de cada setor nas emissões de GEE do município de Recife nos anos de 2016 e 2017 34
Figura 8 - Emissões provenientes do setor de Transportes 35
Figura 9 - Comparativo entre os cenários de mitigação projetados (em milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente) 36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 11

1.1. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO 12

1.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS 14

2. REFERENCIAL TEÓRICO 15

2.1. A HISTÓRIA POR TRÁS DA MOBILIDADE URBANA 15

2.2. MOBILIDADE URBANA 17

2.3. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL 18

2.4. MOBILIDADE URBANA DO RECIFE 20

2.5. IMPACTOS RELACIONADOS A FALTA DE MOBILIDADE 21

2.6. AGENDA 2030 22

2.7. IMPACTOS DA AGENDA 2030 NA MOBILIDADE URBANA 25

3. MATERIAIS E MÉTODOS 27

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 29

4.1. GESTÃO DA MOBILIDADE DO RECIFE 29

4.2. ANÁLISE DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS DO RECIFE 30

4.3. MELHORIAS NA MOBILIDADE URBANA DO RECIFE 31

4.4. ANÁLISE DO GRAU DE POLUIÇÃO 33

4.5. ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DA POLUIÇÃO 35

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 38

REFERÊNCIAS 40

1. INTRODUÇÃO

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU, 2015) estabeleceu a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que deveriam guiar o planeta em busca do desenvolvimento sustentável. O Brasil é um dos países signatários da Agenda 2030. Os ODS foram definidos em número de 17 e têm diversas metas ligadas à mobilidade urbana. Uma delas é proporcionar até 2030 acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preços acessíveis a todos, desenvolvendo infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e robusta.

O modelo atual dos sistemas de transporte brasileiros baseados no automóvel como principal provedor de mobilidade demonstra indícios de suas limitações e inviabilidade futura. O número de acidentes, os níveis de poluição e os congestionamentos, de maneira direta geram anualmente no Brasil custos econômicos milionários e custos sociais excessivos (CASTRO, 2014). Nesse sentido, a Cidade do Recife está criando seu próprio plano de mobilidade urbana (MobilidadeRecife) baseado em planos anteriores já implantados na cidade, mas desta vez com uma abordagem mais moderna e atualizada para as demandas da cidade.

O plano de mobilidade urbana do Recife, que foi desenvolvido pela prefeitura inicialmente por meio do Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS), orienta os investimentos públicos em infraestruturas de transportes da cidade pelos próximos anos, integrando modos não motorizados e motorizados em um sistema único, coeso e sustentável, priorizando os deslocamentos a pé, por bicicleta e o transporte público (ICPS, 2021). Todas as medidas estão de acordo com as recomendações do Plano Diretor da Cidade do Recife (RECIFE, 2018) e da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012).

A observância dos ODS no plano de mobilidade urbana do Recife promove a criação de um sistema de transporte urbano mais sustentável, eficiente e inclusivo. Isso não apenas melhora a qualidade de vida dos habitantes da cidade, mas também contribui para o desenvolvimento sustentável a longo prazo. Além disso, o alinhamento com os ODS pode atrair financiamento internacional e parcerias para a implementação do plano, fortalecendo os esforços de mobilidade urbana na cidade e contribuindo para um futuro mais sustentável e igualitário

A mobilidade urbana pode ser classificada como a facilidade de deslocamento das pessoas e bens na cidade (COSTA, 2008). Sendo assim, é necessário estudar formas para otimizá-la, pois, seu aperfeiçoamento é diretamente proporcional ao desenvolvimento da região. O fluxo mal projetado na mobilidade urbana acarreta inúmeros problemas sociais,

econômicos e ambientais como, por exemplo: engarrafamentos, poluição e tempo perdido no congestionamento (CARVALHO, 2016a).

Com o desenvolvimento econômico de uma região, a renda per capita cresce, aumentando consequentemente o consumo por bens, elevando dessa forma a quantidade de veículos circulando nas ruas. A reorganização do fluxo de trânsito e soluções inovadoras para diminuir a poluição gerada por esses automóveis devem acompanhar o crescimento da quantidade de veículos, caso contrário se contribuirá para a degradação ambiental, aumentando diversos problemas ligados à mobilidade urbana e à saúde do meio ambiente como o aumento dos engarrafamentos e dos gases do efeito estufa (GONÇALVES; MARTINS, 2008; NOBRE, 2011; PERO; STEFANELLI, 2015).

Desta forma, a busca pela melhoria na mobilidade urbana atrelada à sustentabilidade deve ser prioridade para o desenvolvimento da qualidade de vida da população. Assim sendo, com o passar dos anos, a Cidade do Recife tem aumentado seu congestionamento desenfreadamente privilegiando o automóvel como principal modo em detrimento ao transporte público ou a meios de transportes alternativos. O intuito desta pesquisa é analisar quais medidas a Cidade do Recife tem tomado para atender as ODS nos últimos anos.

1.1. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

A gestão da mobilidade urbana é um tema de extrema importância e que vem sendo amplamente discutido em escala mundial. Isso porque são estudadas formas de evoluir e se desenvolver de uma maneira mais sustentável, contribuindo para a longevidade da vida na terra com a utilização dos recursos de forma equilibrada e controlada. Dentre os principais pontos têm-se o controle de emissão de gases, a melhoria no fluxo de pessoas, o desenvolvimento da infraestrutura de qualidade e o transporte seguro, acessível e sustentável.

Segundo o Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN-PE), o número de veículos em 2019 cresceu 76%, se comparado ao ano de 2009, no Grande Recife. Ao todo, são 1,390 milhão contra 789 mil (BURGOS; RIBEIRO, 2019). Apesar disso, um comparativo feito pelo telejornal Bom dia Pernambuco nos anos de 2009, 2014 e 2019 mostrou que, apesar do aumento de veículos, o tempo gasto no trânsito para percorrer trechos do Centro até a Zona Norte e a Zona Sul da capital às 18h, diminuíram, em parte, graças a melhorias na mobilidade urbana (BURGOS; RIBEIRO, 2019).

Como explica Leonardo Meira, professor do Departamento de Engenharia Civil na área de transportes da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), em entrevista ao portal G1 (BURGOS; RIBEIRO, 2019), o menor tempo gasto às 18h é reflexo de obras e mudanças no

trânsito que foram feitas ao longo da última década, como por exemplo, a implementação das faixas azuis exclusivas para ônibus. Entretanto, ainda de acordo com Meira, muito deve ser melhorado, como a navegabilidade e o foco em 100% dos investimentos no transporte público em detrimento ao transporte privado, isso porque o transporte público irá beneficiar uma parcela muito maior da população.

Segundo pesquisa feita pela Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (CTTU), 78% das pessoas utilizam o transporte público para ir ao trabalho. Segundo Taciana Ferreira, presidente da CTTU em entrevista ao portal G1, "a Avenida Antônio de Góes tem seis faixas, sendo cinco de carros. São 55 mil carros passando de um lado, enquanto em apenas uma faixa são 75 mil pessoas nos ônibus" (BURGOS; RIBEIRO, 2019).

Leonardo Meira, em entrevista ao portal *El País* (ROSSI, 2018), destaca que um dos agravantes é de cunho histórico: “Recife é uma das cidades mais antigas do Brasil, fundada em 1537, suas ruas que foram projetadas para as carroças, hoje comportam carros, há um problema de espaço. [...] Hoje, o município tem uma frota de quase 700.000 veículos e mais de 1,6 milhão de habitantes.”

Sideney Schreiner, ex-secretário executivo de Planejamento da Mobilidade do Recife, em entrevista ao portal *El País* (ROSSI, 2018), explica que “a maneira como a população da Região Metropolitana do Recife é distribuída também deve ser levada em consideração. Uma das causas de tanto congestionamento é que a mobilidade foi projetada para a população local, porém grande parte da população da sua região metropolitana se locomove para Recife para trabalhar e/ou estudar e retornam para suas casas gerando uma sobrecarga no sistema viário.”

Ainda no escopo da problemática da mobilidade urbana, a grande quantidade de veículos em circulação gera um aumento significativo na emissão de gases poluentes na atmosfera. Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Sustentabilidade e Meio Ambiente do Recife em 2017, o transporte motorizado é responsável por cerca de 55,1% da poluição do ar na cidade (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020).

Em 2013, a Prefeitura do Recife publicou um Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa. O documento seguiu o modelo global sugerido pela ONU. A partir do inventário, a cidade identificou que emite, por dia, mais de três milhões de toneladas de carbono e projetou um aumento de 50,7% das emissões até 2030 (TEIXEIRA, 2016).

Essas emissões de gases poluentes gerados pelo aumento da frota de veículos, além de contribuir para o aquecimento global, podem ocasionar doenças respiratórias, conjuntivite, dermatites e outros incômodos na população. Outro fator importante de se ressaltar é o

crescimento dos acidentes de trânsito com vítimas devido aos congestionamentos urbanos (CARVALHO, 2016a).

Em vista disso, aderir aos ODS na elaboração do plano de mobilidade urbana pode contribuir de diversas formas pois, incentiva: abordagem holística que considera aspectos sociais, econômicos e ambientais para o planejamento sustentável; redução do impacto ambiental, promoção da eficiência energética e mitigação das mudanças climáticas; melhoria na acessibilidade equitativa ao transporte público para todas as camadas da população; impacto positivo na qualidade de vida e bem-estar e estimula o crescimento econômico, criação de empregos e acesso a oportunidades de trabalho e mercados.

1.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo geral deste trabalho é sustentar a pertinência de incorporar as diretrizes dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como uma estratégia vantajosa a ser adotada no planejamento da mobilidade urbana.

Como objetivos específicos, pode-se listar:

- Estudar a Agenda 2030 estabelecida pela ONU, focando principalmente na questão da mobilidade urbana conectada à sustentabilidade;
- Comparar o quanto de evolução ou não se teve com a gestão da mobilidade de Recife para atender as ODS;
- Estudar as causas e consequências do congestionamento da cidade do Recife e os meios através dos quais tais problemas sejam reduzidos ao longo dos anos;
- Propor mudanças e melhorias na gestão da mobilidade urbana, com ações já testadas e aprovadas em outras localidades;
- Contribuir para o acesso amplo e democrático à cidade, por meio do planejamento e organização do Sistema de Mobilidade Urbana e a regulação dos serviços de transportes urbanos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O problema do êxodo rural é consequência da mecanização da agricultura, uma vez que o pequeno agricultor não consegue mecanizar suas terras e acaba em desvantagem no mercado. Diante dessa situação, procuram melhores opções de vida nas grandes cidades, pois muitas vezes são atraídos por uma falsa ilusão que as cidades despertam nas pessoas (CASAGRANDE; SOUZA, 2012).

Em 1969 ao ver a primeira foto da terra, aquele "grande mar azul" em uma imensa galáxia, os seres humanos começaram a entender que como um todo, cada ação exerce influência sobre o ambiente circundante, refletindo a conexão coletiva em um ecossistema frágil e interdependente. Com isso, a responsabilidade de proteger a saúde e o bem-estar desse ecossistema começou a surgir na consciência coletiva do mundo (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020).

Enquanto a preocupação universal sobre o uso saudável e sustentável do planeta e de seus recursos continuou a crescer, em 1972 a ONU convocou a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo (Suécia). O evento foi um marco e sua Declaração final contém 19 princípios que representam um Manifesto Ambiental para nossos tempos. Ao abordar a necessidade de "inspirar e guiar os povos do mundo para a preservação e a melhoria do ambiente humano", o Manifesto estabeleceu as bases para a nova agenda ambiental do Sistema das Nações Unidas (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020).

Com base nisso, a ONU elencou 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com objetivo de erradicar a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas possam desfrutar de um ambiente digno e próspero através da Agenda 2030.

2.1. A HISTÓRIA POR TRÁS DA MOBILIDADE URBANA

Segundo Lopes, Martorelli e Costa (2020), a maioria das atividades humanas está relacionada ao deslocamento humano de um lugar a outro. Desde então é determinante preocupações como: distância, percurso, tempo e segurança, sendo isso um fator inerente do processo de desenvolvimento da sociedade. Um fator de grande importância histórica aconteceu na Suméria em 3.500 a.C., com a criação da primeira roda, no qual tinha como finalidade auxiliar o deslocamento humano e transporte de carga por animais.

No entanto, somente no século V a.C. na cidade de Mileto, na Grécia, onde foi possível observar o primeiro modelo urbano, criado por Hipódamo, conhecido como "o pai do planejamento urbano", que historicamente se credita o traçado modular de construção. Esse

modelo tinha como característica: a cidade era em todo único, não existindo áreas fechadas ou independentes; a cidade era dividida entre três zonas (moradias, área sagradas e área públicas sendo esses responsáveis por comércio, teatro e jogos); a cidade era inserida na paisagem natural e, por fim, a cidade apresentava um limite populacional, de cerca de 10 mil habitantes (LOPES; MARTORELLI; COSTA, 2020).

A partir das primeiras décadas dos anos 1600, houve a necessidade de criar modos de transporte, devido ao crescimento das cidades. Então foi criada a carruagem, que constituiu o primeiro transporte urbano individual. Outro fator histórico da mobilidade urbana aconteceu em 1807, no País de Gales, Reino Unido, agora como o primeiro modelo de transporte público. O bonde a motor foi uma melhoria da primeira versão dos bondes puxados a cavalos/mulas criado em 1807 (LOPES; MARTORELLI; COSTA, 2020).

Outro fator histórico comentado por Lopes, Martorelli e Costa (2020) foi a criação das bicicletas, que são um veículo muito comum até nos dias de hoje. As bicicletas foram criadas, da forma que se conhece hoje, no final do século 1800. No entanto, o veículo mais utilizado até hoje foi criado no final do século 1800, devido a expansão da revolução industrial, e ganhou uma maior popularização na década de 1910 através da linha de montagem da Ford.

No Brasil, segundo Menezes (2016), nos três primeiros séculos da colonização portuguesa (1500-1800), os principais transportes utilizados eram andar a pé e carroças de tração animal, que logo foram acrescidos dos bondes de tração/motor e automóveis. Um dos primeiros problemas relacionados a mobilidade urbana foram encontrados pós 1964, devido a urbanização acelerada e desorganizada devido à industrialização que foi aprofundada devido aos governos autoritários no período de ditadura militar (GOMIDE; GALINDO, 2013).

Em 1917 foram consolidados os bondes elétricos pela Pernambuco *Tramways* durante o governo de Dantas Barreto, que chegou a ter 139 bondes e 77 reboques até o final da operação no final dos anos de 1940. O fim das operações se deu pelos constantes acidentes e pela lotação exagerada em uma cidade com uma população de cerca de 348 mil habitantes, segundo dados da época pelo IBGE (MORAES, 2021).

Em 1985 o Metrô do Recife (METROREC) começou a funcionar; segundo o site da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU, 2018): Em 1998, foram iniciadas as obras de expansão da linha centro, a partir da estação Rodoviária até Camaragibe e a eletrificação de 14,3 km da linha sul, entre as estações Recife e Cajueiro Seco, com nove estações. A linha diesel opera entre as estações do Cabo, no município de mesmo nome, e o bairro de Cajueiro Seco, onde faz integração com o sistema elétrico (metrô).

Porém, conforme Menezes (2016), o tema mobilidade urbana somente foi alvo de interesse a partir do momento em que se passou a conviver com um grande caos urbano. O Recife não tinha/tem estrutura urbana para a quantidade gigantesca de automóveis motorizados individuais, adicionando transporte público, mais ciclovias e mais ainda calçadas acessíveis. Em se tratando de transporte público esse é um sistema que não deve ser dividido em classes e sim operacionalizado em coletivo.

De acordo com o ranking *Traffic Index* (2021), o trânsito da idade de Recife está em 1° lugar, como o pior da América do Sul. O relatório avaliou 416 cidades em 57 países classificando o congestionamento urbano em todo o mundo. Um dos fatores contribuintes para essa posição na cidade do Recife, é a falta de planejamento das ruas, que não conseguem comportar a grande quantidade de veículos, a cidade não tem ruas projetadas para o fluxo intenso da população, seja por veículos ou a pé.

Dessa forma, a história por trás da mobilidade urbana, fornece o entendimento de como o crescimento tecnológico favoreceu a utilização dos veículos, no entanto, deve-se analisar os impactos causados por esses, a fim de entender e propor mudanças nos sistemas que impactam diariamente milhões de pessoas.

2.2. MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana, segundo Costa (2008), corresponde à facilidade de deslocamento das pessoas e dos bens em áreas urbanas. Segundo o Euroforum (2007), a mobilidade pode ser classificada como a capacidade em participar de diferentes atividades em lugares distintos, e para bens, o acesso às atividades que levam toda sua cadeia produtiva, desde a produção até a comercialização.

De acordo com Carvalho (2016a), a mobilidade urbana constitui-se de um tema fundamental quando se aborda a temática do desenvolvimento urbano e qualidade de vida da população. Condições como o deslocamento das pessoas e das mercadorias têm impacto direto em toda sociedade, como por exemplo: questões como acidentes, poluição e congestionamento, afetando principalmente as pessoas mais pobres e as que moram em regiões mais distantes.

No entanto, nos dias de hoje, existem problemas com a mobilidade urbana, principalmente nos países em desenvolvimento. Outro problema encontrado, segundo Costa (2008), é que o incremento de fluxo devido ao aumento da mobilidade gera grandes impactos negativos no ambiente local e global e sobre o desempenho das cidades, podendo citar os principais: congestionamentos, emissão de poluentes, acidentes de trânsito e produção de resíduos sólidos.

Em nível organizacional, a mobilidade urbana é um assunto complexo por envolver variadas instituições – governamentais, operadores privados e organizações da sociedade civil. Além disso, envolve diversos tipos de serviço – transportes coletivos, transportes não motorizados, infraestrutura dos modos de transportes, passeio público e serviços de informação –, que torna a sua complexidade ainda superior. Isso favorece para que haja fragmentação na gestão da mobilidade urbana, sobretudo em regiões metropolitanas, dificultando a eficácia e a efetividade desses serviços (MORAIS; SANTOS, 2020).

Nesse sentido, no Brasil, em 2001, foi sancionada a Lei Federal n°. 10.257/2001, conhecida como Estatuto das Cidades, que estabeleceu diretrizes para ordenar o desenvolvimento social das cidades, através da elaboração de planos, programas e projetos setoriais em esferas municipais (BRASIL, 2001). No entanto, apenas em 2012 houve a criação de uma política urbana voltada à mobilidade, através da Lei Federal n°. 12.587/2012 (BRASIL, 2012). Essa lei instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), que é um instrumento de desenvolvimento urbano que integra diferentes modos de transporte e tem como finalidade melhorar a acessibilidade e mobilidade de pessoas e cargas.

O instrumento de efetivação da PNMU nas cidades é o Plano de Mobilidade Urbana (Plamob), que deve ser integrado e compatível com o Plano Diretor Municipal (PDM) ou nele inserido (BRASIL, 2012). A elaboração desse instrumento é obrigatória para todos os municípios acima de 20 mil habitantes, diferentemente do que propôs o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2012).

Embora haja avanços no reconhecimento do tema da mobilidade urbana por parte do Poder Público Federal, há fragilidades nessa política que comprometem a sua efetividade. A lei não expressa a tipologia do Plamob, se ele deve ser apresentado em forma de lei municipal, a exemplo do PDM, ou por meio de um documento de referência de política pública. Isso pode resultar em perda de efetividade, por não haver um guia nem a obrigatoriedade para o Poder Público Municipal executar a lei (LIMA; GALINDO, 2013).

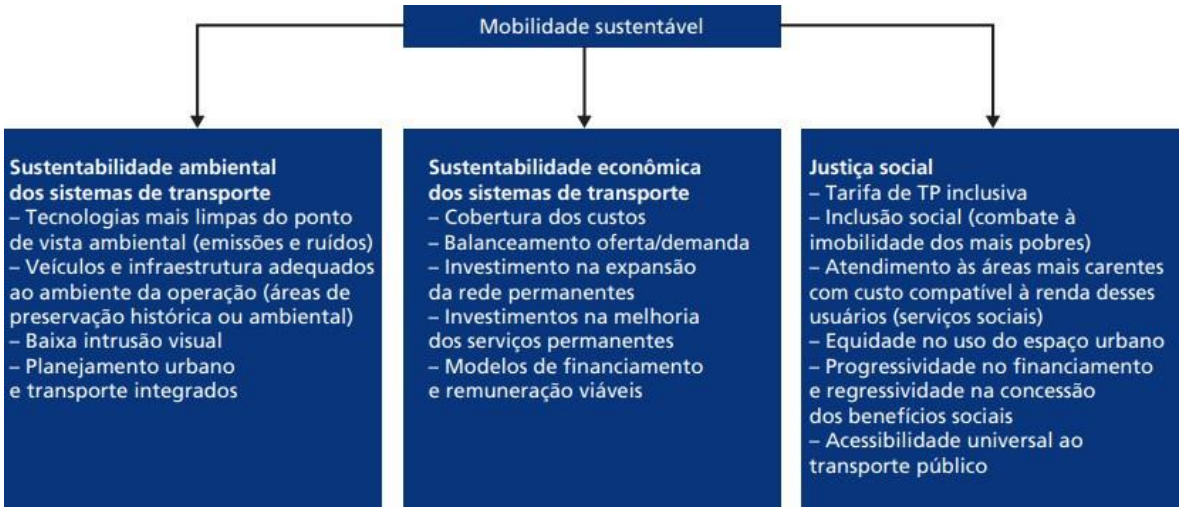
2.3. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

O conceito de desenvolvimento urbano sustentável está presente em diversos debates políticos, empresariais e acadêmicos. Neste âmbito, o poder público é responsável pelo planejamento urbano e políticas públicas que impliquem na melhoria da qualidade de vida da população e ao mesmo tempo, minimizem os impactos da atividade humana no ambiente, assegurando a sustentabilidade urbana (SILVA; CÂNDIDO, 2020).

A palavra sustentabilidade deriva do latim *sustentare*, que significa sustentar, defender, conservar, cuidar. Segundo Seabra; Taco e Dominguez (2013), a gestão sustentável da mobilidade urbana acontece de forma abrangente e dinâmica envolvendo as dimensões, políticas e sociais para a realização de um plano onde utilizam-se diversos atores da sociedade com objetivos e interesses distintos, como forma de se obter uma tomada de decisão observando diversos aspectos. Em outras palavras, a sustentabilidade no tocante a área de transporte, tem como foco o atendimento a questões de acessibilidade, mobilidade atuais e futuras analisando as visões ambientais, econômicas e sociais (SEABRA; TACO; DOMINGUEZ, 2013).

Segundo Carvalho (2016b), pode-se pensar em mobilidade urbana sustentável com um desenvolvimento sustentável com a finalidade de promover o equilíbrio entre a satisfação das necessidades humanas e a proteção do ambiente natural. Além disso o autor delimita os concentos básicos para o entendimento do termo mobilidade sustentável, podendo ser visto na Figura 1.

Figura 1 - Divisões da mobilidade urbana sustentável



Fonte: Carvalho (2016b).

Segundo Carvalho (2016b), a classificação de mobilidade urbana sustentável pode ser dividida em (1) sustentabilidade ambiental dos sistemas de transporte, (2) sustentabilidade econômica dos sistemas de transporte e (3) justiça social. As três subdivisões ligam, então, três dimensões principais, quais sejam; econômica, social e ambiental.

No entanto, segundo Soares *et al.* (2017), o conceito de mobilidade urbana sustentável não é uma unanimidade, visto que existem diversas fontes distintas de classificação que dificultam o estabelecimento de uma definição única sobre o tema. Segundo Gudmundsson (2004), a ideia é muito contestada, tendo um dos principais fatores a forma como é vista,

isoladamente, no entanto, os sistemas de transportes deveriam fazer parte de uma mudança em todo sistema socioeconômico. O autor ainda comenta que o setor de transportes consiste em vários subsistemas técnicos e sociais interagindo para produção de benefícios sociais, no entanto, podem gerar impactos negativos ao meio ambiente.

Mesmo apresentando divergências sobre sua classificação e verdadeiro significado de mobilidade urbana sustentável, é bem claro o motivo da sua criação. Segundo a Comissão das Comunidades Européias (2005), é necessário repensar a mobilidade urbana com finalidade de otimizar a utilização de todos as formas de transportes individuais e a integração com os modelos coletivos, como finalidade de obter uma maior igualdade entre os objetivos comuns, garantindo mobilidade, qualidade de vida e proteção ao meio ambiente.

2.4. MOBILIDADE URBANA DO RECIFE

Tendo em vista que uma mobilidade eficiente acelera ainda mais o desenvolvimento de uma cidade, a Prefeitura do Recife, inicialmente por meio do Instituto da Cidade Pelópidas Silveira, desenvolveu o Plano de Mobilidade Urbana do Recife (MobilidadeRECIFE) com objetivo de definir ações estratégicas para priorizar o transporte público e o não motorizado para o desenvolvimento da cidade promovendo, assim, um deslocamento mais adequado e sustentável.

O Plano de Mobilidade Urbana do Recife, foi separado em três fases, que se iniciou no ano de 2015. O primeiro denominado de “sistematização de dados existentes”, apresenta informações necessárias para o planejamento da mobilidade urbana do Recife. Na segunda fase, denominada de “a mobilidade do Recife hoje”, faz-se uma revisão das legislações e realiza-se uma análise das condições de circulação do Recife. Na terceira e última fase, faz-se alusão a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal n°. 12.587/2012), realizando um histórico do Recife, retratando as situações das regiões e apresentando suas principais características e particularidades (RECIFE, 2023).

Na Figura 2, é possível verificar os passos que foram necessários para a realização do Plano de Mobilidade Urbana do Recife:

Figura 2 - Sequência do Plano de Mobilidade Urbana do Recife

Fonte: CTTU (2023).

Segundo Elvir (2017), em alguns pontos da Cidade do Recife, moradores gastam de 4 a 6 horas de deslocamento, todos os dias. Simultaneamente, o Recife possui um destaque na área de mobilidade urbana, quando se fala de tecnologia. Através de empresas localizadas no Porto Digital, um dos maiores hubs de inovação do Brasil, surgem projetos como o de utilização de carros elétricos, carros compartilhados, zona azul eletrônica e sistema de bicicletas compartilhadas (NOGUEIRA *et al.*, 2023).

2.5. IMPACTOS RELACIONADOS À FALTA DE MOBILIDADE

Devido ao crescimento populacional, as cidades enfrentam problemas como poluição, saneamento, criminalidade e ocupação de áreas de risco (SANTOS *et al.*, 2015). No Brasil, existem consequências nos ambientes físico e ambientais e, isso se agrava pelo constante processo de urbanização (NOBRE, 2011).

Segundo Pero e Stefanelli (2015), um dos grandes problemas gerados pela falta de mobilidade urbana otimizada, é o tempo excessivo gasto no trajeto diário. Para Borges (2016), grande parte desses problemas acontece devido à cultura do automóvel que prioriza o individualismo e a ineficiência dos transportes públicos. Segundo o portal RMTC (2018), um carro médio ocupa cerca de 8m² na via, que possibilita o transporte de até 5 pessoas, um ônibus tradicional ocupa aproximadamente 56 m² e, consegue transportar cerca de 70 pessoas. Esse comparativo pode ser visto na Figura 3, que traz também o comparativo com o transporte por bicicletas.

Figura 3 - Comparativos de transporte de passageiros

Fonte: RMTC (2018).

É possível verificar a discrepância espacial entre os diferentes tipos de meios de transporte, comparando os mais comuns, é possível obter uma redução de cerca de 50% se comparados à área por passageiro. Nos ônibus o coeficiente é de 1,25 passageiros por metro quadro, enquanto nos carros esse coeficiente é de 0,625 passageiros por metro quadrado (RMTC, 2018).

Outro problema decorrente desse individualismo que acontece diariamente nos transportes é o aumento da emissão dos GEEs. Segundo Gonçalves e Martins (2008), o setor de transporte possui uma importante participação nas emissões de CO_2 devido à queima de combustíveis fosseis. Analisando os dados do Observatório do Clima (2018), o setor de energia representa cerca de 29% das emissões, sendo 48% desse valor consumo de combustível para atividade de transportes. Dessa forma, o aumento de forma desordenada da frota de carros aumenta a emissão de GEEs. Para mitigar esses problemas é necessário o estudo de formas mais sustentáveis visando a melhoria da mobilidade urbana.

2.6. AGENDA 2030

A Agenda 2030 foi uma medida global, tomada pela Organização das Nações Unidas (ONU) com a finalidade de transformar um mundo melhor para todos os povos e nações. Para isso, foram lançados em setembro de 2015, em Nova York os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que contaram com a presença de líderes de 193 países (STF, 2023).

Segundo as Nações Unidas Brasil (2021), esses objetivos são um apelo global para erradicar a pobreza, proteger o meio ambiente, o clima e garantir para toda a população paz e prosperidade. Na Figura 4, é possível verificar os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Figura 4 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Fonte: Nações Unidas Brasil (2021).

Dentre esses, os que recebem os maiores investimentos pelas Nações Unidas são os ODS 1, 2, 3 e 4, que juntos somam 42,8% dos recursos disponíveis representando cerca de 81,88 milhões de dólares (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021). Para esses quatro objetivos foram traçadas as principais atividades desempenhadas pela ONU e os recursos disponíveis para financiamento (STF, 2023).

O 1° ODS, que representa cerca de 10,24% dos recursos disponíveis apresenta como principais atividades o desenvolvimento da capacidade e assistência técnica, a criação de parceria entre instituições e/ou países como forma de compartilhar conhecimentos, coleta e análise de dados, suporte a prestação de serviços, apoio normativo, incentivo ao desenvolvimento de políticas e lideranças e funções de suporte. Tendo como metas erradicar a pobreza extrema para todas as pessoas, sendo considerada em pobreza extrema pessoas que vivem com menos de US$ 1,90 por dia; reduzir à metade a proporção de homens, mulheres e crianças que vivem na pobreza; implementar em nível nacional, medidas e sistemas de proteção social; e dar acesso a serviços básicos, entre outros.

O 2° ODS, representa cerca de 11,77% dos investimentos da ONU, e tem como principais objetivos acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas a alimentos seguros e nutritivos durante todo o ano; acabar com todas as formas de desnutrição; dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos; garantir sistemas sustentáveis de produção; e manter a diversidade genética de sementes, plantas e animais.

O 3° ODS, representa cerca de 11,78% do financiamento da ONU, tendo como principais objetivos: reduzir a taxa de mortalidade materna; acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos; acabar com as epidemias de doenças como AIDS e tuberculose, além das transmitidas pela água; reforçar a prevenção e o tratamento de abuso de substâncias como drogas e álcool; e assegurar o acesso universal aos serviços de saúde sexual e reprodutiva.

E por fim, o 4° ODS, que representa cerca de 9,01% do financiamento da ONU. Tem como principais objetivos: assegurar a educação de forma igualitária, assegurando que todas as meninas e meninos completem o ensino primário e o secundário, tendo acesso a um desenvolvimento de qualidade; assegurar a igualdade de acesso à educação para homens e mulheres, aumentando a quantidade de pessoas com habilidades relevantes como competências técnicas e profissionais.

Essas metas atualmente desprendem um maior recurso da ONU, no entanto, existem outras com grande importância para o crescimento dos países. A ONU realiza o acompanhamento do desenvolvimento das ODS nos países uma vez por ano. Esse

acompanhamento permite que a instituição possa identificar as áreas mais problemáticas de cada país e verificar os que precisam de maiores assistências de órgãos internacionais ou de cooperação externa. O Brasil, por exemplo, já alcançou algumas das suas metas estabelecidas em 2015, no entanto, para otimização da implementação dessas metas, necessitam-se de políticas públicas nas três esferas: união, estados e municípios (IPEA, 2018).

Além disso, é imprescindível que as organizações, sejam públicas ou privadas se preocupem com a efetivação dos ODSs, chegando a pessoas ocupantes de cargos de alto escalão, tendo em vista que após o conhecimento, a compreensão e capacitação, os comportamentos poderão se replicados por outros, inclusive com o combate a corrupção (SCHIER; ZILIOTTO, 2020).

2.7. IMPACTOS DA AGENDA 2030 NA MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é um tema tão amplo que perpassa todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). No entanto, ao estudar a Agenda 2030 estabelecida pela ONU, verificou-se que dentre os 17 ODS, dois tratam com maior ênfase sobre a questão da mobilidade urbana. São eles os ODS 9 e 11.

O ODS 9 fala em construir infraestruturas resilientes e modernas; promover a industrialização inclusiva e o fortalecimento industrial; e sustentar e incentivar a inovação com valorização das micro e pequenas empresas e inclusão dos mais vulneráveis aos sistemas financeiros e produtivos (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021). De acordo com o Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – IB-USP (2021), investimentos em infraestrutura e em inovação são condições básicas para o crescimento econômico e para o desenvolvimento das nações. Garantir uma rede de transporte público e infraestrutura urbana de qualidade são condições necessárias para o desenvolvimento sustentável.

Por meio da promoção de eficiência energética e inclusão social, o progresso tecnológico é também uma das chaves para as soluções dos desafios econômicos e ambientais. Garantir a igualdade de acesso a tecnologias é crucial para promover a informação e conhecimento para todos (IB-USP, 2021). Assim, o ODS 9 lista metas que visam a construção de estruturas resilientes e modernas, ao fortalecimento industrial de forma eficiente, ao fomento da inovação, com valorização da micro e pequena empresa e inclusão dos mais vulneráveis aos sistemas financeiros e produtivos (IB-USP, 2021).

Já o ODS 11 fala em tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021). O crescimento populacional principalmente nos centros urbanos está acontecendo com uma velocidade muito alta, em 2021

cerca de 56% da população mundial vivia em áreas urbanas e a expectativa é que esse percentual cresça para 68% em 2050 (UN-HABITAT, 2022). Isso se traduz em um aumento de 2,2 bilhões de habitantes urbanos, principalmente na África e na Ásia (UN-HABITAT, 2022).

Transformar a gestão e a construção dos espaços urbanos é essencial para o desenvolvimento sustentável a ser alcançado. A meta é proporcionar, até 2030, acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com atenção especial para as necessidades das pessoas mais vulneráveis como crianças, mulheres, idosos e pessoas com deficiência (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Apresenta-se, neste capítulo, a caracterização dos materiais e os métodos utilizados neste trabalho. A metodologia empregada foi baseada no estudo da gestão da mobilidade urbana do Recife associada aos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU com ênfase no Plano de Mobilidade Urbana do Recife em desenvolvimento pela Prefeitura por meio do Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS, 2021) e na Agenda 2030 estabelecida pela ONU (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021).

Os objetivos desta revisão foram identificar, analisar e resumir o que a literatura apresenta sobre o Plano de Mobilidade Urbana do Recife. Com essa determinação, o foco foi dado a artigos, teses, dissertações, relatórios e notícias que investigaram práticas, sistemas de avaliação, políticas, medidas, conceitos, guias e estudos de caso do Plano de Mobilidade Urbana da cidade.

Para guiar esta revisão da literatura, foram elaboradas perguntas para possibilitar uma revisão ampla, embora estas não levem, necessariamente, a respostas diretas desta investigação. As questões foram:

1. Estudar a Agenda 2030 estabelecida pela ONU, focando principalmente na questão da mobilidade urbana conectada à sustentabilidade.
2. Levantar a gestão da mobilidade do Recife com enfoque nas iniciativas públicas para diminuição dos acidentes, melhorar a qualidade de vida e segurança dos ciclistas, aumentar o conforto e segurança para os pedestres, diminuição dos congestionamentos e da poluição.
3. Avaliar as ações estratégicas que estão sendo tomadas para priorizar o transporte público e o não motorizado para o desenvolvimento da cidade de maneira democrática e equilibrada no território.

Para a análise, foram utilizados dados e materiais disponíveis na página da Nações Unidas Brasil (https://brasil.un.org/pt-br/sdgs), Plano de Mobilidade Urbana do Recife (http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/9 e https://cttu.recife.pe.gov.br/plano-de-mobilidade-urbana-do-recife), dentre outros materiais que fazem referência ao presente plano de trabalho.

Trata-se, portanto, no que diz respeito à finalidade, de pesquisa científica aplicada, porquanto visa identificar a implementação do Plano de Mobilidade Urbana no Recife, de forma a melhor compreender o cenário atual em que se encontra a cidade e identificar meios de

superação da crise de mobilidade urbana que atinge a Cidade de Recife e adjacências. Quanto à abordagem, trata-se de pesquisa de natureza qualitativa, posto que está fundamentada na análise de documentos.

Por seu turno, quanto ao método de pesquisa, adotou-se a forma de um estudo de caso, de modo a promover uma compreensão holística da situação que atinge a mobilidade urbana na Cidade do Recife, por meio da lógica indutiva. Já quanto à técnica, trata-se de pesquisa tanto bibliográfica quanto documental, uma vez que perpassa igualmente pela releitura da literatura sobre o tema e pela análise documental. A análise documental incidiu sobre a Política de Mobilidade Urbana do Recife (RECIFE, 2023), do 3° Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020a) e outros documentos, como decretos, portarias e resoluções.

Para a realização da análise de experiências, foi utilizada como base a análise documental apresentada anteriormente. Foi investigado, nesta análise, como os dispositivos que foram identificados na análise documental foram efetivados na prática.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. GESTÃO DA MOBILIDADE DO RECIFE

A fim de melhorar cada vez mais a mobilidade da cidade, foi criado o Plano de Mobilidade Urbana do Recife que está sendo desenvolvido pela prefeitura da cidade. O plano está sendo desenvolvido em oito etapas, são elas:

Etapa 1: Escuta à sociedade;
Etapa 2: Pesquisas preliminares, pesquisas complementares e aquisição de dados;
Etapa 3: Diagnóstico, Mobilidade no Recife hoje;
Etapa 4: Elaboração da política municipal de mobilidade urbana;
Etapa 5: Prognóstico: Cenários futuros;
Etapa 6: Modelo integrado de mobilidade e uso do solo;
Etapa 7: Desenvolvimento de propostas de projetos de ações estruturantes;
Etapa 8: Consolidação do plano de mobilidade urbana e encaminhamento do projeto de lei

É possível analisar o desenvolvimento destas etapas do Plano de Mobilidade Urbana do Recife através do site (http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/9). O acompanhamento do desenvolvimento de cada etapa é fundamental. Na Figura 5 é possível verificar as etapas para o desenvolvimento do plano MobilidadeRECIFE.

Figura 5 - Etapas do MobilidadeRECIFE

Fonte: ICPS (2021).

Dentre as oito etapas propostas, metade (etapa I até etapa IV) já foram concluídas, e com isso alguns benefícios já puderam ser notados: a gestão da mobilidade urbana do Recife está sendo aperfeiçoada e inúmeros planos estão saindo do papel e transformando o fluxo veicular da cidade. O resultado dessas mudanças pode ser observado na melhor qualidade de

vida das pessoas. As que pedalam pelas ciclovias que foram implementadas e as ciclofaixas que funcionam aos domingos e feriados. Além disso, o incentivo à prática de atividades físicas melhora a saúde das pessoas, resultando na diminuição dos gastos no tratamento de doenças.

Outro benefício que foi obtida com a melhoria na gestão da mobilidade urbana do Recife é a diminuição dos congestionamentos e do tempo de espera nos veículos, problemas estes que causam inúmeros transtornos à saúde mental da população, como a desregularização nos níveis de cortisol, estresse e ansiedade.

Com a aplicação das ações citadas acima, há um auxílio na redução da quantidade de CO_2 liberado pelos carros nas vias públicas e consequentemente uma diminuição da poluição gerada pelos veículos.

4.2. ANÁLISE DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS DO RECIFE

Uma grande parte da parcela dos veículos que circulam diariamente pela Cidade do Recife apenas estão de passagem ao longo do dia e a noite partem para outras cidades da região metropolitana (ROSSI, 2018). Na Figura 6, pode-se observar o fluxo na Região Metropolitana do Recife.

Figura 6 - Movimento pendular para trabalho, igual ou superior a 2.000 pessoas, entre os municípios da Região Metropolitana de Recife (2010)

Fonte: Martinho; Silva; Ajara (2016).

Os veículos que trafegam da região metropolitana para a capital (Recife), geralmente no horário da manhã e retornam para suas cidades à noite ao final do expediente do trabalho, faculdade ou compromissos geram muita aglomeração, tanto no transporte privado quanto no transporte público, como ônibus e metrôs superlotados diariamente e muito engarrafamento nos horários de pico que acontece geralmente das 5h30 às 8h30 da manhã e das 17h às 20h da noite (ROSSI, 2018).

Para entender mais profundamente a fluxo populacional de Recife é realizada periodicamente uma pesquisa de Origem-Destino (OD), que é a base para o planejamento do sistema de transporte público, incluindo a definição das linhas de ônibus, expansão do sistema de metrô, a definição da operação do sistema de navegabilidade dos rios Capibaribe e Beberibe, o funcionamento do sistema complementar, a localização das estações de bicicletas compartilhadas e a identificação dos principais corredores caminháveis da cidade (ICPS, 2023).

Por ser uma pesquisa muito demorada e onerosa, pois é realizada em domicílio, o intervalo de uma pesquisa e outra é de mais ou menos 10 anos. A última foi realizada em 1997, mas como já tivemos muitas modificações como a inclusão de indústrias na Região Metropolitana do Recife, esses dados só servem como referência histórica (ICPS, 2023).

O Recife é pioneiro no planejamento urbano, pois desde 2015 adotou uma metodologia de pesquisa integrada às funções da cidade. Essa pesquisa se repetirá anualmente, abrindo um novo panorama para o desenvolvimento da mobilidade urbana. A forma como a pesquisa será realizada aumentará a sua abrangência, reduzirá os custos de realização, o tempo de tabulação e de análise dos resultados, permitindo a sua periodicidade anual, mas acima de tudo, garantindo a contribuição da sociedade no enfrentamento do desafio da mobilidade urbana (ICPS, 2023).

4.3. MELHORIAS NA MOBILIDADE URBANA DO RECIFE

Alguns países são referência na questão da mobilidade urbana e servem de exemplo com ações e melhorias já testadas e aprovadas pela população e que podem ser aplicadas em outras localidades, inclusive na Cidade do Recife. O incentivo ao transporte não motorizado e a integração entre os diferentes meios de transporte é um dos traços que caracteriza as melhores cidades do mundo em mobilidade.

A capital da Inglaterra é pioneira em mobilidade urbana e o sistema de transporte da cidade é referência mundial por integrar metrô, trem, ônibus, bicicleta, táxis e navegação. Outra iniciativa adotada foi o pedágio de congestionamento, que restringe a circulação de carros no centro. Dessa forma, o uso do transporte público é estimulado e as emissões de carbono geradas pelos veículos são reduzidas (G1, 2018).

Considerada como a melhor cidade do mundo para quem utiliza bicicletas como meio de transporte, Copenhague possibilita fácil deslocamento dos moradores pelas vias de acesso às regiões centrais. Segundo a reportagem feita pelo G1, cerca de 50% dos habitantes deslocam-se diariamente de bicicleta para ir trabalhar ou estudar, e 63% dos membros do parlamento dinamarquês também. Além disso, há uma espécie de semáforos inteligentes com sensores que detectam a quantidade de ciclistas próximos ao cruzamento. Assim, se há um grupo muito grande, permanece aberto por um tempo maior para permitir que todos cruzem a rodovia e o fluxo seja mais organizado (G1, 2018).

Outro local que conta com um dos sistemas de mobilidade urbana mais bem organizados e eficientes do mundo é Hong Kong. São aproximadamente 12,6 milhões de viagens feitas de transporte público com uma espécie de linha de trem super-rápida e pontual (G1, 2018).

Em relação ao Brasil, na cidade do Recife já podem ser observadas algumas implantações similares a outros países de referência que estão sendo fundamentais para a melhoria da mobilidade urbana na cidade. Um dos exemplos, é a maior rapidez no tráfego dos ônibus nas faixas azuis exclusivas e nas linhas BRTs, o alargamento das calçadas e a ampliação de ciclovias nas principais áreas da cidade.

O aumento da frota veicular ao longo dos últimos anos tem causado numerosos impactos nas grandes e médias cidades brasileiras. Dentre os fatores que contribuíram para o aumento da frota, estão a diminuição dos preços dos veículos a partir do desenvolvimento tecnológico da indústria automobilística e as alarmantes condições do transporte público urbano que levaram a maioria das pessoas a optar pelo transporte particular (QUEIROZ; LOUREIRO; YAMASHITA, 2004).

O elevado número de veículos em circulação na malha urbana acarreta o aumento da emissão de poluentes atmosféricos, engarrafamento nos horários de pico, incidência e severidade dos acidentes de trânsito (com vítimas fatais e não-fatais), dentre outros inúmeros impactos e consequências (QUEIROZ; LOUREIRO; YAMASHITA, 2004).

A Prefeitura do Recife, em 2022, iniciou obras de alargamento do pontilhão da Rua Pampulha, no Ipsep, que cruza o Canal da Mauricéia e é uma das vias de ligação entre as avenidas Jean Emile Favre e Mascarenhas de Moraes. A intervenção faz parte de um grande projeto de requalificação urbana e melhorias da mobilidade que está em andamento no bairro, com investimentos de R$ 36,3 milhões. As intervenções vão melhorar a mobilidade urbana, priorizando o transporte público com a implantação de corredor exclusivo de ônibus. A mobilidade ativa e a acessibilidade serão incentivadas com a implantação de ciclofaixa e requalificação dos passeios públicos. A infraestrutura da região mudará de patamar, ganhando

nova rede de drenagem para reduzir os alagamentos e melhorias na rede de abastecimento de água. E o embutimento da rede de telecomunicações vai diminuir a poluição visual (PREFEITURA DO RECIFE, 2022).

A malha cicloviária da cidade será ampliada com uma nova ciclofaixa, que se ligará com as ciclofaixas Paris e Dom Hélder Câmara, já existentes, somando-se aos 84,6 km já conectados entre as zonas Sul e Oeste. A região receberá tratamento para o transporte público, com uma faixa exclusiva de ônibus. As vias que constituem o binário receberão melhorias de urbanização e paisagismo, com plantio de 400 árvores, além da requalificação dos passeios em concreto e piso intertravado com implantação de acessibilidade (piso tátil direcional e de alerta, além de faixas de pedestres e travessias em nível) (PREFEITURA DO RECIFE, 2022).

Para promover segurança e melhorar a mobilidade dos moradores e visitantes do bairro de Vasco da Gama, na Zona Norte do Recife, a Prefeitura do Recife fez o recapeamento da Rua Alto do Eucalipto e a requalificação das escadarias das ruas Bacilândia, Tacaicó e Subida do ABC. A intervenção faz parte do Programa Novo Asfalto, um grande pacote de intervenções de recapeamento em vias da cidade. O Programa Novo Asfalto teve investimento de R$ 70 milhões até março de 2023 para a melhoria do pavimento de ruas e avenidas, melhorando as condições de tráfego para motoristas e usuários de transporte público (LÉLIS, 2022).

Importantes vias da cidade que sofrem com alagamentos em dias de chuva, a Avenida Sul e as ruas da Concórdia e Imperial, no Centro do Recife, serão beneficiadas com intervenções para a requalificação da drenagem e diminuição do acúmulo de água no pavimento, melhorando a mobilidade urbana e o tráfego de veículos. O pacote de obras da Prefeitura do Recife, totalizando um investimento de R$ 14,1 milhões. Além da requalificação da rede de drenagem, estava previsto no projeto recuperar o pavimento e os passeios do entorno, ações fundamentais para garantir a mobilidade e a segurança da população (SANTOS, E., 2022).

4.4. ANÁLISE DO GRAU DE POLUIÇÃO

Segundo relatório publicado pela *World Meteorological Organization* (WMO), os gases de efeito estufa atingiram um novo recorde, ultrapassando a média do planeta Terra no período de 2011-2020 e continuaram a aumentar neste ano de 2021. De acordo com o relatório, se continuarmos neste ritmo haverá um aumento de temperatura de 1,5° a 2° acima dos níveis pré-industriais (1850 - 1900), taxa muito acima das metas previstas do Acordo de Paris (WMO, 2022).

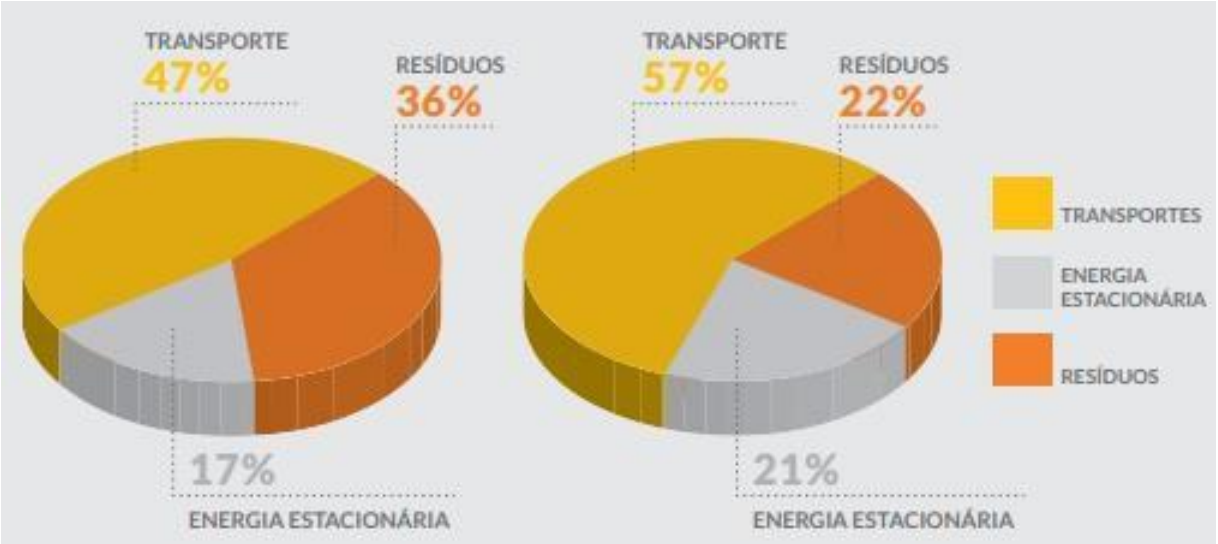
As concentrações dos gases de efeito estufa, dióxido de carbono, metano e óxido nitroso estão acima do nível pré-industrial com percentuais de 149%, 262% e 123%, respectivamente.

Apesar do declínio das emissões dos gases de efeito estufa devido à Pandemia do Coronavírus, um fator primordial para desaceleração econômica e do alto fluxo de veículos, não houve impacto significativo nos níveis atmosféricos ou em suas taxas de crescimento (WMO, 2022).

A cidade do Recife por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS) e o Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS) realizaram o 3° Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de Recife tendo como referência os anos de 2016 e 2017. O objetivo do inventário foi realizar o levantamento das principais fontes emissoras de gases de efeito estufa (GEE) da cidade contribuindo para o cumprimento das metas do Acordo de Paris e assim, desenvolver estratégias para reduzir e mitigar os impactos gerados pela poluição (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020a).

Segundo o inventário, os principais responsáveis pelas emissões dos GEE foram o setor de Transportes, o setor de Resíduos e o setor de Energia Estacionária. O que apresentou maior percentual foi o setor de Transportes, com 47% no ano de 2016 e 57% em 2017, o que corresponde a cerca de metade do total emitido. Seguido pelo setor de Resíduos, principalmente pelo tratamento de resíduos sólidos, enquanto o setor de Energia Estacionária surge em terceiro lugar, com emissões relacionadas especialmente ao consumo de energia em edifícios, conforme Figura 7.

Figura 7 - Contribuições de cada setor nas emissões de GEE do município de Recife nos anos de 2016 e 2017

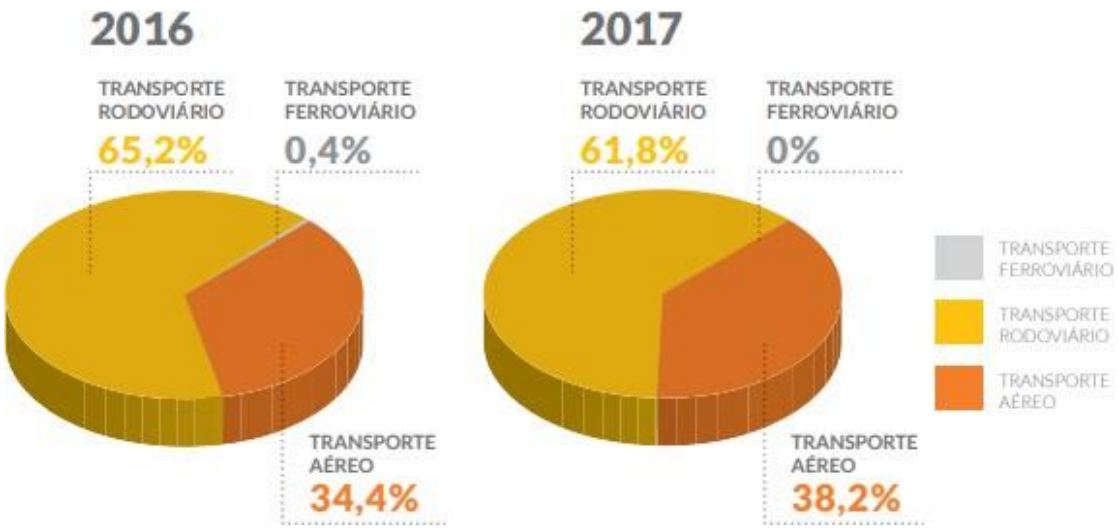


Fonte: ICLEI; URBAN-LEDS (2020a).

Com relação ao setor de Transportes, os maiores responsáveis pelas emissões dos GEE são relacionados à queima de combustíveis fósseis no transporte rodoviário (cerca de 60%), seguido pelo transporte aéreo e ferroviário (Figura 8). É válido ressaltar que o município de

Recife é a maior aglomeração urbana do Norte-Nordeste, com uma população flutuante superior à da cidade e consequentemente tem uma grande frota de veículos particulares. Isso gera um maior consumo de gasolina (cerca de 40%), seguido de querosene de aviação, diesel e outros tipos de combustíveis menos significativos (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020a).

Figura 8 - Emissões provenientes do setor de Transportes



Fonte: ICLEI; URBAN-LEDS (2020a).

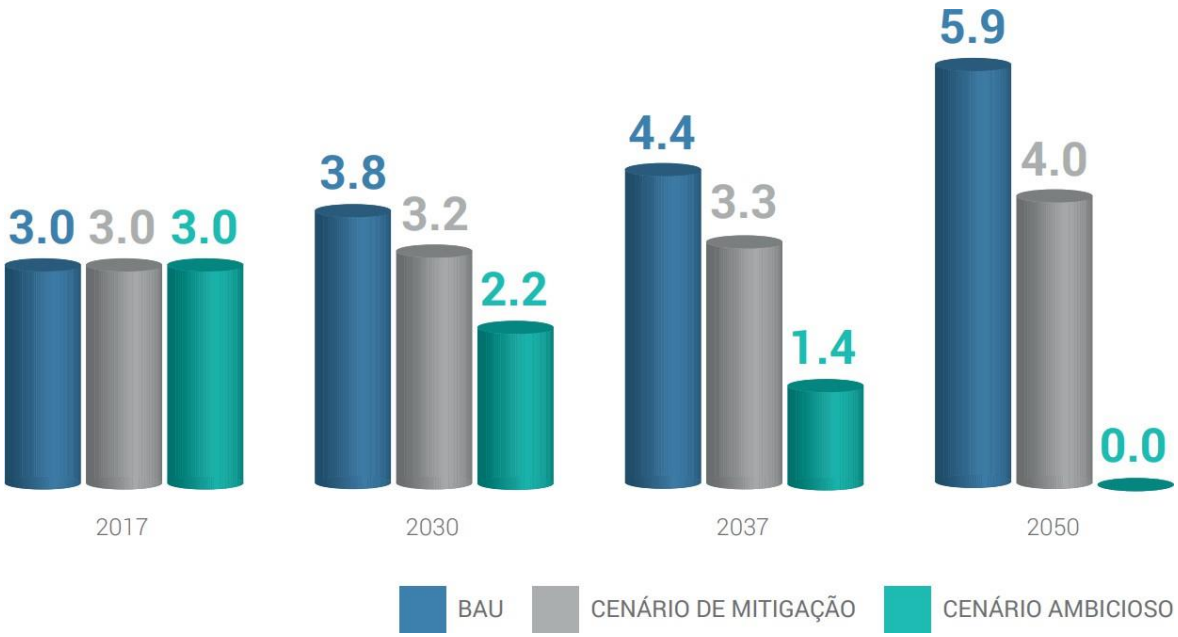
Esses fatores contribuem para o aumento da emissão de poluentes na atmosfera e no aumento da temperatura global. Com base nisso, estão sendo estudadas soluções para minimizar esses efeitos.

4.5. ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DA POLUIÇÃO

Diante do cenário abordado, a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife (SMAS) e o Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS) elaboraram um Plano Local de Ação Climática (PLAC) com intuito de realizar um planejamento estratégico, com metas claras e executáveis para reduzir efetivamente as emissões de GEE e tornar a cidade carbono neutro e resiliente até 2050. O ano de 2050 foi escolhido, pois está vinculado aos compromissos do Acordo de Paris que prevê que até esse ano deve haver um equilíbrio entre as emissões e as remoções de GEE (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020b).

A Figura 9 mostra um comparativo entre três cenários sobre as emissões de GEE (2017-2050). São eles: o *Business As Usual* (BAU), o cenário de mitigação e o cenário ambicioso. O BAU mostra o que pode acontecer se nenhuma medida for tomada, o segundo cenário mostra o que acontecerá com as emissões a partir de ações já realizadas e o terceiro cenário mostra o resultado almejado pelo PLAC (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020b).

Figura 9 - Comparativo entre os cenários de mitigação projetados (em milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente)



Fonte: ICLEI; URBAN-LEDS (2020b).

Foram eleitos quatro eixos como estratégicos para o Recife alinhados ao PLAC com o objetivo de alcançar as metas de redução de poluentes na cidade até 2050. São eles: Eixo Energia, Eixo Saneamento, Eixo Mobilidade e Eixo Resiliência. O Eixo Mobilidade está relacionado com a redução de emissões de poluentes oriundas do transporte coletivo, particular e outros veículos que circulam pela cidade. Diante disso, uma das estratégias é incentivar o uso do transporte coletivo e combustíveis renováveis, implantar e melhorar ciclovias e calçadas e iniciativas como o plantio de árvores, consideradas como sumidouros de carbono da atmosfera, já que retiram e armazenam os gases do efeito estufa (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020b).

Para redução do transporte individual motorizado de 33% para 20% serão implantados cerca de 355 km de infraestrutura cicloviária até 2037, além da ampliação do sistema de compartilhamento de bicicletas para todas as regiões. Recuperar e implantar 130 km de calçadas, estabelecer faixas exclusivas para ônibus e desenvolver ações de conscientização que priorizem o transporte de baixo carbono (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020b).

Com intuito de reduzir a utilização de combustíveis fósseis, será substituída a frota de transporte público para veículos elétricos, uma alternativa de energia limpa, e se possível a ampliação do uso para o transporte privado. Além disso, implementar o barco solar até 2023 com intuito de promover a navegabilidade dos rios Capibaribe e Beberibe (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020b).

Outro ponto importante é a compensação das emissões residuais ocasionadas pelo transporte em 100% até 2050. Para isso, estão sendo estudadas maneiras para viabilizar as compensações, inclusive para os distribuidores de combustíveis fósseis conforme metas estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP) (ICLEI; URBAN-LEDS, 2020b).

Nesse contexto, essas ações implementadas pela cidade do Recife podem gerar um papel importante na melhoria da mobilidade urbana. Essa, objetiva promover a criação de cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, que são os objetivos da 11° ODS. Através da expansão dos investimentos em transporte público com utilização de novas tecnologias e inovação, o Recife obedece também a 9° ODS, apresentando uma melhoria na infraestrutura urbana.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o passar dos anos, o desenvolvimento dos meios de transportes vem trazendo grandes benefícios para os habitantes. No entanto, o desenvolvimento das cidades, principalmente com a falta de controle sobre a mobilidade urbana, acarreta problemas como congestionamentos e poluição.

No Brasil, a temática começou a ser mais abordada após ser sancionada a Lei Federal n°. 10.257/2001, onde foi instituído o estatuto das cidades, estabelecendo as diretrizes para ordenar o desenvolvimento das cidades brasileiras. Além disso, em 2012 houve a criação de uma política criada exclusivamente voltada a mobilidade urbana do Brasil que foi chamada de PNMU, trazendo grandes benefícios como um instrumento de desenvolvimento urbano.

Para o Recife, a temática da mobilidade urbana ganhou força em 2015 com o Plano de Mobilidade Urbana do Recife, chamado de "MobilidadeRECIFE". Tendo como objetivo principal entender os problemas da mobilidade do Recife e tentar instituir diretrizes para a sua melhoria para o presente e para cenários futuros.

Analisando a mobilidade do Recife após o plano de mobilidade urbana foi possível perceber melhorias da mobilidade urbana. Como o caso do BRT, instalado no eixo norte/sul que liga Recife a Igarassu e o Leste/oeste que liga Recife a Camaragibe. Outro fator que mostra a melhoria da mobilidade urbana do Recife, está nas ampliações das ciclofaixas e ciclovias, observando uma maior movimentação diária por toda capital pernambucana, semelhante ao que acontece em outros países desenvolvidos, como Dinamarca, Inglaterra e Holanda.

Em relação ao planejamento, é notório que ao longo dos anos com o crescimento populacional, existe um aumento do número de veículos trafegando nas ruas e isso pode gerar problemas com o meio ambiente por causa da emissão de GEE. No entanto, o município do Recife através da secretária de meio ambiente e sustentabilidade criaram o PLAC, como forma de instituir o planejamento e reduzir a emissão de GEE até 2050.

Desta forma, a cidade do Recife está alinhada com as demais cidades em desenvolvimento no mundo. Isso se deve a criação de planos de melhoria da mobilidade urbana, assim como, planos para a redução de emissão de GEEs. Assim, demonstrando interesse na instituição de uma cidade capaz de lidar com as mudanças causadas pelo aumento populacional.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a verificação das integrações modais que constituem o sistema de transporte do Recife (metrô, ônibus, automóveis e bicicletas), objetivando promover a sinergia entre eles. Além disso, o estudo das práticas de transporte

ativo, como a maior utilização de bicicletas paralelo ao transporte público e o estudo de métricas e indicadores que avaliem o seu desempenho.

REFERÊNCIAS

BORGES, E. A mobilidade urbana centrada no uso do automóvel: um estudo de caso na cidade de Maringá – PR. **Revista Percurso – NEMO**, vol. 8, nº 2, p. 163–186, 2016.

BRASIL. **Companhia Brasileira de Trens Urbanos.** CBTU. Brasília, DF: CBTU, 2018.Disponívelem:https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/recife/244. Acesso em 21 de out. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acessado em: 18 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acessado em: 18 maio 2023.

BRASIL. Resolução nº 710, de 20 de novembro de 2020. Institucionaliza a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas no âmbito do Supremo Tribunal Federal. 2020. Disponível em: https://portal.stf.jus.br/hotsites/agenda-2030/assets/img/RESOLUCAO710-2020.PDF. Acessado em: 10 jun. 2023.

BURGOS, L.; RIBEIRO, A. Em dez anos, número de veículos cresce no Recife e lentidão no trânsito em horário de pico diminui. 3 dez. 2019. **Portal G1**. Disponível em: https://g1.globo.com/pe/pernambuco/transito/noticia/2019/12/03/em-dez-anos-numero-de-veiculos-cresce-no-recife-e-transito-em-horario-de-pico-diminui.ghtml. Acessado em: 19 dez. 2021.

CARVALHO, C. H. R. de. Mobilidade urbana: avanços, desafios e perspectivas. *In*: COSTA, M. A. (org.). **O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a Nova Agenda Urbana**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2016a.

CARVALHO, C. H. R. de. **Mobilidade urbana sustentável: conceitos, tendências e reflexões**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2016b.

CASAGRANDE, A. E.; SOUZA, E. B. C. DE. O espaço e a demografia: o planejamento regional em perspectiva nas margens paranaenses do Lago de Itaipu. **Sociedade e Território**, v. 24, n. 1, p. 2–27, 2012.

CASTRO, A. L. A. **Mobilidade urbana - sustentabilidade no transporte**. 2014. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/37629/MONOGRAFIA05-2014-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acessado em: 27 dez. 2021.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. **Livro Verde - Melhorar a saúde mental da população: Rumo a uma estratégia de saúde mental para a União Europeia**. Bruxelas: Comissão das Comunidades Europeias, 2005.

COSTA, M. da S. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

CTTU – AUTARQUIA DE TRÂNSITO E TRANSPORTE URBANO DO RECIFE. Plano de Mobilidade Urbana do Recife. 2023. **CTTU**. Disponível em: https://cttu.recife.pe.gov.br/plano-de-mobilidade-urbana-do-recife. Acessado em: 19 maio 2023.

ELVIR, M. A. M. **Mulher e mobilidade urbana, uma perspectiva de classe: retratos da mobilidade de mulheres da comunidade do Coque em Recife**. 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

EUROFORUM. **Draft paper State of the Art of Research and Development in the Field of Urban Mobility**. EUROFORUM: The European Research Forum for Urban Mobility, 2007.

G1. Sete cidades no mundo que são modelos de mobilidade urbana. 2018. **Portal G1**. Disponível em: https://g1.globo.com/especial-publicitario/em-movimento/noticia/sete-cidades-no-mundo-que-sao-modelos-de-mobilidade-urbana.ghtml. Acessado em: 19 dez. 2021.

GOMIDE, A. de Á.; GALINDO, E. P. A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi. **Estudos Avançados**, vol. 27, nº 79, p. 27–39, 2013. https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000300003.

GONÇALVES, J. M. F.; MARTINS, G. Consumo de energia e emissão de gases do efeito estufa no transporte de cargas no Brasil. **Brasil Engenharia**, nº 586, p. 70–77, 2008. Disponível em: http://www.brasilengenharia.com/portal/images/stories/revistas/edicao586/Art.Transporte_1.pdf. Acessado em: 20 maio 2023.

GUDMUNDSSON, H. Sustainable Transport and Performance Indicators. **Issues in Environmental Science and Technology**, vol. 20, p. 35–63, 2004. .

IB-USP – INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA USP. ODS 9. 28 jun. 2021. **IB-USP**. Disponível em: https://projetoods.ib.usp.br/2021/06/28/ods-9/. Acessado em: 21 dez. 2021.

ICLEI – GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE; URBAN-LEDS – URBAN LOW EMISSIONS DEVELOPMENT STRATEGY. **3º Inventário de emissões de gases de efeito estufa**. Recife: ICLEI; Urban-Leds, 2020a. Disponível em: https://americadosul.iclei.org/wp-content/uploads/sites/78/2020/12/10-recife-inventarioogee-iclei.pdf. Acessado em: 28 dez. 2021.

ICLEI – GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE; URBAN-LEDS – URBAN LOW EMISSIONS DEVELOPMENT STRATEGY. **Plano Local de Ação Climática da Cidade do Recife**. São Paulo: ICLEI; Urban-Leds, 2020b. Disponível em: https://americadosul.iclei.org/wp-content/uploads/sites/78/2020/12/20-recife-acaoclimat-1.pdf. Acessado em: 28 dez. 2021.

ICPS – INSTITUTO DA CIDADE PELÓPIDAS SILVEIRA. Pesquisas Origem-Destino. 2023. **ICPS**. Disponível em: http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/61265. Acessado em: 20 maio 2023.

ICPS – INSTITUTO DA CIDADE PELÓPIDAS SILVEIRA. Plano de Mobilidade Urbana do Recife. 2021. **ICPS**. Disponível em: http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/9. Acessado em: 27 dez. 2021.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Agenda 2030: ODS - Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: IPEA, 2018. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8855/1/Agenda_2030_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf. Acessado em: 19 maio 2023.

LÉLIS, R. Prefeitura do Recife investe cerca de R$ 70 milhões para requalificação na infraestrutura do bairro Vasco da Gama. 12 dez. 2022. **Portal de Prefeitura**. Disponível em: https://portaldeprefeitura.com.br/2022/12/12/prefeitura-do-recife-investe-cerca-de-r-70-milhoes-para-requalificacao-na-infraestrutura-do-bairro-vasco-da-gama/. Acessado em: 25 maio 2023.

LIMA NETO, V. C., GALINDO, E. P. A Política Nacional de Mobilidade Urbana, os Planos de Mobilidade e os municípios brasileiros. In: **Anais do XXVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. Belém: ANPET.

LOPES, D. R.; MARTORELLI, M.; COSTA, A. G. V. da. **Mobilidade urbana: conceito e planejamento no ambiente brasileiro**. 1º ed. Curitiba: Appris, 2020.

MARTINHO, C. A.; SILVA, M. G. e; AJARA, C. Movimento pendular e ocupação na Região Metropolitana de Recife - PE. **Espaço e Economia**, nº 9, 2016. https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.2461.

MENEZES, J. L. M. **Mobilidade urbana no Recife e seus arredores**. Recife: CEPE, 2016.

MORAIS, A. C. M.; SANTOS, E. M. Avaliação das estruturas organizacionais dos organismos gestores da mobilidade diante da Política Nacional de Mobilidade Urbana. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 12, 2020. https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190232.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. A ONU e o meio ambiente. 2020. **Nações Unidas Brasil**. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente. Acessado em: 27 dez. 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. 2021. **Nações Unidas Brasil**. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acessado em: 27 dez. 2021.

NOBRE, C. A. **Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: região metropolitana de São Paulo - relatório final**. São José dos Campos, SP: INPE, 2011.

NOGUEIRA, P. R. R.; DE PAULA, S. L.; SANTANA, S. B. de L.; PINTO, J. da S.; BRAZ, M. I.; DE AQUINO, L. M. P. Cidades inteligentes e mobilidade urbana: atores e práticas na cidade de Recife/PE. **Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)**, vol. 14, nº 4, p. 5842–5865, 26 abr. 2023. https://doi.org/10.7769/gesec.v14i4.2025.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Emissões de GEE no Brasil e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris: Período 1970 a 2016.** SEEG, 2018.

PERO, V.; STEFANELLI, V. A questão da mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, vol. 19, nº 3, p. 366–402, 2015. https://doi.org/10.1590/198055271932.

PREFEITURA DO RECIFE. Prefeitura avança com obras de requalificação urbana no Ipsep e inicia alargamento do pontilhão da Rua Pampulha. 19 out. 2022. **Secretaria de Infraestrutura**. Disponível em: https://www2.recife.pe.gov.br/noticias/19/10/2022/prefeitura-avanca-com-obras-de-requalificacao-urbana-no-ipsep-e-inicia. Acessado em: 25 maio 2023.

QUEIROZ, M. P.; LOUREIRO, C. F. G.; YAMASHITA, Y. Metodologia de análise espacial para identificação de locais críticos considerando a severidade dos acidentes de trânsito. **Transportes**, vol. 12, nº 2, 2004. https://doi.org/10.14295/transportes.v12i2.135.

RECIFE. Lei nº 17.511, de 29 de dezembro de 2008. Promove a revisão do Plano Diretor do Município do Recife. 2008. Disponível em: http://leismunicipa.is/hksdo. Acessado em: 19 dez. 2021.

RECIFE. **Plano de mobilidade urbana do Recife: a mobilidade do Recife hoje**. Recife: [*s. n.*], 2023. Disponível em: http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/9#:~:text=O%20MobilidadeRECIFE%20vai%20orientar%20os,bicicleta%20e%20o%20transporte%20público. Acessado em: 20 maio 2023.

RMTC – REDE METROPOLITANA DE TRANSPORTE COLETIVO. A matemática da mobilidade. 27 fev. 2018. **RMTC**. Disponível em: https://www.rmtcgoiania.com.br/blog/2018/02/27/a-matematica-da-mobilidade/. Acessado em: 20 maio 2023.

ROSSI, M. Recife, o pior trânsito "em linha reta" do Brasil. 4 jul. 2018. **El País**. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/06/26/politica/1530040918_051796.html. Acessado em: 20 dez. 2021.

SANTOS, E. Prefeitura do Recife anuncia investimento de R$ 14,1 milhões em requalificação da drenagem nas ruas do Centro da cidade. 24 out. 2022. **Portal de Prefeitura**. Disponível em: https://portaldeprefeitura.com.br/2022/10/24/prefeitura-do-recife-anuncia-investimento-de-r-141-milhoes-em-requalificacao-da-drenagem-nas-ruas-do-centro-da-cidade/. Acessado em: 25 maio 2023.

SANTOS, L. B. L.; LONDE, L. D. R.; SORIANO, É.; JORGE, A. A. S.; COELHO, A. F. Potenciais problemas de mobilidade urbana diária relacionados a inundações no Rio de Janeiro (Brasil). **Revista do Departamento de Geografia –USP**, vol. 29, p. 175–190, 2015. .

SCHIER, A. da C. R.; ZILIOTTO, M. M. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: os impactos do combate à corrupção para afirmação da Agenda 2030 da ONU à luz da teoria do desenvolvimento como liberdade de Amartya Sen. **Revista Brasileira De Estudos Políticos**, vol. 121, p. 13–48, 2020.

SEABRA, L. O.; TACO, P. W. G.; DOMINGUEZ, E. M. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP**, vol. 35, nº 2, p. 103–124, 2013.

SILVA, M. F. da; CÂNDIDO, G. A. Políticas públicas, planejamento e geração do desenvolvimento urbano sustentável: Importância e múltiplas formas de interações. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, vol. 11, nº 3, p. 332–348, 2020. https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0026.

SOARES, J. A. S.; ANDRADE, M. Z. S. de S.; MEDEIROS JUNIOR, J. F. de; QUEIROZ, F. M. Mobilidade Urbana Sustentável: Fatores Determinantes da Escolha pelo Transporte Alternativo na Percepção dos Usuários que Fazem a Rota Campina Grande – PB /Alagoa Nova - PB. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, vol. 6, nº 2, p. 31–41, 2017. https://doi.org/10.5585/geas.v6i2.833.

STF – SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. Agenda 2030 no STF. 2023. **STF**. Disponível em: https://portal.stf.jus.br/hotsites/agenda-2030/#:~:text=A%20Agenda%202030%20da%20ONU,17%20objetivos%20de%20desenvolvimento%20sustentável. Acessado em: 9 jun. 2023.

TEIXEIRA, M. As vias do Recife campeãs em emissão de gases nocivos. 15 fev. 2016. **Diário de Pernambuco**. Disponível em: https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2016/02/as-vias-do-recife-campeas-em-emissao-de-gases-nocivos.html. Acessado em: 19 dez. 2021.

TRAFFIC INDEX RANKING. **Plataforma tomtom**. Amsterdã, HL: TOMTOM TRAFFIC INDEX, 2021. Disponível em: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/?country=BR. Acesso em 21 de out. 2023.

UN-HABITAT – UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME. **World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities**. Nairobi, Kenya: UN-Habitat, 2022.

WMO – WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **State of the Global Climate 2021**. Geneva, Switzerland: WMO, 2022. Disponível em: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11178. Acessado em: 26 dez. 2021.