



RECIFE _ PLANO DIRETOR:
MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE,
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SANEAMENTO AMBIENTAL

27 DE AGOSTO, 2018

1. Saneamento Ambiental
2. Mapa síntese de sistemas de infraestrutura de saneamento
3. Sistema Municipal de Unidades Protegidas (SMUP)
4. Enfrentamento a Mudança do Clima
5. Mapa síntese de Meio Ambiente

Tendência de Melhoria na Situação do Abastecimento de Água de Recife, mas com deficiências no atendimento em CIS.

- A situação do abastecimento de água da RM do Recife foi alterada para melhor com a entrada em operação do **Sistema de Abastecimento Pirapama**. A vazão de captação deste sistema, de acordo com o projeto, é de **5,1 m³ água/segundo**, ampliando em **50% a oferta de água na RMR**.
- Como complemento para o abastecimento de água da RMR utiliza-se poços subterrâneos, como o uso do aquífero intersticial Beberibe que oferece melhor condição para exploração, tanto pelo seu conteúdo quantitativo como pela qualidade das suas águas. O Aquífero contribui com 1,5m³/s de oferta de água fornecida pela COMPESA.
- No período entre 2006 e 2016, a ampliação do atendimento foi de apenas de 4%.
- O índice de cobertura de água na cidade é atualmente de 89%. COMPESA/SNIS 2017.

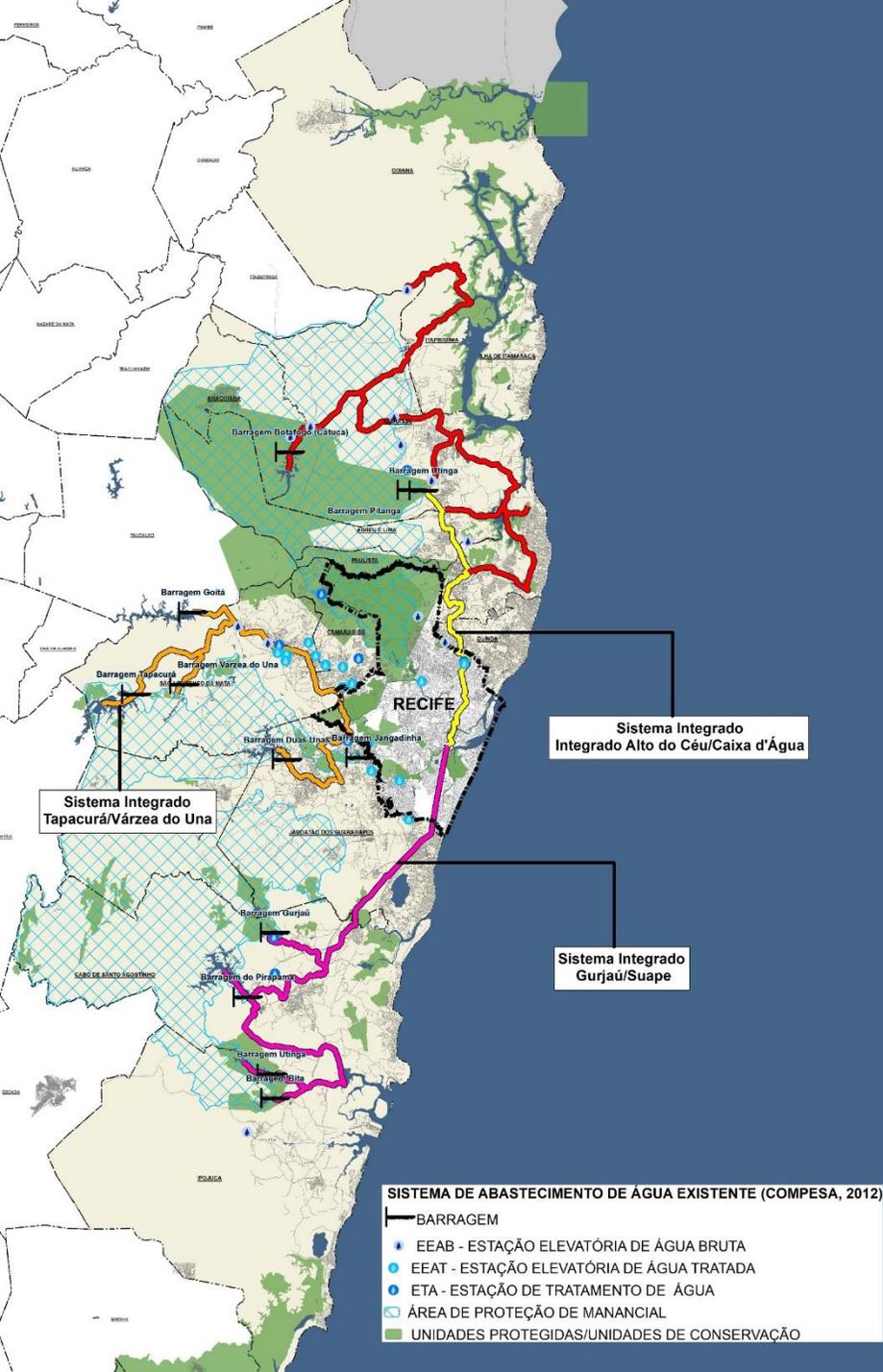


Tabela 1: Sistemas Produtores de Água do Recife e da RMR

Sistemas	Subsistemas
Pirapama	Jangadinha
Tapacurá	Várzea de Una
Botafogo	
Alto do Céu	Caixa D'água
Gurjaú	-
Suape	-

Fonte: Compesa, 2014 - PMSB

Fonte: ANA – Atlas de Abastecimento

Urbano de Água 2018

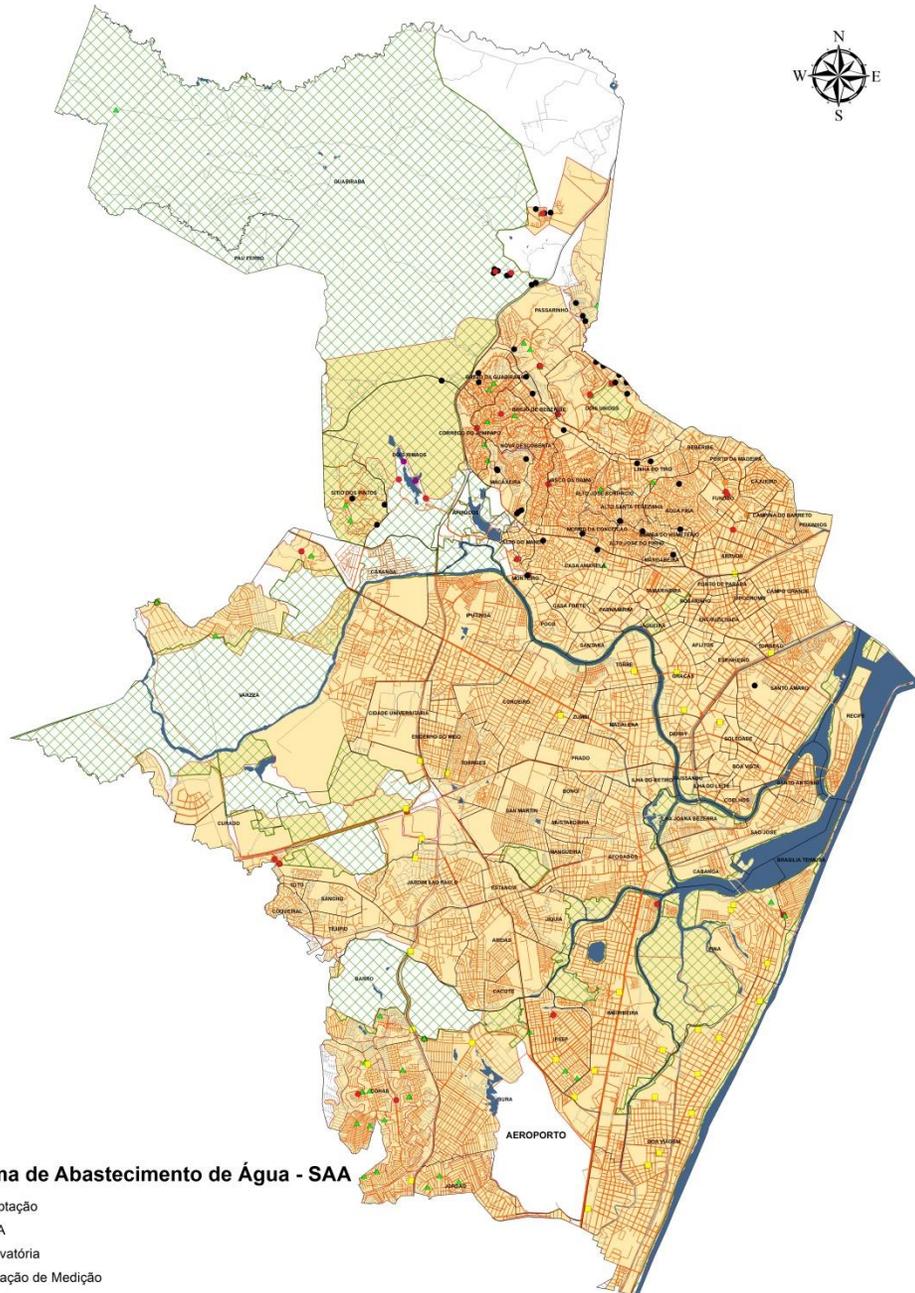
Elaboração: Diagonal/JW Urbana (2018)



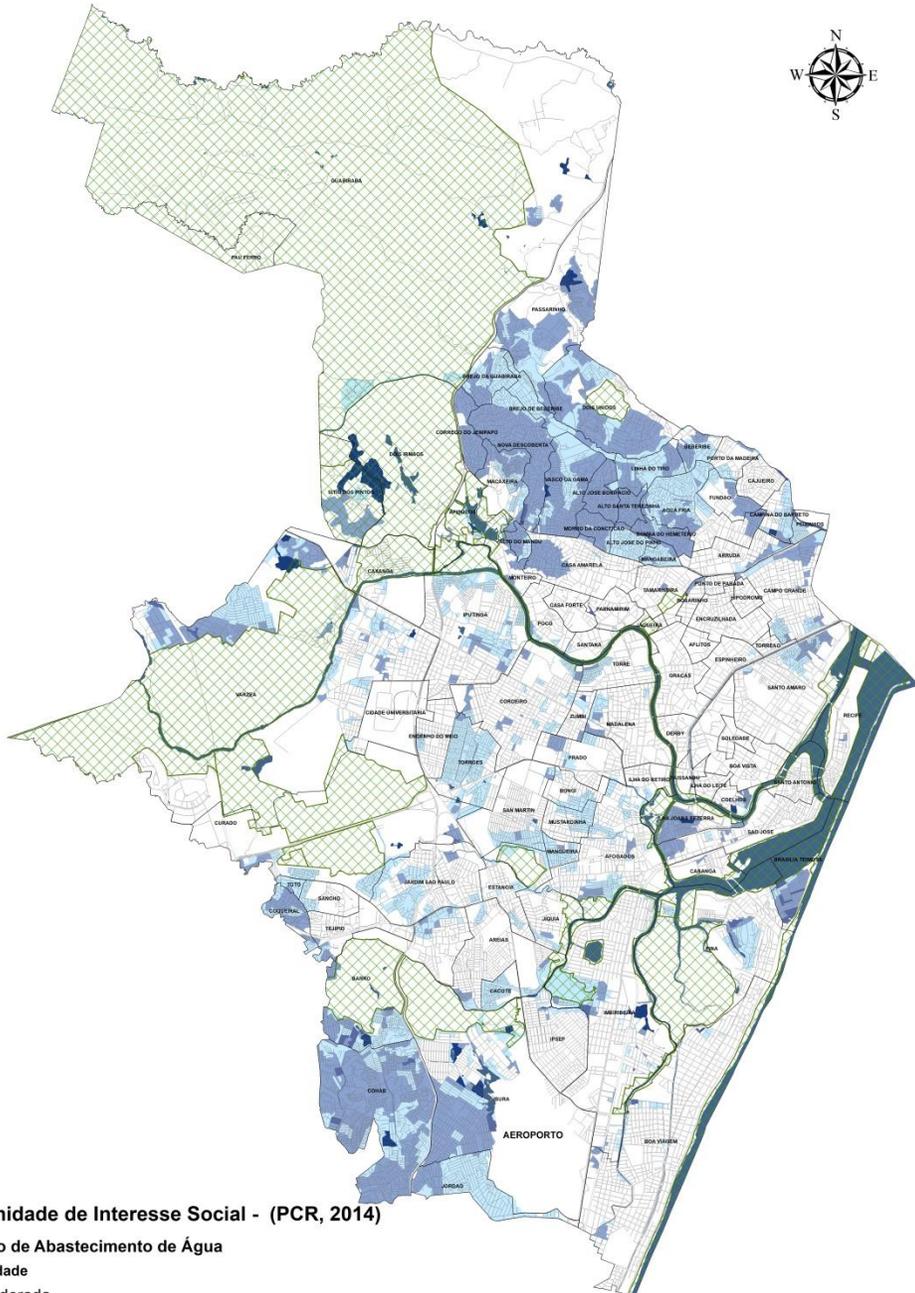
Ações no Sistema de Distribuição de Água

As ações mais importantes realizadas pela COMPESA entre 2016-2017

- conclusões da **Setorização do Subsistema IV do Ibura**
- **ampliação do sistema nos Morros da Zona Norte**
- melhoria na **rede de distribuição para os bairros de Iputinga, Caxangá, Dois Irmãos, Apipucos e Monteiro**
- **grandes anéis que atende os bairros de Boa Viagem, Pina, Brasília Teimosa, São José, Santo Antônio, Ilha do Leite, IPSEP e Imbiribeira** beneficiando cerca de 140 mil pessoas.



Sistema de Abastecimento de Água - SAA



Situação do abastecimento de água nas CIS

Persistem as desigualdades nas condições de atendimento da demanda de água em certas regiões do Recife, a exemplo das CIS, situadas majoritariamente nas zonas sudoeste e oeste da cidade, devido a dificuldades na distribuição de água. Atlas CIS-2014

Pesquisa realizada em 545 CIS – Comunidades de Interesse Social - 2.573 Unidades. Atlas em CIS – 2014

Somente em 51% das CIS (1.351 – Unidades de pesquisa) as famílias têm acesso à água pelo menos uma vez ao dia.

A outra metade recebe abastecimento em dias alternados ou não recebem água.

Precariedade moderada das condições de abastecimento de água de 1.291 Unidades de pesquisa em CIS.

As áreas onde não há ocorrência de canalização nos domicílios (66 unidades) compõem o conjunto em condições de precariedade extrema.

Problemas

- Os aquíferos ajudam a garantir a segurança hídrica do Recife, mas a exploração excessiva pode trazer problemas ambientais, como o risco de salinização e contaminação em razão da perfuração indiscriminada de poços tubulares privados.
- A demanda urbana do Recife é de **5998 l/s** e poderá requer a futura ampliação do sistema.
- Perdas excessivas no sistema de distribuição de água - **fora da média nacional (52%)**.
- A redução dessa perda equivale duplicação da capacidade de abastecimento atual evitando a necessidade de novos sistemas
- Fundamental para a conservação dos recursos hídricos e otimização do sistema de abastecimento e água na cidade do Recife.
- Previsões futuras de mudanças climáticas indicam o aumento de temperaturas (médias e extremos, inclusive, ondas de calor e secas meteorológicas) e de redução de precipitação com risco de redução da capacidade dos sistemas produtores de água para abastecimento público. (PBMC, 2016).

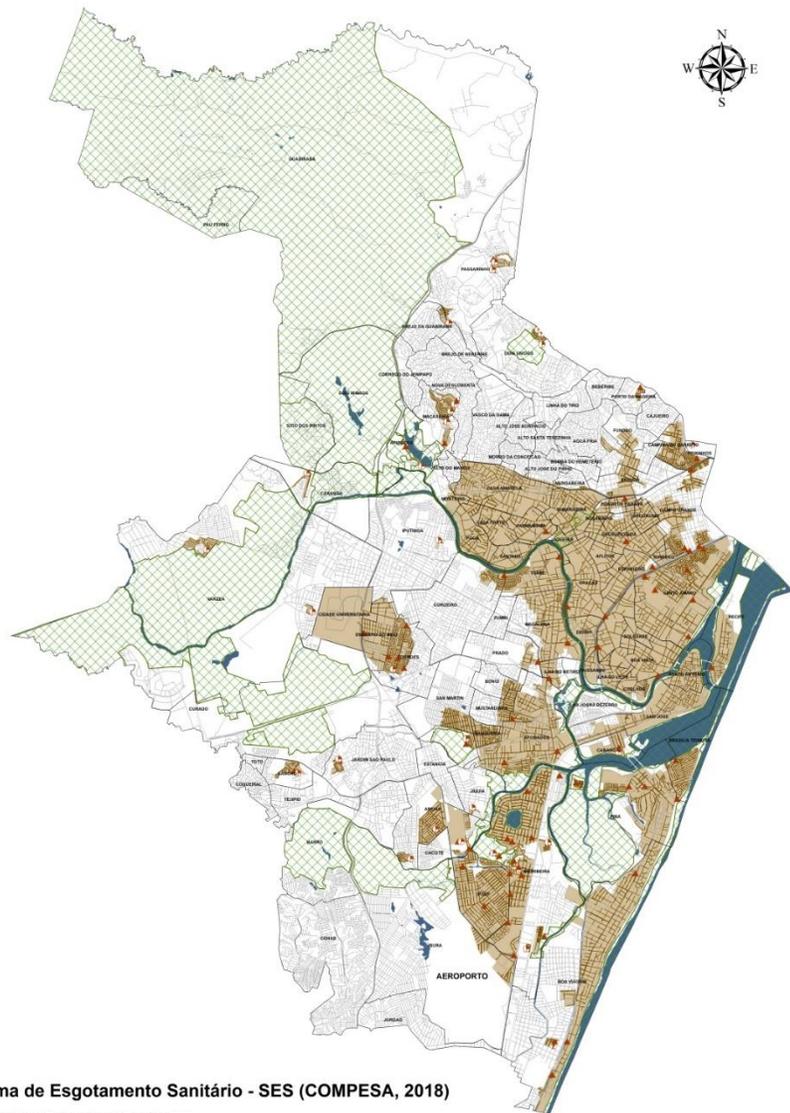
SANEAMENTO AMBIENTAL - DIRETRIZES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- **Universalização do atendimento de água para 100% da população**
- **Melhoria do sistema de abastecimento de água nas CIS e demais áreas críticas com déficit de atendimento.** (Zonas Sudoeste, Norte e Oeste).
- **Gerenciamento integrado considerando águas superficiais e subterrâneas,** com a identificação das zonas críticas em relação à salinização, acompanhamento da evolução das manchas de salinização. Implantação de **Sistema de Informação e Controle sobre Poços de Água Subterrânea**
- **Controle e regulação municipal das metas e resultados do PMSB** com ações concedidas pelo município para a COMPESA.
- **Redução do percentual de perdas** para a conservação dos recursos hídricos e otimização do sistema de abastecimento e água na cidade do Recife.

Tendência de ampliação gradual do sistema de esgotamento sanitário

Deficiências no Sistema de Esgotamento Sanitário:

- Em 2016 - Recife contava uma população atendida do de **677398 habitantes, e 44% de Índice de Atendimento Urbano de Esgoto**, com esse índice **ampliado em 11% em dez anos, de 2006 a 2016**. SNIS (MCidades);
- Destaca-se o uso do **sistema condominial de esgotos** cuja concepção de engenharia prevê a existência de ramais de coleta no interior dos lotes de terreno. (98 unidades de coleta (UC'S), como um microsistema de coleta e tratamento de esgotos.
- O sistema condominial é um marco importante na política urbana e de saneamento básico de Recife.
 - foi desenvolvido para o atendimento de assentamentos precários, que alcançam **quase 31,3% do território urbanizado no caso de Recife e com uma estimava de que um pouco mais da metade dos recifenses residentes nessas comunidades.**
 - foi concebido para enfrentar o problema e promover uma forte participação da comunidade em todos os estágios, desde a fase de projeto, implementação e operação do sistema.
 - criado pelo engenheiro civil pernambucano José Carlos Rodrigues de Melo e foi exportado para vários países.



O Índice de Atendimento de Esgoto é de 43%. COMPESA/ SNIS em 2017

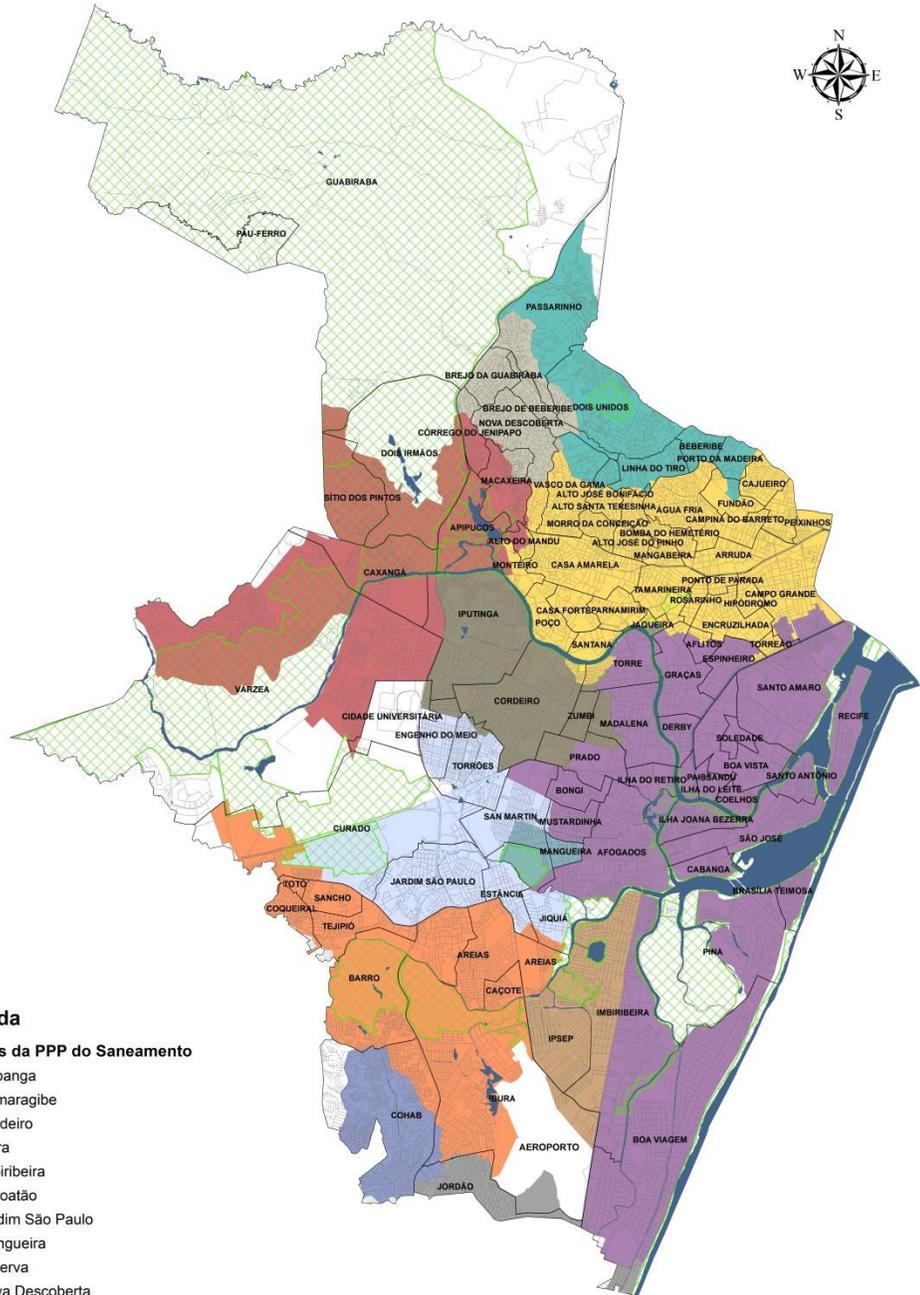
Essa insuficiência pode decorrer da **falta de redes de esgoto em assentamentos precários ou de ligações dos domicílios a rede existente, carência de ramais e coletores tronco para condução do esgoto a Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs, baixa conectividade entre redes e estações, e mesmo necessidades de novas ETEs.**

Há ociosidade na operação das duas grandes estações de tratamento de esgotos do Recife, Cabanga e Peixinhos, por conta de problemas na rede coletora e estações elevatórias.

Indica a necessidade de aumentar a conexidade da rede com as ETEs e com as Unidades de Coleta dos 98 Microsistemas. PMSB-2014.

A situação do sistema de esgotamento sanitário ainda é deficitária, sendo o maior desafio, o esgotamento dos assentamentos precários em CIS.

Embora esta situação esteja em evolução positiva face a obras e projetos em andamento no âmbito do **PMSB e da PPP do Esgotamento Sanitário, a poluição das águas e o acesso ao esgotamento sanitário das populações mais pobres ainda é um problema crítico para a cidade.**



O **Plano Municipal Saneamento do Recife - PMSB** foi instituído por Decreto Municipal em 2017, e está em implantação.

O Plano definiu **metas para atingir a universalização do acesso ao saneamento básico (100% de cobertura)** para toda a população como um dos seus objetivos estratégicos.

As metas, foram estabelecidas no sentido de quantidades e prazos a alcançar, e padrões de qualidade a respeitar, e ainda de uma agenda institucional de sustentação.

Para o Sistema de esgotamento sanitário, o governo de Pernambuco instituiu em 2013, **Parceria Público Privada – PPP para a Exploração do Sistema de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana do Recife.**

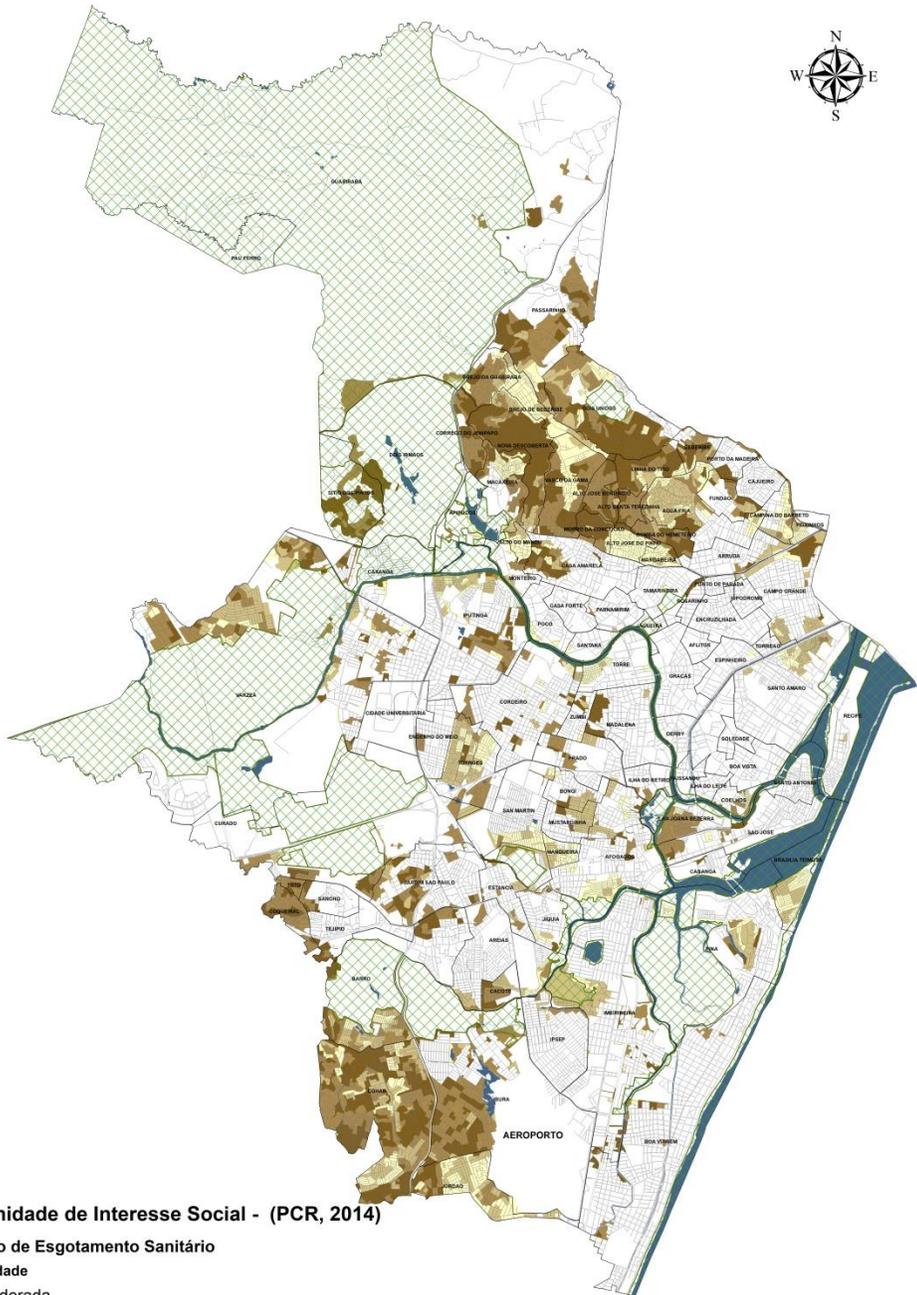
A previsão é de elevar o índice de cobertura da rede de esgoto na Região Metropolitana de Recife para 90% em 12 anos,

Investimentos de R\$ 4,5 bilhões em saneamento básico, por meio da instalação e recuperação de 9 mil km de redes de esgoto.

Legenda

Sistemas da PPP do Saneamento

- Cabanga
- Camaragibe
- Cordeiro
- Ibura
- Imbiribeira
- Jaboatão
- Jardim São Paulo
- Mangueira
- Minerva
- Nova Descoberta
- Peixinhos
- Prazeres
- Unidades Protegidas



A precariedade da infraestrutura de esgotamento é evidenciada nas CIS com **ausência da rede geral de esgoto, efluentes ligados às galerias pluviais, causando entupimentos frequentes e comprometendo o sistema de drenagem.**

Nos períodos de chuvas as consequências aparecem com mais força, quando as galerias transbordam e configuram fortes vetores de transmissão de doenças.

As conclusões da pesquisa realizada pela Sanear - Atlas das Infraestruturas Públicas em Comunidades de Interesse Social do Recife de 2013 (em 2.573 Unidades de Coleta (de cerca de 2 ha) nas 545 Comunidades de Interesse Social).

Resultado condições de esgotamento sanitário :

- 731 Unidades de Coleta apresentavam uma **precariedade extrema (28,41%)**
- 891 unidades apresentavam **precariedade muito alta (34,6%)**
- 503 (20,1%) **precariedade alta.**
- 448 (17%) das unidades - **moderada.**

Problemas Decorrentes da Insuficiência na Coleta e Tratamento de Esgoto - Reflexos na Qualidade das Águas e na Saúde Pública (estuário dos rios Capibaribe e Beberibe)

- Qualidade de vida para a população da cidade
- Risco de deterioração da qualidade das águas dos rios, canais, lagoas, tornando-as impróprias para o lazer, abastecimento e outros usos
- Fontes de odores desagradáveis e de geração de doenças de veiculação hídrica

Principais causas:

- Lançamento da carga orgânica dos esgotos prediais das áreas não servidas por rede coletora
- Os esgotos coletados não conduzidos adequadamente para as Estações de Tratamento de Esgotos, e vão para a rede de águas pluviais e cursos de água existentes na cidade

SANEAMENTO AMBIENTAL – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO

Plano de Metas do PMSB e Implantação das PRINCIPAIS infraestruturas propostas

OBRAS LOCALIZADAS EM RECIFE				
OBRA	SISTEMA	STATUS	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	PRAZO PARA CONCLUSÃO
Obra de Esgotamento Sanitário de Boa Viagem	Esgoto	Em andamento	78.808	jun/20
Obra de Esgotamento Sanitário de Setúbal	Esgoto	Em andamento	72.376	nov/19
Ampliação e Adequação ETE Cabanga	Esgoto	Em andamento	44.000	jun/19
Ampliação da ETE Minerva	Esgoto	A licitar	143.787	18 meses
SES Pina, Boa Viagem e Imbiribeira	Esgoto	Em Licitação	44.805	18 meses

SANEAMENTO AMBIENTAL - DIRETRIZES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO

- **Universalização do acesso ao esgotamento sanitário para toda a população como um dos seus objetivos estratégicos**
- **Regulação do município para o controle das metas e resultados do PMSB, e no âmbito da PPP de Exploração do Sistema de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana Do Recife - sob a condução da COMPESA.**
- **Melhoria das condições de infraestrutura de esgotamento nas CIS com insuficiência da rede geral de esgoto**
(Em aproximadamente 70% das áreas).
- **Definição de metas específicas para as CIS.**
- **Reforço ao Sistema Condominial para atingir as metas rumo a universalização do atendimento.**
- Redução de ociosidade nas ETEs implantadas e ampliação da conectividade das redes, coletores, e estações elevatórias.

SANEAMENTO AMBIENTAL – SISTEMA DE DRENAGEM

Peculiaridades geográficas da planície costeira do Recife a serem consideradas para a sustentabilidade do seu sistema de drenagem natural.

Características naturais que dificultam o escoamento e a drenagem das águas superficiais:

- Relevo plano e as baixas cotas de seu território, **com altitudes dominantes entre 2,5 a 5 metros acima** do NMM (nível médio do mar), mal ultrapassando a amplitude média regional das marés (2 metros)
- Lençol freático próximo à superfície e aflorante na estação chuvosa e a influência dos níveis das marés

Processo de urbanização:

- Ocupação do espaço natural das águas, por meio de aterros
- Não respeitou as condições de escoamento das águas pluviais

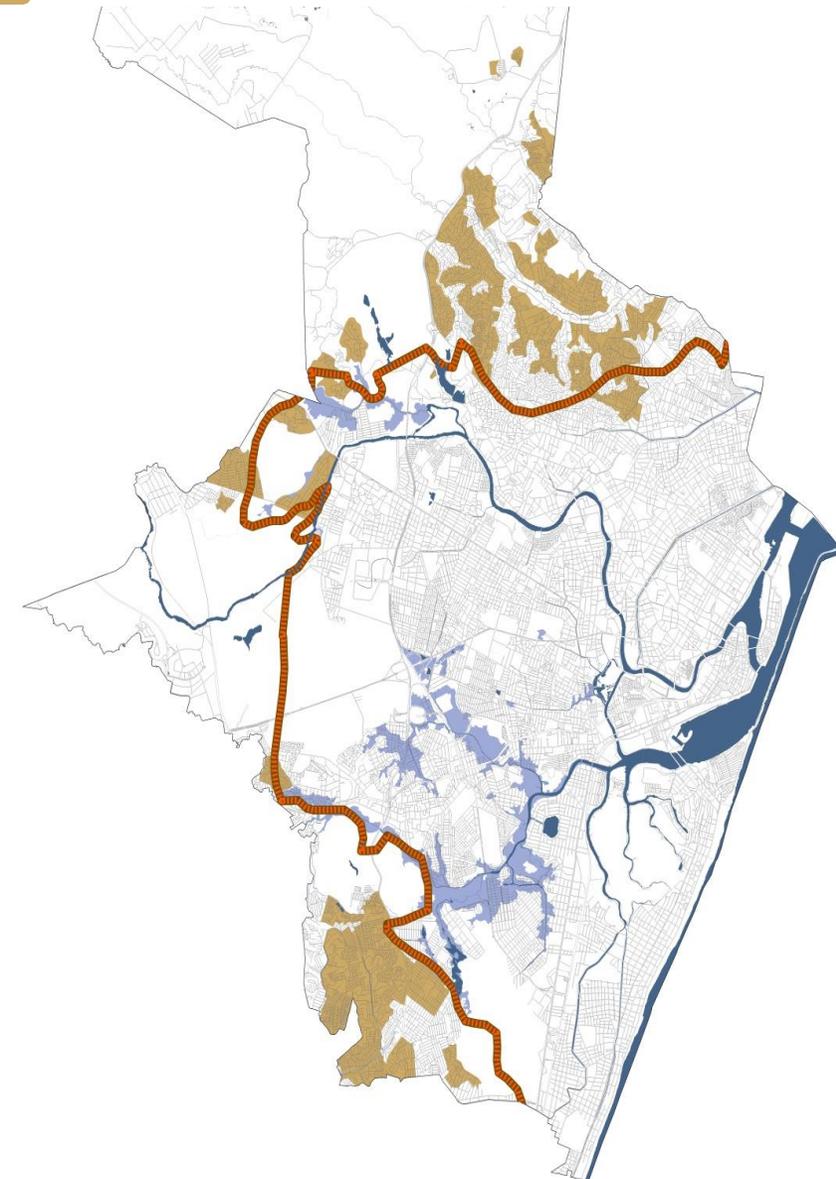
A planície do Recife **transformou-se numa área de cotas baixas e sem desníveis acentuados, o que dificulta o escoamento superficial, em condições adequadas, das águas pluviais.**

LEGENDA

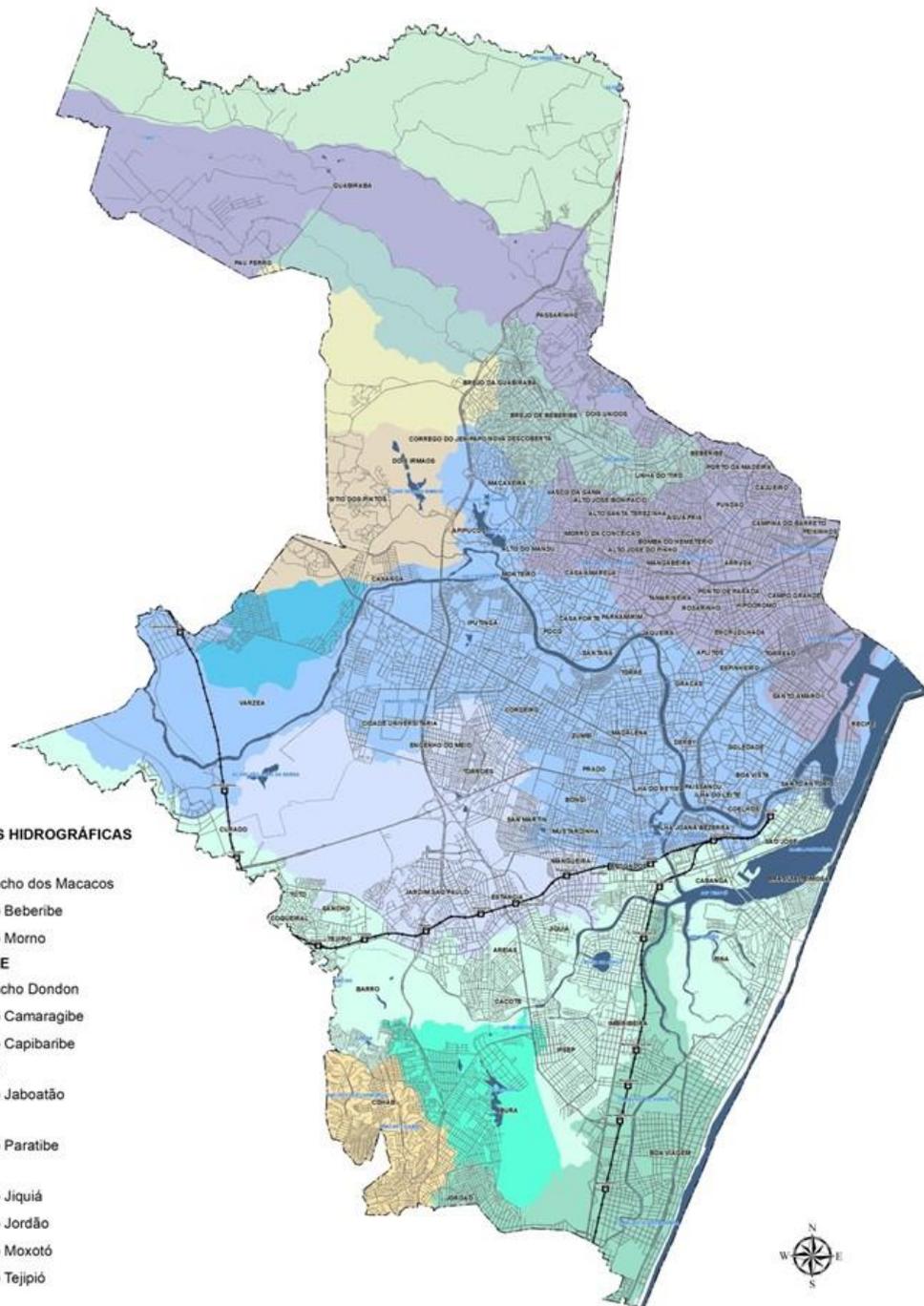
 ANFITEATRO DE MORROS

 ÁREA DE SUSCETIBILIDADE AO RISCO DE INUNDAÇÃO

 ÁREA DE SUSCETIBILIDADE AO RISCO DE DESLIZAMENTO







Recife está confinado **entre o mar e os morros**, no estuário onde correm os rios Capibaribe, Beberibe e Tejió.

Fazem parte ainda desta macrodrenagem os riachos Jiquiá, Curado, Morno, Camaragibe, Dondon e Moxotó.

Na macrodrenagem existem ainda **95 riachos**, totalizando **115.308 m de canais**. Sendo **64% revestidos** e **34% sem revestimento**.

A zona estuarina natural por sua grande extensão e proximidade com o mar absorvia os picos de cheia sem provocar remansos nas calhas dos rios e sem causar transtornos às suas áreas lindeiras.

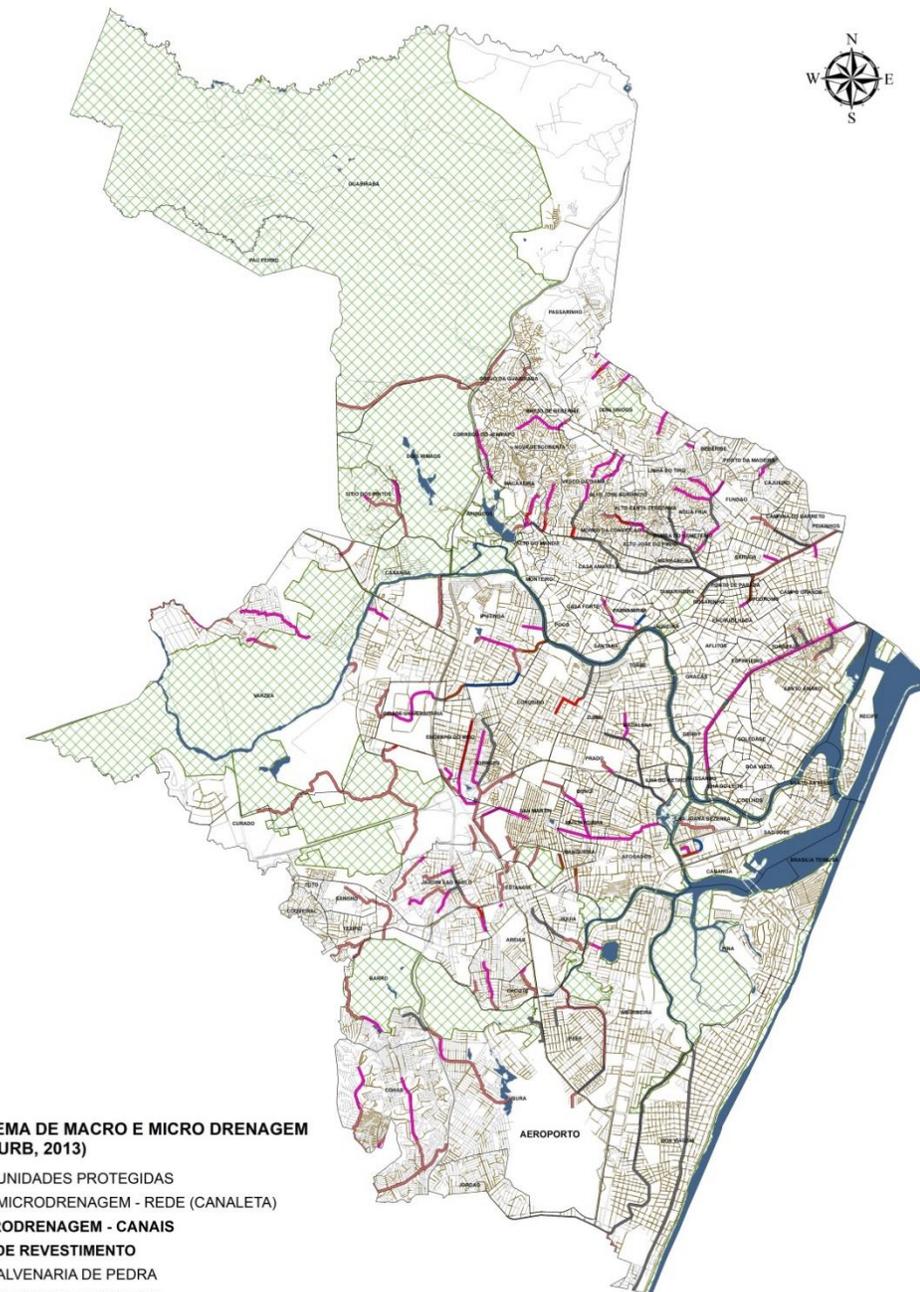
O estuário funcionava como controle dos rios que nele desaguavam, estabelecendo o nível das marés como o nível de jusante de cada rio.

Fonte: RAP, Plano de Drenagem, 2016.

SANEAMENTO AMBIENTAL – SISTEMA DE DRENAGEM – MICRO DRENAGEM

- Cerca de **1.500 Km de galerias e uma extensão desconhecida de canaletas.**
- **Subdimensionamento por causa do elevado índice de impermeabilização de determinados locais da cidade.**
- Introdução irregular de efluentes sanitários resulta no aumento da carga de escoamento superficial/causando extravasamentos.
- **O revestimento dos taludes dos rios e canais com cimento com o objetivo de conter a erosão e impedir a infiltração de águas perigosas para a estabilidade das encostas, acaba por provocar a aceleração do efeito do escoamento superficial, resultando em alagamentos nas partes baixas da cidade.**

Segundo análise do Plano Diretor de Drenagem - PDDR, **existe uma interface bem definida entre os riscos de desabamentos de encostas e o sistema de drenagem pluvial.**



SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM (EMLURB, 2013)

- UNIDADES PROTEGIDAS
- MICRODRENAGEM - REDE (CANALETA)
- MACRODRENAGEM - CANAIS
- TIPO DE REVESTIMENTO
- ALVENARIA DE PEDRA
- BLOCO DE CONCRETO
- GABIÃO DE PEDRA
- PLACA DE CONCRETO
- SEM REVESTIMENTO
- NÃO INFORMADO

SANEAMENTO AMBIENTAL – SISTEMA DE DRENAGEM

Enchentes:

Um dos problemas decorrentes da drenagem urbana em Recife estão as enchentes que, periodicamente, assolavam a capital.

A construção da represa de Tapacurá, minimizou o problema, junto a outras obras de infraestrutura, com a construção das **barragens de Carpina, Goitá, e Tapacurá e melhorias introduzidas no leito do rio Capibaribe,** na zona urbana de Recife, que compõem o conjunto de obras de defesa contra enchentes da capital.

Muitos pontos de alagamento do Recife estão localizados longe das margens dos cursos d'água principais, o que permite afirmar que **um dos principais problemas do Recife é a insuficiência, em quantidade e em qualidade, dos dispositivos de microdrenagem.**

No PDDR foram levantados **159 pontos críticos de alagamentos,** sendo que **29 vias têm problemas de alagamento em toda sua extensão,** principalmente nos bairros de Jardim São Paulo e Arruda onde está a maior quantidade de ruas integralmente alagadas (PDDR, 2016)

O PDDR, cita pesquisa realizada pelo Instituto Maurício de Nassau , que registra um diagnóstico da cidade, que mostra que em média, 52% da população informa que moram em áreas que costumam alagar em dias de chuva. (página 326, RAP Plano Diretor de Drenagem)

SANEAMENTO AMBIENTAL – O PLANO DIRETOR DE DRENAGEM

O Plano de Drenagem é baseado no **conceito ambiental de reconhecer o sistema de macro e microdrenagem como estruturador da urbanização da cidade:**

Medidas estruturais de controle das enchentes como o alargamento do Rio Capibaribe para minimizar a intensidade e frequência das enchentes; dragagem dos rios melhoramento da calha do Morno, microdrenagem forçada, nivelamento das paredes do canal, preservação de áreas verdes, regularização da calha, substituição de bueiros, substituição ou ampliação de pontes e ampliação de bueiros.

Medidas não estruturais e políticas urbanas que integrem a drenagem à política de desenvolvimento urbano e as políticas de uso e ocupação do solo.

- Fortalecimento da infraestrutura verde formada pelos rios, canais e matas ciliares e manguezais, aliada a uma política de recuperação das várzeas.
- Renaturalização e recuperação das várzeas.
- Respeitando as Áreas de Preservação Permanente (APP) (margens de rios e córregos), afetadas pelo processo de urbanização.

SANEAMENTO AMBIENTAL – O PLANO DIRETOR DE DRENAGEM

Reforço a Infraestrutura Verde é composta por:

- Unidades de Conservação e áreas de preservação ambiental, de Parques Urbanos inclusive os parques lineares;
- arborização urbana e áreas verdes (espaços livres públicos: praças e acompanhamento viário); e espaços livres privados
- Conservação de rios, riachos, córregos e matas ciliares e manguezais
- Soluções de arquitetura e urbanismo sustentável nas demais infraestruturas urbanas
- Evitar impermeabilização e aterros

Medidas Estruturais

- Dragagem, melhoramento e limpeza das calhas, microdrenagem forçada, nivelamento das paredes dos canais, preservação de áreas verdes, regularização de calhas, substituição ou ampliação de pontes e de bueiros e remanejamento de interferências rios, riachos e córregos

Medidas Não Estruturais:

- Conservar os riachos com o leito preservado e sem intervenções de alteração do curso d'água
- **Renaturalização várzeas dos riachos**, com custos econômicos e sociais para reurbanização das margens dos rios e córregos
- Política urbana e ambiental de **recuperação de várzeas** que busque o equilíbrio entre as questões ambientais e sociais

Propostas do Plano de Drenagem e do Parque Capibaribe EX. Tratamento Urbano-Ambiental - Rio Tejió e Perspectiva Preliminar proposta para o Rio Capibaribe – PDD RECIFE



Reforçam o papel fundamental da recuperação da infraestrutura verde como forma da cidade do Recife enfrentar a problemática das cheias e a ampliar sua resiliência para os efeitos prognosticados pelas mudanças climáticas.

SANEAMENTO AMBIENTAL – SISTEMA DE DRENAGEM - DIRETRIZES

- Recuperação de várzeas que busque o equilíbrio entre questões ambientais e sociais.
- **Recuperar e preservar os seus leitos expandidos** para escoamento das inundações, e respeito as Áreas de Preservação Permanente (APP) urbanas.
- **Implantação do Plano Diretor de Drenagem** e das medidas estruturais propostas
- **Reconhecer os lotes particulares como unidades do sistema de drenagem**
- Determinar potencial mínimo de infiltração no lote, limitar as vazões de saída de lotes, entre outras medidas que buscam evitar as enchentes.
- Definir medidas de incentivo ambiental no âmbito do Plano Diretor.
- Recuperação da infraestrutura verde como forma da cidade do Recife enfrentar a problemática das enchentes e a ampliar sua resiliência para os efeitos prognosticados pelas mudanças climáticas.

SANEAMENTO AMBIENTAL – RESÍDUOS SÓLIDOS

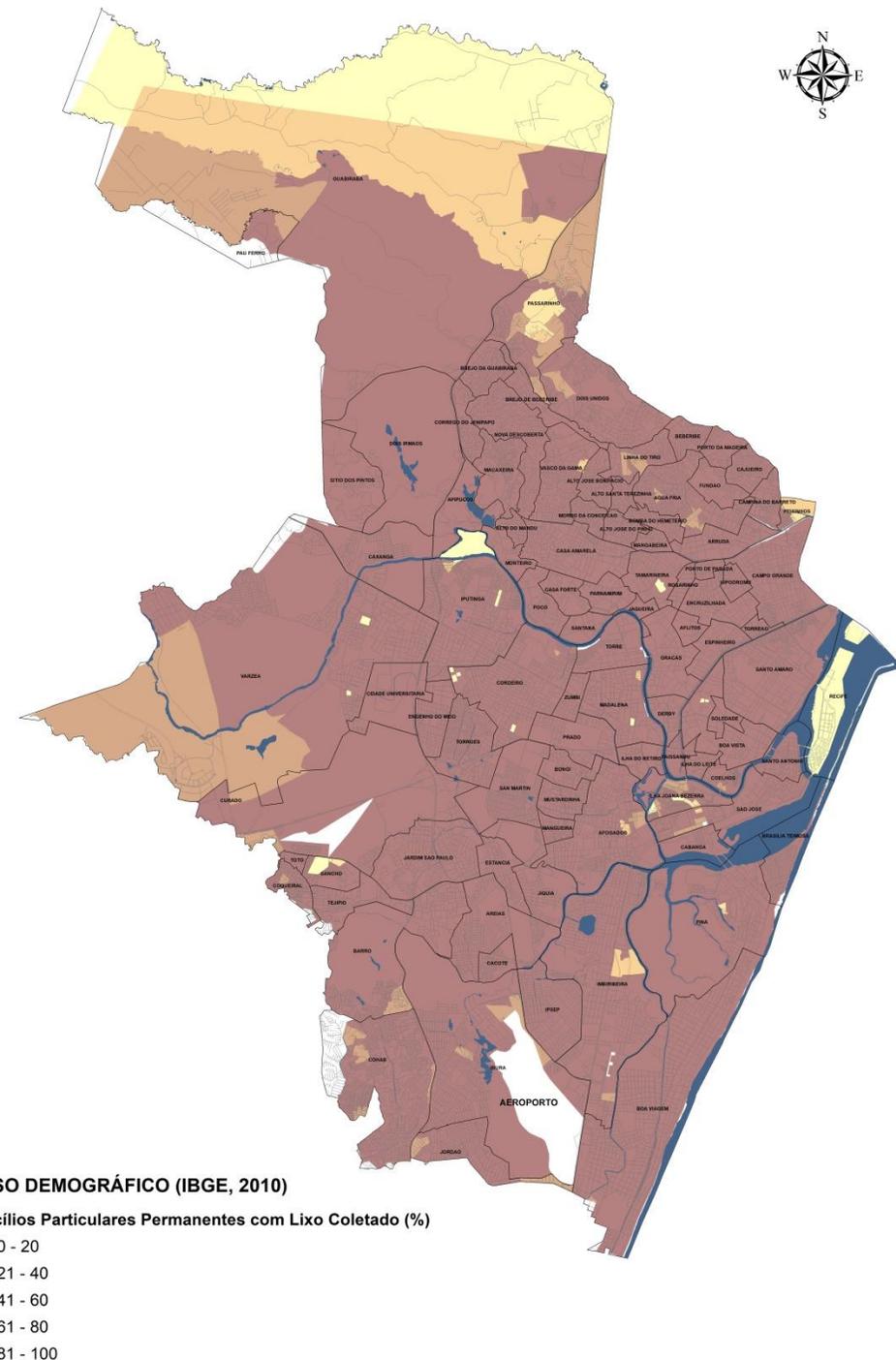
Melhoria na cobertura dos serviços na última década

- Dados do Censo de 2000 (IBGE), indicavam que a coleta direta abrangia 93,3% dos domicílios
- A coleta realizada de modo indireto (caçambas) atingia 2,9% dos domicílios.
- 3%, tinham seu lixo jogado em terrenos baldios, em rios e/ou canais ou nos logradouros
- 0,5% queimavam ou enterravam os resíduos na própria propriedade.

Dados do Censo de 2010 indicavam que a coleta direta abrangia 94,7% dos domicílios

- A coleta realizada de modo indireto (caçambas) atingiu 3,2%,
- 97,9% dos domicílios da cidade atendidos pelo sistema de coleta.
- 2,1% dos domicílios apresentam outra forma de destinação do lixo.

A previsão tendencial de geração de resíduos domésticos é de **82.576 ton/mensal em 2019.**



Evolução na situação de Gestão do Resíduos Sólidos, cuja fragilidade que estava no ao tratamento e disposição final dos resíduos sólidos:

- Encerramento em 2009 do **Aterro Muribeca**.
- Adesão de Recife ao **Consórcio de Resíduos da Região Metropolitana de Recife – RMR**
- **Implantação do Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos** (PMRS/Secretaria da Cidades – SECID, 2011).

Fragilidade: alto volume de geração de resíduos domésticos per capita.

Média mensal de aproximadamente **72.625 toneladas de resíduos de origem doméstica, comercial e pública**, correspondendo, cerca de, **2.421 toneladas por dia**.

Geração per capita de **1.579 kg/hab/dia**. (média nacional - de **0,80 a 1,0 kg/hab/dia**)

SANEAMENTO AMBIENTAL – RESÍDUOS SÓLIDOS

Aterros Controlados na RMR (plano diretor de resíduos sólidos da RMR).

- **Dois aterros recebem cerca de 60% do total dos resíduos coletadas na região**, e apresentam problemas de ordem técnica no que diz respeito à presença de catadores nas células.
- Dois Aterros Sanitários privados, recebendo hoje cerca **de 24% dos resíduos da RMR**.
- **Os aterros sanitários contribuem para a emissão de uma mistura de gases conhecida como biogás, decorrente da decomposição da matéria orgânica e o seu principal componente o metano (Ch)**, que é um dos gases conhecido como um dos gases de efeito estufa (GEE)
- O Metano demanda medidas de mitigação por meio de captura e neutralização por meio de alternativas tecnológicas adequadas. O biogás pode ser usado como combustível para o transporte público
- **O setor de resíduos foi o segundo emissor de GEE na cidade em 2012**, sendo responsável por **19,2 % das emissões** inventariadas.
- O plano de redução de emissões de GEE propôs a redução de **30% das até 2019 e 35% até 2020**.

Resíduos Industriais:

- A geração de resíduos industriais é de 20.583,65 tona/ano, são recolhidos e transportados por empresas privadas, e há um controle ambiental apurado da sua destinação por meio do licenciamento ambiental de atividades industriais.

Compostagem de Resíduos Orgânicos.

A compostagem de resíduos orgânicos é um ponto fraco do sistema, que gera 78.364 Ton/mês segundo o PMSB,2014.

SANEAMENTO AMBIENTAL – RESÍDUOS SÓLIDOS

Baixo potencial e Pouca Eficiência de Coleta Resíduos Recicláveis:

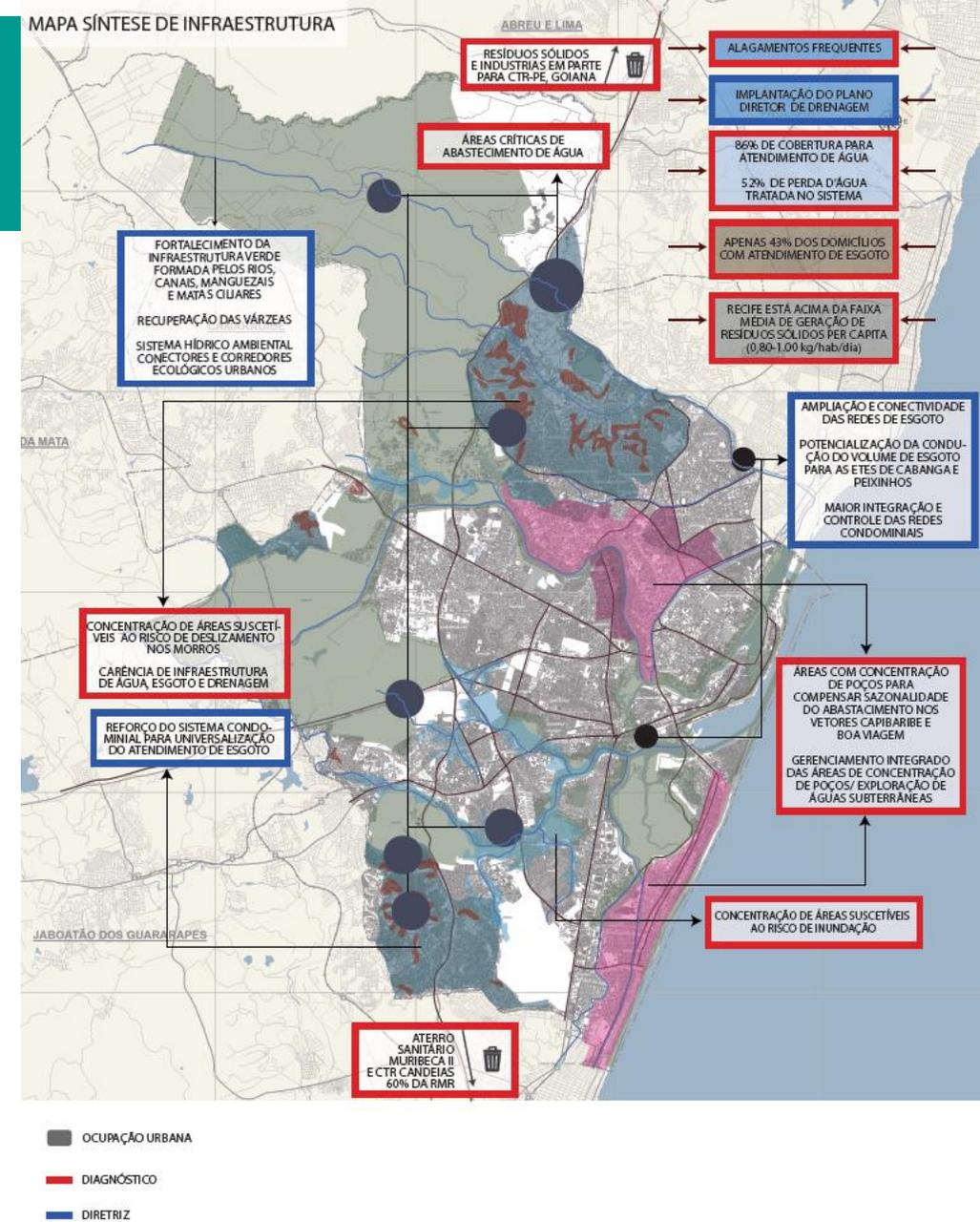
- São coletados atualmente **136 mil toneladas de lixo reciclável por mês** (PMSB, 2014), mas há ainda um grande potencial para ampliação da coleta.
- Segundo o PGRSM (2011), a coleta seletiva desenvolvida na Capital recolhe o equivalente a **0,004% dos resíduos gerados de origem doméstica e comercial**.
- A simulação de Universalização da Coleta Seletiva na RMR, realizada no âmbito do PGRSM registrou um **potencial mensal de reciclagem de 19291 toneladas** (Queiroz & Queiroz, 2008).
- A política pública de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos deverá considerar o grande potencial humano de catadores autônomos trabalhando, atuando na gestão de resíduos, considerando que atualmente estima-se que ha cerca de **5.000 catadores na RMR, sendo 3.000 nas ruas e 2.000 nos lixões e aterros (FLIC/PE)**.

Serviços de Saúde:

- Coletadas 652 mil toneladas das 190 unidades de saúde municipais e 5.148 toneladas das unidades estaduais, federais e particulares (PMSB, 2014).

SANEAMENTO AMBIENTAL – RESÍDUOS SÓLIDOS – DIRETRIZES

- **Redução do alto volume de geração de resíduos domésticos per capita.**
- Ampliar o potencial de compostagem de resíduos orgânicos.
- Ampliar a cobertura e a eficiência do sistema de coleta seletiva de resíduos possíveis de reciclagem com maior envolvimento dos catadores autônomos e das cooperativas.
- Mitigação dos gases que contribuem para o Efeito Estufa por meio de captura e neutralização do metano decorrente das emissões de biogás dos aterros sanitários com alternativas tecnológicas adequadas, nos termos da política municipal de mitigação às mudanças climáticas.
- Ampliar a aderência da política municipal a política nacional de resíduos sólidos (metas de reciclagem, redução de geração na fonte, catadores no sistema).



A estrutura de compartimentação topográfica do Recife se configura como anfiteatro de morros.

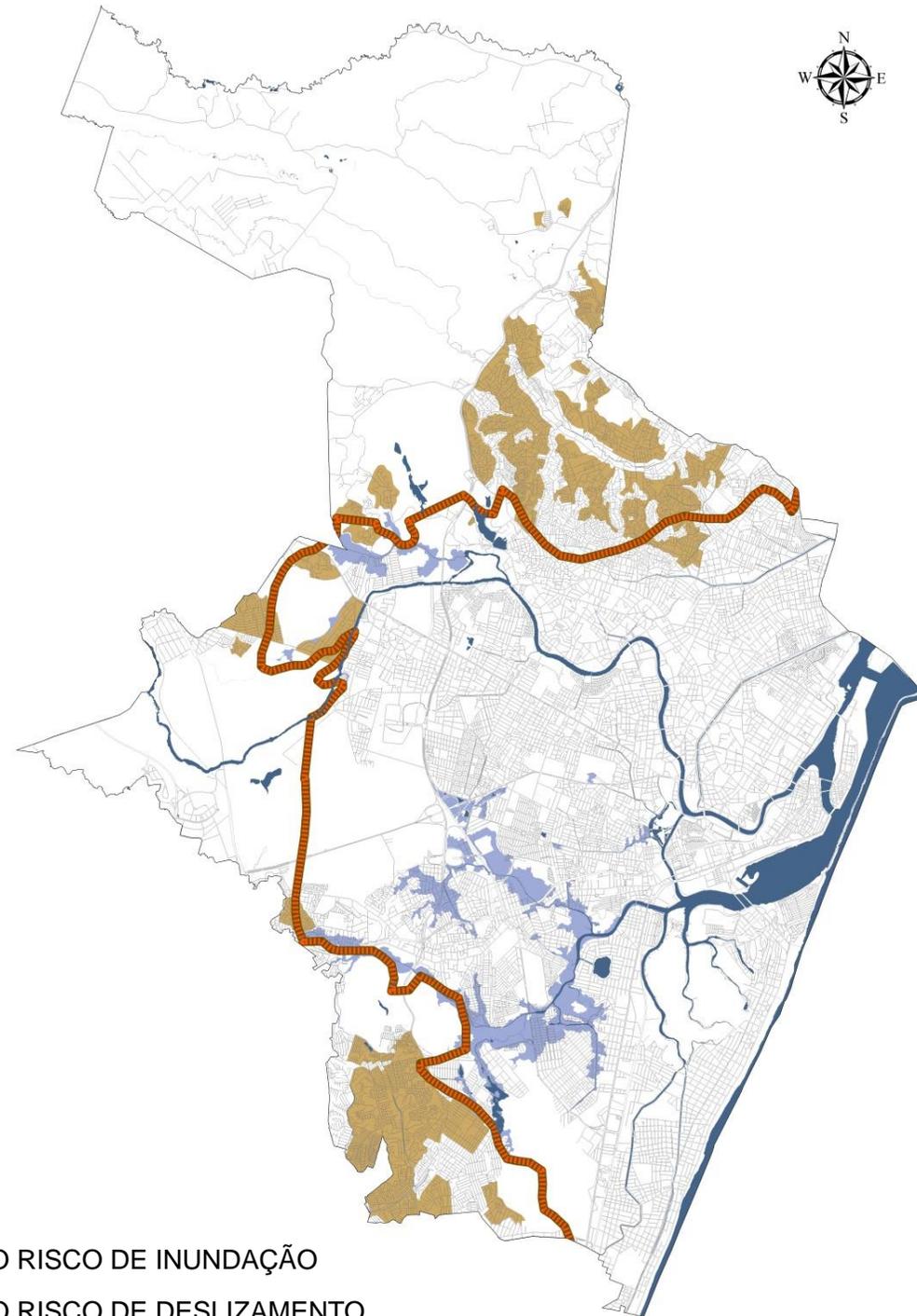
- Planícies flúvio-marinha, fluviais e costeiras – **possível ocorrência de processos de inundação.**
- Modelados Tabular Conservado, Dissecado e Convexo, Domínio de colinas amplas e suaves, colinas dissecadas e morros baixos: **possível ocorrência de processos erosivos e de voçorocamento, e consequentes movimentos de massa.**

LEGENDA

 ANFITEATRO DE MORROS

 ÁREA DE SUSCETIBILIDADE AO RISCO DE INUNDAÇÃO

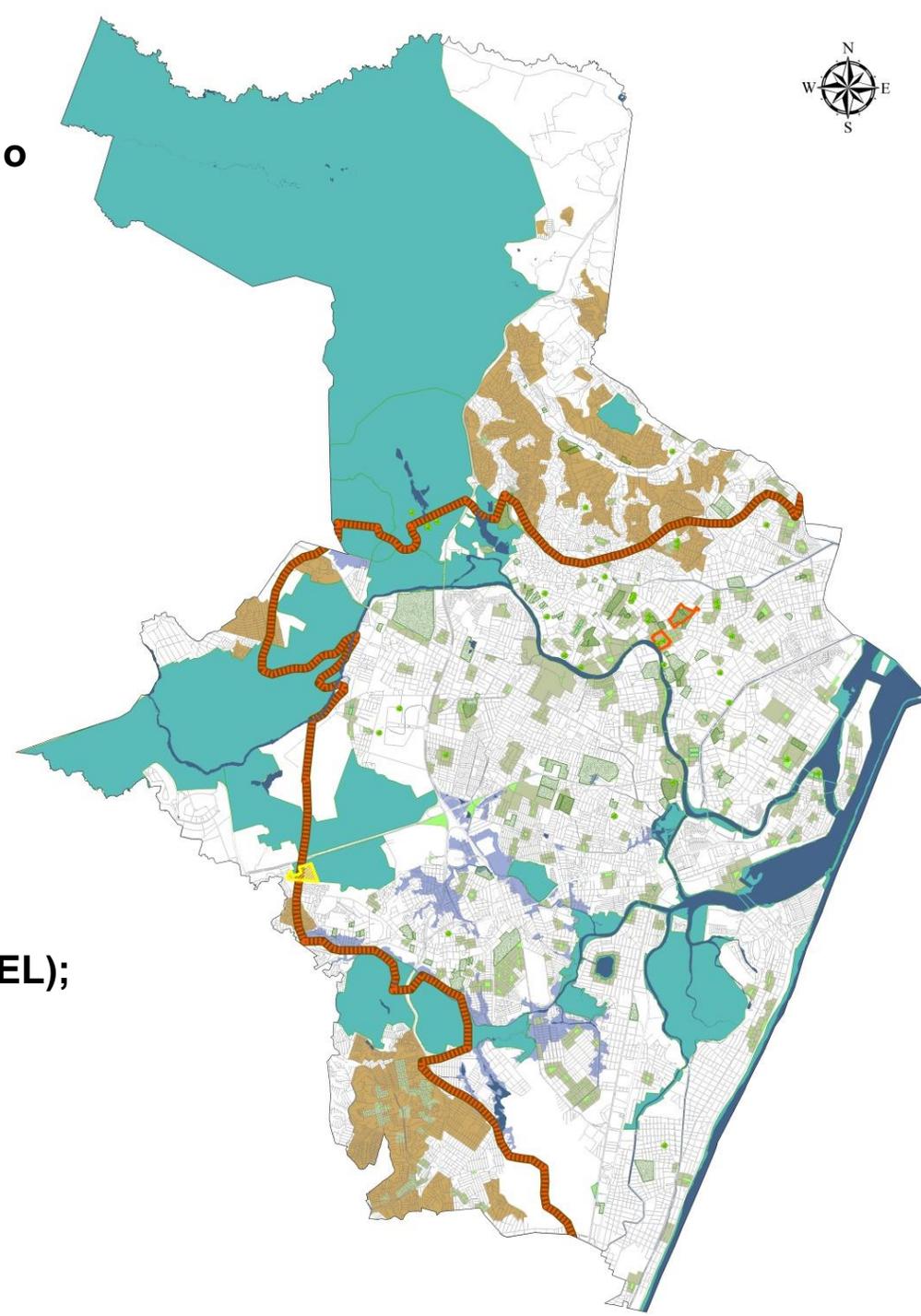
 ÁREA DE SUSCETIBILIDADE AO RISCO DE DESLIZAMENTO



O PD de 2008 - demandou um sistema de proteção das áreas verdes, o qual denominou de SMUP, Sistema Municipal de Unidades Protegidas, criado pela Lei Municipal 18.014/14.

O SMUP criou 4 categorias de Unidades Protegidas (UP):

- I. **Jardim Botânico**: 1 unidade;
- II. **Unidades de Conservação da Natureza (UCN)**: 25 unidades;
- III. **Unidades de Conservação da Paisagem (UCP)**: 2 unidades;
- IV. **Unidades de Equilíbrio Ambiental (UEA)**, que se subdividem em:
 - Imóvel de Proteção de Área Verde (IPAV): 99 unidades;
 - Jardins Históricos de Burle Max: 15 unidades;
 - Área Verde de Convivência, Recreação, Esporte ou Lazer (AVCEL);
 - Área Verde Pública de Composição Viária (AVPV);
 - Árvores e Palmeiras Tombadas: 49 unidades.





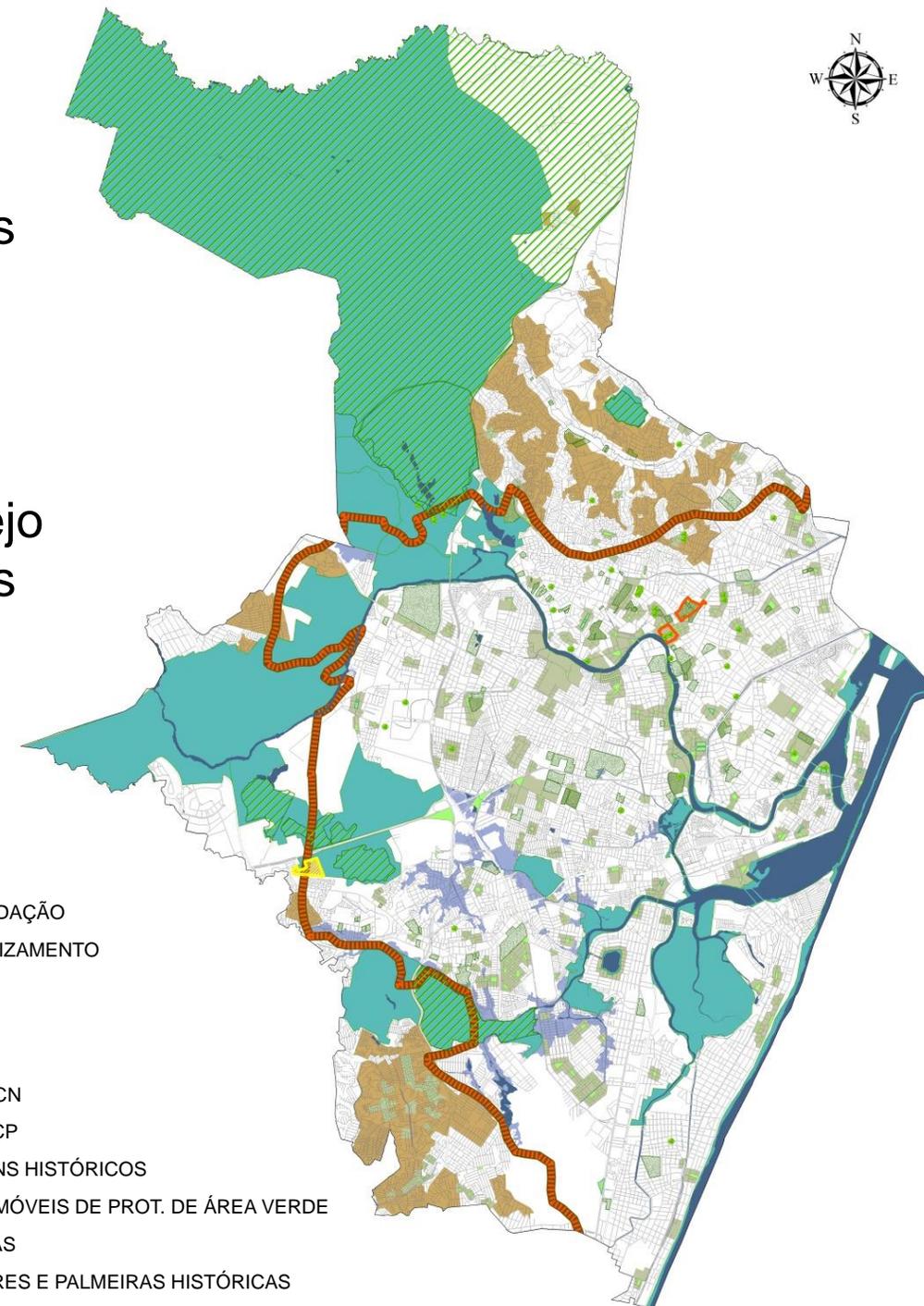
O SMUP é uma grande avanço da legislação ambiental do Recife, pois traz diretrizes de **preservação** das áreas verdes existentes (Unidades Protegidas), **recuperação** de áreas degradadas e **implantação** de corredores ecológicos na cidade.

- Atualmente encontra-se em elaboração os planos de manejo das UPs que deve ajustar algumas sobreposições existentes entre as categorias de UPs existentes e entre estas e as Unidades de Conservação Estaduais.

- Os planos de manejo estão definindo as categorias das UCs e as formas de preservação e utilização das UPs.

LEGENDA

-  UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (CPRH, 2015)
-  ANFITEATRO DE MORROS
-  ÁREA DE SUSCETIBILIDADE AO RISCO DE INUNDAÇÃO
-  ÁREA DE SUSCETIBILIDADE AO RISCO DE DESLIZAMENTO
-  SETOR DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL 2
- CATEGORIAS DE UNIDADES PROTEGIDAS (SMUP)
-  JARDIM BOTÂNICO DO RECIFE
-  UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA - UCN
-  UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA PAISAGEM - UCP
-  UEA - UNID. DE EQUILÍBRIO AMBIENTAL - JARDINS HISTÓRICOS
-  UEA - UNID. DE EQUILÍBRIO AMBIENTAL /IPAV - IMÓVEIS DE PROT. DE ÁREA VERDE
-  UEA - UNID. DE EQUILÍBRIO AMBIENTAL - PRAÇAS
-  UEA - UNID. DE EQUILÍBRIO AMBIENTAL - ÁRVORES E PALMEIRAS HISTÓRICAS



ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

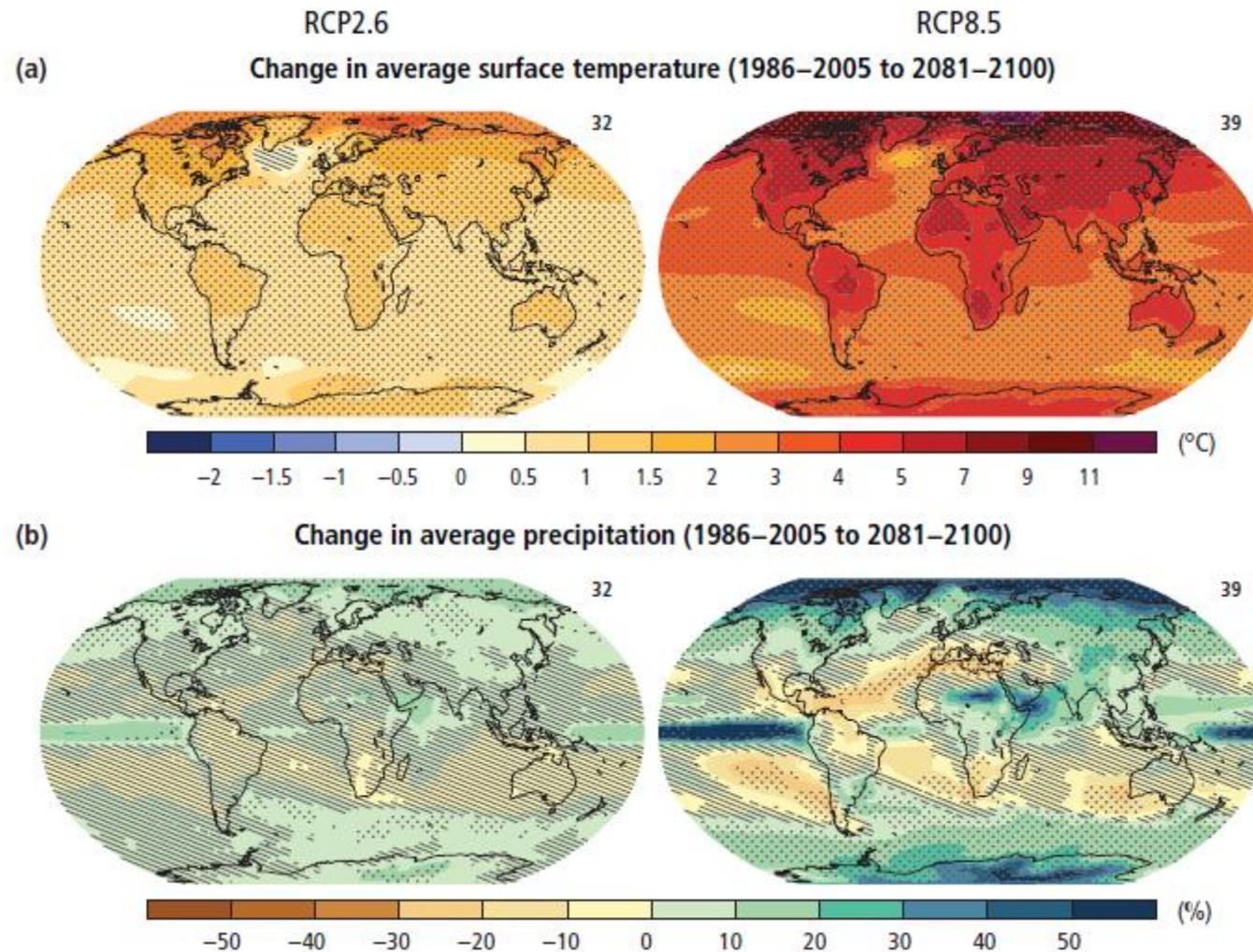
A **Mudança do Clima** será um dos maiores desafios a ser enfrentado pela presente e futura geração.

Estratégias para preparar as cidades para a mudança do clima: **MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO**.

Estratégias de **mitigação**: diminuir a velocidade e a magnitude das alterações climáticas por meio da redução das emissões de GEE.

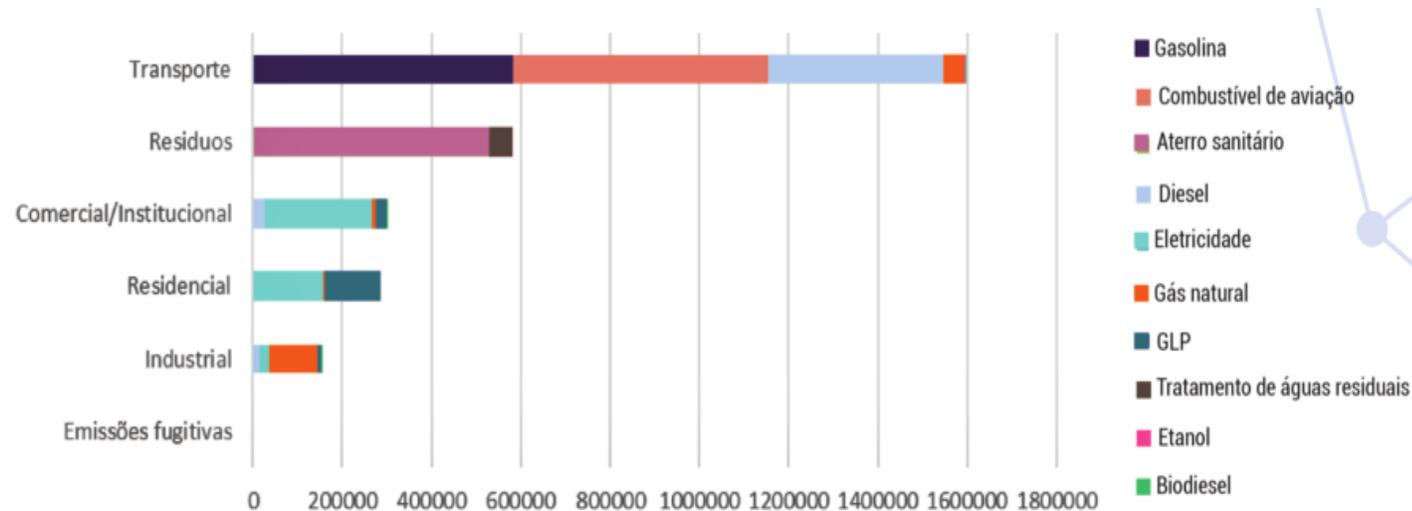
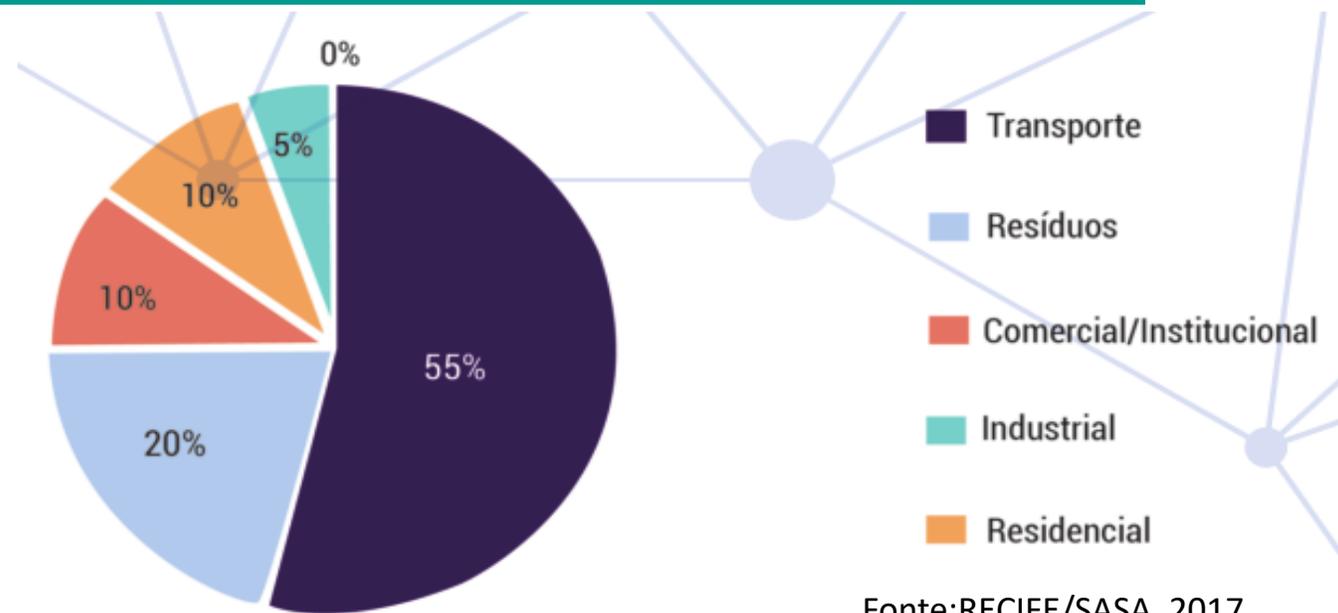
Estratégias de **adaptação**: *“moderar ou evitar danos ou explorar oportunidades benéficas em face de um real ou esperado evento climático”* (IPCC, 2014, p.15).

O viés da adaptação na ação climática é que enquanto a **mitigação** lida com as causas, à **adaptação** lida com as consequências da mudança do clima (BARROS, 2017).



ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA - MITIGAÇÃO

- Em Recife, as emissões de GEE tiveram um aumento de 1 %, no período de 2012 a 2015.
- A maior parte das emissões foi resultante do setor de transporte (gasolina, combustível de aviação, diesel e gás natural).
- Em segundo lugar está a geração de resíduos (lixo urbano), que representou uma média de 19 % nesse período.



ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA - ADAPTAÇÃO

Tendências de alteração do clima para Recife

O INPE utilizou dois modelos globais aninhados ao regional para projetar as mudanças do clima, o Eta-HadGEM e o Eta-MIROC, para os cenários de alteração moderada do clima (RCP 4.5) e extrema (RCP 8.5).

Cidade	Temperaturas médias	Temperaturas extremas (dia e noite)	Duração de onda de calor	Precipitação	Dias secos consecutivos (baixa umidade)	Dias úmidos consecutivos	Chuvas Intensas
Recife	↑	↑	↑	Redução no verão	↑	Redução no nível atual	↑

Obs.: Atenta-se que há discordâncias nos dois modelos sobre os períodos de aumento e reduções de chuvas no outono, inverno e primavera, isto porque os modelos climáticos atuais têm dificuldades em representar o balanço hídrico na região Nordeste.

ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

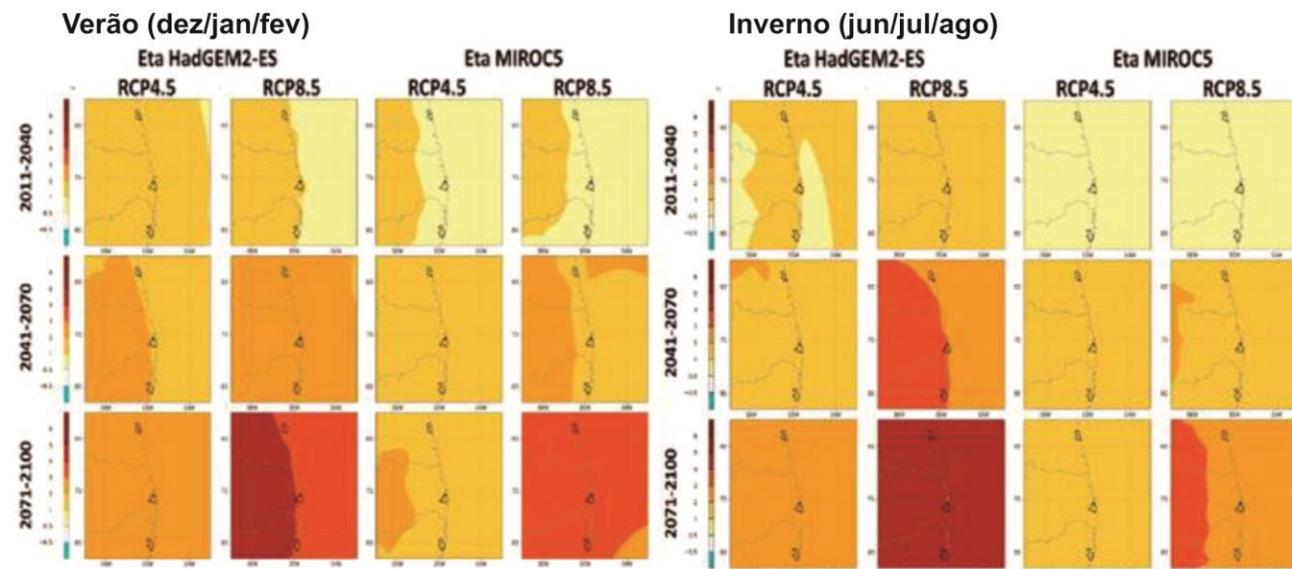
Segundo o Quinto Relatório do IPCC (AR5), espera-se uma elevação do nível médio do mar (ENMM) entre 0,26 a 0,98m até 2100.

O aumento gradual de temperaturas, a ENMM e forte precipitação deverão potencializar eventos extremos associados, como inundações, deslizamentos, ressacas e tempestades.

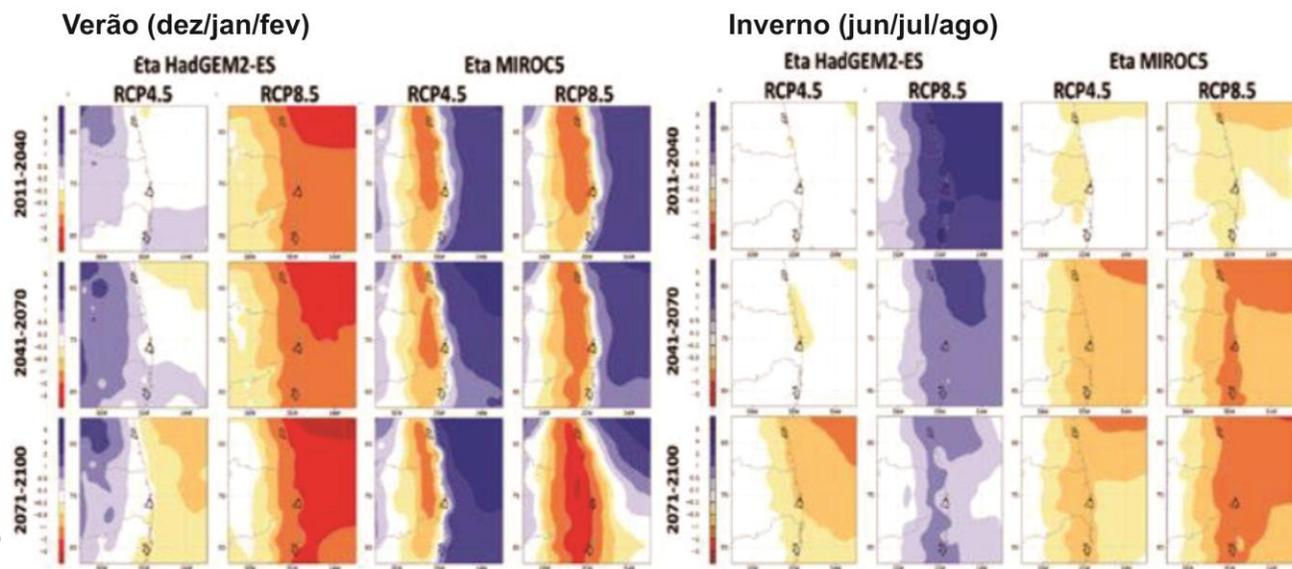
O aumento de temperaturas médias deverá intensificar secas, ondas de calor e o fenômeno de ilhas e ondas de calor urbano.

Fonte:PBMC, 2016

Projeções de mudanças de temperatura do ar - Recife



Projeções de mudanças de precipitação - Recife



ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

Muitos dos perigos climáticos que já ameaçam a cidade, como inundações, ressacas e deslizamentos, estão relacionados à urbanização de áreas sensíveis à ocupação, devido às características da urbanização da cidade:

- forte canalização de rios e aterramento sobre áreas originais de praias, manguezais e calhas naturais de rios para ocupação urbana;
- grande impermeabilização do solo;
- perda de áreas verdes naturais;
- ocupação irregular de áreas naturalmente sensíveis, como encostas e áreas inundáveis.

O adensamento urbano sem a compensação com a provisão de áreas verdes próximas induz à formação de fenômenos de ilhas de calor.



Fonte: Site G1, 2015.



Fonte: Site Jornal do Comércio, 2015

ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

Recife, segundo o Painel de Mudanças Climáticas Brasileiro, é a 16ª cidade do mundo mais vulnerável à mudança do clima (PBMC, 2014).

A **vulnerabilidade** da cidade está relacionada a (ao):

- Desigualdade socioeconômica, com grande faixa da população residindo em condições precárias de moradia (déficit habitacional de 71.160 domicílios), principalmente em áreas de maior fragilidade ambiental (morros e planícies).
- Pobres urbanos, o grupo populacional que menos possui meios para lidar com a alteração do clima.



Fonte: Site Jornal do Comércio, 2017

ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

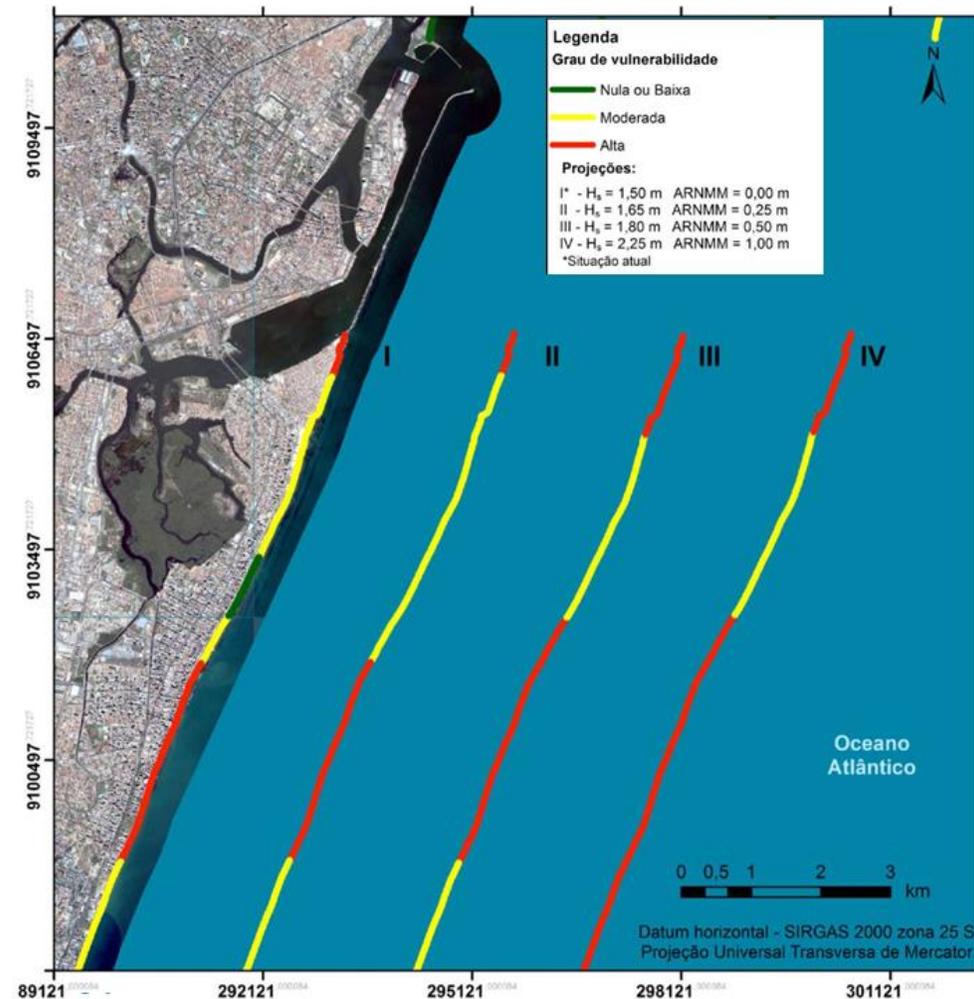
- Presença de importantes polos de serviços e de turismo próximos ao mar e rios, regiões onde os impactos do clima podem gerar grandes prejuízos financeiros.
- Sensibilidade do ecossistema do manguezal, comprometido pela expansão urbana, poluição por esgotos e resíduos: ameaça de *elevação da intrusão salina em zonas estuarinas e diminuição dos manguezais em função da indisponibilidade de áreas de expansão.*
- Comprometimento do abastecimento público devido a estiagens. A Região Metropolitana, em 2017, conviveu com o racionamento de água devido ao período de seca que afetou o nível do reservatório da Barragem de Botafogo.
- Prejuízos a saúde (traumas físicos ou mortes por impactos de eventos extremos, doenças relacionadas ao contato com água contaminada, doenças por vetores e desconforto ambiental, especialmente para idosos e crianças).

Estudo desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), indicou que Recife apresentou o valor mais elevado no Índice Municipal de Vulnerabilidade ao Clima, dentre os municípios considerados polos de centralidade no estado: Recife, Vitória de Santo Antão, Caruaru, Serra Talhada e Petrolina.

ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

Erosão costeira e elevação do nível médio do mar

- 11% da população de Recife reside na zona costeira, nos bairros de Boa Viagem, Pina e Brasília Teimosa.
- Alta vulnerabilidade à erosão costeira atual está limitada principalmente a trechos da Praia de Boa Viagem e Brasília Teimosa.
- Os efeitos das mudanças do clima sobre a ENMM ainda é um cenário de grandes incertezas globais: insuficiência de dados e medições, bem como pela intensidade e magnitude das alterações.
- Erosão costeira e ameaças de ENMM podem gerar danos maiores nas áreas costeiras de Brasília Teimosa, região marcada por alto adensamento populacional, com recursos financeiros limitados, o que amplifica as consequências dos impactos futuros.

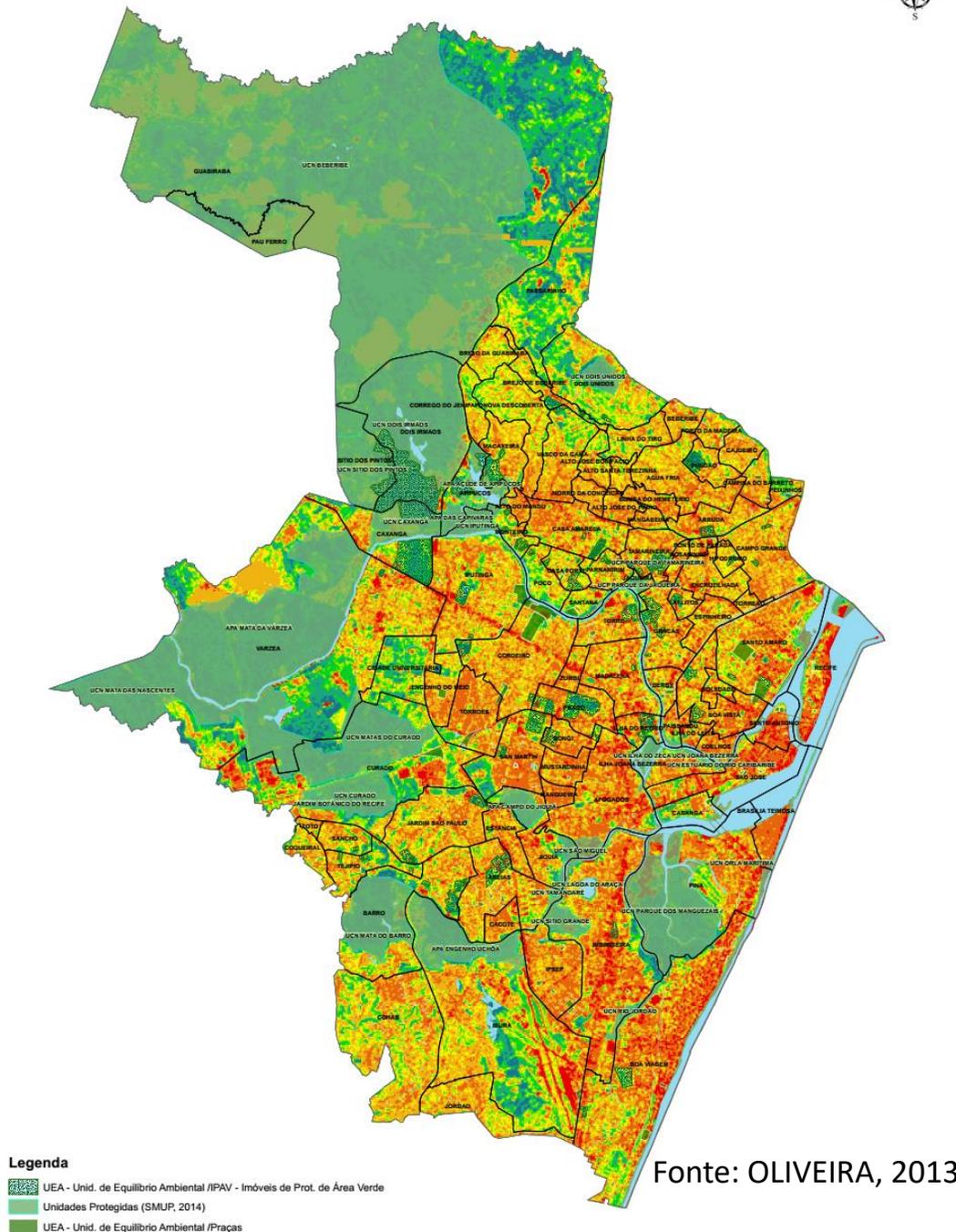


Fonte: Martins, 2015 apud Pereira *et al*, 2015

ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

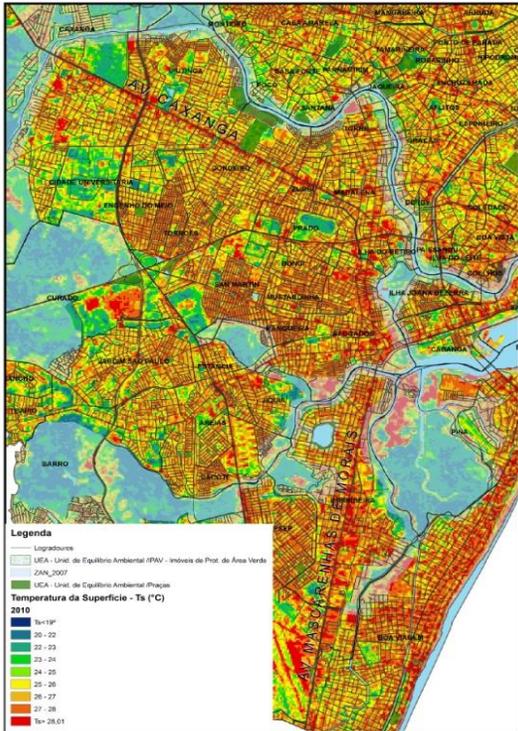
Ilha de calor urbana e aumento de temperaturas

- Bairros com poucas áreas verdes, muito urbanizados e com alta impermeabilização do solo apresentam maiores temperaturas de superfícies, como o entorno das Avenidas Caxangá e Mascarenhas de Moraes, Afogados, IPSEP, Torrões, Vasco da Gama, Macaxeira, Alto José Bonifácio e Morro da Conceição.
- Em bairros intensamente urbanizados, as Unidades de Equilíbrio Ambiental (UEA) tem propiciado a redução de temperaturas no seu entorno.



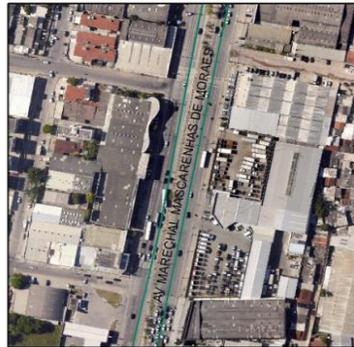
ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

Ilha de calor urbana e aumento de temperaturas



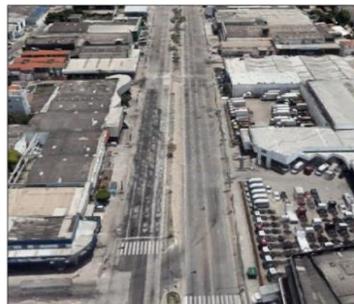
Distribuição da temperatura (°C) de superfície em Recife.

Fonte: Uso e Cobertura do Solo e Seus Efeitos na Distribuição da Temperatura de Superfície em Área Urbana (Oliveira, T.H 2012)



Trecho das Avenidas Mascarenhas de Moraes e Caxangá

Fonte: Base Cartográfica Matricial, Prefeitura do Recife, 2014



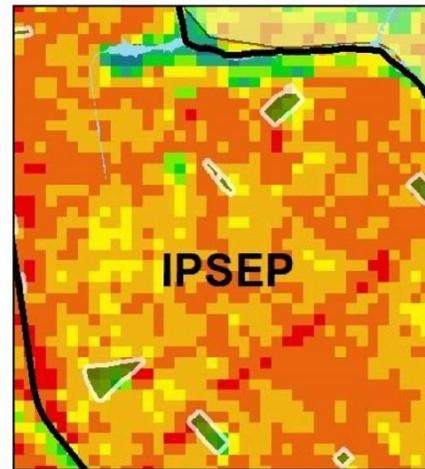
Av. Mascarenhas de Moraes

Fonte: Google Earth



Av. Caxangá

Fonte: Google Earth



Distribuição da temperatura (°C) de superfície em Recife.

Fonte: Uso e Cobertura do Solo e Seus Efeitos na Distribuição da Temperatura de Superfície em Área Urbana (Oliveira, T.H 2012)

Fonte: OLIVEIRA, 2013.



Trecho do Bairro do IPSEP

Fonte: Base Cartográfica Matricial, Prefeitura do Recife, 2014



Rua Jean Emile Favre

Fonte: Google StreetView



Rua Macaé

Fonte: Google StreetView



Rua Jacunda

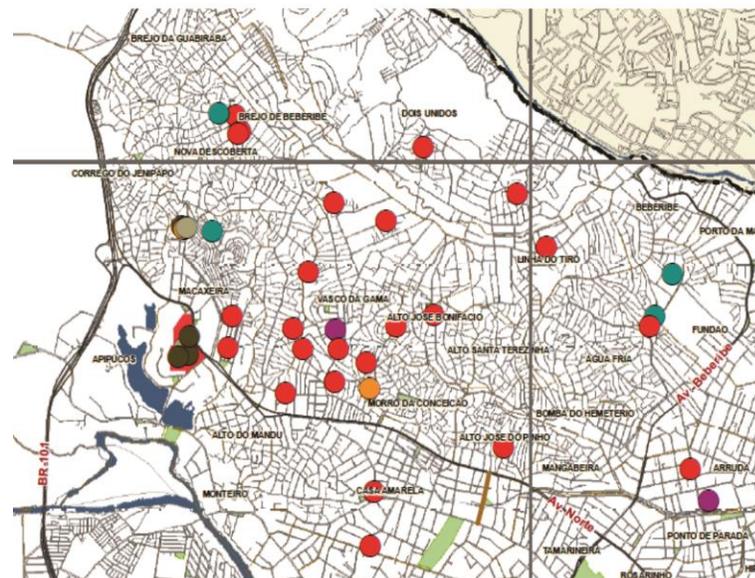
Fonte: Google StreetView

Fonte: OLIVEIRA, 2013.

ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

- Tendências de aumento de temperaturas globais para cidades devem impactar em maior grau áreas que já presenciam altas temperaturas.
- Aumento progressivo de temperatura deve agravar fenômenos de ilhas de calor urbano e eventos climáticos extremos, como ondas de calor e secas meteorológicas.
- Esses fenômenos devem impactar a saúde da população, edificações e infraestruturas urbanas, estresses em sistemas elétricos, comprometimento do abastecimento público e favorecimento de incêndios, especialmente nas áreas mais vulneráveis.

Recorte sobre mapa de leitura comunitária (espaços e áreas verdes)



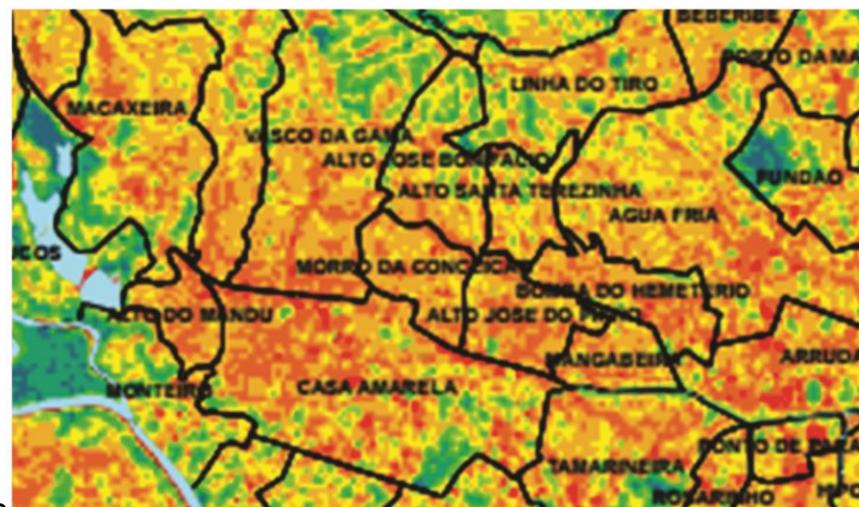
LEGENDA

Leitura Comunitária - Ambiental

Tema: ESPAÇOS E ÁREAS VERDES

- Poucas árvores/Sensação de Calor
- Área verde com potencial para virar parque, praça ou área protegida
- Praça ou parque sem equipamento (parquinho, bancos etc.)
- Falta praça, parque ou área verde
- Falta área de lazer
- Praça ou parque inseguro
- Área verde com potencial para virar parque, praça ou área

Recorte sobre mapa elaborado por Oliveira (2012) da temperatura do Recife, em set. 2010



Legenda

Temperatura da Superfície - Ts (°C)

2010

- Ts < 19°
- 20 - 22
- 22 - 23
- 23 - 24
- 24 - 25
- 25 - 26
- 26 - 27
- 27 - 28
- Ts > 28,01

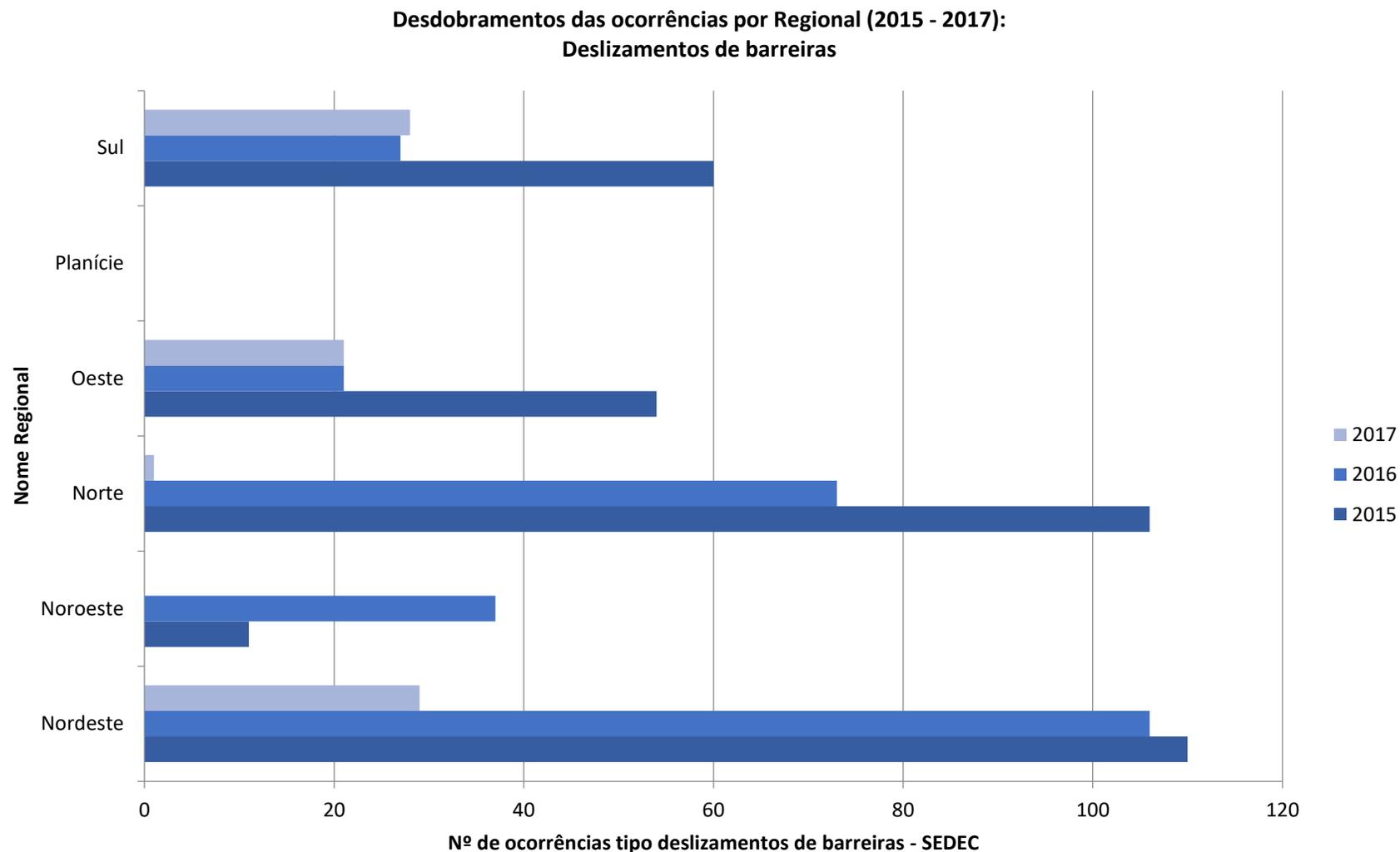
Fonte: Uso e Cobertura do Solo e Seus Efeitos na Distribuição da Temperatura de Superfície em Área Urbana (Oliveira, T.H. 2012)

ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

Deslizamentos

As Regionais que apresentaram maior número de ocorrências de deslizamentos, entre 2015 a 2017, foram: Nordeste, seguida pelas Norte, Sul e Oeste.

Áreas de risco no Recife apresentam alta densidade demográfica, contrastada por baixos indicadores socioeconômicos da população.



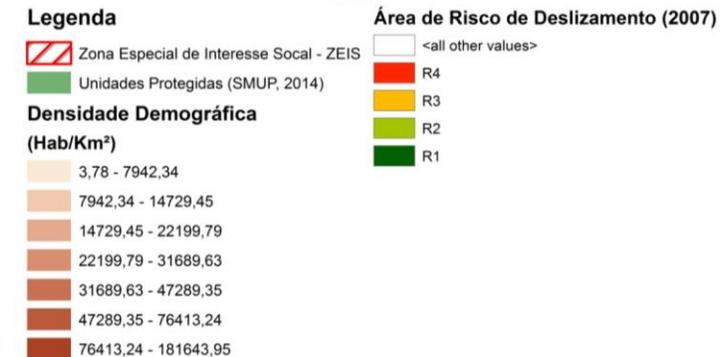
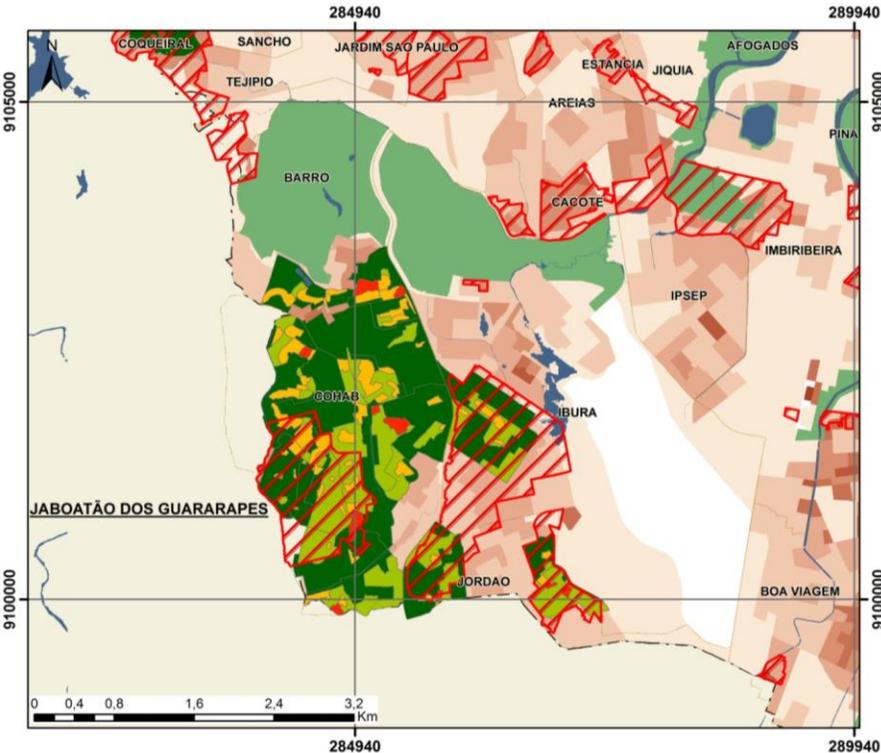
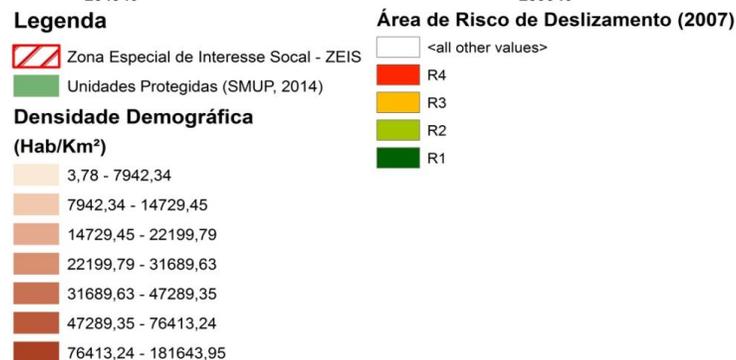
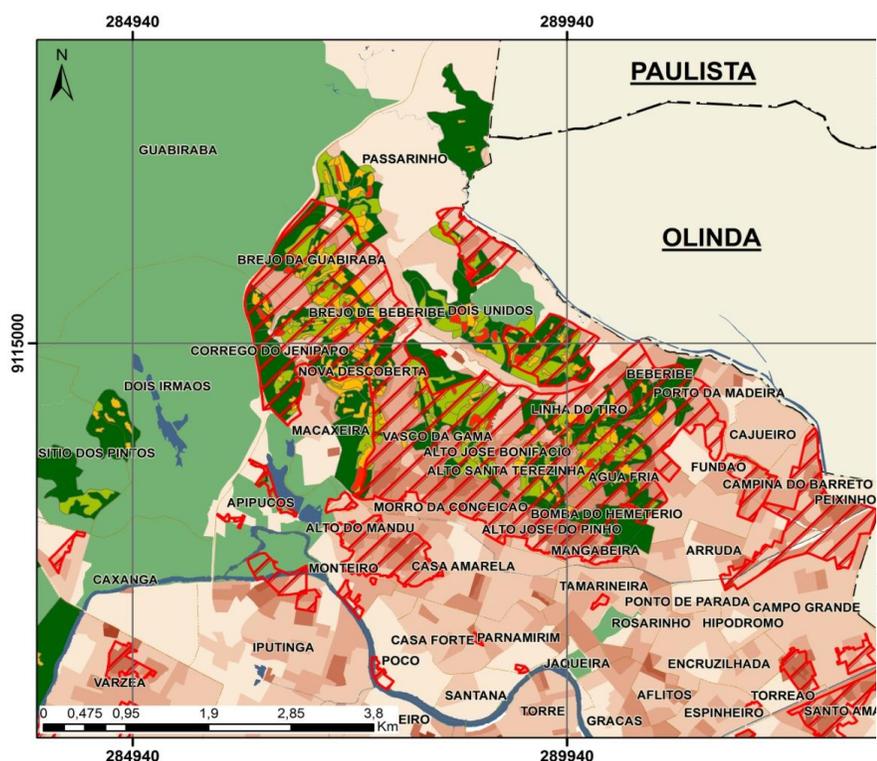
ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

Deslizamentos

Bairros que apresentam o maior número de habitações em risco 4: Nova Descoberta, Alto José Bonifácio, Ibura/Cohab, Linha do Tiro e Dois Irmãos.

O cenário sobre alterações do regime pluviométrico ainda envolvem grandes incertezas.

Maior ameaça é a expansão de urbana desordenada deflagrando novos riscos.



Fonte: Elaboração Consórcio Diagonal/JW, 2018, com base no mapeamento de áreas de risco da Cidade do Recife, 2007.

ENFRENTAMENTO À MUDANÇA DO CLIMA

Necessidades:

- Estudos específicos sobre os perigos climáticos presentes e futuros para Recife (ENMM, Onda e Ilhas de Calor, Inundações, Deslizamentos) e avaliações de risco para ativos ambientais e sistemas urbanos. que subsidiem um Plano de Adaptação, com diretrizes a serem incorporadas neste PD.
- Atualização do mapeamento de áreas de riscos de deslizamentos.
- Sistema de manejo e gestão de áreas verdes a partir dos planos de manejo que estão sendo elaborados.

Avanços:

- COMCLIMA e GECLIMA.
- Lei 18.011/2014 – Política de Sustentabilidade e Enfretamento das Mudanças Climáticas.
- Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa.
- 2 Inventários de Emissões de GEE.
- Monitoramento de áreas de risco SEDEC.

Desafios:

- Conter a expansão urbana sobre áreas ambientalmente sensíveis
- Minimizar a perda de áreas verdes no território urbano.
- Reduzir a vulnerabilidade da população de ZEIS e CIS.
- Implantação de plano de adaptação às mudanças climáticas e monitoramento e gestão deste plano e gestão de risco.

