

APOIO:



ONU HABITAT
POR UM FUTURO URBANO MELHOR

REALIZAÇÃO:



URBAN LEDS

ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE BAIXO CARBONO



RECIFE SUSTENTÁVEL E DE BAIXO CARBONO

Plano de Redução de Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE)

ESTE PROJETO É FINANCIADO PELA UNIÃO EUROPEIA.
AS VISÕES EXPRESSAS NESSE DOCUMENTO NÃO PODEM DE FORMA ALGUMA
SEREM TOMADAS COMO REFLEXO DA OPINIÃO OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA.



RECIFE SUSTENTÁVEL E DE BAIXO CARBONO

Plano de Redução de
Emissões de Gases do
Efeito Estufa (GEE)

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL
Recife, Março de 2016



RESUMO TÉCNICO

ICLEI - GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE

Secretariado para América do Sul

Pedro Roberto Jacobi
Diretor Presidente

Igor Reis de Albuquerque
Gerente de Mudanças Climáticas

Consultores Associados

Eduardo Baltar

Ghislain François Frédéric Favé

Andrea Manetti

PREFEITURA MUNICIPAL DO RECIFE

Geraldo Júlio de Mello Filho
Prefeito da cidade do Recife

Luciano Siqueira
Vice Prefeito da cidade do Recife

Inamara Mélo
Secretária de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Maurício Guerra
Secretário Executivo de Sustentabilidade

Nilo Sérgio Moreira da Rocha
**Gestor da Unidade de Gestão de Políticas
Sustentáveis**

Luiz Roberto de Oliveira
**Chefe do Setor de Política de Baixo Carbono e
Clima**

Ubirajara Ferreira da Paz
**Chefe de Construções e Ambientes
Sustentáveis**

Adriane Mendes Vieira Mota
**Chefe do Setor de Arborização e
Reflorestamento Urbano**

Alessandra de Carvalho
Walkíria Cavalcanti Prado
Analistas Ambientais

Paulo Cesar dos Santos Silva
Arquiteto e Urbanista

Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas - GECLIMA

Luiz Roberto de Oliveira
Coordenador

Nilo Sérgio Moreira da Rocha
Adriane Mendes Vieira Mota
**Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do
Recife**

Liliane Aleixo de Sousa
Secretaria de Planejamento e Gestão

Maria do Socorro Cavalcanti de Souza
**Secretaria de Desenvolvimento e Planejamento
Urbano**

André Luiz Pereira
Companhia de Trânsito e Transporte Urbano (CTTU)

Fabrcício Antônio Couto
Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos

Ana Catarina Matos de Albuquerque
Secretaria de Habitação

Berenice Vilanova de Andrade Lima
Secretaria de Saneamento

Walter Humberto Blossey
Secretaria de Desenvolvimento e Empreendedorismo

Monica Moreira Vieira
Secretaria Executiva de Defesa Civil

Fernando de Alcântara
José Fernandes Alves de Carvalho Júnior
Tiago Henrique de Oliveira
Instituto Pelópidas Silveira

Barbara Arrais
**Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana
(EMLURB)**

Maurício Guerra
Coordenador
**Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas
- COMCLIMA**

Título da Publicação

Recife Sustentável e de Baixo Carbono - Plano de
Redução de Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE)

Foto de Capa

Crédito: Andrea Rego Barros

Diagramação

Nathany Paola da Silva

Revisão

Luiz Roberto, Adriane Mendes, Maurício Guerra

LISTA DE TABELAS E FIGURAS	04
1. INTRODUÇÃO	05
2. O PERFIL DE EMISSÕES DO RECIFE	14
2.1 INVENTÁRIO 2012	16
2.2 CENÁRIO DE EMISSÕES ATÉ 2040	20
3. CONCEPÇÃO DO PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE	24
4. PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE	32
4.1 SETOR PRIORITÁRIO I: TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA	34
4.2 SETOR PRIORITÁRIO II: RESÍDUOS E SANEAMENTO	40
4.3 SETOR PRIORITÁRIO III: ENERGIA	48
4.4 SETOR PRIORITÁRIO IV: DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL	54
4.5 CONSOLIDAÇÃO DAS AÇÕES DE MITIGAÇÃO	60
5. CONTEXTO GLOBAL: CIDADES RUMO À ECONOMIA DE BAIXO CARBONO	68
6. CONCLUSÃO	78
ANEXO I - CONTRIBUIÇÕES DOS <i>STAKEHOLDERS</i> LOCAIS SOBRE OS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E DIRETRIZES DOS SETORES PRIORITÁRIOS	82
ANEXO II - <i>STAKEHOLDERS</i> LOCAIS NA CONSTRUÇÃO DOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E DIRETRIZES DOS SETORES PRIORITÁRIOS	90
REFERÊNCIAS	95

TABELA 1	Resultados preliminares do 1º Inventário de Emissões de GEE do Recife	16
TABELA 2	Reduções de emissões da substituição do diesel B5 pelo biodiesel na frota do Consórcio Grande Recife	38
TABELA 3	Estimativa das reduções de emissões da implantação de ciclovias	39
TABELA 4	Impacto da substituição da gasolina por etanol	39
TABELA 5	Metas – Redução de Disposição de Resíduos Sólidos em Aterros - Recife	43
TABELA 6	Projeção de crescimento na geração de resíduos	43
TABELA 7	Impacto da ampliação da reciclagem	46
TABELA 8	Impacto da estratégia de compostagem	46
TABELA 9	Estimativa das reduções de emissões do CTR Candeias	47
TABELA 10	Impacto do aproveitamento energético de biogás em aterro	47
TABELA 11	Impacto do uso de lâmpadas LED na iluminação pública	52
TABELA 12	Impacto do uso de lâmpadas LED em edifícios comerciais e públicos	52
TABELA 13	Impacto da melhoria da eficiência energética	53
TABELA 14	Cenários de referência e redução das emissões de GEE	62
TABELA 15	Impacto acumulado das estratégias de baixo carbono no período 2017-2040	65
TABELA 16	Emissões per capita das cidades analisadas	72
TABELA 17	Metas dos Planos de Redução de Emissões	74
TABELA 18	Exemplos de ações de referência para a cidade do Recife	77
TABELA 19	Entidades Relevantes – Setor de Transporte e Mobilidade Urbana	92
TABELA 20	Entidades Relevantes – Setor de Resíduos e Saneamento	93

FIGURA 1	Emissões da Comunidade (tCO ₂ e/%)	17
FIGURA 2	Emissões do Governo (tCO ₂ e/%)	17
FIGURA 3	Projeção das emissões de GEE – Setor de Energia	21
FIGURA 4	Projeção das emissões de GEE – Setor de Transporte	22
FIGURA 5	Projeção das emissões de GEE – Setor de Resíduos	22
FIGURA 6	Evolução das emissões de GEE	23
FIGURA 7	Evolução das emissões de GEE por setor	23
FIGURA 8	Processo estratégico de desenvolvimento urbano de baixo carbono	26
FIGURA 9	Evolução por setor	40
FIGURA 10	Potencial de redução de emissões de GEE no setor prioritário de resíduos	48
FIGURA 11	Potencial de redução de emissões de GEE no setor prioritário de energia	53
FIGURA 12	Potencial de redução de emissões de GEE no setor prioritário de desenvolvimento sustentável	60
FIGURA 13	Impacto acumulado das estratégias de baixo carbono no período 2012-2040	61
FIGURA 14	Impacto anual das estratégias de mitigação	61
FIGURA 15	Impacto acumulado das estratégias de baixo carbono no período 2012-2040	62
FIGURA 16	Distribuição das cidades analisadas conforme o continente de localização	71
FIGURA 17	Emissões (tCO ₂ e) das cidades analisadas	72
FIGURA 18	Tipos de metas estabelecidas pelas cidades analisadas	74
FIGURA 19	Setores prioritários mais representativos nos planos analisados	76

INTRODUÇÃO

1

As projeções do Quinto Relatório de Avaliação do IPCC, lançado em 2013, sugerem que o planeta poderá enfrentar um aumento na temperatura média entre 1,8° C e 4,8° C ao longo do século XXI devido ao aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera terrestre.

Como resultados do possível crescimento da temperatura média global, projetam-se alguns impactos, como o aumento no nível médio do mar; o derretimento de geleiras; a perda de biodiversidade; mudanças nos níveis de precipitação; períodos de secas mais intensos; impactos nas culturas agrícolas; proliferação de doenças transmitidas por vetores e outras variedades de consequências que afetarão diretamente o dia a dia dos seres humanos e as atuais relações políticas e econômicas.

O avanço dos impactos das mudanças climáticas e da relação direta entre crescimento econômico e aumento da concentração de GEE impõem severos desafios para áreas urbanas em economias desenvolvidas e emergentes, uma vez que cerca de 80% das emissões globais de GEE ocorrem nessas regiões.

Mais da metade da população global vive em centros urbanos (cidades) e cerca de aproximadamente 70% da produção econômica e consumo mundial ocorre nas cidades. As cidades são os lugares onde a maioria das instituições e infraestrutura está localizada e onde a maioria dos desafios econômicos, sociais e ambientais são criados, vividos e onde devem ser enfrentados. Dessa forma, as políticas globais e nacionais de combate aos efeitos da mudança do clima são desenvolvidas nos centros urbanos.

De acordo com o Quarto Relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, a cidade do Recife está vulnerável ao aumento médio do nível do mar, ao aumento de precipitação e à elevação da temperatura média. Levando em consideração a alta densidade

populacional de seu litoral, o percentual elevado de impermeabilização do solo e a sua baixa altitude, a cidade do Recife é considerada pelo IPCC um dos *hotspots* mundiais, apresentando maiores vulnerabilidades aos efeitos das mudanças climáticas.

Ciente das responsabilidades em promover a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e dos desafios que a cidade do Recife pode enfrentar, a gestão municipal assumiu o compromisso com um modelo de desenvolvimento social e econômico com bases sustentáveis e de baixo carbono para nortear a estratégia de promoção de um ambiente mais seguro e responsivo para as futuras gerações. A adoção de soluções, ferramentas e políticas inovadoras serão o instrumento para viabilizar compromissos e implementar programas específicos que garantam um novo paradigma para a cidade e para o estado.

Deste modo, em 28 de Abril de 2014, foi sancionada a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife (Lei 18.011/2014). Esta dispõe sobre os princípios, diretrizes e objetivos para combater às mudanças do clima na cidade de Recife e institui o Sistema de Premiação e Certificação em Sustentabilidade Ambiental.

Reconhecendo a necessidade de articulação do Poder Executivo Municipal com as instituições da sociedade civil organizada (setores comunitários, produtivos, não governamentais e dos organismos científicos, de pesquisa e ensino superior, etc) para o enfrentamento dos efeitos da mudança do clima e promoção da sustentabilidade; o Decreto nº 27, de 06/09/2013, formou o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife – COMCLIMA e o Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas – GECLIMA.

O COMCLIMA tem a finalidade de debater, compartilhar informações e subsidiar o município na formulação e desenvolvimento das políticas de

sustentabilidade e redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático.

O COMCLIMA é atualmente formado pelas seguintes instituições:

- Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife (coordenadora do COMCLIMA e GECLIMA);
- Secretaria de Planejamento e Gestão do Recife;
- Secretaria de Desenvolvimento e Planejamento do Recife;
- Secretaria de Mobilidade e Controle Urbano do Recife;
- Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos do Recife;
- Secretaria de Habitação do Recife;
- Secretaria de Saneamento do Recife;
- Secretaria-Executiva de Defesa Civil do Recife
- Secretaria de Desenvolvimento e Empreendedorismo;
- CTTU - Companhia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife;
- EMLURB - Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife;
- Instituto da Cidade do Recife – Engenheiro Pelópidas Silveira;
- APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima;
- CELPE - Companhia Energética de Pernambuco;
- CHESF - Companhia Hidro Elétrica do São Francisco;
- Secretaria de Meio Ambiente de Pernambuco;
- Secretaria das Cidades de Pernambuco;
- ITEP - Instituto de Tecnologia de Pernambuco;
- Fundação Joaquim Nabuco;
- UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco;
- Instituto Lixo Zero Brasil;
- CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente;
- SINDUSCON/PE - Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Pernambuco;
- AEAMBPE - Associação dos Engenheiros Ambientais de Pernambuco;
- Universidade Católica de Pernambuco.

O GECLIMA foi formado com representantes de cada uma das instituições do Poder Público Municipal integrantes do COMCLIMA, visando a coordenar e implementar as diretrizes traçadas pelo COMCLIMA.

Nesse contexto, em 2013, a cidade do Recife foi selecionada pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade - para ser uma das cidades modelo do projeto Urban LEDES (Promovendo Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono).

O Urban LEDES é um projeto global implementado pelo ICLEI em parceria com a ONU-Habitat, financiado pela Comissão Europeia, que visa aportar uma série de ferramentas e soluções que direcionem cidades na África do Sul, Índia, Indonésia e Brasil a instrumentalizar políticas de desenvolvimento de baixo carbono.

Através dessa cooperação firmada entre a prefeitura da cidade do Recife e o ICLEI, a cidade do Recife teve seu primeiro inventário de emissões de GEE elaborado, o qual está sujeito à peer review.

Os resultados preliminares do 1º inventário de emissões de GEE do Recife indicam que no ano de 2012, a cidade emitiu 3.120.425,74 tCO₂e, distribuídos entre as seguintes fontes de emissão:

- Transporte: 65,2%;
- Resíduos: 19,4%;
- Energia Residencial: 6,3%;
- Energia Industrial: 4,9%;
- Energia Comercial/Institucional: 3,8%;
- Governo: 0,3%.

A partir da realização desse primeiro inventário de emissões, estratégias de desenvolvimento de baixo carbono devem ser desenvolvidas na cidade, visando (I) reduzir as emissões de GEE proporcionadas pela cidade; (II) mitigar os impactos proporcionados pelas mudanças do clima e (II) adaptar-se aos efeitos irreversíveis.

Com esse objetivo, buscou-se formular diretrizes, objetivos, metas e ações que conduzam a cidade a um desenvolvimento de baixo carbono. Esse conjunto de medidas integram o Plano de Redução de Emissões de GEE da cidade de Recife, que será apresentado neste documento.

O processo de elaboração do Plano de Redução de Emissões de GEE da cidade do Recife contou com ampla participação da sociedade civil e do setor privado, além das diferentes esferas do governo municipal e estadual, buscando fornecer legitimidade a esta proposta.

É importante ressaltar que o plano contempla ações previstas no Programa de Gestão do Governo Municipal; projetos e ações coordenados pelo poder público municipal e estadual que proporcionam reduções de emissões de GEE, estejam eles em implementação ou planejados; como também proposições de ações que ainda não estavam na pauta de Governo, mas que foram entendidas como fundamentais para o desenvolvimento de baixo carbono da cidade.

Com o Plano de Redução de Emissões de GEE, a Prefeitura da Cidade do Recife busca construir, de forma participativa, um projeto para a cidade, em bases sustentáveis, considerando o conjunto urbano, a qualidade de vida para os cidadãos e o resgate da identidade municipal (cultura, vocação e evolução histórica).

Este documento está estruturado da seguinte maneira: no capítulo 02, é apresentado o perfil de emissões do Recife, elaborado a partir do Primeiro Inventário de GEE da cidade. No capítulo 03, o processo seguido para a concepção do Plano de Redução de Emissões de GEE é detalhado. No capítulo 04, o plano é apresentado com subseções que explicitam os subplanos de cada setor primário, além da proposição de metas de redução de GEE para a cidade.

No capítulo 05, são discutidos exemplos de planos de baixo carbono e resultados de inventários de mais de 40 cidades nacionais e internacionais que podem subsidiar o desenvolvimento de novas ações na cidade do Recife.



**O PERFIL DE
EMISSÕES DO
RECIFE**



Os resultados do 1º inventário de emissões de GEE da cidade do Recife, publicado oficialmente em agosto de 2015, que teve como base o ano de 2012 mostraram que a cidade proporcionou a emissão de 3.120.425,74 tCO₂e, conforme **TABELA 01** e **FIGURAS 01 e 02** a seguir.

2.1 INVENTÁRIO 2012

TABELA 1: Resultados preliminares do 1º Inventário de Emissões de GEE do Recife

	SETOR	2012 tCO ₂ e	%
Comunidade		3.109.534,22	99,7%
Transporte	Terrestre	1.413.616,72	45,1%
	Aéreo	623.859,41	19,9%
	Hidroviário	1.397,19	0,0%
Energia Residencial	Eletricidade	76.380,70	2,4%
	Gás natural	5.828,66	0,2%
	GLP	119.954,64	3,8%
Energia - Comercial/ institucional	Eletricidade	101.793,77	3,3%
	Gás natural	1.329,35	0,0%
	GLP	11.995,46	0,4%
	Óleo Combustível	49,09	0,0%
Energia Industrial	Eletricidade	14.603,29	0,5%
	Gás natural	116.089,77	3,7%
	GLP	17.993,20	0,6%
	Óleo Combustível	3.253,12	0,1%
Resíduos	Aterro sanitário	600.694,01	19,2%
	Incineração	695,83	0,0%
Governo		10.891,52	0,3%
Fontes estacionárias	Eletricidade	7.789,18	0,2%
Transporte	Terrestre	3.102,34	0,1%
Total Geral		3.120.425,74	100,0%

FIGURA 1: Emissões da Comunidade (tCO₂e/%)

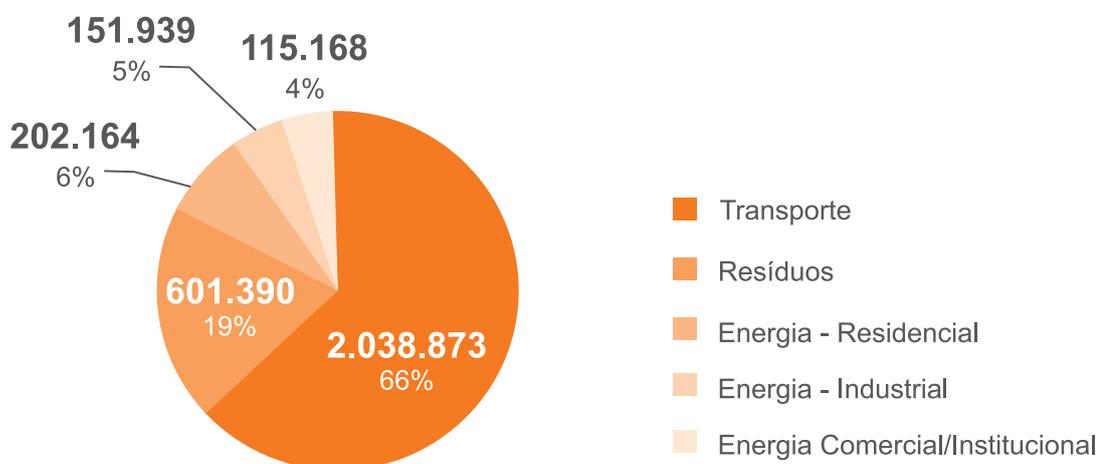
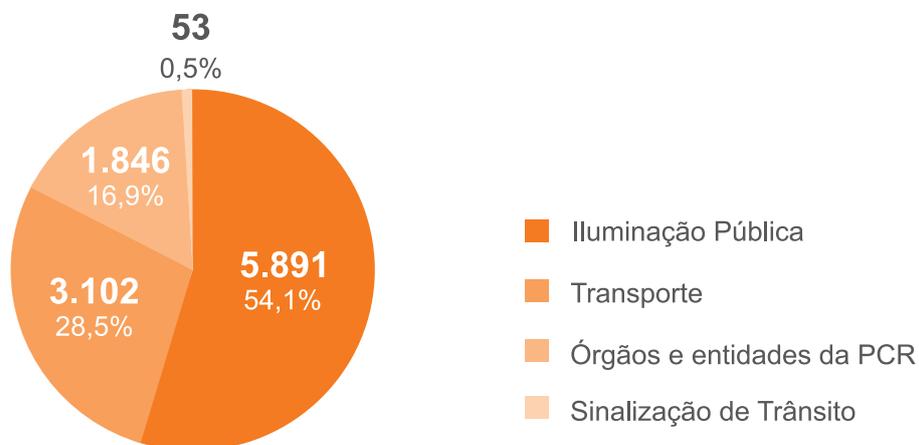


FIGURA 2: Emissões do Governo (tCO₂e/%)



As emissões relacionadas à comunidade são preponderantes no perfil de emissões da cidade, respondendo por 99,7% das emissões. Esses resultados evidenciam a importância em termos de impacto às mudanças do clima e em emissões de GEE de determinadas atividades, como transporte e mobilidade (65% do total inventariado), e disposição de resíduos (19,2%) e energia (15%).

No setor de mobilidade, o uso intensivo de veículos individuais e a baixa disponibilidade de alternativas de transporte coletivo de qualidade, além de acarretar emissões de GEE elevadas, impactam sobremaneira a qualidade de vida da população recifense.

As emissões provocadas pelo setor de resíduos estão diretamente relacionadas à falta de tecnologias de queima ou uso energético do biogás liberado na decomposição de resíduos. Enquanto as emissões do setor de energia estão relacionadas principalmente ao uso de eletricidade (42% das emissões de energia), GLP (31,4%) e gás natural (25,8%) nas residências (42,38%), na indústria (31,85%), no comércio e prédios institucionais (24,14%) e nos equipamentos de Governo (1,63%).

Em se tratando das emissões de Governo, a iluminação pública é a fonte de emissão mais intensiva em GEE (54,1% das emissões de Governo), seguido da frota controlada pelo Governo (28,5%) e do consumo de energia dos órgãos e entidades de governo (16,9%).

Algumas fontes de emissão e sumidouros de GEE que possuem importância no debate de sustentabilidade da cidade não estão incluídas nesse primeiro inventário de emissões de GEE da cidade, por limitações da metodologia ainda em evolução, como exemplo, pode-se citar os impactos das atividades construtivas, a arborização e atividades de plantio existentes na cidade, as quais proporcionam captação de CO₂.

Após esse primeiro exercício de quantificação das emissões da cidade, essas limitações podem ser superadas com novos inventários de emissões de GEE que serão desenvolvidos pela cidade futuramente. Os mesmos devem ser atualizados a cada dois anos, conforme estabelecido pelo artigo sétimo da lei nº 18.011/2014.

É necessário realizar essa observação para se ter a compreensão de que alguns setores estratégicos presentes na Política de

Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife não necessariamente figuram nos resultados do primeiro inventário de emissões de GEE desenvolvido na cidade.

A Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife tem como um de seus objetivos “adotar medidas e estratégias para a mitigação da mudança do clima por meio da redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), do fortalecimento das remoções por sumidouros desses gases, bem como a identificação de vulnerabilidades na cidade, estabelecendo medidas adequadas de adaptação e resiliência”.

Para a formulação dessas estratégias de baixo carbono, fez-se necessária a articulação e o envolvimento harmonizado de todas as políticas setoriais que influenciam no desenvolvimento da cidade. O “desenvolvimento de uma estratégia transversal para redução das emissões antrópicas de GEE no Município do Recife, integrando as políticas setoriais de planejamento e desenvolvimento social, econômico, urbano e ambiental” é uma das diretrizes da Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife e é um pilar importante, dada a característica multidisciplinar da mudança do clima.

Dessa maneira, compete ao COMCLIMA, enquanto instância de informação, debate e construção, “propor e estimular a implementação de planos, programas, projetos e atividades que viabilizem o cumprimento de políticas de sustentabilidade e mudança do clima em âmbito municipal”.

Este documento busca apresentar o plano de ação de baixo carbono do Recife, para os setores considerados pelo COMCLIMA e GECLIMA como prioritários no combate aos efeitos das mudanças climáticas na cidade, contendo objetivos, diretrizes, ações delineadas para cada setor estratégico, responsáveis para essas ações e, quando possível, prazos para a sua execução.

2.2 CENÁRIO DE EMISSÕES ATÉ 2040

Os cenários de referência foram elaborados até o ano 2040 para os setores de Transporte, Energia e Resíduos. O setor de Desenvolvimento Urbano Sustentável que foi identificado como uma das chaves no enfrentamento das mudanças climáticas, não pode ser avaliado de maneira isolada, visto que ele contribui para cada um dos outros três setores.

Os crescimentos populacional e econômico são os principais vetores do aumento das emissões de GEE. Para estimar a população da cidade de Recife em 2040, foram consideradas as taxas anuais de crescimento populacional nacional previstas pelo IBGE¹. Assim, a população da cidade de Recife pode ser estimada em 1.811.008 habitantes no ano 2040, o que representa um crescimento médio de 16% entre 2012 e 2040.

O Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030) apresenta quatro cenários de crescimento da economia brasileira até 2030: os cenários A, B1, B2 e C com taxas anuais de crescimento do PIB de 5,1%, 4,1%, 3,2% e 2,2% respectivamente (Plano Nacional de Energia 2030). Na presente análise, foi escolhido um crescimento médio de 3,65% ao ano, média aritmética dos quatro cenários. Essa taxa de crescimento foi adotada para determinar a progressão da demanda por gás, óleo combustível e GLP no setor de energia estacionária.

As projeções do consumo de eletricidade por setor foram determinadas de acordo com as taxas de crescimento informadas pelo PNE 2030: 5% ao ano para o setor residencial, 3,7% ao ano para o setor industrial, 4,6% ao ano para o setor comercial e 3,3% para a iluminação pública.

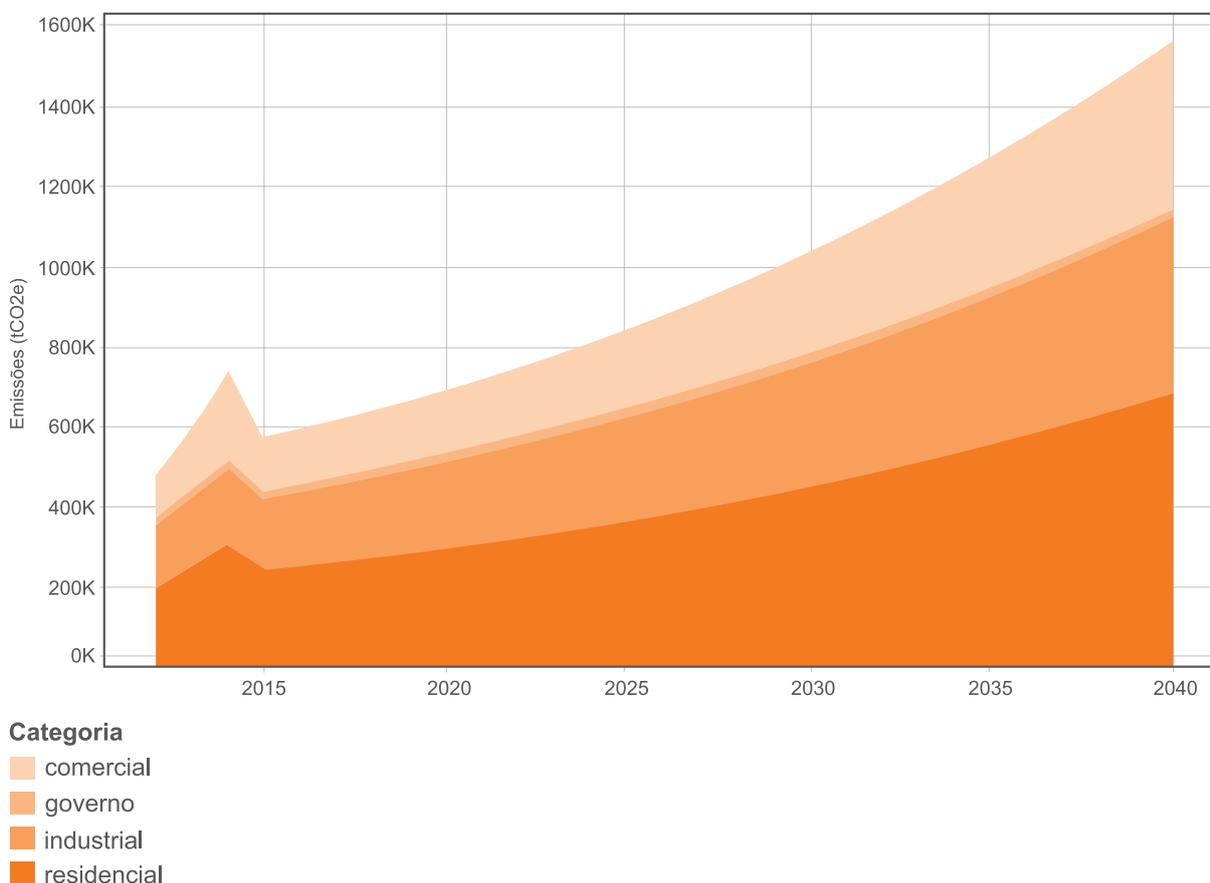
Para os anos 2013 e 2014, foi adotado o fator de emissão do sistema interligado nacional divulgado pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI². A partir de 2015, o fator foi considerado constante com valor de 0,075 tCO₂/MWh (média aritmética no período de 5

¹<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>

²Disponível em <http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/321144.html#ancora>

anos entre 2009 e 2014). Adotando esses parâmetros de cálculo, as emissões do setor de Energia atingirão em 2040 um total de 1,56 milhões de tCO₂e, conforme **FIGURA 3**.

FIGURA 3: Projeção das emissões de GEE – Setor de Energia

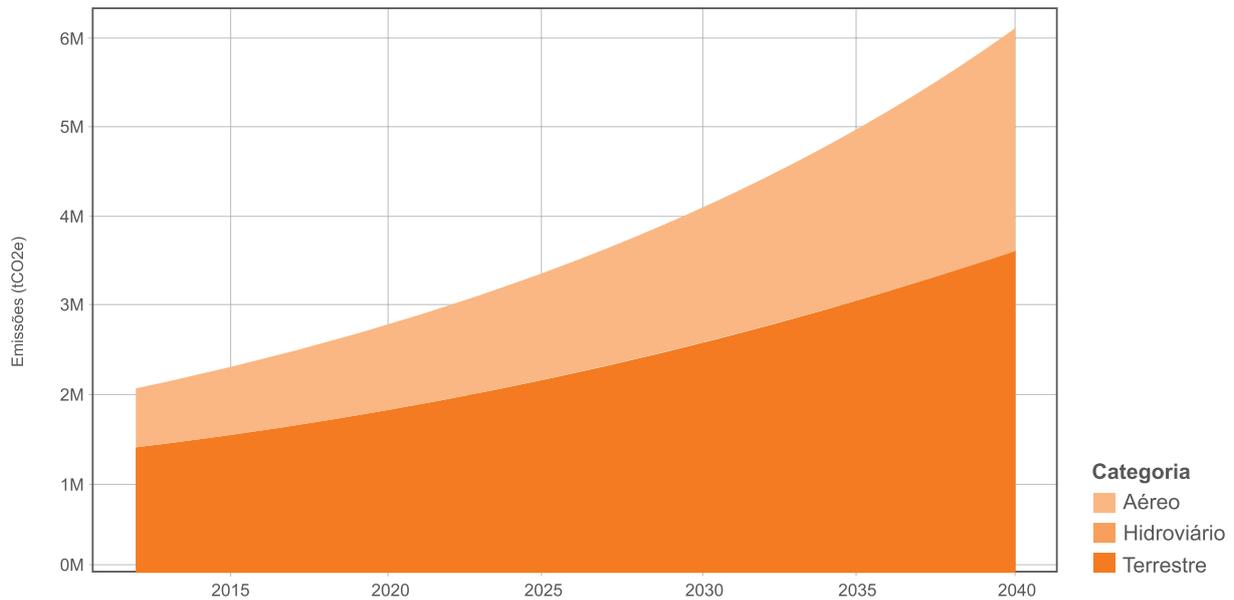


Para avaliar as emissões do setor de transporte aéreo, adotou-se um crescimento de 5% ao ano do consumo de combustíveis, em adequação com os dados do relatório Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil (McKinsey & Company, 2010³).

O Estudo de baixo carbono para o Brasil (Banco Mundial, 2010) informa um crescimento de 3,4% ao ano do consumo de combustíveis no setor de transporte terrestre e esse parâmetro serviu de referência para cálculo das emissões do setor até 2040. Feitas essas considerações, as emissões do setor de Transporte podem ser estimadas em 6,01 milhões de tCO₂e para o ano 2040, representando um aumento de 195% em relação ao ano 2012. Esses resultados são apresentados na **FIGURA 4**.

³Disponível em http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/chamada3/sumario_executivo.pdf

FIGURA 4: Projeção das emissões de GEE – Setor de Transporte



Para quantificar as emissões futuras do setor de resíduos, foi estimado que as emissões do setor acompanham o crescimento demográfico, atingindo 0,7 milhão de tCO₂e no ano 2040 (**FIGURA 5**).

FIGURA 5: Projeção das emissões de GEE – Setor de Resíduos

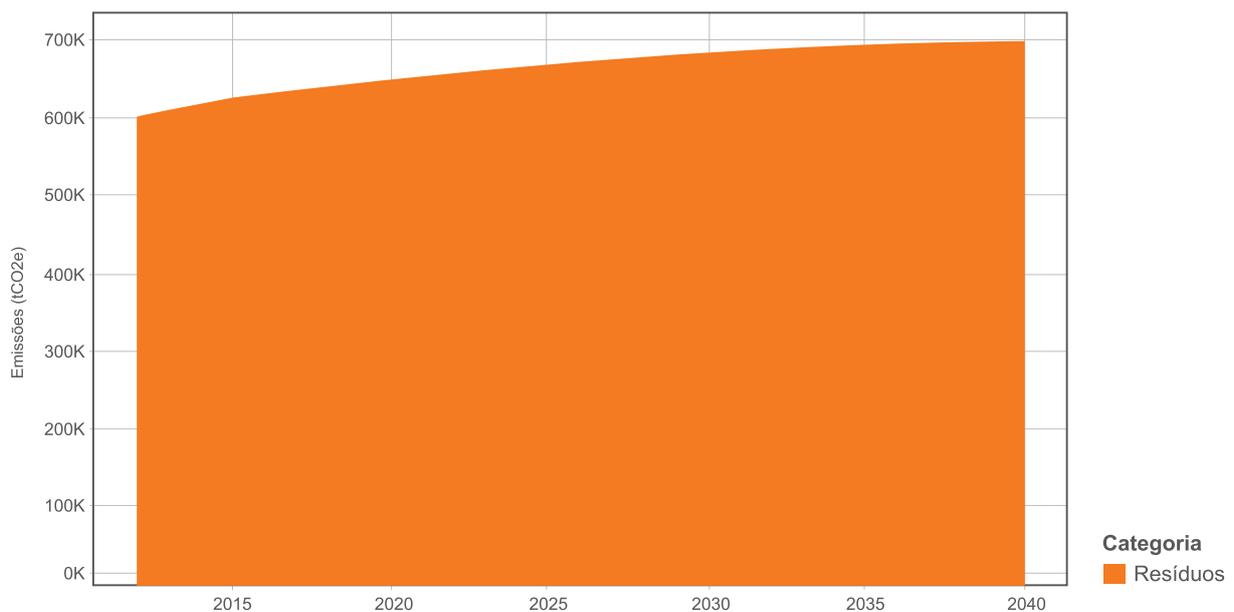
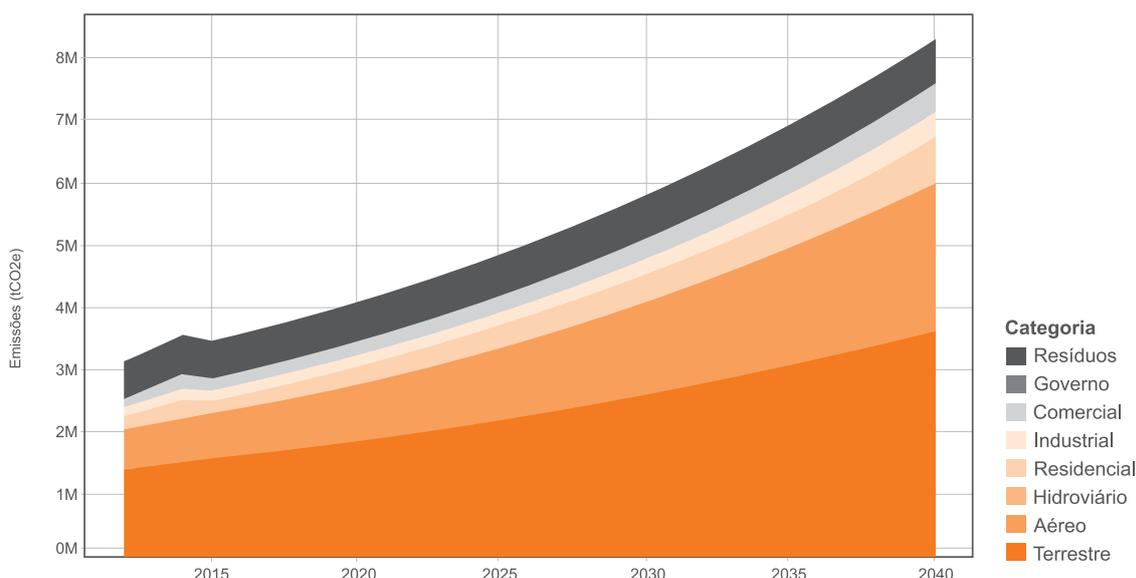
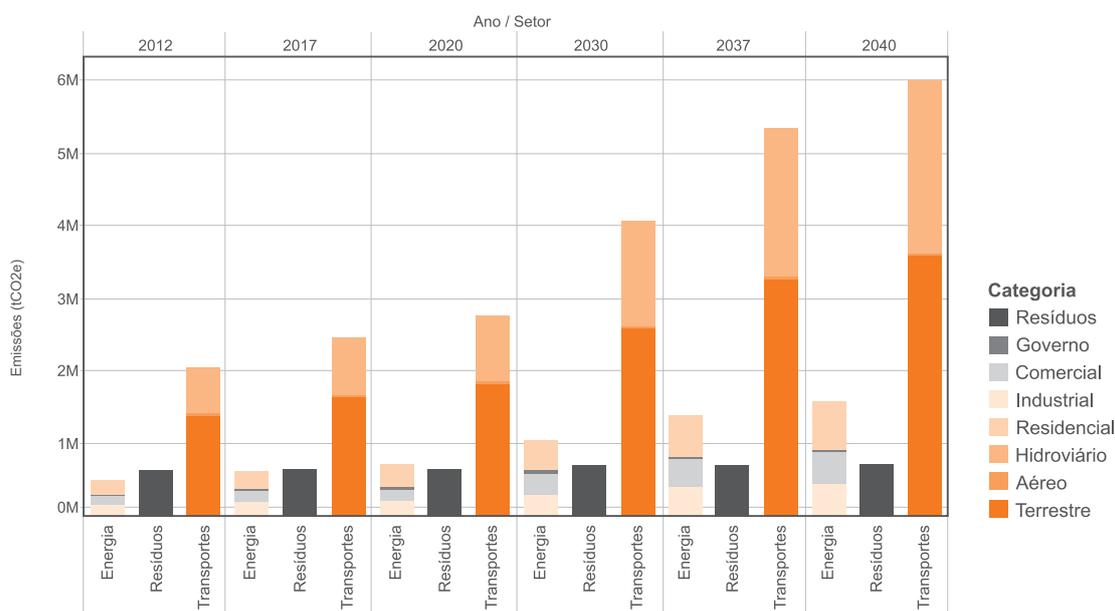


FIGURA 6: Evolução das emissões de GEE



Os resultados consolidados do Cenário de Referência podem ser visualizados na **FIGURA 6**, representando a evolução das emissões até o ano 2040 na ausência de ações de mitigação. Nesse Cenário, as emissões da cidade do Recife aumentarão em 165% em comparação ao ano base de 2012 passando de 3,12 milhões de tCO₂e para 8,27 milhões de tCO₂e em 2040. A evolução das emissões por setor está representada na **FIGURA 7**.

FIGURA 7: Evolução das emissões de GEE por setor

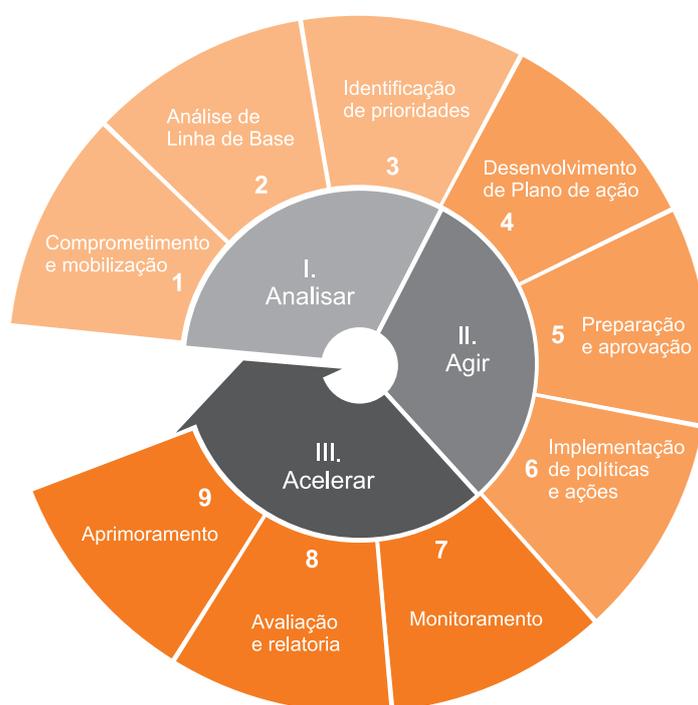


**CONCEPÇÃO DO
PLANO DE
REDUÇÃO DE
EMISSIONES DE GEE**



Em 2013, a cidade do Recife foi selecionada pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade - para ser uma das cidades modelo do projeto Urban LEDS (Promovendo Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono). O projeto Urban LEDs entende que o desenvolvimento urbano de baixo carbono segue um processo estratégico, conforme figura a seguir:

FIGURA 8: Processo estratégico de desenvolvimento urbano de baixo carbono



As etapas desse processo estratégico podem ser brevemente apresentadas conforme abaixo:

1. Comprometimento e mobilização: Informar, engajar e comprometer os stakeholders-chaves da cidade do processo de elaboração de uma estratégia de baixo carbono para a cidade;
2. Análise de linha de base: Mensurar as emissões de gases de efeito estufa da cidade e projetar as emissões no cenário business as usual, conforme o cenário projetado de desenvolvimento da cidade;

3. Identificação prioridades: Mapear os setores prioritários para o combate às mudanças do clima na cidade, levando em consideração a contribuição de cada setor para as mudanças climáticas e também o impacto no dia-a-dia da população da cidade;
4. Desenvolvimento de um plano de ação: Estabelecer um plano de ação de redução de emissões de GEE para os setores prioritários com metas e horizonte temporal definido;
5. Preparação e aprovação: Institucionalizar o plano de redução de emissões como instrumento de política pública;
6. Implementação das políticas e ações: executar as ações estabelecidas no plano de ação;
7. Monitoramento: Monitorar a implementação e os resultados da execução do plano de ação;
8. Avaliação e relatoria: avaliar, registrar e relatar os resultados da execução do plano de redução de emissões;
9. Aprimoramento: promover o processo de melhoria contínua, corrigindo desvios e melhorando os aspectos positivos do plano de redução de emissões de GEE estabelecido.

Em 2013, visando mobilizar e comprometer os atores locais no desenvolvimento de uma estratégia de baixo carbono para a cidade do Recife, foram instituídos o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife – COMCLIMA e o Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas – GECLIMA, legitimando a necessidade de articulação do Poder Executivo Municipal com as instituições da sociedade civil organizada (setores comunitários, produtivos, não governamentais e dos organismos científicos, de pesquisa e ensino superior, etc) para o enfrentamento dos efeitos da mudança do clima e promoção da sustentabilidade na cidade.

Em 28 de Abril de 2014, foi sancionada, através da Lei 18.011/2014, a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife (PSMC) que dispõe sobre os princípios, diretrizes e objetivos para combater as mudanças do clima no município.

A PSMC estabelece que metas de redução das emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE) serão definidas para a cidade após a realização de inventário municipal, tendo por base a projeção do volume de emissões e a avaliação dos cenários de desenvolvimento da cidade até o ano de 2020, definindo que o primeiro Inventário de Emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE) do Recife teria 2012 como ano base, devendo ser atualizado a cada dois anos, compreendendo este período de tempo.

Já em abril de 2014, o primeiro inventário de emissões de GEE da cidade foi finalizado conforme resultados expostos anteriormente. Este primeiro exercício de quantificação, apesar de não contemplar todos os setores de emissões da cidade, pode fornecer uma primeira compreensão sobre as principais fontes emissoras da cidade aos atores locais.

Em agosto de 2014, a Ecofinance Negócios foi contratada pelo ICLEI Governos Locais para Sustentabilidade, para apoiar, como consultoria especializada, a Prefeitura do Recife no processo de identificação de prioridades e no desenvolvimento do seu Plano de Redução de Emissões de GEE, em mais uma etapa do Projeto Urban LEDS.

A partir da elaboração do 1º inventário de GEE do Recife e do perfil de emissões apresentado pela cidade no ano de 2012, buscou-se elaborar um Plano de Redução de Emissões para a cidade, levando em consideração: o Plano de Governo Municipal; o conjunto de planos setoriais e ações em andamento ou planejadas pelas diversas instituições públicas, os quais impactam as emissões de GEE da cidade; e as demandas e sugestões dos membros e convidados do COMCLIMA e GECLIMA.

Em setembro de 2014, foi elaborada uma versão preliminar com a pré-identificação dos setores prioritários às mudanças climáticas na cidade do Recife. Para estabelecer a priorização dos setores, foi levado em consideração não só os resultados do inventário de emissões de GEE, como também a relevância desses setores para a vida dos cidadãos e sustentabilidade da cidade. Dessa forma, setores que não haviam sido contemplados no primeiro inventário de emissões da cidade, foram também analisados e considerados sob o prisma de sua relevância para a ação climática local.

Esta versão foi revisada pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife (SMAS) e enviada, no início de outubro do mesmo ano, aos membros do COMCLIMA e GECLIMA para leitura e comentários que deveriam ser realizados até 14/10/2014. No dia 22/10/2014, um encontro com os membros do COMCLIMA e GECLIMA foi realizado em Recife para a discussão presencial do documento.

A justificativa para a identificação de cada setor como prioritário foi debatida com os membros do COMCLIMA e GECLIMA e os comentários e contribuições das instituições foram incorporadas, resultando, em 14/11/2014, na versão final do documento de identificação dos setores prioritários para o combate às mudanças do clima na cidade do Recife. Esse documento continha os setores identificados como prioritários no combate às mudanças climáticas e o conjunto de ações planejadas ou em execução para cada setor que já constava no Plano de Governo ou no planejamento das instituições públicas.

Além da incorporação das críticas e comentários efetuados pelos membros do COMCLIMA e GECLIMA, as principais diferenças entre a versão preliminar e essa versão final foram: (I) a agregação de mais informações detalhadas de cada setor devido ao envio pelas instituições envolvidas dos seus planos de ação e projetos e (II) a consolidação de 4 setores prioritários em detrimento dos 8 setores que haviam sido previamente identificados, com a união de determinadas temáticas sob o “guarda-chuva” de um mesmo setor.

Os setores identificados como prioritários foram:

- I. Transporte e mobilidade urbana;
- II. Resíduos e saneamento;
- III. Energia;
- IV. Desenvolvimento urbano sustentável e resiliência (incluindo adaptação e resiliência; e arborização e reflorestamento e educação para sustentabilidade).

A partir da identificação desses setores como prioritários, objetivos estratégicos e diretrizes de baixo carbono foram elaborados para cada setor, levando em consideração o Programa de Governo e o Plano Plurianual Municipal. Além disso, as contribuições em termos de redução de emissões de GEE das ações e projetos identificados foram mensuradas.

Nos dias 26 e 27/11/2014, os objetivos estratégicos e diretrizes de cada setor, bem como os planos de ação setoriais foram debatidos em encontro aberto, que contou com mais de 100 membros de instituições públicas; do setor privado; das universidades e de organizações não governamentais.

Grupos de trabalho foram formados para discutir os objetivos estratégicos e diretrizes sugeridas para cada setor prioritário. Críticas e sugestões foram realizadas, resultando na versão final que está contida neste Plano de Redução de Emissões de GEE.

O Anexo I deste documento apresenta as contribuições de cada grupo de trabalho para a definição dos objetivos estratégicos e diretrizes de cada setor.



**PLANO DE
REDUÇÃO DE
EMISSIONES
DE GEE**

4

A partir dos resultados observados no primeiro inventário de emissões de GEE da cidade do Recife; das discussões estabelecidas com os *stakeholders* locais e da análise do Plano de Governo Municipal e dos planos de ação das secretarias municipais, quatro setores foram identificados como prioritários para o combate às mudanças do clima na cidade:

- I. Transporte e mobilidade urbana;
- II. Resíduos e saneamento;
- III. Energia;
- IV. Desenvolvimento urbano sustentável e resiliência (incluindo adaptação e resiliência; e arborização e reflorestamento e educação para sustentabilidade).

As subseções a seguir apresentam o plano de ação para cada um dos setores considerados prioritários.

4.1 SETOR ESTRATÉGICO I: TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA

JUSTIFICATIVA PARA PRIORIZAÇÃO DO SETOR

Os resultados preliminares do 1º inventário de emissões de GEE do Recife apontam que o setor de transporte é o que mais contribuiu para a emissão de GEE na cidade em 2012, sendo responsável por 66% do total de emissões inventariadas, sendo o transporte terrestre a principal fonte de emissão da cidade, representando pouco mais de 45% das emissões de GEE. A mobilidade urbana é também um dos principais problemas enfrentados pela população recifense em seu dia-a-dia.

Segundo dados do Detran-PE, no período 1990-2014, o crescimento da frota da cidade do Recife foi de 219,5%. O crescimento excessivo da frota de veículos é ainda agravado quando se considera a quantidade de veículos que se deslocam à cidade diariamente a partir de outros municípios da Região Metropolitana do Recife (RMR). A frota de veículos da RMR cresceu 382% no mesmo período (de 251.423 para 1.211.218 veículos) e esse fator também provoca forte impacto na mobilidade na capital pernambucana.

A infraestrutura viária do Recife não acompanhou o crescimento acelerado da cidade, ocasionando uma grande quantidade de veículos nas ruas, engarrafamentos e transporte público lotado. Diagnóstico⁴ elaborado pelo Instituto da Cidade - Engenheiro Pelópidas Silveira afirma que os “Serviços de transporte urbano coletivo e de cargas compartilham com o transporte individual motorizado vias congestionadas. O quadro é agravado pela incapacidade da rede de passeios públicos de absorver a demanda, ao mesclar calha insuficiente e ocupação indevida por comerciantes, obrigando pedestres a participar da competição por espaço nas faixas de rolamento. São escassas as áreas destinadas ao estacionamento de veículos motorizado, distribuídas ao longo dos logradouros, destinando à função de armazenamento a infraestrutura de circulação”.

⁴Disponível em: <http://www2.recife.pe.gov.br/projetos-e-acoess/projetos/plano-diretor-de-transporte-e-mobilidade-urbana-2/>

Importante notar o consenso dos *stakeholders* locais que os impactos e as emissões de transporte e mobilidade urbana estão diretamente relacionados à má distribuição espacial da cidade e ao seu crescimento desordenado.

Diante da relevância da mobilidade para as emissões de gases do efeito estufa, como demonstrado nos resultados do 1º inventário de emissões de GEE da cidade do Recife, e do impacto na qualidade de vida da população da cidade, esse setor é considerado como um dos setores prioritários na formulação de políticas de baixo carbono a serem desenvolvidas na cidade.

OBJETIVO ESTRATÉGICO

A mobilidade urbana deve otimizar os deslocamentos dos cidadãos, priorizando os deslocamentos não motorizados e o transporte público, a racionalização do transporte individual e de carga, e ampliando a eficiência na gestão do trânsito.

DIRETRIZES:

- Promoção da integração entre os diversos modais, com prioridade para o transporte público coletivo de passageiros e os meios não motorizados.
- Prioridade ao transporte público coletivo em vias exclusivas.
- Implantação e gestão de sistemas cicloviários.
- Priorização da implantação e adequação de calçadas e passeios públicos na cidade.
- Sistema de gestão do trânsito eficiente com Central de Comando e Controle.
- Implantação de um sistema de informação ao usuário de transporte público.
- Atuação do poder público na gestão de carga e descarga.
- Incentivo à redução do uso do transporte individual motorizado.
- Estímulos à adoção de combustíveis renováveis na frota de veículos.
- Revisão dos planos de ações de transporte e mobilidade, considerando também a segurança pública nas vias.
- Desenvolvimento de campanhas permanentes de educação no trânsito, incluindo conceitos de educação ambiental.

PLANO DE AÇÃO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

AÇÃO	RESPONSÁVEL	META
Viabilização e execução do VLT	Instituto da Cidade – Pelópidas Silveira (ICPS)	Desenvolver o estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira e o projeto executivo de engenharia até 2016.
Implantação dos corredores de <i>Bus Rapid Services</i> (BRSs ou Faixa Azul)	Secretaria de Mobilidade e Controle Urbano/URB	Implantar em 2015 50,6 km de <i>Bus Rapid Services</i> (BRSs, também conhecidos como Faixa Azul) nas avenidas Abdias de Carvalho, Beberibe, Recife, Mascarenhas de Moraes/Av Sul e Domingos Ferreira.
Consolidação do BRT Leste-Oeste e BRT Norte-Sul	Secretaria das Cidades – Pernambuco (SECID-PE)	Finalização da implantação do BRT Leste-Oeste e Norte-Sul até 2017
Viabilização e execução da navegabilidade dos rios Capibaribe e Beberibe	SECID-PE	Modelagem de contratação do futuro operador do sistema e retomada das obras de dragagem, paralisadas pela ocupação das palafitas em 2015.

AÇÃO	RESPONSÁVEL	META
Desenvolvimento de ciclovias, ciclofaixas e ciclorotas	CTTU/Secretaria de Mobilidade e Controle Urbano/URB/SECID-PE	Criação de 76 km de ciclovias e ciclofaixas até 2017 e 178,3 km de ciclovias, ciclofaixas e ciclorotas até 2024 (rede cicloviária complementar).
Sistema de Compartilhamento de Veículos Elétricos	Porto Digital/Secretária de Ciência e Tecnologia de Pernambuco/ SEMAS-PE	Implantar o sistema de compartilhamento de veículos elétricos e disponibilizá-lo para a população em 2015.
Aumento do percentual de biodiesel no diesel da frota do Consórcio Grande Recife	Consórcio Grande Recife	Avaliar tecnicamente e economicamente a possibilidade de aumento do percentual de biodiesel no diesel dos veículos da frota de transporte urbano de Recife em 2015.
Substituição de gasolina por etanol na frota de veículos da Prefeitura da cidade do Recife	PCR/SMAS-Recife	Implantar substituição de combustível em frota da prefeitura até 2016.
Recuperação e implantação de calçadas	Secretaria de Mobilidade e Controle Urbano/URB/ EMLURB	Recuperação e implantação de 110 km de calçadas, respeitando os padrões modernos de acessibilidade até 2017.
Implantação da Central de Comando e Controle de Trânsito	CTTU	Implantar Central de Comando e Controle, com semáforos sincronizados, controle do fluxo de veículos, treinamento da guarda municipal e realização de campanhas educativas para pedestres e motoristas até 2017.
Implementação do sistema de estacionamento público (bolsões de estacionamento, edifício-garagem, vagas em vias públicas e bicicletários).	Instituto da Cidade – Pelópidas Silveira (ICPS)	Proposição do sistema de estacionamento público para a cidade do Recife.

FUNDAMENTAÇÃO DAS AÇÕES

A Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife contempla a preocupação com a questão da mobilidade urbana, estabelecendo a priorização de modais não motorizados e da circulação do transporte coletivo sobre transporte individual na ordenação do sistema viário como uma de suas diretrizes.

A relevância do setor de mobilidade urbana para as emissões de gases de efeito estufa e o histórico protagonismo do transporte individual motorizado, em detrimento do transporte coletivo, demandam a integração entre os diversos modais, com prioridade para o transporte público coletivo de passageiros e os meios não motorizados, menos intensivos em GEE.

O projeto do VLT (Veículo Leve sob Trilhos) teve recursos financeiros aprovados pelo Ministério das Cidades e contempla dois trechos, sendo um na zona norte e outro no zona sul. Os estudos de viabilidade econômica e técnica e elaboração de projetos de engenharia para os dois trechos serão contratados em 2015. Segundo o Instituto da Cidade Pelópidas Silveira, está previsto que o VLT seja movido a eletricidade.

Estava prevista para 2015 a implementação dos corredores de *Bus Rapid Services* (os BRSs, também conhecidos como Faixa Azul) que deve contemplar 23 bairros da cidade, com uma extensão de 50,6 km nas avenidas Abdias de Carvalho, Beberibe, Recife, Mascarenhas de Moraes/Av Sul e o binário da Domingos Ferreira/Herculano Bandeira com a Avenida Conselheiro Aguiar/Antônio de Gois. O projeto prevê investimentos na sinalização viária, sistema de monitoramento e fiscalização eletrônica, recuperação e adequação da infraestrutura urbana com a melhoria das calçadas, mobiliário urbano, paisagismo e ciclofaixas. Os BRSs, além de proporcionar fluidez e velocidade ao transporte coletivo, podem proporcionar reduções de emissões, mediante a substituição do transporte motorizado individual pelo transporte coletivo. Esse projeto é de responsabilidade da Secretaria de Mobilidade e Controle Urbano/URB.

Há também um protocolo de manifestação de interesses e um estudo realizado para implantação de serviço público de estacionamentos, visando reduzir o número de veículos estacionados em vias públicas, liberando-as para o deslocamento urbano.

O programa de recuperação e implantação de 110 km de calçadas, respeitando os padrões modernos de acessibilidade está alinhado com a diretriz de priorizar a recuperação e a implantação de calçadas e passeios públicos na cidade. Ações de valorização ao pedestre, como a inibição de transporte de veículos em determinadas áreas, como a Avenida Rio Branco, que foi transformada em uma via exclusiva para pedestres, é outra ação em linha com essa diretriz.

O plano de ação de redução de emissões de baixo carbono contempla ações que possibilitaram a mensuração de reduções de emissões de GEE. Outras ações e projetos apontados como prioritários pelo Plano Plurianual Municipal na área de mobilidade são elencadas:

- A requalificação dos corredores viários na Av. Norte, Av. Sul, Av. Mascarenhas de Moraes, Av. Domingos Ferreira e Av. Abdias de Carvalho;
- A reestruturação do sistema viário e de transporte coletivo nas 6 regiões do Recife, com destaque para Casa Amarela (14 km de vias internas) e Ibura/Jordão (10 km de vias internas);
- Implantação de uma central de comando e controle de trânsito.

Alguns projetos de mobilidade que estão dentro da agenda estadual também podem impactar a mobilidade em Recife. Os investimentos no BRT Norte/Sul e Leste/Oeste e o programa de navegabilidade dos rios Capibaribe e Beberibe são investimentos estaduais, coordenados pela Secretaria das Cidades do Estado de Pernambuco, que foram incluídos no Plano de Redução de Carbono do município.

Outras intervenções viárias na RMR voltadas para a construção de corredores inteligentes de transporte, radiais, com modais integrados, além de novos terminais de metrô foram desenvolvidas como preparação para a Copa do Mundo 2014. A reforma do terminal do Barro e construção da passarela do aeroporto também foram investimentos realizados na esfera estadual que impactam a mobilidade da cidade.

Destacamos a seguir alguns projetos presentes no PPA estadual, revisão 2014, que impactam a mobilidade da cidade e da RMR:

- PAC em PE - Expansão do metrô Recife - Construção do terminal de integração Prazeres;
- PAC em PE - Expansão do metrô Recife - Construção do terminal de integração Largo da Paz;
- PAC em PE - Expansão do metrô Recife - Construção do terminal de integração Joana Bezerra;
- Construção da passarela do aeroporto;
- Reforma do Terminal do Barro;
- Construção do Terminal de Santa Luzia;
- Construção de viadutos na rodovia BR-408 (acesso à cidade da copa);
- Construção do terminal de integração metrô / ônibus (Cosme e Damião);
- Controle da bilhetagem eletrônica;
- Realização de licitação de linhas de ônibus.

As ações planejadas para o setor de transporte e mobilidade urbana são de fundamental importância, uma vez que este setor é o mais representativo em emissões de GEE na cidade e afeta diretamente a qualidade de vida da população recifense. Os projetos atuais e futuros consonantes com as diretrizes estabelecidas no plano de baixo carbono desse setor podem, não só contribuir para as reduções de emissões de GEE proporcionadas pela cidade, como também impactar diretamente o dia-a-dia da população da cidade.

POTENCIAL DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

- **Viabilização e execução do VLT**

Para estimar o impacto dessa estratégia de baixo carbono nas emissões de GEE, considerou-se que o primeiro trecho começará a operar em 2020 e que as duas linhas serão entregues em 2025. O impacto anual é de 16.628 tCO₂e⁵ e o impacto acumulado até 2040 de 299.304.

- **Viabilização e execução da navegabilidade dos rios Capibaribe e Beberibe**

Conclusão de 25% da obra em 2017 e 100% em 2020; O impacto dessa medida é estimado em 3.227 tCO₂e/ano (a partir de 2020).

- **Frota do Consórcio Grande Recife movida a biodiesel a partir de 2030**

Considerou-se que 1% da frota do Consórcio Grande Recife adota o biodiesel B100 a partir de 2017, chegando a 100% da frota a partir de 2030. **A TABELA 2** apresenta o impacto dessa estratégia de baixo carbono, podendo atingir 264.500 tCO₂e/ano.

TABELA 2: Reduções de emissões da substituição do diesel B5 pelo biodiesel na frota do Consórcio Grande Recife

Ano	% da frota Biodiesel	Impacto (tCO ₂ e)
2017	1,0%	2645
2020	24,0%	63073
2030	100,0%	264500
2037	100,0%	264500
2040	100,0%	264500
Total		4515015

- **Substituição de gasolina por etanol na frota de veículos da Prefeitura da cidade do Recife**
1.070 tCO₂e

- **Sistema de compartilhamento de veículos elétricos**

Um veículo elétrico reduz 0,013 tCO₂e/100 km, comparando-se a veículos a gasolina e sem levar em consideração a retirada de veículos de circulação proporcionada pelo sistema de compartilhamento. Com a operação do sistema, poderá ser mensurada as reduções de emissões alcançadas;

- **BRT Leste-Oeste e Norte-Sul**

O sistema de BRT de Recife consta com 25km de extensão (Global BRT Data). O impacto nas emissões de GEE foi estimado com a ferramenta TEEMP *City Sketch Analysis*⁶. Essa ferramenta de cálculo foi elaborado por *Clean Air Asia*, ITDP, e o Banco Asiático de Desenvolvimento entre outros e é utilizada para quantificar as reduções de emissões de GEE pelo GEF. De acordo com essa metodologia, cada km de linha de BRT pode evitar a emissão de 2.500 tCO₂e ao ano. Impacto total anual do sistema de BRT: 62.500 tCO₂e

⁵Considerou-se o consumo de 59MW/h, informado pelo Instituto da Cidade Pélopidas Silveira. Como cenário comparativo supôs-se que 50% da demanda utilizaria veículos a gasolina.

⁶Disponível em <http://cleanairasia.org/transport-emissions-evaluation-model-for-projects-teemp/>

- Ciclovias/ciclofaixas**

Criação de 76 km de ciclovias e ciclofaixas até 2017 e 178,3 km de ciclovias, ciclofaixas e ciclorotas até 2024 (rede cicloviária complementar).

Um estimativa dos impactos nas emissões foi realizada com a ferramenta TEEMP *BikewaysSketchAnalysis*⁷. Considerando que 20% das novas viagens de bicicleta teriam sido efetuadas de carro, 10% de moto e 70% de ônibus (parâmetros padrão do TEEMP), adotou-se o parâmetro de 173,19 tCO₂e evitadas anualmente para cada km de ciclovia. Os impactos estão apresentados na **TABELA 3**.

TABELA 3: Estimativa das reduções de emissões da implantação de ciclovias

Ano	Km de ciclovias	Impacto (tCO ₂ e)
2017	76	13162
2020	120	20756
2030	178	30880
2037	178	30880
2040	178	30880
Total		696570

- Bicicletas compartilhadas**

O sistema de bicicletas compartilhadas Bike Pernambuco conta atualmente com 80 estações de 12 bicicletas (<http://www.bikepe.com/>).

Considerando que cada bicicleta é utilizada 6 vezes ao dia, que a viagem média é de 5km e adotando os fatores de emissão da ferramenta TEEMP – Bike Share Projects, o impacto atual pode ser estimado em 329 tCO₂e ao ano.

Com a meta de dobrar a quantidade de bicicletas compartilhadas em 2020, o programa poderá reduzir as emissões em 658 tCO₂e ao ano a partir de 2020.

- Substituição da gasolina por etanol**

Em 2012, foram consumidos 357.110.791,63 litros de gasolina e 50.834.532,36 litros de etanol no setor de transporte terrestre (Inventário da cidade de Recife – 2012), o etanol representando 14% do volume consumido. De acordo com o PNE 2030, essa divisão de consumo entre etanol e gasolina deverá ser em 2030 de aproximadamente 53% para o etanol e 47% para a gasolina (em toneladas equivalentes de petróleo). Considerando que o etanol tem um poder calorífico por unidade de volume equivalente a 70% daquele da gasolina, o volume de etanol consumido representará 61% do volume de combustíveis em 2030, resultando em uma redução considerável das emissões do setor. A prefeitura pode ter um papel determinante no sucesso dessa medida com a adoção de campanhas educativas.

Os impactos para os anos 2017, 2020, 2030, 2037 e 2040 são apresentados na **TABELA 4**.

TABELA 4: Impacto da substituição da gasolina por etanol

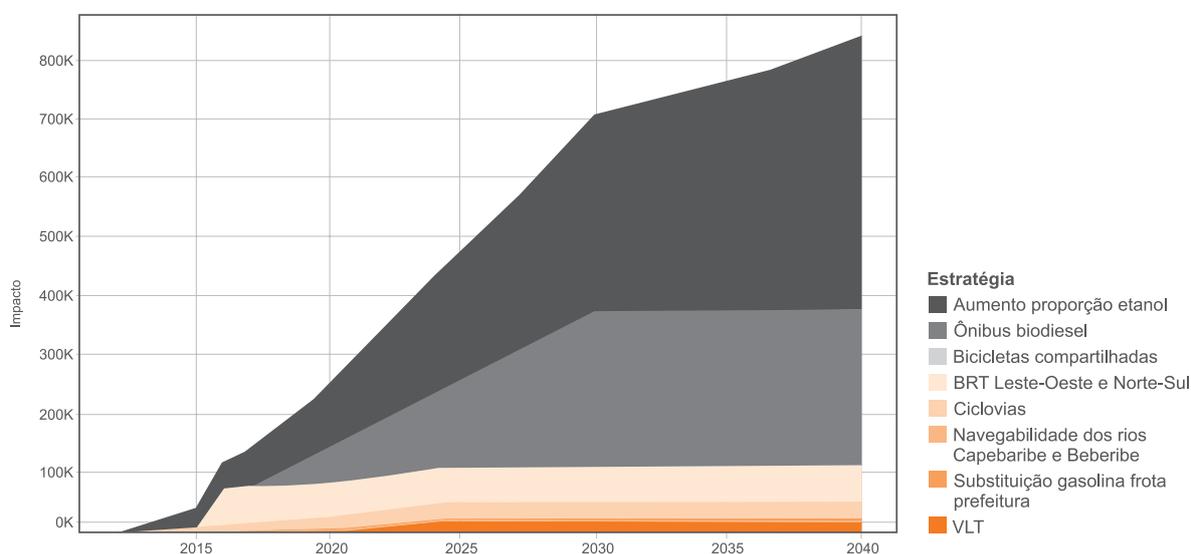
Ano	% etanol em volume	Impacto (tCO ₂ e)
2017	25,9%	58732
2020	34,0%	103886
2030	61,0%	326545
2037	61,0%	412655
2040	61,0%	456193
Total		6536035

⁷Disponível em <http://cleanairasia.org/transport-emissions-evaluation-model-for-projects-teemp/>

- **Potencial de redução**

A **FIGURA 9** representa o potencial de redução de emissões cumulado das ações do setor de transporte. No ano 2040, essas ações totalizam uma redução de 835.656 tCO₂e.

FIGURA 9: Evolução por setor



4.2 SETOR ESTRATÉGICO II: RESÍDUOS E SANEAMENTO

JUSTIFICATIVA PARA PRIORIZAÇÃO DO SETOR

Os resultados preliminares do 1º inventário de emissões de GEE do Recife apontam que o setor de resíduos foi o segundo maior emissor de GEE na cidade em 2012, sendo responsável por 19,2% do total de emissões inventariadas, sendo 600.694 tCO₂e proveniente da disposição de resíduos em aterro sanitário e 695,83 tCO₂e proveniente da incineração de resíduos de serviço de saúde.

O desafio da limpeza urbana não consiste apenas na remoção dos resíduos sólidos gerados pelos habitantes da cidade, mas, principalmente, em fornecer um destino ambientalmente correto para os resíduos coletados. Esse desafio não é diferente para a cidade do Recife. O diagnóstico traçado no Plano do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da cidade do Recife destaca que “ (...) nas áreas (da cidade) ainda não ocupadas pela expansiva urbanização, seja em área de encostas de morro ou de planície, a presença de solo desnudo é um atrativo à deposições que originam focos de doença e de poluição do recursos hídricos, com conseqüente contaminação dos mananciais. Em áreas de urbanização consolidadas, com abrangente impermeabilização do solo, vias pavimentadas e saneadas, o entupimento das bocas de lobo e redes de drenagem reduz a capacidade de fluidez das águas pluviais, além de contribuir para a conseqüente redução do leito de captação de drenagem dos inúmeros canais e rios da cidade (...)”. O diagnóstico ressalta ainda que os efeitos dos fortes e recorrentes eventos chuvosos, como enchentes, alagamentos e deslizamentos em morros é decorrente da deposição de resíduos em canais fluviais em leitos de canais e rios.

A cidade do Recife não dispõe de espaços apropriados em seu território para a instalação de aterros sanitários. Dessa forma, historicamente, o município vem utilizando áreas fora de seu limite geográfico em municípios da região metropolitana.

Contudo, esse é um setor de extrema importância para a qualidade de vida da população da cidade. Recife aparece em 69º no ranking de saneamento, conforme pesquisa do Instituto Trata Brasil⁸ que analisa a situação de saneamento das 100 maiores cidades brasileiras. Os resultados da pesquisa que se baseiam em dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2011 indicam que a cidade possui os seguintes indicadores:

- Indicador de atendimento de água – 82,29%;
- Indicador de atendimento de esgoto – 35,54%;
- Investimento anual – R\$ 229,43 milhões;
- Novas ligações de água – 2.513;
- Ligações de água faltantes para universalização – 79.259;
- Novas ligações de esgoto – 134;
- Ligações de esgoto faltantes para universalização – 172.273.

Diante da baixa e ineficiente cobertura do saneamento básico na cidade e da relevância do tema para a população, a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife estabeleceu como objetivos (I) promover mecanismos para o tratamento e controle dos efluentes domésticos e industriais, com a finalidade de evitar ou reduzir o impacto ao meio ambiente e a emissão de GEE; (II) adotar e estimular o uso racional da água e o combate ao seu desperdício, bem como o desenvolvimento de alternativas de captação de água e sua reutilização para usos que não requeiram padrões de potabilidade e (III) adotar instrumentos e medidas que evitem ou reduzam o escoamento das águas pluviais provenientes dos lotes na rede de drenagem, mediante a ampliação da permeabilidade e aumento da infiltração do solo, bem como a contenção, retardo, captação ou reaproveitamento das águas pluviais nelas geradas, com o fim de minimizar os riscos de inundação.

A expansão da coleta e tratamento de esgoto da cidade de Recife é uma prioridade para a cidade. A atual gestão tem como meta o alcance de 65% de cobertura de esgotamento sanitário nos quatro anos de gestão e, em 12 anos, atingir 100% de coleta e tratamento através de uma Parceria Público-Privada firmada.

É importante que o poder público perceba que as estações de tratamento de efluentes provocam emissões de CH₄, o que denota que essa expansão de atendimento à população deve necessariamente ser acompanhada de tecnologias que possibilitem a queima ou aproveitamento energético do biogás existente.

Diante da relevância em emissões do setor e das oportunidades de melhoria necessárias e disponíveis para a cidade, o setor de resíduos e saneamento é um dos setores prioritários ao combate às mudanças climáticas na cidade de Recife.

OBJETIVO ESTRATÉGICO

Tornar-se uma cidade que organiza de forma sustentável as etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos e que participa ativamente de todas as etapas do programa metropolitano de esgotamento sanitário, ampliando o atendimento e minimizando as emissões de GEE proporcionadas pelo tratamento de efluentes.

DIRETRIZES:

- Aprimorar o tratamento e destinação dos resíduos sólidos, minimizando a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE).
- Ampliação da coleta seletiva desde a origem ao destino.
- Promover mecanismos para o tratamento e controle dos efluentes domésticos e industriais, com a finalidade de evitar ou reduzir o impacto ao meio ambiente e as emissões de GEE.
- Incentivar a produção, o consumo e o descarte conscientes através da ampliação de programas de educação ambiental.
- Estímulo ao reuso de água e ao reaproveitamento de efluentes.
- Incentivo ao empreendedorismo na área da logística reversa.

⁸Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/pdfs/ranking-100cidades.pdf>

PLANO DE AÇÃO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

AÇÃO	RESPONSÁVEL	META
Plano Municipal de Resíduos Sólidos – Redução de disposição de resíduos sólidos passíveis de reciclagem em Aterros.	EMLURB	Redução de 10% até 2015 Redução de 15% até 2016 Redução de 20% até 2017 Redução de 25% até 2018 Redução de 30% até 2019 Redução de 35% até 2020
Plano Municipal de Resíduos Sólidos – Redução de disposição de resíduos orgânicos em Aterros.	EMLURB	Redução de 2,5% até 2016 Redução de 5% até 2017 Redução de 7,5% até 2018 Redução de 10% até 2019 Redução de 15% até 2020
Avaliar junto aos aterros privados que atualmente recebem os resíduos de Recife a viabilidade de instalação de tecnologias que gerem energia a partir dele.	EMLURB	Primeiro semestre/2015.
Plano Municipal de Saneamento.	Secretaria de Saneamento/ Autarquia de Saneamento Sanear	Atender a 90% da população em abastecimento de água até 2017. Alcançar 65% de cobertura de esgotamento sanitário até 2017.
Programa Cidades Saneada	COMPESA/PPP	Atingir 100% em 12 anos (Programa Cidade Saneada)
Buscar alternativas para minimizar as emissões de GEE em estações de tratamento de efluentes energético do gás metano.	Secretaria de Saneamento/ Autarquia de Saneamento Sanear/ Compesa	Avaliar e implementar tecnologias de minimização de emissões de GEE Estabelecer equipe de trabalho para desenvolver projetos de captação a biogás nas Estação de Tratamento de Efluentes (ETEs); Avaliar a tecnologia de jardins filtrantes na ETE Cordeiro até 2015; Avaliar tecnologias para o Programa Cidade Saneada.

FUNDAMENTAÇÃO DAS AÇÕES

A Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife tem como uma de suas diretrizes o incentivo à produção e ao consumo consciente, visando à redução da quantidade de resíduos gerados, os quais deverão receber tratamento e destinação ambientalmente adequados, minimizando a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). A política tem também como um de seus objetivos o desenvolvimento e incentivo a ações que promovam “o uso de energias limpas e fontes renováveis e a melhoria da ecoeficiência energética (...) na destinação e tratamento dos resíduos sólidos”.

Atualmente, os resíduos sólidos urbanos do Recife são encaminhados para aterros privados que não eliminam o biogás, nem o aproveitam energeticamente, proporcionando elevadas emissões de GEE, que representaram pouco mais de 19% das emissões da cidade em 2012.

Como mencionado anteriormente, os índices de reciclagem na cidade são baixos, com a coleta seletiva, os programas de entrega voluntária e as doações recuperando apenas 0,2% dos resíduos sólidos urbanos em peso.

A diminuição da disposição de resíduos em aterro com ampliação de reciclagem, da compostagem e aproveitamento do biogás pode constituir uma importante medida de mitigação na cidade. O Plano Municipal de Resíduos Sólidos prevê a ampliação da coleta seletiva na cidade; a redução de deposição de resíduos passíveis de reciclagem e de resíduos orgânicos em aterros sanitários.

O Plano Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos fixou metas de redução de deposição de resíduos em aterros para os municípios da Região Metropolitana até 2032. Em consonância, o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos da cidade do Recife, ainda em elaboração, prevê metas progressivas até 2020 de reciclagem de resíduos passíveis de reciclagem e de compostagem de resíduos orgânicos, conforme segue:

TABELA 5: Metas - Redução de Disposição de Resíduos Sólidos em Aterros - Recife

ANO	METAS	
	RESÍDUOS RECICLÁVEIS	RESÍDUOS ORGÂNICOS
2015	10%	-
2016	15%	2,5%
2017	20%	5,0%
2018	25%	7,5%
2019	30%	10,0%
2020	35%	15,0%

Segundo o Diagnóstico do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da cidade do Recife⁹, são gerados em média 846.068,05 tonelada de resíduos sólidos urbanos por ano na cidade de Recife. A geração relativa de resíduos sólidos urbanos por habitante é de 1,449 kg/habitante-dia e considerando apenas os resíduos domiciliares é de 0,914 kg/habitante-dia. Segundo a EMLURB, 41% dos resíduos sólidos da cidade são passíveis de reciclagem e 36% dos resíduos são orgânicos.

A EMLURB forneceu uma projeção de crescimento de resíduos sólidos urbanos até 2020 que se comporta conforme tabela abaixo, que também apresenta a quantidade de resíduos que se pretende reutilizar através da reciclagem ou da compostagem, evitando o descarte em aterros.

TABELA 6: Projeção de crescimento na geração de resíduos

ANO	PRODUÇÃO DE RSU (TONELADA/ANO)	META DE REUTILIZAÇÃO DE RSU (T)	
		RECICLÁVEIS	ORGÂNICOS
2015	860.000	35.260	-
2016	880.000	54.120	7.920
2017	890.000	72.980	16.020
2018	900.000	92.250	24.300
2019	920.000	113.160	33.120
2020	940.000	134.890	50.760

⁹Página 95 do documento Diagnóstico e Situação Atual - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Cidade do Recife.

É importante destacar que é extremamente necessário que as instituições responsáveis pela gestão de resíduos sólidos em Recife se mobilizem para a exigência de estruturas que capturem ou que aproveitem energeticamente o biogás gerado pela decomposição dos resíduos orgânicos, visando minimizar as emissões.

A EMLURB realiza a coleta seletiva semanalmente em 53 bairros e conta com 77 Ecopontos. Além disso, há 107 pontos de entrega voluntários (PEVs) espalhados pela cidade¹⁰. Nos PEVs, o cidadão pode depositar voluntariamente resíduos recicláveis. Essa ação tem o intuito de conscientizar a população para a separação e destinação adequada de resíduos.

EcoEstações também vem sendo instaladas na cidade para receber resíduos de difícil mobilidade, como metralhas, móveis, materiais recicláveis, utensílios domésticos, com o objetivo de que esses resíduos não sejam dispostos em canais e córregos. Até agora foram inauguradas 3 ecoestações e outras 4 serão instaladas em pontos estratégicos¹¹.

No tocante à gestão de resíduos sólidos do município do Recife, o Plano Plurianual 2014-2017 (PPA) da cidade de Recife estabelece como prioridade:

- Ampliação do número de caminhões de coleta seletiva de lixo para 12, dois para cada RPA (região político-administrativa);
- Construção de oito novos galpões para a triagem dos resíduos sólidos;
- Criação das centrais de comercialização dos resíduos sólidos,
- Abertura de linha de microcrédito para que os catadores tenham acesso a máquinas e equipamentos e o uso de “recicletas”

É importante ressaltar que a discussão sobre o gerenciamento dos resíduos da cidade do Recife deve necessariamente incluir os demais municípios da Região Metropolitana do Recife. Isso é ainda mais importante, considerando o contexto da cidade do Recife não dispor de áreas para deposição e resíduos sólidos urbanos. Visando desenvolver o planejamento e a gestão integrada das ações referentes à destinação dos resíduos sólidos, um Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (PMRS)¹² foi desenvolvido através de um conjunto de propostas sugeridas pelas equipes técnicas estaduais e municipais para melhorar a gestão de resíduos sólidos nos 14 municípios da RMR.

O Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos publicado em maio de 2011 descreve uma série de políticas e ações de gestão de resíduos¹³ e apresenta a proposta de um cenário contendo unidades de manejo e de destinação final de resíduos distribuídos em três aglomerados (Norte, Oeste e Sul), agrupados em razão das taxas de urbanização e de geração de resíduos sólidos de seus municípios. As medidas contidas no PMRS incluem:

- Criação de uma legislação regional que internaliza o conceito 3R (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) dentro da hierarquia de resíduos;
- Instalação de unidades de triagem, reciclagem e compostagem em toda a RMR;
- Incentivo as cooperativas de catadores para o desempenho de um papel mais importante na prestação de serviços de reciclagem e coleta seletiva universal;
- Promoção de programas de educação ambiental que mudem o comportamento dos usuários;
- Mapeamento das áreas apropriadas de tratamento e disposição final de resíduos;
- Constituição do Consórcio dos Municípios Metropolitanos (COMETRO);
- Estabelecimento de um novo modelo de receitas fiscais para os serviços de resíduos e alterações em indicadores de remuneração para serviços de limpeza, para que não sejam baseados unicamente em peso, mas incluam o princípio 3R.

Essa política tem a (I) redução de 5% dos resíduos sólidos destinados ao Aterro Sanitário em 2016 e 25% até 2032 e a (II) destinação adequada de 100% dos resíduos sólidos em 2016, como dois de seus objetivos principais.

O Ministério das Cidades, por meio da Portaria nº 534/2010, celebrou o Contrato de Repasse - CT 0351282-20/2011 do Governo do Estado de Pernambuco com recursos do PAC 2: Cidade Melhor, visando a elaboração deste Estudo de Concepção de Coleta Seletiva, Tratamento e Disposição em Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Metropolitana do Recife - RMR.

¹⁰<http://www2.recife.pe.gov.br/projetos-e-acoas/acoas/coleta-seletiva/>

¹¹<http://www2.recife.pe.gov.br/terceira-ecoestacao-do-recife-ja-esta-funcionando-no-ibura/>

¹²O Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos foi reconhecido, através do Decreto nº 27.045/2013, como o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana do Recife.

¹³O Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (PMRS) da Região Metropolitana do Recife (RMR)

Importante dizer que esse estudo realizado pelo Governo do Estado avaliou 79 áreas disponíveis na RMR, das quais 50 foram selecionadas como aptas a receber a instalação de uma unidade de manejo. A seleção de áreas preconizou as restrições físicas, legais e socioeconômicas conjugadas às diretrizes da equipe técnica de cada municipalidade, critérios que evidenciaram as áreas mais aptas à instalação de unidades de manejo, sendo cinco para centrais de tratamento/aterro sanitário, cinco para unidades de compostagem, quatro para estações e transbordo, e trinta e seis para unidades de triagem.

Nesse cenário de redefinição de potenciais locais de disposição de resíduos, é extremamente importante que se considere a minimização de emissões de gases de efeito estufa como condição de negociação junto aos parceiros privados que operam os aterros sanitários. Estrutura tecnológica para queima e/ou geração de energia a biogás são indispensáveis para promover reduções de emissões no setor.

Da mesma maneira, não existe atualmente em Recife projetos de captação de biogás e aproveitamento energético de metano nas estações de tratamento de efluentes. O Plano Plurianual da cidade do Recife (2014-2017) tem como um dos objetivos o alcance de 65% de cobertura de esgotamento sanitário nos quatro anos de gestão e o projeto Cidade Saneada, que não se restringe apenas à cidade do Recife, mas a todos os municípios da região metropolitana e à cidade de Goiana, tem como objetivo recuperar os sistemas existentes e, em parceria com o setor público, desenvolver a ampliação e implantação dos novos sistemas, objetivando a universalização do atendimento à população urbana da região no prazo de 12 anos, através de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) estabelecida através de uma Parceria Público Privada (PPP) que detém a concessão.

No programa de governo da atual gestão, a prefeitura afirma que participará ativamente de todas as etapas do programa metropolitano de esgotamento sanitário, viabilizado através de uma parceria público-privada, executando com prioridade as ações de sua competência (ordenamento urbano, recuperação de vias e calçadas, autorizações e licenças), visando atingir a meta de alcançar 65% de cobertura da cidade nos próximos quatro anos.

É importante destacar que está sendo elaborada uma política de saneamento para o município. Visando a evitar ou a reduzir o impacto ao meio ambiente e a emissão de GEE dos mecanismos para o tratamento e controle dos efluentes domésticos e industriais é de fundamental importância que essa política contemple o tratamento adequado às emissões de GEE proporcionadas pelas estações de tratamento.

O Plano Plurianual da cidade do Recife (2014-2017) estabelece ainda como objetivos a (I) viabilização e complementação do programa de universalização do abastecimento de água para 90% do Recife; (II) a eliminação dos 32 pontos críticos de alagamento do Recife; (III) a atuação nos três mil pontos de alto risco nos morros do Recife e (IV) o serviço permanente e monitorado de limpeza das galerias, canais e canaletas.

O PPA estabelece alguns programas/projetos a serem implementados na gestão municipal, visando atingir esses objetivos, como:

- Elaborar o plano municipal de saneamento e o diagnóstico do saneamento no município e suas interfaces com a região metropolitana;
- Urbanização da bacia do Beberibe;
- Projeto Capibaribe Melhor;
- Implantar sistema de saneamento integrado no sistema Cordeiro;
- Pavimentação, drenagem, melhorias sanitárias, recuperação e complementação de esgotamento sanitário em ilha do Joaneiro, Santa Terezinha, Vila dos Casados e Santo Amaro;
- Implantar o sistema de saneamento integrado em Roda de Fogo;
- Concluir as ações de saneamento integrado em Mangueira da Torre.

Diante da necessidade do estabelecimento de tecnologias sustentáveis de tratamento às emissões de GEE proporcionadas pela decomposição de resíduos e dos mecanismos de tratamento de efluentes e da complexidade da gestão e a destinação dos resíduos e da expansão do alcance do saneamento que envolvem necessariamente os demais municípios da Região Metropolitana, o setor de resíduos e saneamento é considerado prioritário no desenvolvimento de novas políticas de baixo carbono para o município.

POTENCIAL DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

- Reciclagem**

A redução prevista de disposição de resíduos sólidos passíveis de reciclagem em aterros, é de 10% dos resíduos a partir de 2015 e 35% a partir de 2020.

As quantidades de recicláveis foram calculadas com base na gravimetria informada no Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos. Assim considerou-se a composição de recicláveis seguinte: papel 12%, vidro 5%, metal 2%, plásticos 7%¹⁴. As reduções de emissões foram calculadas de acordo com a metodologia ICLEI *Recycling and Composting Emissions Protocol*¹⁵. De acordo com essa metodologia, para cada tonelada de papel desviada de um aterro sem captura de biogás, as emissões são reduzidas em 2,05 tCO₂e (0,04 tCO₂e para vidros, metal e plásticos).

Adotando esses parâmetros o impacto da reciclagem de 35% dos resíduos passíveis de reciclagem a partir de 2020 provocará uma redução de 1.844.985 tCO₂e (cumulado até 2040), conforme **TABELA 7**.

TABELA 7: Impacto da ampliação da reciclagem

ANO	% DE RECICLAGEM	IMPACTO (tCO ₂ e)
2017	20,0%	41623
2020	35,0%	74381
2030	35,0%	78247
2037	35,0%	79850
2040	35,0%	80306
Total		1844985

- Compostagem**

O objetivo é destinar 2,5% dos resíduos orgânicos para a compostagem em 2016 e 15% a partir de 2020. Considerando que 36% dos resíduos domésticos são orgânicos (EMLURB – produto 4), que as podas também serão destinadas à compostagem e adotando os fatores de emissão do ICLEI *Recycling and Composting Emissions Protocol*¹⁶, o impacto da compostagem pode ser avaliado em uma redução de 1.619.913 tCO₂e (cumulado no período 2012-2040), conforme **TABELA 8**.

TABELA 8: Impacto da estratégia de compostagem

ANO	% DE COMPOSTAGEM	IMPACTO (tCO ₂ e)
2017	5,0%	22368
2020	15,0%	68522
2030	15,0%	72084
2037	15,0%	73560
2040	15,0%	73980
Total		1619913

- Captura de biogás no CTR Candeias**

Localizado no município de Jaboatão dos Guararapes, o Centro de Tratamento de Resíduos - CTR Candeias, recebe e trata os resíduos da cidade do Recife e faz a captura do biogás. Uma fração desse metano é queimada e o restante é aproveitado para gerar eletricidade. Esse projeto de recuperação e aproveitamento de biogás foi cadastrado como MDL e deve evitar a emissões de 1.085.783 tCO₂e entre 2012 e 2019 conforme **TABELA 9** (ABRELPE – Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos¹⁷).

¹⁶Disponível em: <http://icleiusa.org/publications/recycling-composting-emissions-protocol/>

¹⁷Fonte: http://www.abrelpe.org.br/atlas/CTR_candeias.pdf

TABELA 9: Estimativa das reduções de emissões do CTR Candeias

ANO	ESTIMATIVA DAS EMISSÕES DA ATIVIDADE DO PROJETO (TONELADAS DE CO ₂ e)	ESTIMATIVA DAS EMISSÕES DA LINHA DE BASE (TONELADAS DE CO ₂ e)	ESTIMATIVA DAS REDUÇÕES DAS EMISSÕES GERAIS (TONELADAS DE CO ₂ e)
01/07/2012 - 31/12/2012	44	40.136	40.091
2013	106	130.709	130.603
2014	106	143.649	143.543
2015	106	153.630	153.524
2016	106	161.540	161.434
2017	106	167.980	167.874
2018	106	180.779	180.673
01/01/2019 - 30/06/2019	62	108.103	108.041
Total (toneladas de CO₂e)	742	1.086.526	1.085.783

- **Captura de biogás em aterro e geração de energia**

O CTR Candeias foi projetado por um período de 16 anos e deve ser fechado em 2022. Considerou-se que a partir de 2022, no novo CTR ou no CTR Candeias ampliado, ocorrerá a queima do biogás produzido com eficiência de 67% na captação e 98% na queima¹⁸.

A redução de emissão de GEE foi calculada de acordo com o método padrão do IPCC. A fração de carbono orgânico degradável (fator DOC do IPCC) foi recalculada ao longo do tempo para levar em conta a adoção das estratégias de reciclagem e compostagem e consequentemente, a menor quantidade de carbono nos resíduos destinados ao aterro. Foi usada a equação do IPCC:

$$DOC_i = 0,4 \cdot A_i + 0,17 \cdot B_i + 0,15 \cdot C_i + 0,3 \cdot D_i$$

Onde:

DOC_i: a fração de carbono orgânico degradável no ano i considerado

A_i: a fração de papéis no ano i

B_i: a fração de resíduos de jardim no ano i

C_i: a fração de resíduos de comida no ano i

D_i: a fração de podas e madeira no ano i

Para avaliar o potencial de geração de energia, considerou-se a geração de 3,7 kWh por m³ de metano (dados da empresa Sebigas) e que 10% da energia gerada é utilizada no local. Feitas essas considerações, a cidade poderia gerar 86 GWh de eletricidade por ano em 2030.

O potencial total de redução de emissões de GEE para o aproveitamento energético de biogás foi avaliado em 7.940.568 tCO₂e (cumulado entre 2022 e 2040), conforme tabela 7.

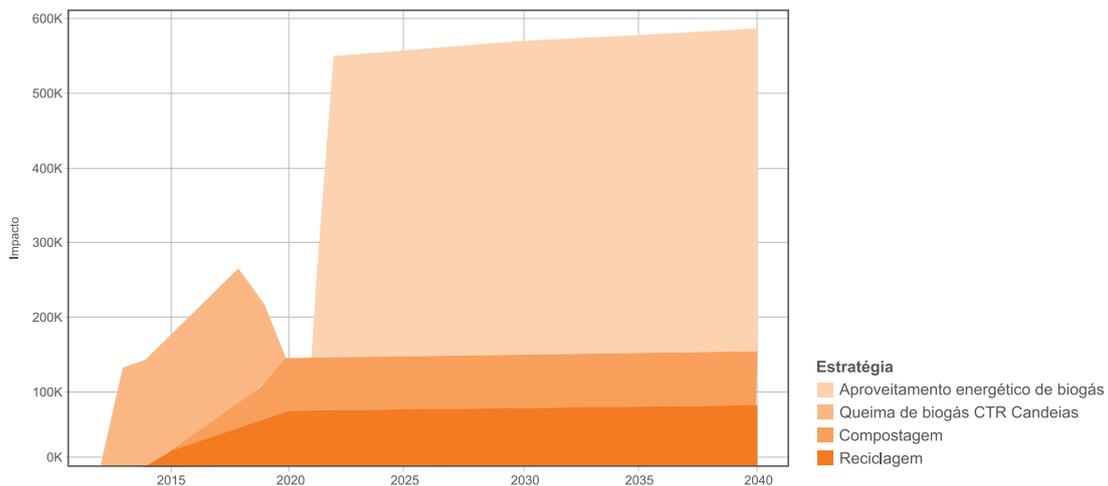
TABELA 10: Impacto do aproveitamento energético de biogás em aterro

ANO	IMPACTO (tCO ₂ e)
2017	0
2020	0
2030	417864
2037	426421
2040	428856
Total	7940568

¹⁹Powell, Jon T.; Townsend, Timothy G.; Zimmerman, Julie B. (2015-09-21).

- **Implantação de tecnologias de captura, queima ou aproveitamento energético de biogás em estações de tratamento de efluentes**
Não determinado.
- **Potencial de redução**
A Figura 10 representa o potencial de redução de emissões cumulado das estratégias do setor de resíduos.

FIGURA 10: Potencial de redução de emissões de GEE no setor prioritário de resíduos



4.3 SETOR ESTRATÉGICO III: ENERGIA

JUSTIFICATIVA PARA PRIORIZAÇÃO DO SETOR

Os resultados preliminares do 1º inventário de emissões de GEE da cidade do Recife apontam que o consumo de energia foi responsável por 477.060,23 tCO₂e em 2012, representando 15,2% do total de emissões mensuradas. O consumo de energia em residências (42,38%), nas indústrias (31,85%) e no setor comercial/institucional (24,14%) concentram as emissões do setor, tendo como principais insumos a eletricidade (42%), o GLP (31,4%) e o gás natural (25,8%). As emissões de Governo são fundamentalmente associadas à eletricidade consumida para iluminação pública (75%). Os edifícios e instalações da Administração Pública Municipal correspondem a 23,7% e as emissões provenientes da sinalização de trânsito a apenas 0,7% das emissões de Governo.

Projeções²⁰ (Gouldson et al, 2014) apontam que o crescimento econômico e populacional da cidade do Recife ocasionarão um aumento nas emissões per capita e no total de emissões atribuído à cidade. Os pesquisadores afirmam que em uma tendência *business as usual* o consumo energético da cidade crescerá 88,4% entre 2014-2030 (de 10,9 TWh para 20,56 TWh). Este aumento projetado do consumo energético levaria a um crescimento de 55,7% das emissões de GEE associadas a consumo energético na cidade.

Esse cenário combinado com um aumento real projetado de 2% ao ano nos preços de energia levará a um aumento no gasto total de energia da cidade em 162%, saindo de US\$ 1,83 bilhões em 2014 para uma previsão de US\$ 4,79 bilhões em 2030.

Dessa forma, a necessidade de articulação da sociedade em prol do desenvolvimento de políticas de baixo carbono que contribuam para reduções de emissões no setor de energia é de extrema relevância para que haja segurança do suprimento energético que garanta o crescimento econômico da cidade, tendo como base a eficiência energética e o uso de fontes limpas de energia.

²⁰The Economics of Low Carbon Cities: Recife, Brazil. Gouldson et al (2014)

OBJETIVO ESTRATÉGICO

Ser uma cidade que desenvolve e incentiva ações que promovam e induzam ao uso de energias limpas e fontes renováveis e a ecoeficiência energética, com ênfase no transporte coletivo e compartilhado, na iluminação pública, na construção sustentável, na destinação e tratamento dos resíduos sólidos e no estímulo e na sensibilização da população ao consumo eficiente.

DIRETRIZES:

- Promoção de incentivos ao aumento da eficiência energética e à adoção e utilização de tecnologias mais limpas nos setores públicos e privado.
- Desenvolver e incentivar ações que promovam o uso e a geração de energia a partir de fontes limpas e renováveis.
- Valorizar e criar espaços de convivência a partir de uma iluminação mais eficiente, contribuindo para a geração de espaços urbanos seguros para o resgate do espaço público pelos cidadãos.
- Tornar o uso de energias alternativas limpas uma condicionante legal para a aprovação de novos projetos e incentivar a adaptação de edificações existentes à condição de construção sustentável.

PLANO DE AÇÃO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

AÇÃO	RESPONSÁVEL	META
Eficiência e Modernização Energética em vias públicas	EMLURB/URB	Priorizar o uso de iluminação eficiente em vias e espaços públicos
Contratação da energia solar para suprir as instituições públicas	SMAS-Recife	Contratar 2.150 kWhp de energia solar para suprimento das instituições municipais em 2017
Ações de Eficiência Energética no Prédio Administrativo da Prefeitura	SMAS-Recife/CELPE	Finalizar em 2016
Sistema de premiação e certificação de construção sustentável	SMAS-Recife	Finalizar e lançar o Sistema de premiação e certificação de construção sustentável em 2015
Incentivar a substituição de combustíveis intensos em GEEs por combustíveis renováveis em grandes consumidores de energia	SMAS-Recife/CELPE/ FIEPE	Mapear os principais consumidores de combustíveis intensos em GEE até junho/2015; Desenvolver estratégia e políticas de incentivos em função do mapeamento realizado até dez/2015; Promover ciclos de encontros com consumidores identificados para desenvolver conjuntamente o plano de substituição de combustíveis.

Desenvolver proposta de incentivos para a instalação de sistemas de energias renováveis em residências e instalações comerciais e industriais

SMAS-Recife

Desenvolver proposta até o final de 2015.

Articulação com concessionárias de energia local para alinhamento das ações de eficiência energética das concessionárias com as metas do Plano de Redução de Carbono

COMCLIMA/GECLIMA

Desenvolver proposta de trabalho conjunto até o final de 2015.

Desenvolver meta de redução de consumo energético da cidade

COMCLIMA/GECLIMA

Desenvolver proposta de meta de redução de emissões até o final de 2015.

Adotar energias renováveis nas obras públicas da Prefeitura

PCR

Desenvolver proposta de política para adoção de energias renováveis em obras públicas até o final de 2015.

Promover campanhas de educação e conscientização sobre o uso eficiente da energia em parceria com a iniciativa privada

SMAS-Recife

Desenvolver proposta de trabalho até o final de 2015.

FUNDAMENTAÇÃO DAS AÇÕES

A Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife tem como uma de suas diretrizes “a promoção da ecoeficiência por meio de incentivos à adoção e utilização de tecnologias mais limpas, à utilização racional de energia, ao aumento da eficiência energética, ao uso de recursos renováveis”. Coloca também como um de seus objetivos o desenvolvimento e o incentivo a ações que promovam o uso de energias limpas e fontes renováveis e a melhoria da ecoeficiência energética, com ênfase no transporte coletivo, na iluminação pública, na construção sustentável e na destinação e tratamento dos resíduos sólidos, fornecendo os subsídios para a formulação de algumas diretrizes do plano.

Políticas públicas estão sendo desenvolvidas na cidade e no estado em busca de eficiência energética e do desenvolvimento de fontes sustentáveis de energia. O PPA 2014-2017 (PPA) da cidade do Recife estabelece as seguintes prioridades:

- Mapeamento de áreas mais vulneráveis à violência e instalação de lâmpadas e sensores com maior luminosidade;
- Através de parcerias, substituir gradualmente lâmpadas de vapor de mercúrio ou vapor de sódio por lâmpadas “LED”;
- Redução da CIP-Contribuição de Iluminação Pública;
- Criar o “Disque Luz”;
- Execução, a partir do Centro do Recife, de um programa permanente de embutimento da fiação da rede elétrica, telefônica, de internet e TV a cabo.

Uma importante ação em desenvolvimento, promovida pelo governo municipal, é o leilão de contratação de energia solar para suprimento energético das instituições públicas da cidade, o qual pretende contratar 2.150 kWhp de energia solar para suprimento das instituições municipais.

Há também um direcionamento para o uso de iluminação pública mais eficiente, com instalação de lâmpadas LEDs e outras tecnologias que reduzem o consumo e conseqüentemente as emissões de GEE. Obras previstas para acontecer na cidade, como obras viárias, de recuperação de calçadas, de criação de espaços de convivência contemplam o uso de tecnologias mais eficientes e menos intensivas em GEE.

A Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife lançará um sistema de certificação e premiação de iniciativas de construção sustentável e os membros do COMCLIMA e GECLIMA sugerem o desenvolvimento de campanhas de comunicação intensivas para o uso eficiente de energia em residências e uma revisão do ordenamento legal ambiental.

Percebe-se no PPA e nas ações da gestão municipal um enfoque que pode proporcionar redução de emissões de energia no âmbito das emissões governamentais e que servem de exemplo para a sociedade, contudo, essas emissões representam apenas 1,63% das emissões de GEE do setor de energia, segundo os resultados preliminares do 1º Inventário de Emissões de GEE 2012.

O Governo do Estado vem promovendo boas iniciativas para incentivar o desenvolvimento das energias renováveis. No final de 2013, o Governo do Estado promoveu o primeiro leilão de energia solar do país, viabilizando a contratação de cinco empreendimentos, com potência instalada de 122,82 megawatts de energia proveniente do sol, equivalente a seis vezes mais do que é atualmente produzido no Brasil. Nenhum desses empreendimentos localiza-se em Recife.

O desenvolvimento de alternativas sustentáveis para geração de energia está presente no PPA do Governo do Estado, contemplando projetos de geração de energia solar em Petrolina e projetos de geração de energia eólica e a partir das ondas dos mares em Fernando de Noronha.

Para fornecer resultados mais substanciais em termos de redução de emissões de GEE, é importante a estruturação de um programa de incentivos ao aumento da eficiência energética e à adoção e utilização de tecnologias energéticas mais limpas nos setores público e privado.

Faz-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a eficiência energética no âmbito residencial, comercial e industrial e o desenvolvimento de fontes alternativas de energia na cidade. Nesse contexto, está em discussão a inclusão de que empreendimentos considerados de impacto adotem padrões de eficiência energética e medidas de compensação e mitigação das emissões.

Além disso, é importante que o COMCLIMA e o GECLIMA liderem a proposição de incentivos para a instalação de sistemas de energias renováveis em residências e instalações comerciais e industriais, como também a substituição de combustíveis intensos em GEEs por combustíveis renováveis em grandes consumidores de energia. O foco de ações de reduções de emissões deve se dar nesse segmento, que é responsável por mais de 98% das emissões de energia.

A articulação com concessionárias de energia local para alinhamento das ações de eficiência energética das concessionárias com as metas do Plano de Redução de Carbono é também importante. As concessionárias de distribuição de energia devem investir, por força de instrumentos legais, anualmente um percentual da receita operacional líquida em eficiência energética. As metas de redução estabelecidas pelo programa de eficiência energética da concessionária podem ser incorporados ao plano de redução de carbono da cidade, como também novas ações podem ser elaboradas em conjunto.

POTENCIAL DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

- **Modernização Energética de Vias Públicas**

O consumo energético da iluminação pública em 2012 foi de 90.152 MWh. Considerando um crescimento de 3,3% ao ano para o setor (PNE 2030), esse consumo atingirá 223.761 MWh em 2040.

A substituição de lâmpadas com vapor de mercúrio ou de sódio por lâmpadas LED permite uma redução de 58% do consumo energético (média de um ensaio de 12 cidades -The Climate Group, 2012).

Priorizando o uso de iluminação eficiente nas vias públicas por meio de iluminação LED com o objetivo de 100% de lâmpadas LED em 2030, as emissões podem ser reduzidas conforme tabela 11.

TABELA 11: Impacto do uso de lâmpadas LED na iluminação pública

ANO	% DE LÂMPADAS LED	IMPACTO (tCO ₂ e)
2017	13,3%	619
2020	33,3%	1705
2030	100,0%	7076
2037	100,0%	8882
2040	100,0%	9791
Total		133951

- **Contratação da energia solar para suprir as instituições públicas**

Contratar 2.150 KWp de energia solar para suprimento das instituições municipais em 2017: impacto de 361,6 tCO₂e/ano.

- **Iluminação LED em edifícios públicos e comerciais**

Esta medida aborda toda iluminação incandescente e lâmpadas fluorescentes compactas (LFC) em edifícios comerciais e públicos que passarão por um processo de retrofitting trocando-as por lâmpadas de LED entre 2015 e 2030. Assumindo que a média de lâmpadas LFC de 24W é trocada por lâmpadas de LED de 15W, essa medida poderia reduzir o consumo de energia em iluminação em torno de 37,5% nos setores público e comercial.

Esta ação já vem sendo trabalhada em toda gestão municipal dentro da matriz da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), especificamente no eixo temático Uso Racional de Recursos.

Os impactos dessa estratégia foram calculados considerando que no setor comercial, a iluminação responde por 22% do consumo e no setor público por 23% . Os resultados estão apresentados na tabela 12.

TABELA 12: Impacto do uso de lâmpadas LED em edifícios comerciais e públicos

ANO	% DE LÂMPADAS LED	IMPACTO (tCO ₂ e)
2017	13,3%	1553
2020	33,3%	4439
2030	100,0%	20838
2037	100,0%	28511
2040	100,0%	32612
Total		405815

- **Lâmpadas de LED em semáforos**

As lâmpadas incandescentes de filamento reforçado da rede semaforica do Recife estão sendo substituídas por lâmpadas LED. Atualmente, 559 dos 646 semáforos utilizam sinalização com lâmpadas LED. Estima-se que o uso dessa tecnologia possibilita uma redução de 85% do consumo e portanto das emissões de GEE decorrentes.

- **Eficiência energética**

De acordo com o Balanço Energético Nacional, o consumo de energia nos setores residenciais e comerciais deve crescer respectivamente 5% ao ano e 4,6% ao ano nas próximas décadas. Para reduzir as emissões do setor, é essencial adotar metas de eficiência energética. A adoção de eletrodomésticos e sistemas de ar condicionados mais eficientes, o uso de aquecedores solares de água e de painéis fotovoltaicos para microgeração solar podem contribuir na redução do consumo energético. Práticas de construções sustentáveis como a aplicação de conceitos de arquitetura bioclimática favorecendo a ventilação natural, o uso de materiais com maior isolamento térmica, a construção de paredes e telhados verdes podem contribuir também em reduzir a necessidade do uso de sistemas de ar condicionados. A Lei Municipal 18.112/2015, sancionada no dia 13/04/15 prevê a instalação de telhados verdes em lajes de edifícios, diminuindo o efeito de ilha de calor e melhorando o conforto térmico da edificação.

Assumindo uma melhoria de 10% da eficiência energética (mínimo de desempenho para obtenção do selo de certificação sustentável LEED) em 10% dos edifícios residenciais e comerciais a partir de 2030, o potencial de mitigação dessa medida pode ser estimado conforme tabela 13.

TABELA 13: Impacto da melhoria da eficiência energética

ANO	IMPACTO (tCO ₂ e)
2017	179
2020	825
2030	4609
2037	6393
2040	7356
Total	88716

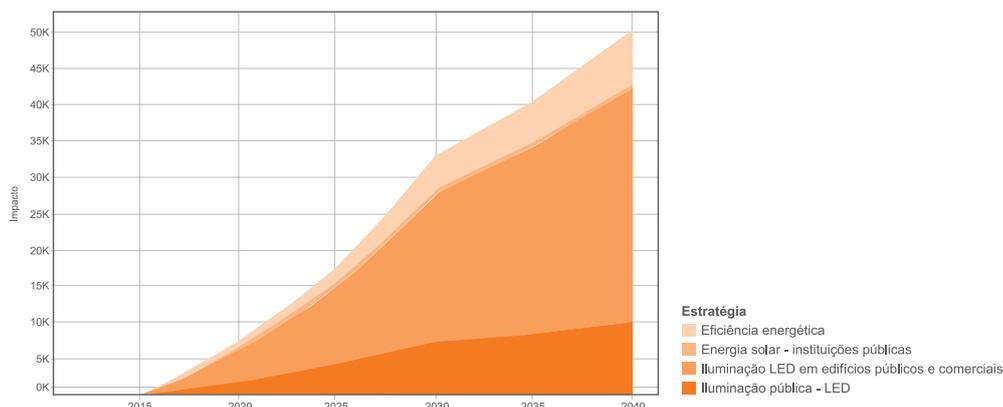
- **Outras ações**

Os benefícios das ações de “Discutir a possibilidade de incentivos para a instalação de sistemas de energias renováveis em residências e instalações comerciais e industriais”; de “Incentivo à substituição de combustíveis intensos em GEEs por combustíveis renováveis em grandes consumidores de energia”; “Desenvolver meta de redução de consumo energético da cidade” e do “Sistema de premiação e certificação de construção sustentável” não puderam ser quantificados, uma vez que a discussão sobre essas ações precisa evoluir na cidade e gerar informações importantes para o cálculo das reduções de emissões de GEE.

- **Potencial de reduções de emissões**

A Figura 11 representa o potencial de redução de emissões cumulado das ações do setor de energia.

FIGURA 11: Potencial de redução de emissões de GEE no setor prioritário de energia



²¹Nota técnica referente à eficiência luminosa de produtos LED encontrados no mercado brasileiro – 2013. Disponível em: <http://cb3e.ufsc.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/Nota-Tecnica-LEDs.pdf>

JUSTIFICATIVA PARA PRIORIZAÇÃO DO SETOR

O Instituto da Cidade Pelópidas Silveira traça o seguinte diagnóstico para a evolução da ocupação urbana na cidade do Recife: “A desordenada ocupação de grande parte do seu território, com déficits de infraestrutura importantes ao lado da forte presença de numerosas áreas de ocupação em condições precárias e adensamentos humanos em áreas de risco (especialmente nos morros e nas margens de rios e canais), representa uma marca do modelo de desenvolvimento experimentado. O quadro social ainda está marcado por forte exclusão, com vários indicadores que revelam uma situação inaceitável, apesar dos avanços registrados nos anos recentes, decorrentes de um novo ciclo sócio-econômico.

Atuando num território pequeno com um quadro ambiental complexo, a expansão imobiliária tem intensificado o processo de verticalização e adensamento em áreas da cidade que apresentam evidentes sinais de saturação da infraestrutura urbana e segregação de espaços que poderiam (e podem) ser integrados. A qualidade ambiental fica comprometida com intervenções que alteram o equilíbrio de ecossistemas fragilizados, subtraindo cobertura vegetal, degradando frentes d’água, impermeabilizando o solo sem sistemas de drenagem.”²²

O impacto do desordenamento histórico da ocupação e uso do solo na cidade do Recife não está refletido nos resultados preliminares do 1º inventário de emissões de GEE da cidade, pois as atividades construtivas não estão incluídas na metodologia adotada. Contudo, essa é um das principais questões presentes na discussão da sociedade recifense sobre a melhoria da qualidade de vida no município e é encarada como um dos principais problemas da cidade.

As ações de planejamento urbano sustentável contribuem para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas, contudo, algumas das consequências das mudanças climáticas já estão presentes no dia-a-dia da cidade de Recife que já sofre alguns efeitos irreversíveis e precisa adotar medidas para se adaptar e tornar-se uma cidade mais resiliente.

O avanço do nível do mar na região metropolitana do Recife, que é apontado pelo IPCC como um dos efeitos da mudança do clima mais ameaçador à cidade do Recife já é sentido, oferecendo riscos à construção civil e danos à propriedade pública e privada. Projetos como a engorda da praia de Boa Viagem, que prevê cobrir toda a extensão de aproximadamente 5 km do paredão de pedras (enrocamento aderente) existente na área de maior erosão marinha, segue um modelo já adotado nas praias de outro município da RMR, Jaboatão dos Guararapes. Essa iniciativa de adaptação prevê investimentos de aproximadamente R\$ 57 milhões.

A ocorrência de chuvas com grande intensidade em curto espaço de tempo, previsão que o IPCC afirma que acontecerá com cada vez mais frequência, também vem sendo observada na cidade. Esse fato exige um alto grau de atenção do poder público municipal em relação às habitações mais populares que ocupam principalmente as áreas de morro da cidade (que representam mais de 50% do território recifense).

Os efeitos das mudanças climáticas conjugados com o problema de falta de um planejamento urbano eficiente só potencializam os riscos e as consequências negativas sobre a população. Dessa maneira, inserir o desenvolvimento urbano sustentável dentro do planejamento de baixo carbono da cidade torna-se prioridade para a cidade do Recife.

²²Trecho retirado do documento “Projeto Recife 500 anos, a cidade que queremos”.

OBJETIVO ESTRATÉGICO

Construir de forma participativa um projeto em bases sustentáveis para a cidade, considerando o conjunto urbano natural e construído, a qualidade de vida para os cidadãos e resgate da identidade municipal (cultura, vocações e evolução histórica).

DIRETRIZES:

- Devolução da cidade ao cidadão, reorganizando os espaços públicos para convivência, lazer, esportes e atividades culturais;
- Redefinição dos parâmetros construtivos da cidade, considerando: (I) a conservação do patrimônio natural e construído; (II) o espaço público; (III) a mobilidade urbana; (IV) a requalificação urbana dos centros de comércio e serviços; (V) a valorização cultural; (VI) o saneamento ambiental e (VII) a requalificação de áreas degradadas e carentes.
- Incentivar as centralidades urbanas diversificando o uso e maximizando a oferta de serviços através da malha urbana como um todo.
- Atuação em parceria com outras instâncias governamentais e iniciativa privada para garantir a construção e revitalização dos grandes parques do Recife e o desenvolvimento da infraestrutura verde urbana, considerando áreas públicas e privadas.
- Implantação, recuperação e manutenção das unidades de proteção ambiental, promovendo a revisão das unidades existentes, criando novas e estabelecendo o uso e ocupação adequados desses espaços através dos respectivos planos.
- Garantir a participação efetiva da população local e de entidades interessadas no processo de planejamento dos espaços públicos da cidade.

PLANO DE AÇÃO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

AÇÃO	RESPONSÁVEL	META
Plano de Ordenamento Territorial	Instituto da Cidade Pelópidas Silveira	Revisão parcial do Plano Diretor e regulamentações dos instrumentos do Plano Diretor; Elaboração dos planos específicos do Plano Diretor; Revisão integral da Lei de Uso e Ocupação do Solo; Lei do Sistema de Unidades Protegidas; Lei da Política de Sustentabilidade e Enfrentamento às Mudanças Climáticas (Regulamentação das emissões de carbono como impacto no setor imobiliário); Lei dos Telhados Verdes e Tanques de Acumulação e Retardo.
Projeto Parque Capibaribe Caminho das Capivaras	SMAS	Elevação da área verde acessível ao público de 1,2 m2/hab para 20 m2/hab até 2037; 40 km de ciclovias até 2037;

AÇÃO	RESPONSÁVEL	META
Projeto Parque Capibaribe Caminho das Capivaras	SMAS	12 novas passagens sobre o rio até 2037; Transformar gradualmente 35 bairros em bairros-parque, impactando 400 mil habitantes.
Projeto Recife 500 anos, a cidade que queremos	SEDPU/ARIES	Replanejamento urbanístico.
Arborização e Reflorestamento	SMAS/EMLURB	Plantio de 100 mil mudas até 2020.
Ações de Adaptação	Secretaria de Infra/URB/ SEDEC/EMLURB e SMAS	Projeto de Engorda da Praia de Boa Viagem; Ações preventivas e corretivas da Secretaria de Defesa Civil para manutenção e retificação dos sistemas de drenagem e de manutenção de escadarias, muros de arrimo e pontos críticos; Plano de Drenagem.
Educação Ambiental	SMAS	Implementar a Política Municipal de Educação Ambiental em 2015; Programa Educar para uma Cidade Sustentável: atingir 302 escolas públicas até 2017; Instalar 2 Econúcleos em 2015 e 3 em 2016; Desenvolver atividades de conscientização da temática de mudanças climáticas para a sociedade.

FUNDAMENTAÇÃO DAS AÇÕES

A evolução da ocupação urbana determinou algumas características atuais da cidade que se tornaram desafios a ser enfrentados pelo poder público e pela sociedade, como:

- Construções não sustentáveis (aumento das ilhas de calor pelo adensamento, redução da cobertura vegetal, impermeabilização do solo urbano, baixa eficiência energética das construções);
- Desordenamento dos parâmetros construtivos da cidade;

- Grande disputa pelo território formal e informal, com aumento significativo dos preços do mercado imobiliário;
- Distribuição inadequada de atividades e serviços urbanos, com concentração de empregos em menos de 1/3 do território da cidade;
- Disseminação de doenças de veiculação hídrica;
- Saturação de infraestrutura viária pela presença maciça do transporte individual motorizado (carros);
- Pouca oferta de infraestrutura de modais de alta capacidade (metrô, trens urbanos) e, principalmente, para os individuais não motorizados;

O Plano Plurianual 2014-2017 reconhece esses desafios e coloca como prioridade o planejamento e o ordenamento urbano e uma política de habitação e regularização fundiária. A revisão da legislação urbanística do Recife; a definição de novos parâmetros construtivos e a identificação e destinação de áreas para convivência, lazer e proteção ambiental estão incluídos no planejamento da cidade para os próximos anos. São considerados prioridades para a cidade do Recife:

- Estabelecer parâmetros para o desenvolvimento da cidade que considerem o espaço público, nele compreendendo as calçadas, praças e jardins mobiliário urbano, arborização, iluminação, sinalização;
- A mobilidade urbana no que concerne ao transporte público de qualidade, ciclovias, estacionamentos, calçadas;
- A requalificação urbana dos centros de comércio diversificado e serviços urbanos modernos;
- Regime especial de ISS para empreendimentos da economia criativa e serviços modernos, tecnologia, cultura e turismo que se instalem no Centro da cidade;
- Devolução da cidade ao cidadão, reorganizando os espaços públicos para convivência, lazer, esportes e atividades culturais;
- Implantação, recuperação e manutenção das unidades de proteção ambiental;
- Intensificação do ritmo de construção de novos habitacionais, com investimentos públicos municipais e estabelecimento de parcerias;
- Requalificação urbana na comunidade do Bode, localizada no Pina;
- Erradicação dos pontos de risco alto ou muito alto dos morros do Recife, com remoção de moradias e realocação das pessoas em áreas próximas;

Um planejamento urbano de longo prazo está sendo elaborado para 2037, quando a capital pernambucana completará 500 anos de existência. O Projeto “Recife 500 anos, a cidade que queremos” se predispõe a planejar intervenções urbanas visando à melhoria da qualidade de vida no Recife nos mais diversos aspectos.

A proposta está centrada em cinco temas: Inclusão e Desenvolvimento Humano, Desenvolvimento Econômico, Espaço Urbano e Mobilidade; Sustentabilidade Ambiental, e Serviços Públicos. Para cada tema, serão identificadas propostas de projetos ou ações para a efetiva transformação da cidade na direção da visão de futuro. Para a legislação urbanística, o projeto indicará um conjunto de diretrizes estratégicas para sua revisão e atualização, de forma a alinhar o processo de ordenamento urbano com a visão de futuro da cidade. Para a participação da comunidade na elaboração do plano são realizadas audiências públicas e a sociedade pode contribuir também pela página virtual da prefeitura.²³

Outro projeto importante de planejamento urbano que está se desenvolvendo na cidade é o projeto Parque Capibaribe Caminho das Capivaras²⁴. Esse projeto visa promover diretrizes de articulação entre o Rio Capibaribe e os espaços urbanos, conectando as bordas/margens com equipamentos existentes na cidade e espaços de área verde, criando ciclovias e interligando vias de ônibus com uma nova experiência de articulação modal de transporte.

O projeto Parque Capibaribe envolverá mais de um terço da área da cidade. Isso porque o Parque não foi apenas pensado como linha em seus 30 km de extensão. Ele trabalhará com pelo menos 500 metros ao redor de cada margem, o que delimita 7.250 hectares de área de influência. Assim, o Parque Capibaribe influenciará 35 bairros, que vão gradualmente se transformar em bairros-parque, atingindo 400 mil habitantes do Recife. O plano prevê implantar 12 novas passagens de pedestres sobre o rio, mais de 40 km de ciclovia. Um dos objetivos é também elevar a taxa de área verde acessível ao público, que hoje é de 1,2 metros quadrados por habitante para 20 metros quadrados por habitante em 2037.

²³<http://www2.recife.pe.gov.br/prefeitura-se-une-a-sociedade-para-construir-o-recife-do-futuro/>

²⁴<http://www.parquecapibaribe.org/>

Apesar das captações de CO₂ que ocorrem em decorrência da área verde existente na cidade do Recife não terem sido contempladas no primeiro inventário de emissões de GEE da cidade do Recife, a inserção dos benefícios proporcionados pela arborização e pelas atividades de reflorestamento executada na cidade estão previstas para os futuros exercícios de quantificação. O projeto Parque Capibaribe Caminho das Capivaras pode impactar o balanço de emissões de GEE da cidade do Recife.

Essa taxa de área verde pública pode ser ainda elevada com os demais projetos previstos no PPA 2014-2017 que estabelece dentre seus objetivos a implantação do Parque do Engenho Uchoa, do Parque dos Manguezais e a regulamentação do sistema de unidades protegidas. As prioridades estabelecidas no PPA no que tange essa temática são:

- Elaborar e implementar o Projeto Parque Capibaribe – Caminho das Capivaras;
- Criar e implantar o parque natural municipal do Engenho Uchoa, que exerce influência sobre 11 bairros e tem no entorno mais de 270 mil moradores;
- Regularizar e implantar o parque natural municipal dos manguezais Josué de Castro;
- Regularizar e implantar o Sistema Municipal de Unidades Protegidas – SMUP;
- Realizar o planejamento e plantio de árvores nos bairros da cidade;
- Elaborar o projeto de revitalização e implantação das áreas verdes – cobertura do verde urbano;
- Realizar o inventário da arborização do centro expandido do Recife;
- Reestruturar e implantar um sistema de controle e produção de mudas e sementes – “Berçário Verde”;
- Elaborar o projeto para executar a fiscalização sistemática nas unidades protegidas;
- Elaborar o plano de manejo da Unidade de Conservação da Natureza da Mata do Curado – UCN;
- Elaborar o plano de manejo da mata das nascentes.

A Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas em Recife corrobora com as prioridades traçadas no PPA municipal e apresenta entre seus objetivos a promoção da conservação das Unidades Protegidas e a arborização das vias públicas, com a ampliação da área permeável e de cobertura vegetal, tendo em vista a sua função de regulação climática e de sumidouros de carbono.

O PPA estadual inclui a conservação e preservação dos recursos naturais do estado dentre as suas prioridades. Nesse contexto, algumas ações possuem impacto direto na cidade do Recife, como a recuperação e modernização do Parque Dois Irmãos, que tem como objetivo inserir o zoológico no conceito de bioparque e a gestão das unidades de conservação estadual, com a implementação e controle da compensação ambiental.

Essas ações de planejamento urbano sustentável contribuem para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas, contudo, alguns desses efeitos já estão presentes no dia-a-dia da cidade do Recife que já sofre alguns efeitos irreversíveis das mudanças do clima e precisa adotar medidas para se adaptar e se tornar uma cidade mais resiliente.

O avanço do nível do mar na região metropolitana do Recife, que é apontado pelo IPCC como um dos efeitos da mudança do clima mais ameaçador à cidade do Recife já é sentido, oferecendo riscos à construção civil e danos à propriedade pública e privada. Projetos como a engorda da praia de Boa Viagem, que prevê cobrir toda a extensão de aproximadamente 5 km do paredão de pedras (enrocamento aderente) existente na área de maior erosão marinha, segue um modelo já adotado nas praias de outro município da RMR, Jaboatão dos Guararapes. Essa iniciativa de adaptação prevê investimentos de aproximadamente R\$ 57 milhões.

A ocorrência de chuvas com grande intensidade em curto espaço de tempo, previsão que o IPCC afirma que acontecerá com cada vez mais frequência, também vem sendo observada na cidade. Esse fato exige um alto grau de atenção do poder público municipal em relação às habitações mais populares que ocupam principalmente as áreas de morro da cidade (que representam mais de 50% do território recifense).

Os efeitos das mudanças climáticas conjugados com o problema de falta de um planejamento urbano eficiente só potencializam os riscos e as consequências negativas sobre a população. A Secretaria de Defesa Civil tem em seu planejamento de médio prazo desenvolver várias ações de adaptação para consolidar a defesa civil permanente voltada para a redução de riscos e de acidentes nos morros e alagados, além de ter como objetivo estruturar e implantar ações preventivas e corretivas de manutenção e retificação dos sistemas de micro e macrodrenagem e de manutenção de escadarias, muros de arrimo e pontos críticos de drenagem nos morros e alagados.²⁵

²⁵PPA 2014-2017

- Construir e recuperar contenção de encostas;
- Executar obras emergenciais em áreas de risco em morros;
- Remover e conceder auxílio moradia às famílias retiradas de locais de alto risco de desmoronamento e inundações e em situação de vulnerabilidade e susceptibilidade de risco físico;
- Executar obras emergenciais em áreas de risco em morros.

Os projetos de planejamento e intervenções urbanas sustentáveis, como o Projeto Parque Capibaribe Caminho das Capivaras e o Recife 500 anos, a cidade que queremos podem ajudar a cidade a se projetar como mais resiliente aos efeitos das mudanças do clima.

Faz-se necessário que as instituições públicas e a sociedade tenha clareza sobre os principais impactos climáticos projetados para a cidade, visando o planejamento das ações de adaptação necessárias, como também a preparação para a formação de uma cidade mais resiliente ao problema.

Nesse sentido, a conscientização da população e a incorporação dos princípios e diretrizes presentes na Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife só podem ocorrer efetivamente com o desenvolvimento um programa contínuo de educação para a sustentabilidade da cidade do Recife, que envolva escolas públicas e privadas em todos os níveis de ensino. Um projeto de lei que institui a política municipal de educação ambiental está sendo discutido e avaliado pela Câmara de Vereadores.

Em 2014, a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife desenvolveu um programa de educação ambiental para a cidade. Uma das iniciativas desse programa foi o projeto “Educar para uma cidade sustentável”, lançado em parceria com a Secretaria da Educação. O programa recebeu a adesão de 74 escolas da rede municipal de ensino em seu primeiro ano.

A questão do planejamento urbano é reconhecida pela Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife como um problema a ser enfrentado. Um dos objetivos da política é “exercer o planejamento, a conservação e controle do uso e ocupação do solo urbano e de sua infraestrutura de forma equilibrada e sustentável, de modo a evitar sua ociosidade ou sobrecarga e com vistas a otimizar os investimentos coletivos, mediante a adoção dos conceitos, diretrizes, princípios e medidas para o desenvolvimento sustentável de baixo carbono e para tornar o Recife uma cidade compacta e resiliente”.

Dessa maneira, torna-se fundamental tratar as ações de planejamento e reorganização urbanística da cidade, dentro do planejamento de baixo carbono da cidade, levando em consideração as diretrizes traçadas tanto na Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife, quanto no plano de carbono da cidade.

POTENCIAL DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

- **Plantio de 100 mil mudas até 2020**
Essa ação poderá reduzir as emissões de GEE em 3.619 tCO₂e ao ano a partir de 2020²⁶.
Impacto cumulado até 2040: 83.237 tCO₂e
- **Implantação do Parque Capibaribe**
Esse projeto ambicioso prevê o aumento da área verde acessível ao público de 1,2 m²/hab para 20 m²/hab até 2037 (quando a cidade de Recife comemorará 500 anos), a criação de 30km de ciclovias, de 12 novas passagens sobre o rio até 2037, a retirada de vagas para estacionamento nas ruas e a transformação gradual de 35 bairros em bairros-parque, impactando 400 mil habitantes.

Com a criação das ciclovias, adotando a metodologia TEEMP, estima-se que as emissões de GEE podem ser reduzidas em 5.196 tCO₂e/ano.

A retirada de vagas para estacionamento ocasionará uma redução de 1.400 tCO₂e/ano e a expansão de área verde uma redução de 144.212 tCO₂e/ano a partir de 2037²⁷.

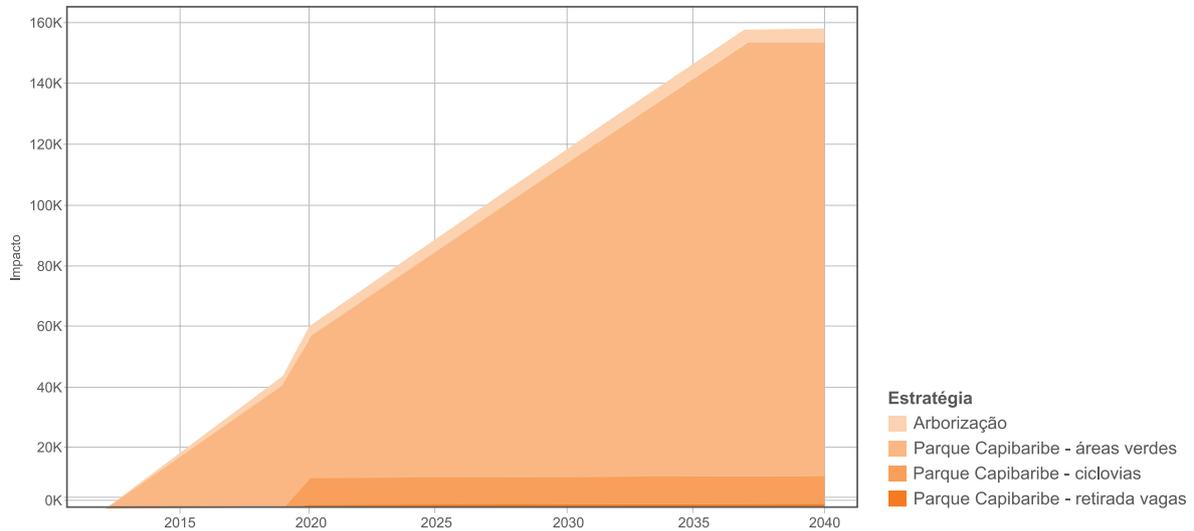
²⁶Parâmetros do IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 AFOLU; Chapter 4: Forest Land

²⁷Fonte: Estudo de Caracterização do Verde Urbano da Cidade do Recife, 2007. Esse estudo aponta para uma área verde urbana de 9.961,76 ha em 2007, fornecendo um índice de cobertura vegetal em área urbana por habitante de 64,78 m²/hab.

- **Potencial de reduções de emissões**

A Figura 12 representa o potencial de redução de emissões cumulado das ações do setor de desenvolvimento sustentável.

FIGURA 12: Potencial de redução de emissões de GEE no setor prioritário de desenvolvimento sustentável

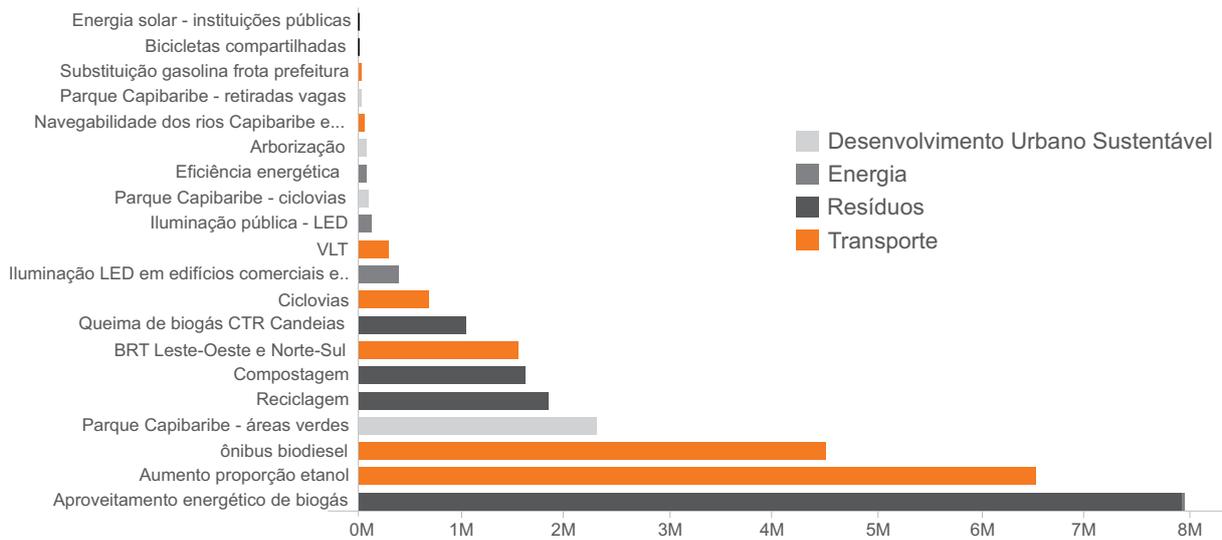


4.5 CONSOLIDAÇÃO DAS AÇÕES DE MITIGAÇÃO

Nesta seção é apresentada a consolidação do conjunto de estratégias de mitigação. A Figura 13 mostra o potencial de redução de emissões de GEE de cada uma das ações dos quatro setores prioritários. O impacto nas emissões é representado de forma acumulado no período 2012-2040 para comparar a eficiência das estratégias. Nota-se que algumas ações são essenciais para reduzir as emissões da cidade, principalmente no setor de resíduos. É o caso da queima de biogás no CTR Candeias e em futuros aterros, ação de maior potencial, capaz de abater as emissões da cidade do Recife no período 2012-2040 em quase 8 milhões de toneladas.

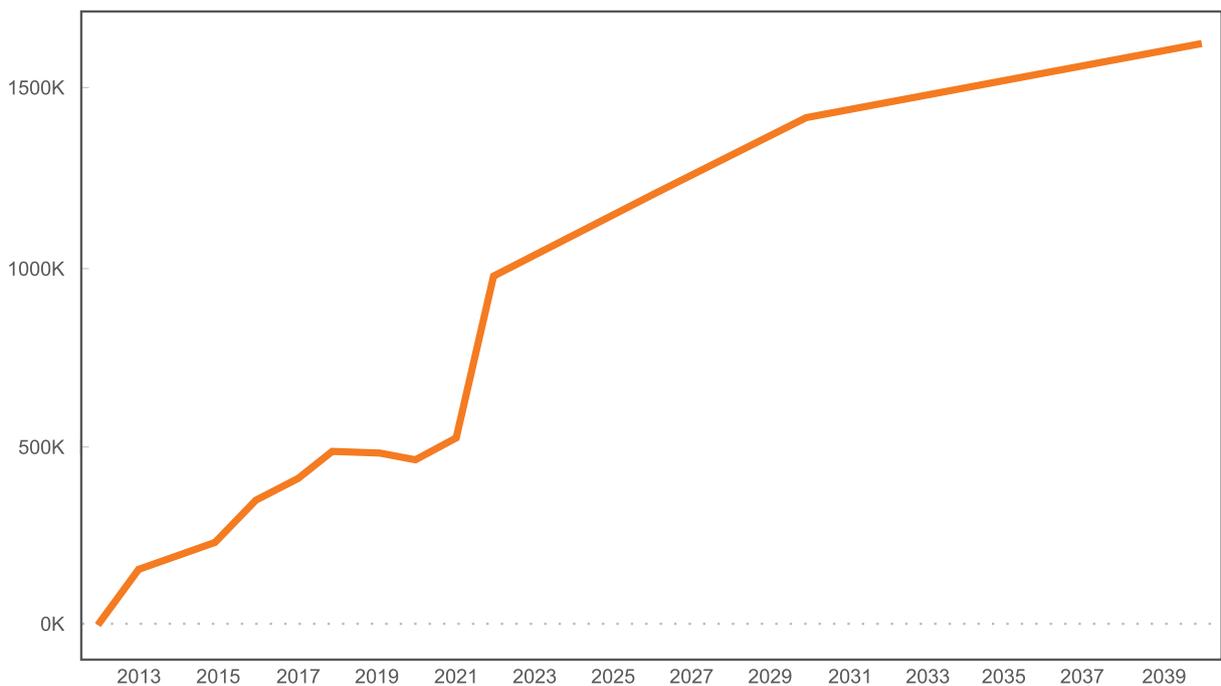
Algumas ações apresentam impactos bem menores, como a implantação de sistema de bicicletas compartilhadas ou a arborização.

FIGURA 13: Impacto acumulado das estratégias de baixo carbono no período 2012-2040



O impacto total anual das estratégias de baixo carbono apresentadas no presente documento é representado na figura 14. Em 2040, o potencial de mitigação é de 1.623.344 tCO₂e.

FIGURA 14: Impacto anual das estratégias de mitigação



A Figura 15 apresenta o potencial de redução das emissões de GEE com destaque para as datas importantes de 2017, 2020, 2030, 2037 e 2040. Em 2017, as emissões serão reduzidas em 10,92% em relação ao cenário de referência. Essa redução será de 11,28% em 2020, 24,60% em 2030, 21,18% em 2037 e 19,62% em 2040.

FIGURA 15: Impacto acumulado das estratégias de baixo carbono no período 2012-2040

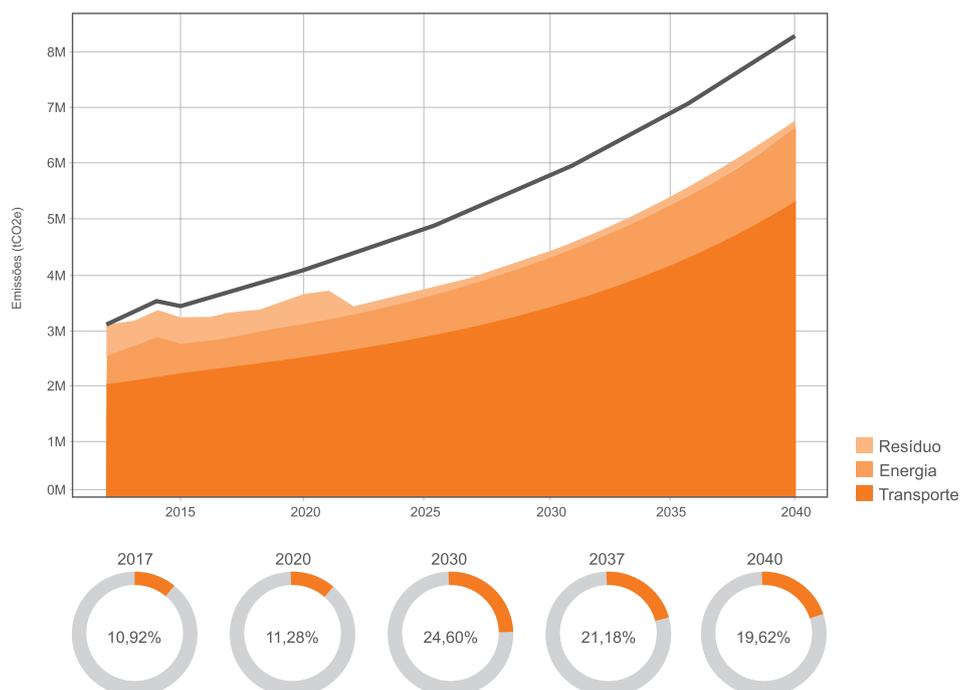


TABELA 14: Cenário de referência e redução das emissões de GEE

ANO	CENÁRIOS DE REFERÊNCIA	REDUÇÕES ABSOLUTAS	RESULTADOS
2017	3.701.456 tCO ₂ e	404.112 tCO ₂ e	3.297.344 tCO ₂ e
2020	4.093.521 tCO ₂ e	461.767 tCO ₂ e	3.631.754 tCO ₂ e
2030	5.776.965 tCO ₂ e	1.421.136 tCO ₂ e	4.355.829 tCO ₂ e
2037	7.416.236 tCO ₂ e	1.570.522 tCO ₂ e	5.845.714 tCO ₂ e
2040	8.272.718 tCO ₂ e	1.623.344 tCO ₂ e	6.649.374 tCO ₂ e

A partir de 2030, o impacto do Plano de Redução de Emissões de GEE perde em eficiência, visto que muitas das ações atingem seu maior potencial antes dessa data. Assim, daqui a alguns anos, é necessário atualizar o Plano de Redução de Emissões de GEE, principalmente no setor de transporte. Com a adoção do conjunto de estratégias de baixo carbono apresentadas neste documento, esse setor ainda será responsável pela emissão de 5.171.113 tCO₂e em 2040.

A Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife estabelece, em seu artigo 8º, que metas de redução de emissões de GEE devem ser estabelecidas.

Levando em consideração o exemplo de outras cidades nacionais e internacionais na definição de metas de redução de emissão de gases do efeito estufa e diante do potencial de mitigação identificado no presente relatório, metas de redução de emissões de GEE para a cidade do Recife podem ser formuladas.

Sugere-se que metas relativas ao Cenário de Referência sejam adotadas na cidade em três horizontes temporais distintos: ano de 2017, chamado horizonte temporal de curto prazo; ano de 2020, denominado de horizonte temporal de médio prazo, o qual guarda relação com o período definido para a meta de redução de emissões nacional e 2037, ano em que a cidade completa 500 anos, chamado de horizonte temporal de longo prazo.

As metas sugeridas para cada horizonte temporal são apresentadas a seguir, em consonância com as ações previstas no presente plano:

- **Metas de Curto Prazo (2017):** Redução de 10,92% (404.112 tCO₂e) das emissões em relação ao Cenário de Referência (3.701.456 tCO₂e), resultando em 3.297.344 tCO₂e.

Justificativa: o potencial de redução de emissões identificado de 10,92% contempla reduções de emissões que serão atingidas em um horizonte curto prazo, como a queima de biogás em aterro, a ampliação da rede cicloviária, a implantação dos BRTs e a fase inicial do projeto do Parque Capibaribe Caminho das Capivaras.

- **Metas de Médio Prazo (2020):** Redução de 11,28% (461.767 tCO₂e) em relação ao Cenário de Referência (4.093.521 tCO₂e), resultando em 3.631.754 tCO₂e

Justificativas: Potencialização das reduções de emissões, contemplando ações no setor de energia, resíduos, saneamento e transporte e avanço parcial do projeto Parque Capibaribe Caminho das Capivaras.

- **Metas de Longo Prazo (2037):** Redução de 21,18% (1.570.522 tCO₂e) em relação ao Cenário de Referência (7.416.236 tCO₂e), resultando em 5.845.714 tCO₂e.

Justificativas: Para atingir essas ousadas emissões, mudanças estruturais são necessárias, demandando das autoridades municipais (I) modificações estruturais no sistema de transporte do município, priorizando transporte público coletivo de qualidade; (II) disseminação das energias renováveis no ambiente comercial, industrial e institucional e (III) a minimização da disposição de resíduos em aterros sanitários, com a maximização do reuso e reciclagem.

É importante mencionar que essas metas podem ser reavaliadas de acordo com as atualizações do Plano de Redução de Emissões. É essencial a gestão municipal continuar publicando inventários das emissões de GEE a cada dois anos, conforme estabelece a Política de Sustentabilidade e Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife, para a cidade acompanhar a evolução das emissões e retratar as metas, caso necessário - a propósito, a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife já está finalizando o II Segundo Inventário das Emissões de GEE da Cidade, a ser publicado ainda neste ano de 2016. Futuros inventários podem passar a incorporar outras fontes de emissões como aquelas do setor de agricultura, floresta e uso do solo, a fim de poder monitorar de forma mais precisa os impactos das ações de arborização. Vale salientar que uma revisão, tanto do inventário de 2012 como do cenário de referência, poderá ser realizada para incorporar essas fontes de emissões.

TABELA 15: Impacto acumulado das estratégias de Baixo Carbono no período 2017-2040

Setor Prioritário	Estratégia	2017		2020		2030		2037		2040	
		Implementação	Impacto/BAU								
Transporte	Aumento do consumo de etanol pela população	25,90%	1,59%	34,00%	2,54%	61,00%	5,65%	61,00%	5,56%	61,00%	5,51%
	Ônibus biodiesel	1,00%	0,07%	24,00%	1,54%	100,00%	4,58%	100,00%	3,57%	100,00%	3,20%
	BRT Leste-Oeste e Norte-Sul	100,00%	1,69%	100,00%	1,53%	100,00%	1,08%	100,00%	0,84%	100,00%	0,76%
	Construção de 178km de cicloviárias	42,00%	0,36%	67,00%	0,51%	100,00%	0,53%	100,00%	0,42%	100,00%	0,37%
	VLT (13,4Km)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,29%	100,00%	0,22%	100,00%	0,20%
	Navegabilidade dos rios Capibaribe e Beberibe	25,00%	0,02%	100,00%	0,08%	100,00%	0,06%	100,00%	0,04%	100,00%	0,04%
	Abastecimento com etanol na frota prefeitura	100,00%	0,03%	100,00%	0,03%	100,00%	0,02%	100,00%	0,01%	100,00%	0,01%
	Bicicletas compartilhadas (meta: 160 estações)	50,00%	0,01%	100,00%	0,02%	100,00%	0,01%	100,00%	0,01%	100,00%	0,01%
	Parque Capibaribe - aumento de áreas verdes (meta: 20m ² /hab)	20,00%	0,78%	32,00%	1,13%	76,00%	1,80%	100,00%	1,94%	100,00%	1,74%
	Parque Capibaribe - cicloviárias (meta: 30Km)	0,00%	0,00%	100,00%	0,13%	100,00%	0,09%	100,00%	0,07%	100,00%	0,06%
Desenvolvimento Urbano Sustentável	Arborização (meta: 100 mil árvores)	40,00%	0,04%	100,00%	0,09%	100,00%	0,06%	100,00%	0,05%	100,00%	0,04%
	Parque Capibaribe - retirada de vagas de estacionamento no entorno	0,00%	0,00%	100,00%	0,03%	100,00%	0,02%	100,00%	0,02%	100,00%	0,02%
Energia	Iluminação LED em edifícios públicos e comerciais	13,30%	0,04%	33,30%	0,11%	100,00%	0,36%	100,00%	0,38%	100,00%	0,39%
	Iluminação pública - LED	13,30%	0,02%	33,30%	0,04%	100,00%	0,12%	100,00%	0,12%	100,00%	0,12%

Setor Prioritário	Estratégia	2017		2020		2030		2037		2040	
		Implementação	Impacto/BAU								
Energia	Eficiência energética (comércio, serviços e residências)	0,71%	0,00%	2,86%	0,02%	10,00%	0,08%	10,00%	10,00%	10,00%	0,09%
	Energia solar-instituições públicas	100,00%	0,01%	100,00%	0,01%	100,00%	0,01%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%
Resíduos	Aproveitamento energético de biogás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	7,23%	100,00%	100,00%	100,00%	5,18%
	Reciclagem	20,00%	1,12%	35,00%	1,82%	35,00%	1,35%	35,00%	35,00%	35,00%	0,97%
	Compostagem	5,00%	0,60%	15,00%	1,67%	15,00%	1,25%	15,00%	15,00%	15,00%	0,89%
	Queima de biogás CTR Candelas	100,00%	4,54%		0,00%		0,00%				0,00%
Impacto total		10,92%		11,28%		24,60%		21,18%		19,62%	



Foto: Bairro de São José e Recife Antigo | Crédito: Marcos Pastich

**CONTEXTO GLOBAL:
CIDADES RUMO À
ECONOMIA DE
BAIXO CARBONO**



Durante o processo de elaboração do Plano de Redução de Emissões de GEE do Recife foi realizado um amplo levantamento dos inventários de emissões de GEE e planos de mitigação e adaptação realizados por outras cidades do mundo, com o intuito de fornecer elementos para que o governo municipal e os *stakeholders* locais pudessem avaliar outros exemplos nacionais e internacionais de ações e políticas de combate às mudanças climáticas e ponderar sobre a aplicabilidade dessas medidas na cidade do Recife.

Buscou-se identificar como os governos locais estão gerenciando suas emissões, que tipo de metas de redução vem sendo definidas e que cidades oferecem planos que merecem ser analisados pelos atores locais do Recife com maior atenção, seja pelo exemplo positivo, seja pelas semelhanças guardadas entre os problemas enfrentados por Recife e por essas cidades.

A base utilizada para consulta foi o *Carboun Climate Registry*²⁸ Foram analisados todas as cidades, com inventário de emissões de GEE publicado no *Carboun Climate Registry*, que possuíam população entre 1 e 5 milhões de habitantes, intervalo que Recife se encontra.

Além disso, foram também analisadas as cidades brasileiras que possuíam inventário publicado, cuja população estava fora desse limite de intervalo (Apenas São Paulo e Rio de Janeiro). Com isso, foram analisados os inventários e planos de mitigação e adaptação, quando existentes, de 40 cidades globais, ressaltando que todos os planos analisados foram planos de redução de governos locais (cidades). Não se analisou planos nacionais, nem regionais.

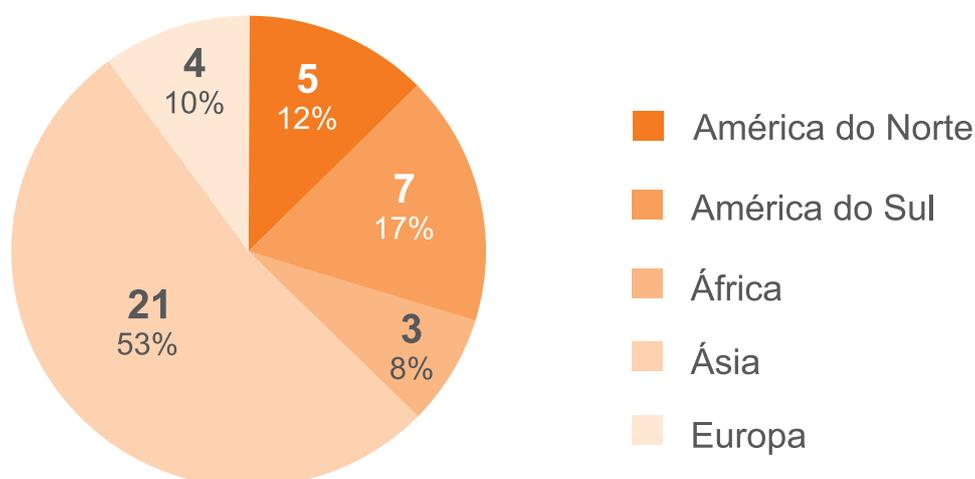
Essas 40 cidades globais estão localizadas em diferentes continentes e possuem diferentes realidades político, econômicos, sociais e culturais, como também possuem níveis de exposição diversos às mudanças do clima.

²⁸Fonte: <http://carbounn.org/data/>. Acessado em 15/12/2014

A diversidade de planos analisados, seja pela diferença de estratégias adotadas frente às mudanças climáticas, seja pelos diferentes contextos políticos e socioeconômicos podem fornecer subsídios para o desenvolvimento e formulação de novas propostas e ações de mitigação e adaptação, como também para a formulação de metas de redução de emissões na cidade.

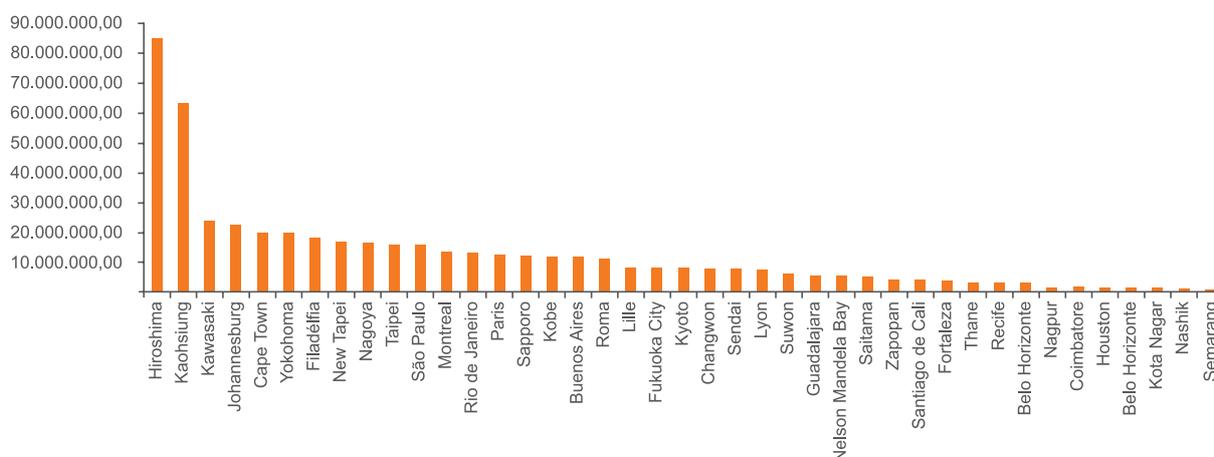
Os inventários de emissões e planos avaliados foram provenientes de cinco continentes, conforme figura a seguir. Foram analisados 5 planos de cidades da América do Norte; 7 da América do Sul; 3 da África, 21 da Ásia e 4 da Europa. A opção de analisar cidades com tamanho de população semelhante à Recife determinou uma maior presença de cidades asiáticas.

FIGURA 16: Distribuição das cidades analisadas conforme o continente de localização



As emissões das cidades analisadas totalizam 501.138.371 tCO₂e. Algumas cidades asiáticas, como Hiroshima, no Japão, e Kaohsiung, na China, apresentam volume de emissões muito acima do nível das demais cidades, com 84,5 milhões de tCO₂e e 63,2 milhões de tCO₂e, respectivamente. A figura a seguir mostra que Recife, se comparado às demais cidades, posiciona-se entre as que possuem emissões de níveis mais baixos de emissões absolutas.

FIGURA 17: Emissões (tCO₂e) das cidades analisadas



A tabela a seguir apresenta, em ordem decrescente as emissões per capita das cidades analisadas. Percebe-se que das 40 cidades analisadas, Recife tem o 29º indicador mais baixo (2,03 tCO₂e/hab). Contudo, um aspecto preocupante é que as emissões per capita de Recife estão acima de outras cidades brasileiras que participam do Registro, como Fortaleza (1,56 tCO₂e/hab) e São Paulo (1,41 tCO₂e/hab) e abaixo, mais muito próximo, das emissões per capita da cidade do Rio de Janeiro (2,06 tCO₂e/hab).

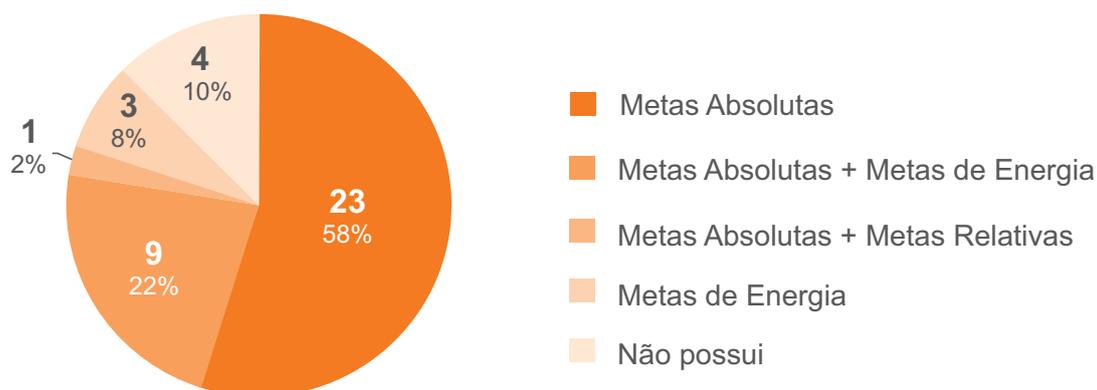
TABELA 16: Emissões Per Capita das cidades analisadas

Número	Cidade	País	População	Emissões (tCO ₂ e)	tCO ₂ e/capita
1	Hiroshima	Japão	1.185.815,00	84.554.449,00	71,30
2	Kaohsiung	China	2.770.000,00	63.231.324,00	22,83
3	Kawasaki	Japão	1.449.140,00	23.815.512,00	16,43
4	Filadélfia	EUA	1.548.000,00	17.974.949,00	11,61
5	Kobe	Japão	1.542.230,00	11.843.782,00	7,68
6	Lille	França	1.113.833,00	8.295.985,00	7,45
7	Sendai	Japão	1.068.511,00	7.851.123,00	7,35
8	Nagoya	Japão	2.262.176,00	16.613.305,00	7,34
9	Changwon	Córea do Sul	1.083.731,00	7.937.196,00	7,32
10	Montreal	Canadá	1.886.481,00	13.457.359,00	7,13
11	Sapporo	Japão	1.936.189,00	12.059.793,00	6,23
12	Taipei	China	2.618.772,00	15.960.500,00	6,09
13	Lyon	França	1.293.164,00	7.532.209,00	5,82
14	Kyoto	Japão	1.470.742,00	8.103.000,00	5,51
15	Fukuoka City	Japão	1.506.313,00	8.241.247,00	5,47

Número	Cidade	País	População	Emissões (tCO ₂ e)	tCO ₂ e/capita
16	Paris	França	2.274.880,00	12.369.700,00	5,44
17	Yokohoma	Japão	3.693.200,00	19.786.000,00	5,36
18	Suwon	Córea do Sul	1.144.246,00	5.974.282,00	5,22
19	Cape Town	África do Sul	3.837.414,00	19.813.704,00	5,16
20	Johannesburg	África do Sul	4.434.827,00	22.519.268,00	5,08
21	Nelson Mandela Bay	África do Sul	1.152.115,00	5.378.773,00	4,67
22	New Tapei	China	3.893.740,00	16.798.452,00	4,31
23	Roma	Itália	2.645.907,00	10.999.517,00	4,16
24	Saitama	Japão	1.251.799,00	5.189.391,00	4,15
25	Buenos Aires	Argentina	2.890.151,00	11.709.646,00	4,05
26	Zapopan	México	1.142.000,00	4.283.653,00	3,75
27	Guadalajara	México	1.495.189,00	5.462.380,00	3,65
28	Rio de Janeiro	Brasil	6.429.923,00	13.269.000,00	2,06
29	Recife	Brasil	1.537.704,00	3.120.425,74	2,03
30	Santiago de Cali	Colômbia	2.319.655,00	4.221.755,00	1,82
31	Thane	India	1.818.872,00	3.248.007,00	1,79
32	Fortaleza	Brasil	2.452.185,00	3.827.165,00	1,56
33	São Paulo	Brasil	11.253.503,00	15.871.930,00	1,41
34	Coimbatore	India	1.061.447,00	1.471.040,00	1,39
35	Belo Horizonte	Brasil	2.491.109,00	3.114.456,00	1,25
36	Kota Nagar	India	1.001.365,00	1.143.163,00	1,14
37	Nagpur	India	2.405.421,00	1.655.737,00	0,69
38	Nashik	India	1.750.000,00	1.024.968,00	0,59
39	Houston	EUA	2.160.000,00	1.227.491,00	0,57
40	Semarang	Indonésia	1.500.000,00	184.098,00	0,12

Em relação ao estabelecimento de metas de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa, percebeu-se que das quarenta cidades analisadas, apenas quatro cidades não estabeleceram, até o momento, metas de redução das emissões. Trinta e três cidades, incluindo Recife, apresentaram metas absolutas de redução de emissões, sendo que nove dessas determinaram, além de metas de redução de emissões de GEE, objetivos de eficiência energética e suprimento de energia por energias renováveis. Uma dessas trinta e três cidades, Belo Horizonte, também apresentou metas relativas de redução, tendo como objetivo reduzir em 20% a sua intensidade de carbono até 2030, tendo como base o ano de 2007. Outras três cidades não expressam metas de redução de emissões, apenas metas em relação à eficiência energética e suprimento de energias renováveis. A figura a seguir apresenta essa distribuição.

FIGURA 18: Tipos de metas estabelecidas pelas cidades analisadas



As metas e os horizontes temporais estabelecidos pelas cidades são variáveis, assim como o ano-base que está sendo utilizado pelas cidades como referência para a determinação de seus objetivos. A tabela a seguir apresenta as metas definidas pelas cidades analisadas.

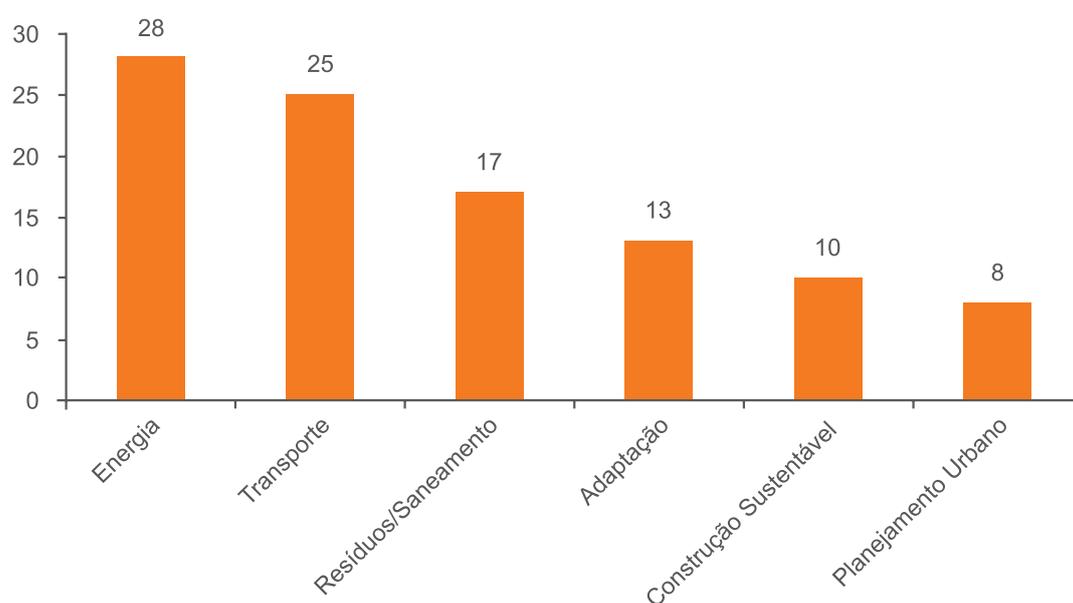
TABELA 17: Metas dos Planos de Redução de Emissões

Número	Cidade	País	Meta
1	Cape Town	África do Sul	Redução de 10% das emissões até 2014 (base: 1990); meta de energias renováveis de 10% até 2020 (base: 2011) e meta de eficiência energética de 10% até 2012 (base: 2009).
2	Johannesburg	África do Sul	10% de eficiência energética até 2010 (base: 2008)
3	Nelson Mandela Bay	África do Sul	15% de energias renováveis até 2015
4	Buenos Aires	Argentina	5% de redução de emissões da comunidade até 2015 (base: 2008)
5	Belo Horizonte	Brasil	Redução de 20% das emissões até 2030 (Base: 2007) e redução de intensidade de carbono de 20% até 2030 (base: 2007)
6	Fortaleza	Brasil	Não possui
7	Recife	Brasil	Metas absolutas em relação aos cenários de referência: redução de 10,92% em 2017; redução de 11,28% em 2020 e redução de 21,18% em 2037.
8	Rio de Janeiro	Brasil	Redução de 8% das emissões até 2013 (base 2005)
9	São Paulo	Brasil	30% de redução de emissões até 2030
10	Montreal	Canadá	Redução de 30% das emissões do Governo (base: 2002) da Comunidade até 2020 (base: 1990) até 2020.
11	Kaohsiung	China	7% de redução de emissões de Governo até 2015 (base 2008) e 80% das emissões de Comunidade até 2050 (base 2005)
12	New Tapei	China	80% de redução de emissões até 2026 (base: 2006)
13	Taipei	China	25% de redução de emissões até 2030
14	Santiago de Cali	Colômbia	23% até 2015 (base: 2011)
15	Changwon	Coreia do Sul	Redução de 30% das emissões até 2020 (base: 2005)

17	Filadélfia	EUA	Redução de 20% das emissões de Governo até 2015 (base: 1990) e 45% das emissões da Comunidade até 2035 (base: 1990); 20% de suprimento de energias renováveis até 2015 e 30% de eficiência energética de Governo até 2015 (base: 2008).
18	Houston	EUA	Redução de 5% das emissões de Governo até 2017 (base: 2005)
19	Lille	França	30% de redução de emissões até 2020 (base: 1990); 17% de energias renováveis até 2020 e 10% de eficiência energética até 2020 (base: 1990).
20	Lyon	França	20% de redução de emissões da Comunidade até 2020 e 20% de energias renováveis até 2020
21	Paris	França	Redução de 30% das emissões do Governo até 2020 (base: 2004) e 25% das emissões da Comunidade até 2020 (base 2004); meta de energia renovável de 30% até 2020 para o Governo e 25% até 2020 para a comunidade e meta de 30% de eficiência energética até 2020 para o Governo e 25% para comunidade até 2020 (base: 2004).
22	Coimbatore	India	5% de suprimento de energias renováveis até 2020 e 5% de eficiência energética de Governo até 2020
23	Kota Nagar	India	Não possui
24	Nagpur	India	5% de energias renováveis até 2020; 20% de eficiência energética de Governo até 2012 (base: 2005) e 3% de eficiência energética até 2012 (base 2005)
25	Nashik	India	Redução de 62% das emissões até 2022 (base 2013)
26	Thane	India	6% de meta de energias renováveis até 2015 e 7% de eficiência energética até 2015 (base 2010) - setor de comunidade
27	Semarang	Indonésia	4% de redução até 2020 (Base: 2010)
28	Roma	Itália	Não possui
29	Fukuoka City	Japão	5% de redução de emissões até 2014 (base: 2004)
30	Hiroshima	Japão	8,5% de redução de emissões de Governo até 2010 (base 2004) e 6% da comunidade até 2010 (base 1990)
31	Kawasaki	Japão	Redução de 20% das emissões de Governo até 2020 (base: 2008) e redução de 25% das emissões da Comunidade até 2020 (base: 1990)
32	Kobe	Japão	30% de redução de Governo até 2020 (base 1990) e 30% de redução da Comunidade até 2030 (base 1990)
33	Kyoto	Japão	25% das emissões de Governo até 2020 (base 2004) e 40% das emissões de comunidade até 2030 (base 1990)
34	Nagoya	Japão	Redução de 17% das emissões de Governo até 2020 (base: 2009) e 25% das emissões da Comunidade até 2020 (base: 1990).
35	Saitama	Japão	25% de redução de emissões do Governo até 2020 (base: 2009) e 80% de redução de emissões da Comunidade até 2050 (base: 2009).
36	Sapporo	Japão	80% de redução de emissões da Comunidade até 2050 (base: 1990) e 11% de eficiência energética no Governo até 2020 (base: 2009)
37	Sendai	Japão	25% de redução de emissões da Comunidade até 2020 (base: 2005) e 14% de redução das emissões de Governo até 2013 (base: 2004)
38	Yokohoma	Japão	Redução de 4,8% das emissões de Governo até 2013 (base: 2009) e 80% das emissões da Comunidade até 2050 (1990)
39	Guadalajara	México	Não possui
40	Zapopan	México	20% de redução de emissões até 2020 (base 2010) e 3% de eficiência energética até 2015 (base 2010).

Em relação aos setores tratados como prioritários nos planos de combate às mudanças climáticas das cidades analisadas, percebeu-se que alguns setores são mais predominantes nos planos de baixo carbono das cidades. Ações nos setores de energia e transporte são os mais presentes (29 e 26 planos, respectivamente). O setor de resíduos e saneamento também demonstrou alto grau de ocorrência (18 planos). Ações de adaptação e construção sustentável foram previstas em 13 e 11 planos, respectivamente, e ações vinculadas a intervenções urbanas, visando à promoção da sustentabilidade e a valorização do verde estiveram presentes em 8 planos de ação. O gráfico a seguir apresenta os setores com mais representatividade nos planos de ação de combate às mudanças climáticas analisados.

FIGURA 19: Setores prioritários mais representativos nos planos analisados



Diante dos setores identificados como prioritários para o combate às mudanças climáticas na cidade do Recife e das ações traçadas, a tabela a seguir apresenta algumas ações presentes em planos de determinadas cidades que devem ser analisadas com atenção pelos *stakeholders* locais do Recife. São ações que tratam problemas urbanos e fontes de emissões de GEE semelhantes aos identificados em Recife.

TABELA 18: Exemplos de Ações de Referência para a cidade do Recife

Setor	Cidade	Ação a ser estudada
Transporte e Mobilidade Urbana	São Paulo/Belo Horizonte/Cape Town/Santiago de Cali/ Suwow/ Houston/Roma	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de frota de ônibus com combustíveis renováveis (SP); - Plano MOB-BH; - <i>Travel SMART Programme e Integrated Rapid Transport System</i> (Cape Town); - <i>Massive Integrated Transport System – MIO</i> (Santiago de Cali); - <i>Project of encouraging the use of public transportation</i> (Suwow); - <i>Electric Vehicle Charging Stations e Fuel Efficient Fleet</i> (Houston). - <i>Realization of charging infrastructure for electric vehicles</i> (Roma)
Energia	São Paulo/ Nagpur/Fukuoka City/Kawasaki/ Kyoto	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Incentivo à Energia Solar; - <i>Model Solar City Project</i> (Nagpur); - <i>Subsidy for the installment of residential renewable energy</i> (Fukuoka City); - <i>Project for Promotion of Renewable Energy</i> (Kawasaki); - <i>Solar Photovoltaic System Promotion and Popularization/ Photovoltaic power generation promotion project</i> (Kyoto).
Resíduos e Saneamento	Belo Horizonte/ São Paulo/Paris/ Kobe/Nashik/ Nelson Mandela Bay	<ul style="list-style-type: none"> - Captação de gases da Estação de Tratamento do Arrudas (BH); - Central de Aproveitamento Energético do Biogás do Aterro da CTRS da BR 040 (BH); - Captação de biogás nos aterros São João e Bandeirantes (SP); - Construção e desenvolvimento de centros para o biogás (Paris); - <i>Kobe Biogás Program</i>; - <i>Waste to Energy/Power Generation from Biogas</i> (Nashik); - <i>Waste to Energy Project</i> (Nelson Mandela Bay).
Desenvolvimento Urbano Sustentável	Cape Town/ Rio de Janeiro/ Montreal/ Johannesburg/ Paris/Changwon	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptação ao avanço do nível do mar – Programas Sea Level Risk Assessment e Coastal and Sea Defence Decision Framework (Cape Town); - Plano de adaptação do Rio de Janeiro; - Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas (Montreal) - Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas (Johannesburg) - <i>Parks and Green Space Improvement Program</i> (Montreal); - <i>Urban Management Scheme</i> (Montreal); - <i>Greening program: new parks, vegetated roofs and facades</i> (Paris); - <i>1 million green home Project</i> (Changwon).

Os exemplos analisados nessa seção podem fornecer elementos e subsídios relevantes aos desafios enfrentados pela cidade de Recife em seus setores prioritários. Também podem subsidiar a discussão do estabelecimento de metas de redução de emissões de GEE na cidade.

Sugere-se que os *stakeholders* locais acompanhem, como forma de aprimoramento, as iniciativas que ocorrem em outras cidades do Brasil e do mundo, para aprender com seus erros e acertos e poder replicar iniciativas positivas na cidade do Recife.

CONCLUSÃO



Este documento apresentou o Plano de Redução de Emissões de GEE da cidade do Recife, que foi elaborado levando em consideração: (I) os resultados preliminares do 1º Inventário de Emissões de GEE da cidade do Recife; (II) a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas; (III) o Plano Plurianual da Cidade; (IV) os principais projetos que estão presentes na pauta das instituições que compõem a gestão municipal; (V) e as discussões presenciais estabelecidas com as instituições públicas, com as empresas privadas e com a sociedade civil organizada.

O processo de gestão de emissões de GEE da cidade foi detalhado, levando em consideração definições presentes na Política de Sustentabilidade e Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife. Quando possível, as reduções de emissões de GEE proporcionadas pelas ações e medidas de mitigação planejadas foram mensuradas. Responsabilidades, metas e prazos foram identificados. Ações de mitigação que podem contribuir para os esforços de redução de emissões também foram sugeridas.

A partir desse plano de ação, o COMCLIMA e GECLIMA poderá repetir o ciclo de mensuração de suas emissões, gerenciar e priorizar medidas e projetos, aferir e mensurar resultados e seguir o processo de melhoria contínua.

Baseando-se em 40 experiências nacionais e internacionais analisadas, ações de mitigação de emissões de GEE foram sugeridas e devem ser debatidas pelo COMCLIMA, GECLIMA e demais *stakeholders* relevantes visando potencializar o aumento de reduções de emissões da cidade.

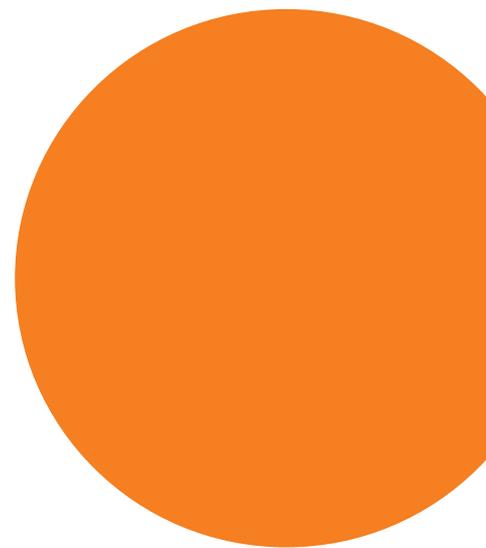
Levando em consideração esses exemplos e o potencial de redução identificado em ações mapeadas e sugeridas para a cidade, metas de redução de emissões relativas de curto (2017), médio (2020) e longo prazo (2037) foram sugeridas para a cidade, sempre respeitando o contexto e a realidade local.

A institucionalização do Plano de Redução de Emissões de GEE da cidade do Recife já está previsto na política de sustentabilidade e enfrentamento às mudanças climáticas e deve ser buscada, envolvendo os setores públicos relevantes.

Dada à característica multidisciplinar das mudanças do clima, é de fundamental importância observar que o desenvolvimento de um Plano de Redução de Emissões de GEE envolve necessariamente uma estratégia transversal que demanda integração das políticas setoriais de planejamento e desenvolvimento social, econômico, urbano e ambiental. Requerendo também à constante articulação dos diversos atores relevantes da cidade para a eficiente implementação.

Cabe ao COMCLIMA continuar estimulando o processo de participação, diálogo e interação dos diversos *stakeholders* no processo de gestão de emissões de GEE da cidade do Recife, visando promover um modelo de desenvolvimento social e econômico em bases sustentáveis e de baixo carbono.

**ANEXO I – Contribuições dos
Stakeholders Locais sobre os
Objetivos Estratégicos
e Diretrizes dos
Setores Prioritários**



O Anexo I apresenta a contribuição dos stakeholders locais para a formulação dos objetivos estratégicos e diretrizes de cada setor prioritário em dinâmicas realizadas em 27/11/2014.

Grupos de Discussão – Dinâmicas Setoriais (27/11/2014)

Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03
Luiz Roberto Jason Torres Gustavo Barbosa Alberto Peres André Luiz Marina Rocha Fernando Alcântara Mayra Marcelino Nilo Rocha	Mônica Moreira Cristiane Ferreira Oseas Omena Wandisson Santos José Fernandes Cícero Monteiro Lidiane Machado André Santiago Clarissa Vanderley	Carlos Lima Neumas Gueiros Rafaela Cavalcanti Dinabel Villas Boas Robson Canuto Antônio Jucá Glória Brandão Carmen Relis Tamires Oliveira Aparecida Fernandes Julia Malheiros

Setor Estratégico – Transporte e Mobilidade

Sugestões para Objetivos Estratégicos – Transporte e Mobilidade

Grupo 01

Objetivos Estratégicos: A mobilidade urbana deve ter como prioridade a necessidade do cidadão, considerando tanto os deslocamentos não motorizados (pedestres e ciclistas), como o sistema de transporte público (ônibus, ferroviário, fluvial e sistema complementar), educação e a gestão do trânsito. O objetivo é reorganizar a cidade a partir de ações integradas nesta área.

Grupo 02

Objetivos Estratégicos: A mobilidade urbana deve ter como objetivo, à luz dos planos pré-existentes, considerando o PDTU, o PDCR e outros instrumentos institucionais, melhorar os deslocamento do cidadão, considerando tanto os deslocamentos não motorizados (pedestres e ciclistas), como os deslocamentos por transporte público e de carga, assim como a racionalização do transporte individual. Deve-se reorganizar a cidade a partir de ações integradas nessa área, sendo as ações voltadas para a gestão do trânsito, importantes para a melhoria da mobilidade. Não se deve esquecer de consultar as legislações pré-existentes, tais como PDTU, PDCR, dentre outros planos que servirão de base para a implantação das melhorias propostas para o transporte e mobilidade.

Grupo 03

Objetivos Estratégicos: O grupo sugeriu explicitar melhor comoserá essa Reorganização da frase “O objetivo é reorganizar a cidade a partir de ações integradas nesta área.”

Sugestões para Diretrizes – Transporte e Mobilidade

Grupo 01

- Investimento em vias cicloviárias;
- Valorização; padronização e priorização das calçadas e sinalizações verticais e horizontais das calçadas;
- Prioridade ao transporte público coletivo em vias exclusivas;
- Campanha permanente de educação de trânsito;
- Promoção de ações de desestímulo ao uso do transporte individual motorizado.

Grupo 02

- Promoção da integração entre os diversos modais, com prioridade para o transporte público de passageiros e os meios não motorizados;
- Prioridade para o transporte público coletivo;
- Implantação do programa de ação, visando a recuperação e implantação de calçadas e passeios públicos na cidade;
- Investimento em ciclovias e ciclofaixas;
- Sistema de gestão do trânsito eficiente com a implantação de uma central de comando e controle de trânsito;
- Implantação de um sistema de informação ao usuário de transporte público;
- Atuação do poder público na gestão de carga e descarga;
- Incentivo ao uso de transporte solidário, e do fretamento nas empresas para a redução do volume de veículos particulares circulando nas cidades;
- Implantação de um programa de ações, visando à recuperação das vias, aumentando as ações que visem à sua manutenção, como também a segurança pública nas vias.

Grupo 03

- Priorizar as calçadas;
- Incentivar uma distribuição equilibrada de usos no espaço urbano, considerando os impactos positivos e negativos dos Polos Geradores de Viagens na mobilidade urbana;
- Revisar os planos de ações no transporte e mobilidade e pensar a segurança em conjunto;
- Incentivar a promoção de educação ambiental incluindo as campanhas de massa.

Setor Estratégico – Resíduos e Saneamento

Sugestões para Objetivos Estratégicos – Resíduos e Saneamento

Grupo 01

Objetivos Estratégicos: Tornar-se uma cidade que organiza e gerencia de forma sustentável as etapas de educação, coleta, transporte, tratamento (reutilização, reciclagem, compostagem e geração de energia) e destinação final (erradicação de lixões e aterros sanitários) de resíduos e participa ativamente de todas as etapas do programa metropolitano de esgotamento sanitário, com maior participação popular.

Grupo 02

Objetivos Estratégicos: Tornar-se uma cidade que organiza de forma sustentável as etapas de coleta, transporte, tratamento (reutilização, reciclagem, compostagem e geração de energia) e destinação final de resíduos e participa ativamente de todas as etapas do programa metropolitano de esgotamento sanitário, visando ampliar o atendimento.

Grupo 03

Objetivos Estratégicos: Tornar-se uma cidade que organiza de forma sustentável as etapas de coleta, transporte, tratamento (reutilização, reciclagem, compostagem e geração de energia) e destinação final (erradicação de lixões) de resíduos e participa ativamente de todas as etapas do programa metropolitano de esgotamento sanitário, visando ampliar o atendimento.

Sugestão – Maurício Guerra (SMAS)

Tornar-se uma cidade que organiza de forma sustentável as etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos e que participa ativamente de todas as etapas do programa metropolitano de esgotamento sanitário, ampliando o atendimento e tratando as emissões de GEE proporcionadas pelo tratamento de efluentes.

Sugestões para Diretrizes – Resíduos e Saneamento

Grupo 01

- Buscar o tratamento e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, minimizando a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE);
- Incentivar a produção e ao consumo conscientes, fundamentados no princípio dos 05 (cinco) “R” (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar);
- Incentivo ao empreendedorismo na área da logística reversa;
- Promover mecanismos para o tratamento e controle dos efluentes domésticos e industriais, com a finalidade de evitar ou reduzir o impacto ao meio ambiente e a emissão de GEE;
- Apoiar e humanizar os grupos de catadores de materiais recicláveis com: ampliação da coleta seletiva com apoios técnico, gerencial, financeiro, contábil, jurídico, social; e equipamentos operacionais;
- Migração do sistema cinza de construção para o verde;
- Emprego prioritário de tecnologias de infraestrutura verdes (jardins filtrantes; telhados verdes; etc).

Grupo 02

- Incentivar a produção e ao consumo conscientes, fundamentados nos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Ampliar a educação ambiental para todos os cidadãos;
- Fiscalização mais efetiva da coleta seletiva;
- Incentivo ao empreendedorismo na área da logística reversa;
- Promover mecanismos para o tratamento e controle dos efluentes domésticos e industriais, com a finalidade de evitar ou reduzir o impacto ao meio ambiente e a emissão de GEE
- Buscar o tratamento e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, minimizando a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Grupo 03

- Buscar o tratamento e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, minimizando a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE);
- Incentivar a produção e ao consumo conscientes, fundamentados no princípio dos 05 (cinco) “R” (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar);
- Incentivo ao empreendedorismo na área da logística reversa;
- Promover mecanismos para o tratamento e controle dos efluentes domésticos e industriais, com a finalidade de evitar ou reduzir o impacto ao meio ambiente e a emissão de GEE;
- Promover a coleta seletiva desde a origem até o destino; com corresponsabilidade individual neste processo.

Setor Estratégico – Energia

Sugestões para Objetivos Estratégicos – Energia

Grupo 01

Objetivos Estratégicos: Ser uma cidade que desenvolve e incentiva ações que promovem e induzem o uso de energias limpas e fontes renováveis e a ecoeficiência energética, com ênfase no transporte coletivo e compartilhado, na iluminação pública, na construção sustentável, no estímulo e na sensibilização da população ao consumo eficiente e na destinação e tratamento dos resíduos sólidos.

Grupo 02

Objetivos Estratégicos: Ser uma cidade que desenvolve e incentiva ações que promovem o uso de energias limpas e fontes renováveis e a ecoeficiência energética, com ênfase no transporte coletivo, na iluminação pública, na construção sustentável e na destinação e tratamento dos resíduos sólidos.

Grupo 03

Objetivos Estratégicos: Ser uma cidade que desenvolve e incentiva ações que promovem o uso de energias limpas e fontes renováveis e a ecoeficiência energética, com ênfase no transporte coletivo, na iluminação pública, na construção sustentável e na destinação e tratamento dos resíduos sólidos.

Sugestões para Diretrizes – Energia

Grupo 01

- Promoção de incentivos ao aumento da eficiência energética e à adoção e utilização de tecnologias mais limpas, com destaque ao transporte público motorizado;
- Desenvolver e incentivar ações que promovam o uso e geração a partir de energias limpas e fontes renováveis;
- Valorizar e criar espaços de convivência a partir de uma iluminação mais eficiente, contribuindo para a geração de espaços urbanos seguros.

Grupo 02

- Promoção de incentivos ao aumento da eficiência energética e à adoção e utilização de tecnologias mais limpas nos setores público e privado;
- Desenvolver e incentivar ações que promovam o uso de energias limpas e fontes renováveis;
- Criar novos espaços de convivência a partir de uma iluminação mais eficiente, incentivando os deslocamentos não motorizados.

Grupo 03

- Promoção de incentivos ao aumento da eficiência energética e à adoção e utilização de tecnologias mais limpas;
- Desenvolver e incentivar ações que promovam o uso de energias limpas e fontes renováveis;
- Criar novos espaços de convivência a partir de uma iluminação mais eficiente, pois iluminação pública é uma questão não apenas de segurança, mas de resgate do espaço público pelos cidadãos;
- Tornar o uso de energias alternativas limpas uma condicionante legal para a aprovação de novos projetos e incentivar a adaptação de edificações existentes à condição de construção sustentável.

Setor Estratégico – Desenvolvimento Urbano Sustentável

Sugestões para Objetivos Estratégicos – Desenvolvimento Urbano Sustentável

Grupo 01

Objetivos Estratégicos: Construir de forma participativa de um projeto para a cidade, em bases sustentáveis, considerando o conjunto urbano natural e construído, a qualidade de vida para os cidadãos e resgate do pertencimento e da identidade municipal (cultura, vocações e evolução histórica).

Grupo 02

Objetivos Estratégicos: Construir de forma participativa de um projeto para a cidade, em bases sustentáveis, considerando o conjunto urbano, a qualidade de vida para os cidadãos e resgate da identidade municipal (cultura, vocações e evolução histórica).

Grupo 03

Objetivos Estratégicos: Construir de forma participativa de um projeto para a cidade, em bases sustentáveis, considerando o conjunto urbano, a qualidade de vida para os cidadãos e resgate da identidade municipal (cultura, vocações e evolução histórica).

Sugestões para Diretrizes – Desenvolvimento Urbano Sustentável

Grupo 01

- Ampliar e promover maior participação popular nas instâncias constituídas pelo poder público e sociedade civil;
- Devolução da cidade ao cidadão, reorganizando os espaços públicos para convivência, lazer, esportes e atividades culturais;
- Redefinição dos parâmetros construtivos da cidade, considerando: (I) conservação do patrimônio natural e construído; (II) o espaço público, (III) a mobilidade urbana, (IV) a requalificação urbana dos centros de comércio e serviços; (V) a valorização cultural e (VI) o saneamento ambiental;
- Atuação em parceria com outras instâncias governamentais e iniciativa privada para garantir a construção e revitalização dos grandes parques do Recife;
- Implantação, recuperação e manutenção das unidades de proteção ambiental;

Grupo 02

- Reorganização dos espaços públicos da cidade para convivência do cidadão, priorizando as áreas de lazer, esporte e trocas de atividades culturais; com ações em parceria com outros governos municipais e com o governo estadual para garantir a construção e revitalização dos grandes parques do Recife;
- Redefinição dos parâmetros construtivos da cidade, considerando: (I) o espaço público, (II) a mobilidade urbana, (III) a requalificação urbana dos centros de comércio e serviços; (IV) a valorização cultural; (V) o saneamento ambiental e (VI) a requalificação de áreas degradadas e carentes;
- Atuação em parceria com o governo estadual para garantir a construção e revitalização dos grandes parques do Recife;
- Implantação, recuperação e manutenção das unidades de proteção ambiental;
- Estímulo ao reúso de água e à utilização de energias renováveis.

Grupo 03

- Devolução da cidade ao cidadão, reorganizando os espaços públicos para convivência, lazer, esportes e atividades culturais;
- Redefinição dos parâmetros construtivos da cidade, considerando: (I) o espaço público, (II) a mobilidade urbana, (III) a requalificação urbana dos centros de comércio e serviços; (IV) a valorização cultural e (V) o saneamento ambiental;
- Atuação em parceria com o governo estadual para garantir a construção e revitalização dos grandes parques do Recife;
- Desenvolver a infraestrutura urbana verde considerando áreas públicas e privadas;
- Implantação, recuperação e manutenção das unidades de proteção ambiental, promovendo a revisão das unidades existentes, criando novas e estabelecendo o uso e ocupação adequado desses espaços através dos respectivos planos;
- Incentivar as centralidades urbanas diversificando o uso e maximizando a oferta de serviços através da malha urbana como um todo;
- Garantir a participação efetiva da população local e de entidades interessadas no processo de planejamento dos espaços públicos da cidade.



Foto: Boa Viagem | Crédito: Marcos Pastich

**ANEXO II - *Stakeholders*
Locais na Construção dos
Objetivos Estratégicos
e Diretrizes dos
Setores Prioritários**

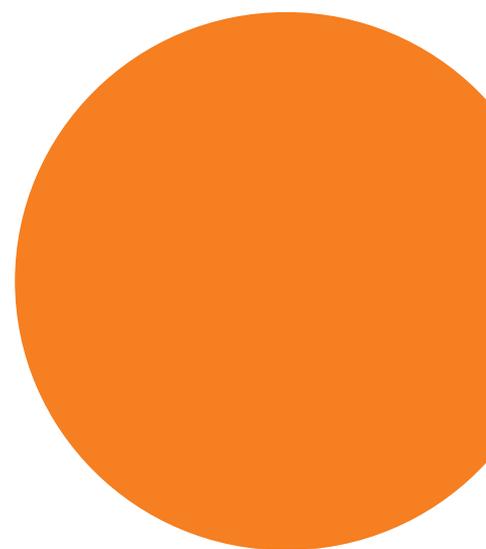


TABELA 19: Entidades Relevantes – Setor de Transporte e Mobilidade Urbana

Instituição	Nome	Fone	Email
Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS) – Recife	Nilo Rocha/ Luiz Roberto de Oliveira	(81) 3355-5806	nilo@recife.pe.gov.br/ luiz.oliveira@recife.pe.gov.br
Secretaria de Desenvolvimento e Planejamento Urbano – Recife	Walter Humberto Blossey	(81) 3355-9272	walter.blossey01@gmail.com
Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos – Recife	Mariane Régis/Élida Santos	(81) 3355-1914/ 3355-5569	mariane@recife.pe.gov.br/ elida@recife.pe.gov.br
Secretaria de Mobilidade e Controle Urbano - Recife	José Fernandes Alves de Carvalho Jr	(81) 3355-8617	jose.fernandes@recife.pe.gov.br
Secretaria de Planejamento e Gestão – Recife	Natália Costa Selva	(81) 3355-9280	natalia.selva@hotmail.com
Instituto da Cidade - Pelópidas Silveira	Evelyne Labanca/Adriana Couceiro Porto/Fernando de Alcântara	(81) 3355-3331/ 3355-3332	aporto@recife.pe.gov.br; fernando.alcantara@recife.pe.gov.br
Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – PE	Hélvio Polito/Benedito Parente	(81)3183-5513	elianebasto@semas.pe.gov.br; benedito.parente@semas.pe.gov.br
Secretaria das Cidades – PE	Ana Suassuna	(81) 3181-3322/3301	ana_suassuna@yahoo.com.br
Secretaria de infraestrutura – PE	Eduardo Azevedo/ Fernando Oliveira	(81) 3184-2500/ 3184-2955/	fernando.oliveira@srhe.pe.gov.br
ANTT – Agência Nacional de Transporte Terrestre - Unidade Recife	Marina Veloso	(81) 3326-5744	marina.santos@antt.gov.br
Companhia Brasileira de Trens Urbanos/ METROREC	Maurício Meirelles	(81) 2102-8551	meirelles@cbtu.gov.br
Companhia de Trânsito e Transporte Urbano (CTTU)	Taciana Ferreira/Sandra Barbosa/Gilson	(81) 3355-5304 / 3355-5312/ 3355-5309	tacianaferreira@recife.pe.gov.br/ sandrabarbosa@recife.pe.gov.br
Conselho de Arquitetura e Urbanismo	Roberto Montezuma	(81)3040-4004	presidencia@caupe.gov.br
Consórcio Grande Recife de Transportes	Presidente Nelson/ Cristina Aroucha	(81) 3182-5555/5511	caroucha@granderecife.pe.gov.br/ nelson@granderecife.pe.gov.br
CPRH	Paulo Teixeira	(81) 3182-8843	paulo.teixeira@cprh.pe.gov.br
CREA – PE	José Mario Cavalcante	(81) 3423-4383	presidente@creape.org.br
EMLURB – Empresa Municipal de Limpeza Urbana	Barbara Arrais/ Marília/ Anacelli/ Gabriela/Tiago	9488-6071/ 9488-6110/ 9488-6497/ 3355-5700/ 9606-7628	barbara.arrais@recife.pe.gov.br
INFRAERO	Não identificado		
Observatório do Recife	Carmen Cardoso; Francisco Cunha		ccardoso@tgi.com.br; fcunha@tgi.com.br
Porto do Recife	Rogério Araújo Leão	(81) 3183-1902	presidencia@portodorecife.pe.gov.br

Porto Leve/Porto Digital	Francisco Saboya/Carla Costa/Joana Sampaio	(81) 3419-8057; 3419-8057	cynthia@portodigital.org (Secretaria da presidência); joanasampaio@portodigital.org
UFPE	Anísio Brasileiro de Freitas Dourado (Reitor)/ Maria Angela Souza (coord. DMU)/Simone Machado (coord. Prodema)	(81) 2126-8001/ 2126-7375	gabinete@ufpe.br; souza.mariangela@gmail.com; smachados@hotmail.com
UFRPE	Maria José de Sena (reitor)/Marcelo Brito Carneiro Leão	(81) 3320-6001/ 3320-6006	reitoria@reitoria.ufrpe.br/ marcelo@dp.ufrpe.br
UPE	Carlos Fernando de Araújo Calado/Fábio Pedrosa/Ivo Pedrosa	(81) 3183-3674/ 3181-5555	reitor@upe.br/ fabio.eco@terra.com.br/ ivovpedrosa@uol.com.br
UNICAP	Cristina Amazonas/Alexandra Salgueiro	(81) 2119-4369	crisamaz@gmail.com; aas@unicap.br

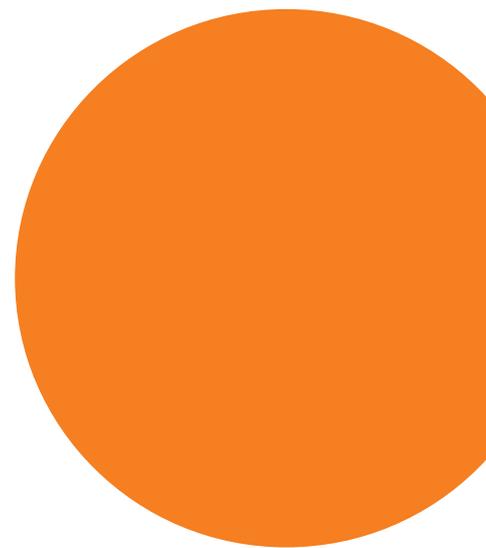
TABELA 20: Entidades Relevantes – Setor de Resíduos e Saneamento

Instituição	Nome	Fone	Email
Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS) - Recife	Nilo Rocha/ Luiz Roberto de Oliveira	(81) 3355-5806	nilo@recife.pe.gov.br/ luiz.oliveira@recife.pe.gov.br
Secretaria de Desenvolvimento e Planejamento Urbano - Recife	Walter Humberto Blossey	(81) 3355-9272	walter.blossey01@gmail.com
Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos – Recife	Mariane Régis/Élida Santos	(81) 3355-1914/ 3355-5569	mariane@recife.pe.gov.br/ elida@recife.pe.gov.br
Secretaria de Planejamento e Gestão – Recife	Natália Costa Selva	(81) 3355-9280	natalia.selva@hotmail.com
Secretaria de Saneamento – Recife	Erika Oliveira/Marcelo Bentes Ferreira Pinto/ Virginia	(81) 3355-1926/ 3355-1905	erika@sanear@gmail.com/ m.bentes@recife.pe.gov.br
Instituto da Cidade - Pelópidas Silveira	Evelyne Labanca/Adriana Couceiro Porto/Fernando de Alcântara	(81) 3355-3331/ 3355-3332	elabanca@recife.pe.gov.br/ aporto@recife.pe.gov.br; fernando.alcantara@recife.pe.gov.br
Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – PE	Hélvio Polito/Benedito Parente	(81) 3183-5513	elianebasto@semas.pe.gov.br; benedito.parente@semas.pe.gov.br
Secretaria das Cidades – PE	Ana Suassuna	(81) 3181-3322/3301	ana_suassuna@yahoo.com.br
Compesa	Cláudia Cristina	(81) 3412-9590/ 3412-9529	presidencia@compesa.com.br/ claudiaribeiro@compesa.com.br
CPRH	Paulo Teixeira	(81) 3182-8843	paulo.teixeira@cprh.pe.gov.br
EMLURB – Empresa Municipal de Limpeza Urbana	Barbara Arrais/ Marília/ Anacelli/ Gabriela/Tiago	9488-6071/ 9488-6110/ 9488-6497/ 3355-5700/ 9606-7628	barbara.arrais@recife.pe.gov.br

Empresas privadas que operam aterros	Não identificado	(81) 3216-1616/ 3231-6175	
FECOMÉRCIO	Josias Albuquerque/ José Almeida de Queiroz	(81) 3216-1616/ 3231-6175	presidência@fecomercio-pe.com.br/ almeidajaq@hotmail.com
FIEPE/SESI/SENAI	Jorge Côrte Real/Abrão Rodrigues	(81) 3412-8300	presi@fiepe.org.br/ arodrigues@fiepe.org.br
INFRAERO	Não identificado		
Observatório do Recife	Carmen Cardoso; Francisco Cunha		ccardoso@tgi.com.br; fcunha@tgi.com.br
Pró-Recife – Cooperativa de catadores profissionais do Recife	José Cardozo	(81) 9642-9792	catadores.pe@gmail.com
SINDUSCON	Serapião Bispo/José Antonio Simon	(81) 3243-8238	sindusconpe@sindusconpe.com.br/ serapiaobispoferreira@gmail.com/ masfconsultoria@gmail.com
UFPE	Anísio Brasileiro de Freitas Dourado (Reitor)/ Maria Angela Souza (coord. DMU)/Simone Machado (coord. Prodema)	(81) 2126-8001/ 2126-7375	gabinete@ufpe.br; souza.mariangela@gmail.com; smachados@hotmail.com
UFRPE	Maria José de Sena (reitor)/Marcelo Brito Carneiro Leão	(81) 3320-6001/ 3320-6006	reitoria@reitoria.ufrpe.br/ marcelo@dp.ufrpe.br
UPE	Carlos Fernando de Araújo Calado/Fábio Pedrosa/Ivo Pedrosa	(81) 3183-3674/ 3181-5555	reitor@upe.br/ fabio.eco@terra.com.br/ ivovpedrosa@uol.com.br
UNICAP	Cristina Amazonas/ Alexandra Salgueiro	(81) 2119-4369	crisamaz@gmail.com; aas@unicap.br



REFERÊNCIAS



DETRAN – PE. Evolução anual da frota de veículos, por região, 1961-2014. Disponível em http://www.detran.pe.gov.br/images/stories/estatisticas/HP/1.2_evolucao_anual.pdf. Acesso em 13/03/2014.

DETRAN, 2010. Projeção da frota de veículos para os 143 municípios paraenses. Belém, 2010.

IBGE. Ferramenta cidades, dados da cidade do Recife. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=261160>. Acesso dia 13/03/2014.

IPCC. 1996, 1996 *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japão: National Greenhouse Gas Inventories Programme / IGES.*

IPCC. 2000, *IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.*

IPCC. 2006, 2006 *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japão: National Greenhouse Gas Inventories Programme / IGES.*

MCTI. 2010. Relatório de Referência do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Emissões de Gases de Efeito Estufa no tratamento e disposição de resíduos, Brasil 2010.

MMA, 2011. 1º Inventário nacional de emissões atmosféricas por veículos automotores rodoviários.

MME, 2013. Balanço energético nacional 2013, EPE, 2013.

Prefeitura da Cidade do Recife, 2015. 1º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade do Recife.

