

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PLANO DE ADAPTAÇÃO

CIDADE DE FORTALEZA, ESTADO DO CEARÁ

Plano da Adaptação



FACILIDADE DE INVESTIMENTO PARA A AMÉRICA LATINA
AGÊNCIA FRANCESA DE DESENVOLVIMENTO (AFD)
BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA (CAF)
PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (PMF)



**Prefeitura de
Fortaleza**

Secretaria Municipal de
Urbanismo e Meio Ambiente

1ª Versão: dezembro/2020

Equipe do Projeto

EBP / Geoklock: Denise Fussen Yanque, João Castro, Sebastian Garin, Sallie Lacy
Geoanalysis: Magda Helena de Araújo Maia, David Paiva Martins, Natália Reis Studart

EBP Schweiz AG Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon Suíça
+41 44 395 11 11
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Geoklock SA
Av. das Nações Unidas, 13.797 Bloco 2 – 14º andar
04794-000 São Paulo–SP
Brasil
+55 11 5501 3777
info@geoklock.com.br www.geoklock.com.br

MH&D Consultores LTDA Av Jovita Feitosa 488 CEP 60455-411
Fortaleza – Ceará
+55 85 996-991-647
gerencia@geoanalysis-ce.com.br www.geoanalysis-ce.com.br

Conteúdo

1.	Introdução	4
2.	Metodologia de identificação das medidas	4
3.	Identificação de Medidas com base nos Hotspots Atuais e até 2040	8
4.	Medidas em execução e planejadas	14
5.	Medidas de adaptação	20
6.	Financiamento de medidas de adaptação	23
7.	Plano de adaptação	30
8.	Implementação do Plano de Adaptação	49

1. Introdução

Uma vez estabelecidos os Índices de Risco e Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas de Fortaleza, o presente informe apresenta a segunda parte da consultoria que include o Plano de Adaptação com a identificação das medidas de adaptação necessárias para que a cidade possa se preparar para os impactos trazidos especialmente pelos perigos a saber: 1) Temperaturas altas e ondas de calor; 2) Secas prolongadas; 3) Chuvas extremas; e 4) Elevação do Nível do Mar.

De acordo com a fase de diagnóstico, estes são os quatro principais perigos aos quais a cidade se encontra submetido e é para estes que a cidade deverá priorizar medidas de adaptação. Contudo, é importante ressaltar que devido às próprias características sistêmicas do meio ambiente, em algum momento as medidas se tornam transversais, podendo dessa forma serem positivas para mais de um perigo diretamente associado.

Para além da identificação das medidas em si, cuja metodologia apresenta-se na sequência, também são indicadas as áreas territoriais para onde elas deverão ser priorizadas, uma vez que os mapas apresentados no Informe 1 demonstram índices de vulnerabilidade diferenciados tanto por área quanto por tipo de perigo.

Na sequência, apresenta-se a metodologia usada para a identificação das medidas de adaptação – partindo de uma lista longa e chegando em uma lista curta – seguidas da análise SWOT tendo como critério a avaliação da capacidade institucional para adoção das medidas e culminando na priorização das medidas e das áreas prioritárias. Adicionalmente se apresenta uma lista das fontes de financiamento que poderão ser buscadas para viabilizar a adoção das medidas identificadas prioritárias para Fortaleza.

2. Metodologia de identificação das medidas

Após realizado o processo de diagnóstico e identificação dos Índices de vulnerabilidade às mudanças climáticas para a cidade de Fortaleza (Informe 1), o próximo passo foi a identificação e seleção de medidas de adaptação condizentes com a primeira fase do projeto. Para isso, foram necessárias algumas etapas, as quais estão descritas na sequência e cujos resultados se encontram também neste documento.

Fortaleza receberá, portanto, além do Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas – IVCC, um Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas, e, para a denominação de medidas essenciais que constarão no Plano adotou-se a seguinte metodologia.

2.1 Etapa 1 - Identificação de Medidas de Adaptação (Lista longa)

Como ponto de partida se fez necessário um levantamento geral sobre medidas de adaptação realizadas em todo o mundo e no âmbito específico de Fortaleza, e este levantamento foi organizado nas seguintes atividades:

— **Atividade 1 – Coleta e compilação de medidas de adaptação às mudanças climáticas, internacionalmente adotadas:** foram coletadas aproximadamente 180 (cento

e oitenta) medidas adotadas em todo o mundo, partindo de fontes internacionais de diversas instituições.

A tabela com todas as medidas mapeadas se encontra no Anexo A1 e as referências ao final deste documento.

- **Atividade 2 – Identificação de medidas de adaptação já implementadas e/ou planejadas na cidade de Fortaleza:** foram realizadas consultas às instituições públicas de gestão e planejamento ambiental de Fortaleza, bem como verificadas as medidas planejadas no âmbito do Fortaleza 2040.

A tabela com todas as medidas levantadas se encontra no Anexo A2 e as referências ao final deste documento.

Vale ressaltar não foram identificadas quaisquer medidas em execução para Fortaleza, cujas mudanças climáticas tenham sido consideradas. Já em nível de planejamento, o Plano Fortaleza 2040 traz uma lista de ações propostas para a ampliação da resiliência da cidade quanto às mudanças climáticas, ainda que não tenha havido um estudo a respeito dos principais perigos quando de sua elaboração. Um análises se realizou para identificar as medidas que tem um vínculo com aos impactos climáticos identificados na fase 1 do projeto e poder identificar possíveis sinergias das medidas.

Diante disso, foram agregadas a esse documento, aquelas medidas que podem de alguma forma serem adaptadas ao tema, ou que indiretamente possam produzir resultados vinculados a adaptação às mudanças climáticas no tocante aos perigos específicos já mencionados.

- **Atividade 3 – Exclusão ou junção de medidas para formação de uma lista curta:** com base nas atividades 1 e 2 foi compilada uma lista longa de medidas de adaptação possíveis para Fortaleza. Com o objetivo de reduzir a lista e ao mesmo tempo evitar que medidas relevantes não fossem contempladas, foi realizado um exercício de avaliação das incompatibilidades e/ou das complementariedades de modo que algumas medidas foram excluídas por não possuírem qualquer compatibilidade com a realidade climática atual ou projetada para Fortaleza, enquanto outras medidas foram agrupadas por estarem redundantes ou por serem complementares, fazendo com que o número final fosse de 20 medidas que apresentam a lista curta de medidas.

2.2 Etapa 2 – Avaliação, priorização e validação das Medidas de Adaptação (Lista Curta)

Uma vez estabelecida uma lista curta com 20 medidas, os próximos passos foram:

- **Atividade 4 – Aplicação de análise SWOT:** com o objetivo de avaliar Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças referentes a cada uma das 20 medidas foi aplicada uma análise SWOT cujos resultados estão descritos no Anexo A3.

A aplicação foi realizada com técnicos ambientais, visto que o tema possui um grau de complexidade que escapa ao senso comum, impossibilitando a população de modo geral atender de modo crítico aos quesitos necessários da SWOT.

Durante a aplicação da metodologia SWOT foi solicitado aos participantes que analisassem cada uma das 20 medidas apresentadas de acordo com os seguintes critérios:

- 1) Potencial para gerar resultados para adaptação de Fortaleza às mudanças climáticas
- 2) Capacidade institucional de implementação e realização da medida proposta

- **Atividade 5 – Avaliação da lista curta e priorização junto com a Mesa Técnica:** realizou-se em seguida uma reunião com a Mesa Técnica para apresentação dos resultados da Fase 1 e das 20 medidas de adaptação identificadas.

Durante essa reunião, apresentou-se:

- Informe 01, sua metodologia e resultados encontrados através de mapas
- Metodologia para delimitação das 20 medidas para o plano de adaptação
- 20 medidas elencadas

Nesta reunião, solicitou-se que os participantes realizassem uma priorização das medidas considerando os mesmos critérios:

- 1) Potencial para gerar resultados para adaptação de Fortaleza às mudanças climáticas
- 2) Capacidade institucional de implementação e realização da medida proposta

Após a explanação dividiu-se o grupo maior em 2 grupos menores e solicitou-se que através do debate eles atribuíssem valores a cada uma das medidas, considerando os critérios mencionados e de acordo com a indicação abaixo.

Baixa Prioridade	Média Prioridade	Alta Prioridade
1	2	3

Tabela 1: Priorização das medidas

Após a reunião os valores atribuídos por cada grupo, para cada uma das ações, foram somados e àqueles que obtiveram maior pontuação foram tomados como prioritários. Os resultados estão apresentados no item 5.1.1.

A partir de então, têm-se uma lista curta de 20, sendo 11 delas, medidas prioritárias. Esse formato foi então levado para a reunião de validação das medidas com instituições da Prefeitura de Fortaleza.

- **Atividade 6 – Reunião de validação das medidas com instituições da Prefeitura de Fortaleza:** Esta etapa teve o propósito de avaliar as medidas tendo como base os mesmos critérios das etapas anteriores:

- 1) Potencial para gerar resultados para adaptação de fortaleza às mudanças climáticas
- 2) Capacidade institucional de implementação e realização da medida proposta

Contudo foi realizado um aprofundamento no intuito de verificar a capacidade institucional de forma mais específica para os seguintes pontos, dentre outros:

- Factibilidades Técnica
- Custos de Implementação
- Efetividade da Medida
- Sinergias com outras políticas da cidade
- Aceitabilidade da População

Além disso, os técnicos, puderam indicar quais as medidas mais adequadas para implementação da cidade de Fortaleza, baseados nas diretrizes governamentais para gestão do município, e com isso, foi proposto que algumas medidas poderiam ser fundidas entre si, de modo que as propostas fossem mais abrangentes e posteriormente detalhadas em fichas técnicas. A junção das medidas é importante para poder usar as sinergias entre as ações concretas das medidas específicas em uma temática específica.

Assim os atores relevantes para a implementação das medidas específicas têm que coordenar suas atividades e trabalhar em conjunto na realização do grupo de medidas. Isso garante que as atividades são alinhadas entre elas e que não haverá conflitos caso implementadas de forma parcialmente isoladas.

A proposta de junção das medidas pode ser observada no item 5.1.2.

- **Atividade 7 – Composição das fichas de medidas:** este documento traz em seu escopo a apresentação das fichas para as medidas priorizadas, considerando a necessidade de detalhamento para o Plano de Adaptação. O detalhamento se realizou por el equipo de trabalho en base de su experiencia a nível internacional considerando a realidade local de Fortaleza.

Segundo o planejamento do projeto estava previsto realizar uma análise de custo-benefício para as medidas priorizadas. Contudo, as análises dependem fortemente da informação da Prefeitura a respeito dos investimentos e custos municipais para as medidas, como estas são implementadas pela municipalidade. Mas até ao final do projeto não foi possível obter informações específicas da Prefeitura com respeito aos custos estimados das medidas priorizadas. Se realizou então uma avaliação qualitativa dos custos e benefícios das medidas que deverão em uma próxima fase ser avaliadas de maneira mais detalhada com a Prefeitura.

Os custos para a implementação das medidas incluem custos da prefeitura respectivamente ao pessoal envolvido no planejamento das medidas e custos de realização de estudos. A seguinte tabela mostra a avaliação qualitativa dos custos para as medidas determinadas. Os critérios determinados para a avaliação são:

Critério	Valor aproximado (A validar)	Razoamento
Baixo	Menos de 100'000 Reais / ano	Custos que se podem integrar no pressuposto municipal ordinário.
Médio	Entre de 100'000 et 500'0000 Reais / ano	Custos que necessitam um aumento do pressuposto municipal
Alto	Mais de 500'0000 Reais / ano	Custos que necessitam um investimento maior para a cidade

Tabela 2: Critérios qualitativos para a avaliação custo-benefício

As fichas de medidas foram apresentadas e validadas por a Prefeitura de Fortaleza durante dois reuniões.

Na sequência seguinte apresenta-se os resultados obtidos na etapa 2 do processo, ou seja, avaliação, priorização e validação das 20 medidas de adaptação para Fortaleza.

3. Identificação de Medidas com base nos Hotspots Atuais e até 2040

Tomando como base a coleção de Mapas apresentados no Informe 1 e, de forma mais precisa partindo dos mapas de *hotspots* atuais e futuros, foram correlacionadas as áreas territoriais da cidade com maior índice de vulnerabilidade com o objetivo de nortear a aplicação das medidas de acordo com os bairros e as regionais.

Acredita-se que essa informação gráfica poderá auxiliar em processos de tomada de decisão quanto a investimentos de verbas já alocadas, bem como no pleito por novos financiamentos para medidas de adaptação às Mudanças Climáticas.

Apresenta-se na sequência os mapas de *hotspots* atuais e futuros de acordo com as 7 Regiões Administrativas de Fortaleza, conhecidas como: Regionais.

Hotspots Atuais

No primeiro mapa (Figura 1) bem como na tabela a seguir observa-se a existência de um total de 22 bairros classificados como Hotspots Atuais, sendo 7 deles com Índice de Vulnerabilidade 5 (Alto) e 15 deles com Índice de Vulnerabilidade 4 (Médio a Alto).

Nome do Bairro	Índice de Vulnerabilidade	Administração
Cisto Redentor	5	Regional 1
Pirambu	5	Regional 1
Jacarecanga	4	Regional 1
Moura Brasil	5	Regional 1
Cais do Porto	5	Regional 2
Vicente Pinzón	4	Regional 2
Praia do Futuro I	4	Regional 2
Bom Sucesso	5	Regional 3
Quintino Cunha / Olavo Oliveira	4	Regional 3
Pici	4	Regional 3
Henrique Jorge	4	Regional 3
Autran Nunes	4	Regional 3
Couto Fernandes	4	Regional 4
Demócrito Rocha	5	Regional 4
Aeroporto / Base Aérea	5	Regional 4
Serrinha	4	Regional 4
Granja Lisboa	4	Regional 5
Granja Portugal	4	Regional 5
Canindezinho	4	Regional 5
Parque São José	4	Regional 5
Edson Queiroz	4	Regional 6
Curió	4	Regional 6

Tabela 3: Hotspots Atuais

MAPA DE HOTSPOTS ATUAIS POR REGIONAL

FORTALEZA - CE

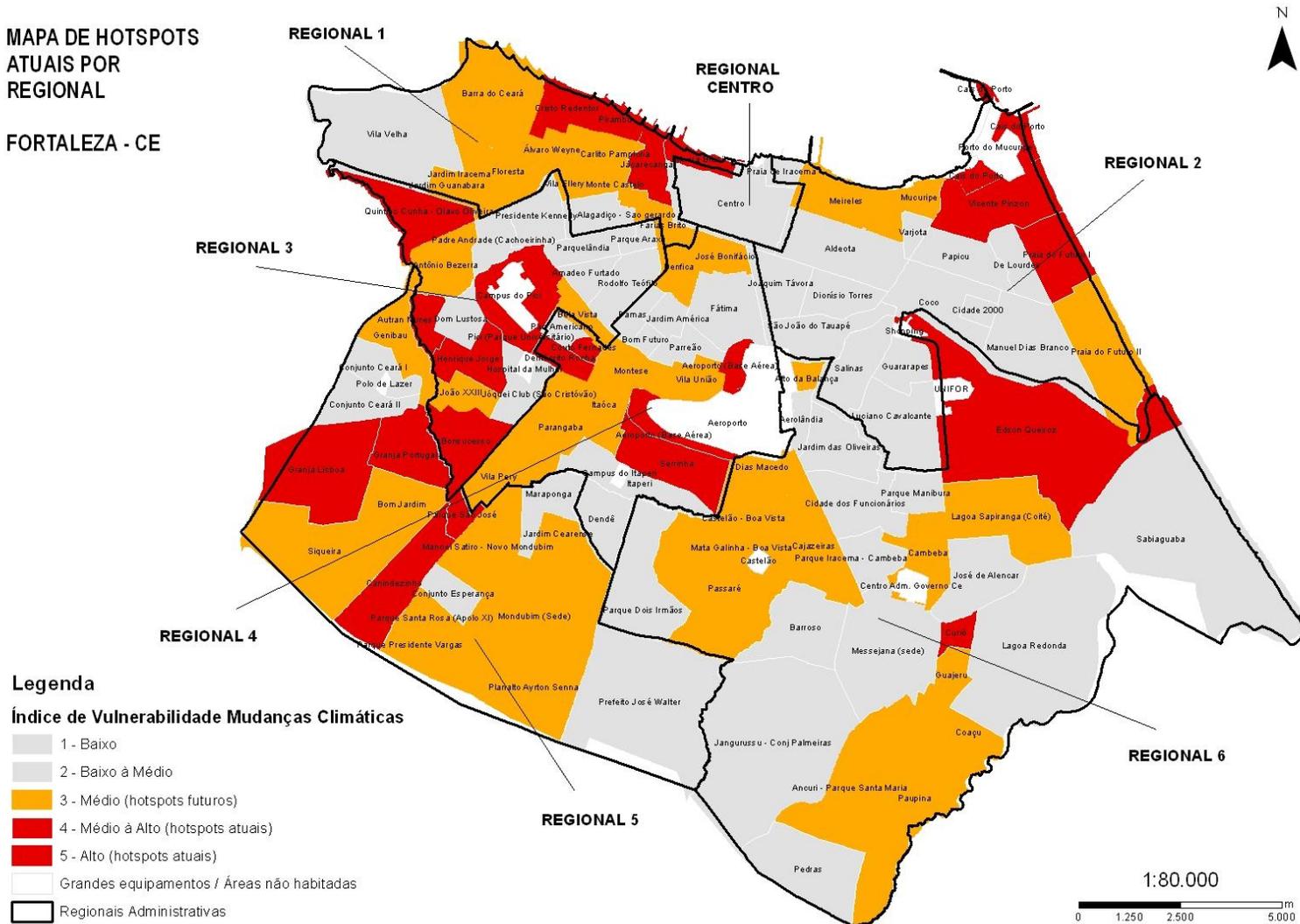


Figura 1 Índice de Vulnerabilidade Atual as Mudanças Climáticas

Para cada um dos bairros foram verificados os Riscos Climáticos em relação aos perigos de maior relevância para a cidade de Fortaleza: Aumento da Temperatura; Chuvas Extremas; Elevação do Nível do Mar; e Secas Prolongadas.

O resultado das análises realizadas a partir dos mapas de Exposição e Risco encontra-se no quadro a seguir e estes deverão ser os bairros prioritários para a aplicação de medidas de adaptação em curto prazo.

Nome do Bairro	Administração	NÍVEL DE RISCO CLIMÁTICO			
		Aumento de temperatura	Chuvas Extremas	Elevação do Nível do Mar	Secas
Cisto Redentor	Regional 1	Alto	Médio	Alto	Médio
Pirambu	Regional 1	Alto	Alto	Alto	Médio
Jacarecanga	Regional 1	Alto	Médio	Alto	Médio
Moura Brasil	Regional 1	Alto	Médio	Alto	Alto
Cais do Porto	Regional 2	Alto	Alto	Alto	Alto
Vicente Pinzón	Regional 2	Alto	Alto	Médio	Baixo
Praia do Futuro I	Regional 2	Alto	Médio	Médio	Baixo
Bom Sucesso	Regional 3	Alto	Alto	Médio	Médio
Quintino Cunha / Olavo Oliveira	Regional 3	Médio	Alto	Médio	Baixo
Pici	Regional 3	Baixo	Alto	Médio	Médio
Henrique Jorge	Regional 3	Médio	Alto	Médio	Médio
Autran Nunes	Regional 3	Médio	Alto	Baixo	Baixo
Couto Fernandes	Regional 4	Alto	Médio	Médio	Médio
Demócrito Rocha	Regional 4	Alto	Alto	Médio	Médio
Aeroporto / Base Aérea	Regional 4	Alto	Médio	Médio	Alto
Serrinha	Regional 4	Baixo	Alto	Médio	Médio
Granja Lisboa	Regional 5	Baixo	Alto	Médio	Médio
Granja Portugal	Regional 5	Médio	Alto	Médio	Médio
Canindezinho	Regional 5	Baixo	Alto	Médio	Médio
Parque São José	Regional 5	Médio	Médio	Médio	Médio
Edson Queiroz	Regional 6	Médio	Médio	Médio	Médio
Curió	Regional 6	Alto	Médio	Médio	Médio

Tabela 4: Relação dos Bairros prioritários e seus riscos associados

Hotspots Futuros (até 2040)

Também foi realizada uma projeção de cenário num horizonte até 2040, para o caso de não serem executadas medidas de adaptação às mudanças climáticas, ainda que haja uma política municipal e um planejamento urbano-ambiental a exemplo do Fortaleza 2040.

Os bairros que figuram na atualidade com Índices de Vulnerabilidade 3, 4 e 5 são considerados os *hotspots* e podem ser verificados no mapa a seguir.

MAPA DE HOTSPOTS FUTUROS (ATÉ 2040) POR REGIONAL

FORTALEZA - CE

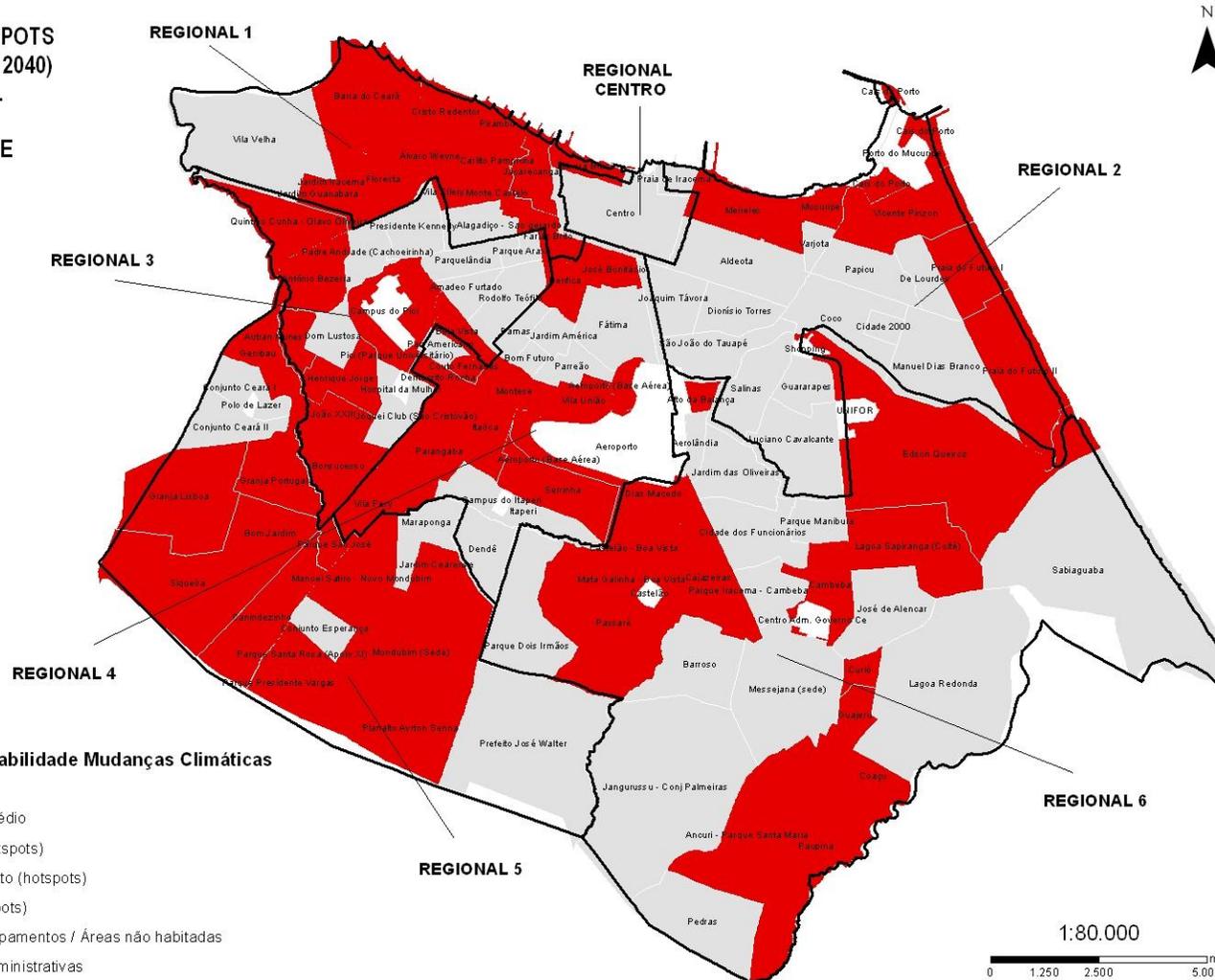


Figura 2 Índice de Vulnerabilidade Atual as Mudanças Climáticas

Também foram verificados para estes bairros os Riscos Climáticos para cada um dos perigos de maior relevância para a cidade de Fortaleza: Aumento da Temperatura; Chuvas Extremas; Elevação do Nível do Mar; e Secas Prolongadas. O resultado das análises encontra-se no quadro a seguir.

Nome do Bairro	Administração	Prazo para aplicação de medidas
Cisto Redentor	Regional 1	Curto Prazo
Pirambu	Regional 1	Curto Prazo
Jacarecanga	Regional 1	Curto Prazo
Moura Brasil	Regional 1	Curto Prazo
Barra do Ceará	Regional 1	Médio Prazo
Jardim Iracema	Regional 1	Médio Prazo
Jardim Guanabara	Regional 1	Médio Prazo
Floresta	Regional 1	Médio Prazo
Álvaro Weyne	Regional 1	Médio Prazo
Carlito Plamplona	Regional 1	Médio Prazo
Vila Ellery	Regional 1	Médio Prazo
Monte Castelo	Regional 1	Médio Prazo
Farias Brito	Regional 1	Médio Prazo
Cais do Porto	Regional 2	Curto Prazo
Vicente Pinzón	Regional 2	Curto Prazo
Praia do Futuro I	Regional 2	Curto Prazo
Meireles	Regional 2	Médio Prazo
Mucuripe	Regional 2	Médio Prazo
Praia do Futuro II	Regional 2	Médio Prazo
Bom Sucesso	Regional 3	Curto Prazo
Quintino Cunha / Olavo Oliveira	Regional 3	Curto Prazo
Pici	Regional 3	Curto Prazo
Henrique Jorge	Regional 3	Curto Prazo
Aufran Nunes	Regional 3	Curto Prazo
Antônio Bezerra	Regional 3	Médio Prazo
João XXIII	Regional 3	Médio Prazo
Bela Vista	Regional 3	Médio Prazo
Couto Fernandes	Regional 4	Curto Prazo
Demócrito Rocha	Regional 4	Curto Prazo
Aeroporto / Base Aérea	Regional 4	Curto Prazo
Serrinha	Regional 4	Curto Prazo
José Bonifácio	Regional 4	Médio Prazo
Benfica	Regional 4	Médio Prazo
Montese	Regional 4	Médio Prazo
Vila União	Regional 4	Médio Prazo
Itaoca	Regional 4	Médio Prazo
Parangaba	Regional 4	Médio Prazo
Vila Pery	Regional 4	Médio Prazo
Granja Lisboa	Regional 5	Curto Prazo
Granja Portugal	Regional 5	Curto Prazo
Canindezinho	Regional 5	Curto Prazo

Nome do Bairro	Administração	Prazo para aplicação de medidas
Parque São José	Regional 5	Curto Prazo
Siqueira	Regional 5	Médio Prazo
Bom Jardim	Regional 5	Médio Prazo
Manoel Sátiro / Novo Mondubim	Regional 5	Médio Prazo
Jardim Cearense	Regional 5	Médio Prazo
Mondubim	Regional 5	Médio Prazo
Parque Santa Rosa	Regional 5	Médio Prazo
Parque Pres. Vargas	Regional 5	Médio Prazo
Planalto Ayrton Sena	Regional 5	Médio Prazo
Edson Queiroz	Regional 6	Curto Prazo
Curió	Regional 6	Curto Prazo
Dias Macedo	Regional 6	Médio Prazo
Castelão / Boas Vista	Regional 6	Médio Prazo
Mata Galinha / Boa Vista	Regional 6	Médio Prazo
Cajazeiras	Regional 6	Médio Prazo
Passaré	Regional 6	Médio Prazo
Cambeba	Regional 6	Médio Prazo
Sapiranga	Regional 6	Médio Prazo
Ancuri / Pq Santa maria	Regional 6	Médio Prazo
Paupina	Regional 6	Médio Prazo
Coaçu	Regional 6	Médio Prazo
Guajeru	Regional 6	Médio Prazo

Tabela 5: Hotspots Futuros (até 2040) e prazo indicado para implantação de Medidas de Adaptação

4. Medidas em execução e planejadas

As seguintes medidas em execução poderão ser redimensionadas como Medidas de Adaptação às Mudanças Climáticas para a cidade de Fortaleza.

Gerenciamento de risco

Em Fortaleza o Gerenciamento de Risco é realizado prioritariamente pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COEPDC), cujos objetivos são planejar, coordenar e executar as ações referentes à Política Municipal de Defesa Civil, desenvolvendo planos, programas, projetos e ações referentes à prevenção, socorro, assistência e recuperação da comunidade em situação de risco, minimizando os desastres e restabelecendo à normalidade social.

Para realizar o gerenciamento a COEPDC conta com as seguintes coordenações e/ou núcleos:

- Coordenador especial de Proteção e Defesa Civil
- Coordenador de Ações em Defesa Civil
- Núcleo de Ações Preventivas
- Núcleo de Ações Comunitárias
- Núcleo de Ações Emergenciais
- Célula de Apoio à Vulnerabilidade Social

Para o gerenciamento são realizadas as ações seguintes:

- 1. Monitoramento permanente das áreas de risco ou situações de desastres;
- 2. Promoção de campanhas educativas; e
- 3. Orientação, socorro e assistência as populações atingidas.

Cabe enfatizar que o trabalho realizado pela COEPDC conta com a parceria da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME, sobretudo no que se refere ao fornecimento das informações coletadas pelas estações pluviométricas.

Plano de contingência e/ou plano de evacuação

Embora a Defesa Civil de Fortaleza em parceria com a FUNCEME realize um considerável trabalho voltado para a previsão meteorológica e o gerenciamento de riscos, Fortaleza ainda não conta com um Plano de Contingência ou de evacuação para um caso de eventos extremos, fator de grande risco em uma cidade litorânea.

Houve a informação por parte de membro da Mesa Técnica de que a Defesa Civil estaria elaborando um plano de contingência, porém, por ainda não está concluído o material não foi disponibilizado.

Gerenciamento de Áreas Naturais

No tocante às ferramentas de gerenciamento de áreas, Fortaleza possui um Plano Diretor que estabelece proteção às chamadas Zonas de Interesse Ambiental e também possui 8 Unidades de Conservação, algumas delas com Planos de Manejo, sendo elas:

- APA do Rio Pacoti
- Parque da Sabiaguaba

- APA da Sabiaguaba
- Pedra da Risca do Meio
- ARIE do Curió
- ARIE das Dunas da Cidade 2000
- APA do Rio Ceará
- Parque do Cocó

Apesar de estabelecidas legalmente, não foram identificadas as ações constantes em alguns planos de manejo tais como: Sede e Centro de Referência para cada uma das unidades e sinalização nas áreas, fatores que foram considerados para análise da capacidade de adaptação. Para além da instituição legal, observa-se uma dificuldade quanto a gestão e manutenção destas áreas as quais frequentemente são alvos de ocupações ilegais.

Outras medidas de Políticas Ambientais

De acordo com a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (SEUMA), uma série de medidas foram planejadas para a cidade, e com alguns vínculos de adaptação às mudanças climáticas:

- Revisão do Projeto Orla
- Fortaleza Cidade Sustentável
- Águas das Cidades
- Parque Raquel de Queiroz
- Programa Adoção de Praças e Áreas Verdes
- Plano de metas de redução de emissões dos Fases de Efeito Estufa
- Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza
- Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza – Forclima
- Fórum Agenda 21
- Plano de Arborização (Ações continuadas: Uma criança, uma Árvore; Árvore na minha calçada; Doação de mudas na Ciclo faixa)
- Programa Reciclando Atitudes na Cidade (Ações continuadas: Reciclando Atitudes nas praias, rios e lagoas; Reciclando Atitudes na Cidades; Reciclando Atitudes com os catadores; Reciclando Atitudes nas escolas; Reciclando Atitudes nas Áreas Verdes)

Fortaleza 2040

As medidas já planejadas para o futuro de Fortaleza são apresentadas no projeto Fortaleza 2040. O projeto identificou em 17 objetivos estratégicos 259 medidas (ver Anexo A2). Os objetivos estratégicos são:

- Abastecimento de Água
- Adaptação aos impactos sistêmicos
- Águas Subterrâneas
- Águas Superficiais
- Dinâmica Costeira
- Drenagem de Águas Pluviais

- Esgotamento Sanitário
- Fiscalização para cumprimento das Leis Ambientais
- Gestão de Resíduos Sólidos
- Manejo das Unidades de Conservação
- Parques Urbanos (Não inclui Unidades de Conservação)
- Políticas Urbanas relacionadas à biodiversidade
- Praças
- Preservação da Biodiversidade
- Proteção da biodiversidade marinha e da faixa de praia
- Recomposição, manejo e manutenção do verde
- Reestruturação Institucional
- Resiliência quanto às mudanças climáticas
- Revisão do Marco Regulatório

Vários objetivos têm um vínculo com os impactos das mudanças climáticas e por isso várias medidas têm uma relevância para o Plano de Adaptação. As medidas com relação as mudanças climáticas com possíveis sinergias com o Plano de Adaptação são apresentadas na tabela seguinte e include um análises da pertinência com respeito aos impactos das mudanças climáticas identificadas na fase 1 do projeto.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	PLANO, PROJETO E/OU AÇÃO ESPECÍFICA	Temperaturas altas e ondas de calor	Secas prolongadas	Chuvas extremas	Aumento do nível do mar
Recomposição, manejo e manutenção do verde	Ampliação da cobertura vegetal por meio da arborização urbana;	x		x	
	Ampliação da cobertura vegetal por meio da recomposição de matas ciliares e de manguezais;	x	x	x	
	Inventário da cobertura vegetal da cidade (preferencialmente virtual);	x	x	x	
	Plano de arborização planejado, supervisionado e georreferenciado;	x	x	x	
	Criação de sistema de banco de dados das árvores atrelado a um sistema de supressão com árvores chipadas e com acesso da população para controle;	x	x	x	
	Aquisição de equipamentos e de caminhão para realização de transplante de árvore;	x	x	x	
	Plantio de um grande número espécies nativas para gerar diversidade florística e que seja atrativa para a fauna, semelhante a uma floresta ciliar nativa.	x	x	x	
	Plano de manutenção da arborização urbana, com cronograma público e indicando os métodos de adubação;	x	x	x	
	Supressão de espécies invasoras (ainda não adaptadas) com mitigação baseada em plantio de espécies nativas nos manguezais;	x	x		
	Campanha de Educação Ambiental sobre valorização das árvores na cidade;	x	x	x	
Políticas Urbanas relacionadas à biodiversidade	Campanha de Adoção de Árvores.	x	x	x	
	Criação de corredores verdes conectores dentro da cidade	x	x	x	
	Áreas verdes conectadas e acessíveis, via ciclofaixas e corredores verdes	x	x	x	
	Retirada de população em áreas de risco (APPs)			x	x
	Fiação subterrânea para facilitar o plantio de árvores	x	x	x	
	Proibir a expansão urbana (congelar) para as áreas de manguezais	x	x	x	
Preservação da Biodiversidade	Incentivo à adoção de canteiros centrais pela iniciativa privada	x	x	x	
	Incentivo às infraestruturas verdes	x	x	x	
	Inventário da biodiversidade urbana e da RMF;	x	x	x	
Parques Urbanos (Não inclui Unidades de Conservação)	Identificação das espécies nas áreas públicas;	x	x	x	
	Plano de manejo de fauna da cidade;	x	x	x	
	Recuperação dos parques urbanos (reformas, reparos, plantios, manutenção)	x	x	x	
	Incentivo à adoção de parques urbanos	x	x	x	
	Plantio de espécies nos parques com capacidade de fornecer sombra e de fácil manutenção (espécies nativas)	x			
Praças	Parques urbanos conectados e acessíveis, via ciclofaixas e corredores verdes	x	x	x	
	Criação e implantação de novos parques	x	x	x	
	Plantio de espécies nas praças com capacidade de fornecer sombra e de fácil manutenção (espécies nativas)	x			
Águas Superficiais	Estímulo à adoção de praças nos bairros periféricos	x	x	x	
	Ampliação do programa adoção de praças e áreas verdes	x	x	x	
	INVENTÁRIO DAS CONDIÇÕES DOS CORPOS HÍDRICOS DA CIDADE;		x	x	
	CLASSIFICAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS;		x	x	
Águas Subterrâneas	RECUPERAÇÃO DE CORPOS HÍDRICOS (RETORNO AO ESTADO NATURAL);		x	x	
	"FREAR" A CANALIZAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS POR MEIO DE OBRAS PÚBLICAS DANDO PRIORIDADE À DRENAGEM NATURAL;		x	x	
	PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS (PRAD MUNICIPAL);		x	x	
	MAPEAMENTO DOS AQUÍFEROS DE FORTALEZA;		x	x	
	MAPEAMENTO E PRESERVAÇÃO DAS ÁREAS DE RECARGA DE AQUÍFEROS;		x		
Águas Subterrâneas	ANÁLISE E POSTERIOR MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS;		x		
	MAPEAMENTO DAS ÁREAS COM POTENCIALIDADE PARA PERFURAÇÃO DE POÇOS;		x		
	IDENTIFICAÇÃO, CADASTRAMENTO E SOLICITAÇÃO DE OUTORGA DOS POÇOS JÁ EXISTENTES NA CIDADE.		x		

Tabela 6: Medidas de Fortaleza 2040 que tem vínculo direto com a adaptação as mudanças climáticas

OBJETIVO ESTRATÉGICO	PLANO, PROJETO E/OU AÇÃO ESPECÍFICA	Temperaturas altas e ondas de calor	Secas prolongadas	Chuvas extremas	Aumento do nível do mar
Dinâmica Costeira	CONSIDERAÇÃO DA DINÂMICA COSTEIRA QUANDO DA ANÁLISE DE PROJETOS URBANÍSTICOS;				x
	MONITORAMENTO DA QUALIDADE/REMEDIÇÃO - SOLUÇÕES PARA O PROCESSO DE INTRUSÃO MARINHA				x
	PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS ESTUARINAS;				x
	PARCERIA COM LABOMAR PARA CRIAÇÃO DE UM PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA O CASO DE DESASTRES NATURAIS (TSUNAMI, AUMENTO DOS NÍVEIS DO OCEANO, TRANSGRESSÃO);				x
Resiliência quanto às mudanças climáticas	APLICAÇÃO DE MEDIDAS PARA AMENIZAÇÃO DO MICROCLIMA E CUMPRIMENTO DAS METAS DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE	x			
	MAPEAMENTO DA DIREÇÃO DOS VENTOS E INCLUSÃO DESTE FATOR NAS ANÁLISES DE PROJETOS EVITANDO A FORMAÇÃO DE NOVAS BARREIRAS DE CIRCULAÇÃO NA CIDADE;	x			
	CRIAÇÃO DE UM PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA O CASO DE DESASTRES NATURAIS (TSUNAMI, AUMENTO DO NÍVEL DO MAR, TRANSGRESSÃO MARINHA)		x	x	x
	ADOÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXA INÉRCIA TÉRMICA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL e PÚBLICA;	x			
	PROJETO DE AGRICULTURA URBANA COMERCIAL.		x		
	MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS;	x	x	x	x
	ELABORAÇÃO DA CARTA CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO;	x			
	CRIAÇÃO DE LINHA VERDE;	x	x	x	
	CRIAÇÃO DE REGRAS / NORMAS QUANTO À REALIZAÇÃO DE QUEIMADAS;		x		
	INTENSIFICAR AS ATIVIDADES DO FORCLIMA - FÓRUM DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA	x	x	x	x
Adaptação aos impactos sistêmicos	REALIZAÇÃO DE ACORDOS SETORIAIS COM A INDÚSTRIA PARA INCENTIVAR AS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS	x	x	x	x
	VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS OFERTADOS PELA NATUREZA VIVA VISANDO JUSTIFICA RECOMPOSIÇÃO DE VEGETAÇÃO, CORPOS HÍDRICOS, DENTRE OUTROS;	x	x	x	
	CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE INTELIGÊNCIA DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE PARA TRABALHAR COM VALORAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS	x	x	x	
	INCORPORAÇÃO DO CUSTO AMBIENTAL NAS ANÁLISES DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS COM DESTINAÇÃO DE RECURSOS PARA O FUNDO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE (FUNDEMA);	x	x	x	
Abastecimento de Água	ESTABELECEER CONTRAPARTIDA PARA INCENTIVAR A CERTIFICAÇÃO FATOR VERDE;	x	x	x	
	Universalização da cobertura de abastecimento;		x		
	Plano de abastecimento complementar por fontes alternativas (Segurança Hídrica);		x		
	Prefeitura colaborar no processo de captação de recursos destinados ao abastecimento;		x		
	Investimento em novas tecnologias no abastecimento.		x		
	Ampla programação de educação ambiental e sanitária para eliminação de desperdícios;		x		
	Redução das perdas no processo de distribuição (cerca de 35%);		x		
	Plano de reúso das águas cinzas e negras para finalidades específicas;		x		
	Incorporação do controle do abastecimento por fontes alternativas tais como águas subterrâneas e dessalinização;		x		
	Mapeamento das águas subterrâneas disponíveis e da quantidade, qualidade e localização dos poços existentes na cidade (controle de outorga);		x		
Drenagem de Águas Pluviais	Integração da gestão do saneamento (abastecimento de água; esgotamento sanitário; gestão dos resíduos sólidos; drenagem de águas pluviais) por meio da criação de uma secretaria de meio ambiente e saneamento básico;		x	x	
	Verificar situação de abastecimento por carros-pipa na cidade de fortaleza;		x		
	Modelagem do sistema de drenagem natural visando evidenciar a forma correta de adaptação ao aporte de chuvas;			x	
	Adaptação dos canteiros centrais para canteiros drenantes nos corredores de acesso;			x	
	Incentivo à utilização de pavimentos drenantes nas vias da cidade e nos lotes;			x	
	Captação e reúso de água no lote evitando a descarga em via pública;			x	
	Recuperação de corpos hídricos aterrados ou canalizados;			x	
	Recuperação das faixas marginais dos rios com reassentamento de populações em situações de risco (integrado com o PLHIS);			x	
	Planejamento da drenagem integrada ao planejamento urbano e ambiental			x	
	Código de obras indicando a obrigatoriedade de dimensionamento dos impactos sistêmicos por alteração da estrutura natural do território;			x	
	Batimetria dos corpos hídricos visando monitorar o aporte de sedimentos e/ou resíduos cuja consequência é a perda de vida útil das obras de drenagem;			x	
	Revisão das taxas de permeabilidade dos solos com base no mapeamento do sistema natural (solo, litologia, tipo de aquífero, topografia);			x	
	Revisão e alteração das taxas de permeabilidade do solo com base na estrutura natural para garantir retroalimentação dos aquíferos e diminuição dos impactos sistêmicos das chuvas;			x	
	Integração da gestão do saneamento (abastecimento de água; esgotamento sanitário; gestão dos resíduos sólidos; drenagem de águas pluviais) por meio da criação de uma secretaria de meio ambiente e saneamento básico;		x	x	
	Verificar viabilidade/necessidade de abertura de piscinões em áreas críticas de inundações;			x	
	Estabelecer necessidade de recuperação de rios ao seu estado natural;			x	
Elaboração de um Plano diretor de drenagem baseado em análise sistêmica e infraestruturas verdes;	x	x	x		

Tabela 7: Medidas de Fortaleza 2040 que tem vínculo direto com a adaptação as mudanças climáticas

Das 84 medidas identificadas com vínculo a adaptação das mudanças climáticas, umas 41 são relevantes para o impacto de aumento da temperatura e ondas de calor, 59 para as secas prolongadas, 57 para as chuvas extremas e 9 para o aumento do nível do mar.

Adicionalmente as medidas que têm uma sinergia com a adaptação as mudanças climáticas, também existem medidas de Fortaleza 2040 que são impactadas positivamente por medidas de adaptação, como por exemplo:

- Incentivo ao uso das áreas verdes da cidade como forma de valorização social e ambiental destas áreas: A criação de áreas verdes aumenta o incentivo e valoriza a cidade respectivamente.
- Criação de trilhas nos manguezais do cocó e rio Ceará para atividades de turismo ecológico e educação ambiental: Uma cidade adaptada e com um clima da cidade agradável, o turismo é impactado positivamente.
- Valorização do Ecomuseu do Mangue incluindo no circuito turístico de Fortaleza: Uma cidade com uma biodiversidade adaptada e mais atrativa a nível turístico.
- Valorização destas áreas por parte da gestão pública para inclusão de atividades sociais, culturais e ambientais: Áreas adaptadas as mudanças climáticas têm uma atratividade maior para atividades da população.

Se pode então observar uma relação importante entre a projeto de Fortaleza 2040 e o Plano de Adaptação. É importante considerar isso na elaboração e na implementação das medidas e atividades de adaptação e usar as sinergias entre os esforços da cidade.

Não contabilizados nestas medidas são as medidas de reestruturação institucional, marco legal e fiscalização que podem ser aplicados seguem a temática também no âmbito de adaptação. Seria importante integrar o aspecto de adaptação nestas atividades no futuro.

5. Medidas de adaptação

As 20 medidas da lista curta identificadas na atividade 3 e analisadas na atividade 4 são apresentadas na tabela a seguir. A lista mostra também os perigos atendidos pelas medidas e se pode observar que várias medidas são transversais e respondem a todos os perigos de maneira integral.

ID	MEDIDA	PERIGO ATENDIDO
01	Infraestrutura verde, incluindo ampliação da cobertura vegetal e aumento de áreas protegidas	Temperaturas altas e ondas de calor
02	Desenvolver edifícios públicos com infraestrutura sustentável inclusive com eficiência energética	Temperaturas altas e ondas de calor
03	Desenvolvimento de uma política de saúde preventiva quanto aos riscos de novas doenças e/ou agravos resultantes das mudanças climáticas	Temperaturas altas e ondas de calor
04	Sistemas de alerta prévio para detecção de ondas de calor / secas/ inundações / deslizamentos de terras / incêndios florestais / surtos de doenças	Chuvas extremas
05	Aumentar a capacidade de gerenciar as águas pluviais (por exemplo, aumentar a capacidade dos sistemas de coleta de águas pluviais para acomodar as mudanças projetadas na precipitação)	Chuvas extremas
06	Vigilância sanitária preventiva: Desenvolver e implementar, em coordenação com a autoridade sanitária, programas específicos para a prevenção e promoção da saúde urbana no contexto dos riscos das mudanças climáticas.	Chuvas extremas
07	Gestão integrada de bacias hidrográficas: estabelecimento de macro unidades de gestão físico-territoriais por bacias hidrográficas [ambiental, urbanística e saneamento]	Chuvas extremas
08	Conservação, manejo e recuperação de manguezais: recuperar ecossistemas ribeirinhos e/ou estuarinos que fornecem proteção contra inundações	Chuvas extremas
09	Reassentamento de população vulnerável habitante de áreas de risco	Chuvas extremas
10	Conscientização pública / preparação da população para emergências climáticas [atenção e atendimento aos alertas e capacidade de ação diante do risco]	Chuvas extremas
11	Estabelecer padrões de construções e retrofits sustentáveis como regra para o setor da construção civil [Fator Verde]	Secas prolongadas
12	Expandir e diversificar as fontes alternativas de abastecimento de água	Secas prolongadas
13	Promover a agricultura urbana: hortas nos telhados, agricultura nas planícies aluviais, preservar os cinturões verdes periurbanos para a agricultura	Secas prolongadas
14	Aumentar a capacidade de convivência com a Seca (implantar medidas para redução do consumo e ampliar autoridade para implementar restrições de água, conforme necessário)	Secas prolongadas
15	Reduzir a erosão da linha costeira e outras medidas para conter o avanço do mar (por exemplo, barreiras causadas pelo homem)	Elevação do Nível do Mar
16	Recuperação de praias (dunas, vegetação natural, ampliação da largura da faixa de praia)	Elevação do Nível do Mar
17	Adotar planejamento urbano-ecológico. Planejamento do uso do solo baseado na compreensão das vulnerabilidades às mudanças climáticas.	Transversal
18	Integração intersetorial [público, privado, sociedade civil, terceiro setor] para enfrentar os desafios das mudanças climáticas no nível da cidade.	Transversal
19	Incorporar medidas de educação ambiental em massa para gerar mudança cultural	Transversal
20	Cooperação internacional para fortalecer a capacidade de adaptação climática na cidade [intercambio de conhecimentos; financiamentos; transferência de tecnologia]	Transversal

Tabela 8: Medidas de adaptação analisados (lista curta).

5.1 Medidas priorizadas

5.1.1 Priorização com a Mesa Técnica

Uma vez aplicada a análise SWOT das 20 medidas de adaptação para Fortaleza, foi realizada uma reunião com os especialistas da Mesa Técnica para que estes avaliassem e validassem as medidas propostas, bem como priorizassem – a partir de um sistema de pontuação – aquelas mais urgentes e necessárias para a cidade.

Nesta reunião, solicitou-se que os participantes realizassem uma priorização das medidas considerando os mesmos critérios:

- 1) Potencial para gerar resultados para adaptação de fortaleza às mudanças climáticas
- 2) Capacidade institucional de implementação e realização da medida proposta

Os participantes foram divididos em dois grupos, os quais atribuíram valores a cada uma das medidas, da seguinte forma.

Baixa Prioridade	Média Prioridade	Alta Prioridade
1	2	3

Tabela 9: Priorização das medidas

Ao fim, os valores de cada equipe foram contabilizados para cada ação, tendo-se assim as ações prioritárias aquelas cujo resultado do somatório foi 5 ou 6, conforme apresentado na sequência.

ID	MEDIDA	Somatório	Prioritárias
01	Infraestrutura verde, incluindo ampliação da cobertura vegetal e aumento de áreas protegidas	6	X
02	Desenvolver edifícios públicos com infraestrutura sustentável inclusive com eficiência energética	4	
03	Desenvolvimento de uma política de saúde preventiva quanto aos riscos de novas doenças e/ou agravos resultantes das mudanças climáticas	4	
04	Sistemas de alerta prévio para detecção de ondas de calor / secas/ inundações / deslizamentos de terras / incêndios florestais / surtos de doenças	5	X
05	Aumentar a capacidade de gerenciar as águas pluviais (por exemplo, aumentar a capacidade dos sistemas de coleta de águas pluviais para acomodar as mudanças projetadas na precipitação)	5	X
06	Vigilância sanitária preventiva: Desenvolver e implementar, em coordenação com a autoridade sanitária, programas específicos para a prevenção e promoção da saúde urbana no contexto dos riscos das mudanças climáticas.	2	
07	Gestão integrada de bacias hidrográficas: estabelecimento de macro unidades de gestão físico-territoriais por bacias hidrográficas [ambiental, urbanística e saneamento]	5	X
08	Conservação, manejo e recuperação de manguezais: recuperar ecossistemas ribeirinhos e/ou estuarinos que fornecem proteção contra inundações	6	
09	Reassentamento de população vulnerável habitante de áreas de risco	6	X
10	Conscientização pública / preparação da população para emergências climáticas [atenção e atendimento aos alertas e capacidade de ação diante do risco]	5	X
11	Estabelecer padrões de construções e retrofits sustentáveis como regra para o setor da construção civil [Fator Verde]	4	
12	Expandir e diversificar as fontes alternativas de abastecimento de água	4	

ID	MEDIDA	Somatório	Prioritárias
13	Promover a agricultura urbana: hortas nos telhados, agricultura nas planícies aluviais, preservar os cinturões verdes periurbanos para a agricultura	5	X
14	Aumentar a capacidade de convivência com a Seca (implantar medidas para redução do consumo e ampliar autoridade para implementar restrições de água, conforme necessário)	5	X
15	Reduzir a erosão da linha costeira e outras medidas para conter o avanço do mar (por exemplo, barreiras causadas pelo homem)	5	X
16	Recuperação de praias (dunas, vegetação natural, ampliação da largura da faixa de praia)	4	
17	Adotar planejamento urbano-ecológico. Planejamento do uso do solo baseado na compreensão das vulnerabilidades às mudanças climáticas.	5	X
18	Integração intersetorial [público, privado, sociedade civil, terceiro setor] para enfrentar os desafios das mudanças climáticas no nível da cidade	5	X
19	Incorporar medidas de educação ambiental em massa para gerar mudança cultural	5	X
20	Cooperação internacional para fortalecer a capacidade de adaptação climática na cidade [intercambio de conhecimentos; financiamentos; transferência de tecnologia]	5	X

Tabela 10: Priorização das medidas pôr a Mesa Técnica.

5.1.2 Priorização com a Prefeitura

Depois da Mesa Técnica se realizou uma reunião com a prefeitura com o objetivo de validar as medidas até então trabalhadas e priorizadas, bem como, para o aprofundamento em informações de caráter institucional tais como: Factibilidade Técnica da medida; Custos de Implementação; Efetividade da Medida; Sinergias com outras políticas da cidade; e aceitabilidade da População; dentre outras.

Cabe ressaltar que nesta reunião houve a proposta de juntar e combinar as medidas priorizadas pela Mesa Técnica em três medidas consideradas mais abrangentes e de grande relevância para a implementação e possível financiamento.

As informações obtidas estão disponíveis nas fichas correspondentes a cada grupo de medidas, disponíveis no item 7.

Junção das medidas Medida proposta	
01, 08 e 13	Fortalecimento da infraestrutura verde Infraestrutura verde + Ampliação da cobertura vegetal + Aumento de áreas protegidas + Recuperação das áreas de manguezais.
05, 07 09 e 17	Aumentar a capacidade de responder as chuvas intensas Aumentar a capacidade de gerenciar as águas pluviais com sistemas de coleta e reuso das águas evitando desperdiçá-las no mar + Gestão integrada do saneamento e zoneamento urbano-ecológico da cidade baseados em uma mesma unidade territorial.
04, 10, 17, 19 e 20	Aumentar a alerta a desastres naturais e educação ambiental Sistemas de alerta prévio para detecção de ondas de calor / secas/ inundações / deslizamentos de terras / incêndios florestais / surtos de doenças, reassentamento de população vulnerável habitante de áreas de risco, junto a medidas de educação ambiental em massa para gerar mudança cultural e conscientização pública com preparação da população para emergências climáticas.

Tabela 11: Priorização das medidas pôr a prefeitura.

As medidas priorizadas pela prefeitura cobrem quase todas as medidas priorizadas pela Mesa Técnica. As medidas não consideradas são:

- 14 Aumentar a capacidade de convivência com a seca
- 15 Reduzir a erosão da linha costeira e outras medidas para conter o avanço do mar

A medida de número 14 foi considerada como obrigação prioritariamente do Governo do Estado, ficando o papel do município bem mais voltado para a questão educacional visando a manutenção da qualidade das águas e ao uso racional.

A medida de número 15 foi considerada onerosa demais e, portanto, dependente de aprofundamento nas pesquisas quanto ao nível de risco de elevação do nível do mar para garantir que a medida seja implantada adequadamente em alguns anos.

Assim, estas serão consideradas no plano de adaptação como medidas secundárias – ou medidas recomendadas – que se poderão desenvolver uma vez que as medidas prioritárias planejadas sejam implementadas.

6. Financiamento de medidas de adaptação

6.1 Fundos Internacionais

De acordo com os dados do *Climate Funds Update* (CFU), 15% do valor dos financiamentos aprovados desde 2003 a nível mundial foi utilizado em projetos que fomentam a adaptação às mudanças climáticas (Watson, Caravani, & Schalatek, 2016).

Para a América Latina, 11% do valor financiado foi empregado em projetos de adaptação, que corresponde a 50 projetos aprovados até novembro de 2016 (Barnard, Watson, & Schalatek, 2016). Na Figura 6.1 estão apresentados os montantes destinados aos diferentes temas dos fundos de financiamento para a América Latina.

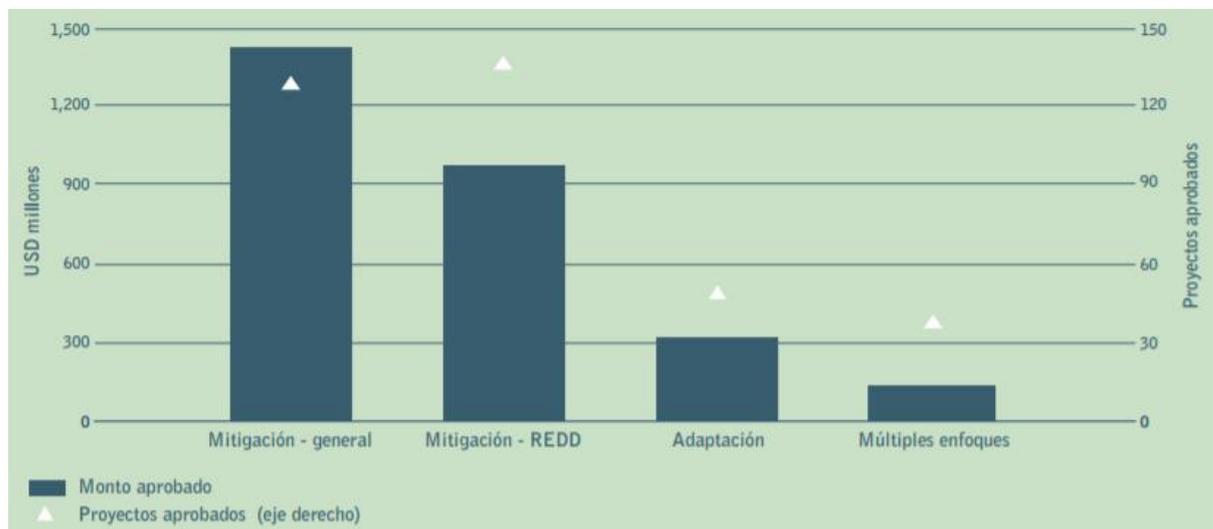


Figura 6.1. Financiamento aprovado e desembolsado por tema para América Latina (2003-2016). Fonte: Barnard, Watson, & Schalatek, 2016.

Os tipos de financiamento para a adaptação abrangem desde fundos privados, públicos provenientes de países em desenvolvimento, públicos multilaterais, públicos bilaterais, de instituições de financiamento para o desenvolvimento, de mecanismos de seguros e riscos, de canais e fundos regionais e nacionais, e de outras organizações internacionais (Watson, Caravani, & Schalatek, 2016).

Na Figura 6.2 estão detalhadas as principais entidades a nível global que financiam projetos e atividades com enfoque para adaptação, porém, alguns destes fundos não se encontram disponíveis na forma de doação.

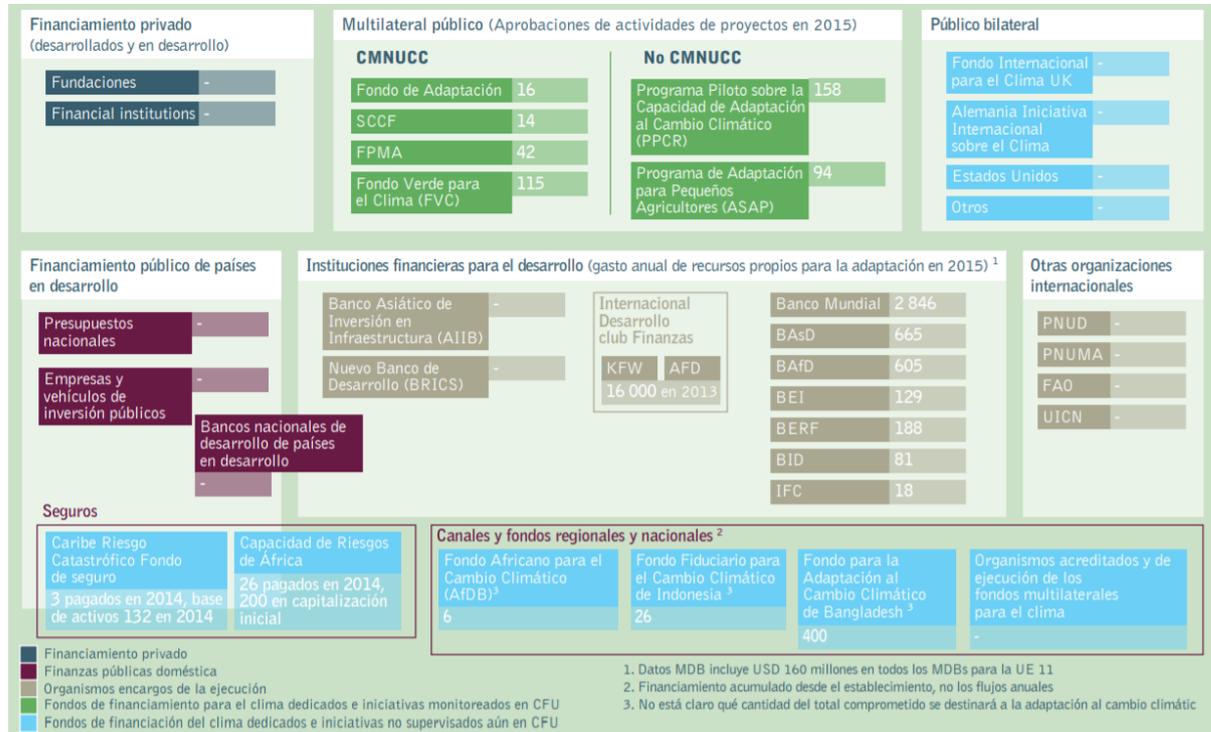


Figura 6.2. Diagrama da arquitetura de financiamento para adaptação. Fonte: Watson, Caravani, & Schalatek, 2016.

Os principais projetos de adaptação às mudanças climáticas beneficiados com os fundos de financiamento entre 2003 e 2015 são os focados em: políticas ambientais e gestão administrativa; prevenção de desastres; e políticas do setor de água e gestão administrativa, representando cerca de 69% dos fundos de adaptação, de acordo com os dados do CFU. Entre 2003 e 2015, apenas 2% do total de fundos para a adaptação foram empregados em projetos no setor de geração e distribuição de energia (Comisión Europea, 2015).

Entre os principais fundos internacionais identificados com financiamento destinado para projetos de adaptação às mudanças climáticas e gestão de riscos para o setor energético, que financiam projetos na América Latina e Caribe, são listados:

— Fundo Verde para o Clima (GCF¹, sua sigla em inglês)

— O GCF é o principal mecanismo de financiamento da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC², sua sigla em inglês). Este fundo é um compromisso dos países Anexo I e conta com um orçamento de 100 bilhões de dólares, os quais devem ser desembolsados até o ano de 2020 para o financiamento de projetos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, de forma a desenvolver os setores públicos ou privados para contribuir no cumprimento das metas das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC³, sua sigla em inglês) e de desenvolvimento sustentável (EUROCLIMA, 2017).

¹ GCF – Green Climate Fund

² UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change

³ NDC – Nationally Determined Contribution

- As áreas prioritárias para aplicação do fundo são: i) geração e acesso à energia de baixo carbono; ii) transporte de baixo carbono; iii) construção, cidades e indústrias eficientes energeticamente; iv) uso sustentável da terra e manejo de bosques; v) incremento de segurança alimentar, hídrica e saúde; vi) melhora na qualidade de vida das pessoas, comunidades e regiões vulneráveis; vii) infraestrutura e construções resilientes; viii) biodiversidade e ecossistemas (Ministerio de Medio Ambiente (MMA), 2017a).
- As candidaturas ao fundo devem ser realizadas em conjunto com uma entidade acreditada. A lista de entidades internacionais acreditadas é apresentada no link⁴.
- Fundo de Adaptação
 - O Fundo financia projetos e programas para ajudar as comunidades vulneráveis dos países em desenvolvimento a se adaptarem às mudanças climáticas.
- Fundo Internacional para o Clima (ICF, Reino Unido)

O Fundo promove o crescimento sustentável e inclusivo, apoia a resiliência e manejo de riscos e melhoria da gestão dos recursos naturais.
- Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF⁵, sua sigla em inglês)
 - O GEF financia projetos em países em desenvolvimento e países com economias em transição em todo o mundo, operando com governos dos países através de seus pontos focais, que interagem com o GEF através de agências implementadoras, como o Banco Mundial, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), entre outros (EUROCLIMA, 2017).
 - Existem dois tipos de classificação dos projetos: projetos grandes, com orçamento acima de US\$ 2 milhões; e projetos medianos, com menos de US\$ 2 milhões. Os projetos grandes devem ser aprovados pelo Conselho que se reúne duas vezes ao ano em Washington DC. Enquanto os projetos medianos devem ser aprovados pelo Presidente e Diretor Executivo a medida que são aceitos, desde que haja fundos disponíveis. O prazo para realização do projeto deve ser inferior a 18 meses.
- Fundos de Investimento do Clima (CIF⁶, sua sigla em inglês)

Os fundos são estabelecidos através do Banco Mundial como depositário para garantir o financiamento climático a nível internacional dentro do período de negociações sobre o Fundo Verde para o Clima (FVC). Ao estabelecer o FVC, o CIF teve que deixar suas funções a favor do FVC. Entretanto, o CIF segue financiando projetos através dos seguintes fundos que se estabeleceram abaixo de sua estrutura:

 - O Fundo de Tecnologias Limpas (CTF⁷, sua sigla em inglês) com foco em projetos que reduzem emissões de GEE.
 - O Fundo Estratégico para o Clima (SCF⁸, sua sigla em inglês) para financiamento dedicado a novos projetos pilotos com potencial de escala. Os programas são: Programa Piloto para Resiliência Climática (PPCR⁹, sigla em inglês); Programa para

⁴ <http://www.greenclimate.fund/library/-/docs/list/574021/page/1>, consultado el 10.10.2017.

⁵ GEF – Global Environment Fund

⁶ CIF – Climate Investment Funds

⁷ CTF – Clean Technology Fund

⁸ SCF – Strategic Climate Fund

⁹ PPCR – Pilot Program for Climate Resilience

- Ampliação da Energia Renovável (SREP¹⁰, sigla em inglês); e Programa de Investimento Florestal (FIP¹¹, sigla em inglês).
- Fundo de Investimento da América Latina (LAIF¹², sigla em inglês)

Mecanismo financeiro da União Europeia, que auxilia através de concessões, combinado a empréstimos de outras instituições financeiras para alavancar maiores investimentos nos setores priorizados, entre eles o setor de energia.
 - Fundo Mundial para a Redução de Desastres e Recuperação (GFDRR¹³, sigla em inglês)
 - O GFDRR se destina aos países de baixa e média renda que necessitam incorporar a redução de desastres em suas estratégias e planos nacionais de desenvolvimento para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O trabalho do GFDRR se divide em: Gerar alianças internacionais e regionais; integrar a redução de riscos e desastre; e a Recuperação Sustentável. O modelo de financiamento é realizado através de doações, seguros e assistência técnica.
 - Os novos projetos podem ser apresentados durante todo o ano e, geralmente, têm duração de um a três anos.
 - Centro e Rede de Tecnologia de Desenvolvimento (CTCN)
 - O CTCN é o braço operante da UNFCCC, promovendo a transferência de tecnologias para reduzir as emissões de CO₂ e fomentar a resiliência climática nos países em desenvolvimento parte da UNFCCC.
 - O CTCN facilita a transferência de tecnologias através da: assistência técnica, intercâmbio de conhecimentos e colaboração mútua através de organizações. Dentro da temática de assistência técnica podem ser criadas propostas de até US\$ 250 mil, não havendo limite para a quantidade de solicitações por país.
 - As solicitações podem ser apresentadas durante todo o ano e devem ser endossadas pela Entidade Nacional Designada (END) do país de origem.
 - Banco Mundial
 - O Banco Mundial concede empréstimos a juros baixos, empréstimos sem juros, assistência técnica e doações aos países em desenvolvimento, para apoiar investimentos em diferentes setores.
 - O Banco Mundial opera como banco de crédito e, no setor de energia e mudanças climáticas, promove as seguintes iniciativas de financiamento: Fundos de Investimento no Clima (CIF) e a Associação para a preparação de mercados (PMR).
 - O Fundo Estratégico sobre o Clima (FEC) foi concebido para oferecer experiências e ensinamentos através de aprendizagem prática; canalizar financiamentos novos e adicionais para a mitigação e adaptação à mudança climática; proporcionar incentivos para ações de expansão e transformadoras no contexto de redução da pobreza; e oferecer incentivos para manter, restaurar e melhorar os ecossistemas naturais ricos em carbono e maximizar os co-benefícios do desenvolvimento sustentável (EUROCLIMA, 2017).

¹⁰ SREP – Scaling Up Renewable Energy

¹¹ FIP – Forest Investment Program

¹² Latin America Investment Facility

¹³ GFDRR – Global Facility for Disaster Reduction and Recovery

- O Banco Mundial também aumentou o financiamento disponível para projetos e programas sobre mudança climática entre 2015 e 2016. Com uma ampla abordagem, o Banco apoia projetos de energia, uso sustentável da terra, instrumentos de mercado de carbono, REDD+ e transporte.
- Segundo o Plano de Ação do Banco de 2016 (World Bank Group, 2016), o foco no tema de adaptação à mudança climática será na parte de planejamento de paisagens e estratégias para investimentos em: i) preparação para desastres; ii) proteção da competitividade agrícola no contexto de eventos extremos e mudanças no regime hídrico; e iii) produtos para aumentar a resistência.
- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)
 - O BID é a principal fonte de financiamento para o desenvolvimento na América Latina e Caribe, ajudando os 26 países membros mutuários como um facilitador de empréstimos, doações e assistência técnica para a adaptação aos impactos das mudanças climáticas e a redução das emissões de GEE.
 - Os principais fundos que apoiam as iniciativas de mudanças climáticas no setor de energia são (EUROCLIMA, 2017):
 - Programa de Cidades Emergentes e Sustentáveis: Programa de assistência não reembolsável que fornece apoio direto aos governos centrais e locais em desenvolvimento e a execução de planos de sustentabilidade urbana.
 - Iniciativa de Energia Sustentável e Mudanças Climáticas (SECCI): Iniciativa que promove investimentos para o desenvolvimento dos biocombustíveis, eficiência energética, energias renováveis, financiamento de carbono e tecnologias sustentáveis para a energia. Além disso, financia iniciativas multisetoriais que abordem a mitigação e adaptação no nível de políticas públicas, tem orçamento de US\$ 40 milhões, mas requer co financiamento de 20%.
 - Fundo de Infraestrutura (InfraFund): Fundo de desembolso para o desenvolvimento de projetos de infraestrutura sustentável e resistente às mudanças climáticas. Beneficia instituições do setor público e privado na América Latina e Caribe.
 - Fundo Multilateral de Investimentos (FOMIN): Maior fornecedor de assistência técnica para o setor privado, o FOMIN projeta e financia projetos pilotos para testar abordagens pioneiras, com o objetivo de reproduzi-las em grande escala.
 - Fundo Climático Canadense para o Setor Privado das Américas (C2F): O C2F Tem como principal objetivo canalizar investimentos do setor privado para o desenvolvimento de projetos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas através de empréstimos concessionais.
 - BID aumentou o financiamento para mudanças climáticas entre 2015 e 2016, com menos de 25% destinado para a adaptação no período entre 2004 e 2013 (Inter-American Development Bank, 2014). Medidas de adaptação para fortalecer a infraestrutura dos setores de energia e transporte são o foco do BID.
 - O BID também lançou a plataforma *NDC Invest* para apoiar os países em implantação de seus NDCs, que em muitos casos incluem as intenções nacionais para executar medidas de adaptação (Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo, 2016).
- Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF)

- Banco Regional que se dedica a apoiar o desenvolvimento sustentável e a integração regional, mediante operações de crédito, recursos não reembolsáveis e apoio à estruturação técnica e financeira de projetos dos setores públicos e privados da América Latina. Entre suas áreas de financiamento dos últimos anos na América Latina se destacam: eficiência energética no setor residencial e industrial; energia; habitação; desenvolvimento urbano; transporte urbano; recursos hídricos e saneamento ambiental; além de incorporar medidas de adaptação em centrais hidroelétricas. Por outro lado, o CAF é a agência implementadora do Fundo de Adaptação, do GEF e GCF.
- Para elegibilidade dos projetos não são estabelecidos valores mínimos nem máximos, sendo cada projeto avaliado de acordo com a área temática, alcance e fonte de financiamento. Além disso, não existem prazos estabelecidos para a apresentação de projetos com fundos próprios do CAF. Para os projetos com fundos climáticos com o GEF, GCF ou Fundo de Adaptação, os prazos variam de acordo com o provedor dos recursos (EUROCLIMA, 2017).
- Banco Europeu de Investimentos (BIE)

O Banco investe na América Latina desde 1993. Ainda que o número de projetos não seja grande, existe uma história de investimentos significativa na forma de empréstimos para projetos de infraestrutura.
- Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD)
 - A AFD é um acelerador e facilitador para financiamento de projetos que tenham como objetivo preservar e defender cinco grandes bens comuns: o planeta, a inclusão social, a paz, as parcerias e a prosperidade econômica.
 - Tem atuação em toda a África e nas regiões emergentes das Américas e Oriente.
 - No Brasil, a AFD financia projetos que visam a melhoria da qualidade de vida da sociedade e o desenvolvimento de cidades sustentáveis, que sejam resilientes às mudanças climáticas, solidárias e inteligentes.
 - Também tem atuação no setor energético, com objetivo de fomentar as energias renováveis e a eficiência energética através de financiamentos e apoio técnico.
- Iniciativa Climática Internacional (ICI, Alemanha)

A iniciativa financia projetos sobre mudança climática e biodiversidade em países em desenvolvimento e países em processo de industrialização. Na parte de adaptação, financia atividades relacionadas com o manejo de riscos, desenvolvimento e implantação de estratégias nacionais sobre a adaptação, monitoramento e comunicação sobre a adaptação climática e adaptação de ecossistemas.
- Banco Alemão de Desenvolvimento (KFW)
 - Os fundos da Cooperação Financeira provem do orçamento federal da Alemanha e de fundo próprios do KFW. Esses fundos são concedidos aos países parceiros como aportes financeiros não reembolsáveis (doações) ou na forma de empréstimos a juros baixos. Não há prazos estabelecidos para a candidatura e a manifestação de interesse perante o Banco pode ser feito em qualquer época do ano. Deve-se tomar ciência de que o período de negociação dos créditos pode durar até dois anos (EUROCLIMA, 2017).
 - O Banco KFW destinou em 2014 um total de 976 milhões de Euros para a adaptação à mudança climática, dos quais 17% se dedicava à América Latina (KFW, 2015). As

medidas de adaptação do Banco podem ser divididas em três categorias: prevenção de riscos, provisão de seguros e provisão de financiamento depois de um evento catastrófico. Exemplos de seus projetos de adaptação na América Latina são: Adaptação urbana na América Central, Adaptação e Manejo dos Recursos Naturais na Guatemala, Proteção das Costas no Caribe e o Programa de Risco na Bolívia.

- Aliança Clima e Desenvolvimento (CDKN¹⁴, sua sigla em inglês)
 - Com foco no desenvolvimento compatível com as mudanças climáticas, a CDKN tem como meta reduzir a pobreza e promover o desenvolvimento humano dentro do contexto das mudanças climáticas.
 - Na América Latina, a Aliança compartilha métodos e ferramentas para o desenvolvimento compatível com as mudanças climáticas. Gera dados e aplica os resultados das pesquisas científicas e apoia os países da região com a identificação de abordagens inovadoras de enfrentamento às mudanças climáticas atuais.

6.2 Fundos Nacionais

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2018), o Brasil recebeu cerca de US\$ 721 milhões por fundos multilaterais desde 2003, sendo este montante voltado integralmente à projetos de mitigação, conforme estudo do *Climate Funds Update* (CFU). Porém, apresenta que o estudo realizado pelo Instituto Ethos e WWF-Brasil indica que em 2013 o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) investiu US\$ 228 milhões em iniciativas para adaptação, que representa de 2% do total financiado pelo banco.

Ainda de acordo com o MMA (2018), o Brasil é alvo de financiamento voltado para mitigação das mudanças climáticas. Isto também pode ser verificado no estudo do Instituto Ethos e WWF-Brasil (2017), que dos 20 fundos nacionais identificados apenas 2 são destinados a projetos para adaptação.

Os fundos nacionais identificados podem ser de crédito bancário público; contábil com execução anual; e do governo federal (Instituto Ethos e WWF-Brasil, 2017).

Entre os principais fundos nacionais identificados com financiamento destinado a projetos de adaptação às mudanças climáticas são listados:

- Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC)
 - O Fundo é vinculado ao MMA e financia projetos, estudos e empreendimentos para a mitigação e para adaptação às mudanças climáticas. Os recursos são disponibilizados em duas formas: reembolsável, pelo BNDES; e não reembolsável, pelo MMA (MMA, 2019).
 - O montante disponibilizado anualmente é variável de acordo com as dotações do Orçamento Geral da União e do BNDES.
 - O valor máximo de financiamento pelo BNDES é de R\$ 30 milhões por beneficiário a cada 12 meses (BNDES, 2019).
 - O acesso ao recurso deve atender as especificidades apresentadas em cada edital divulgado no site das instituições operadoras do Fundo (MMA, 2019). O último edital disponível é o Edital FNMA/FNMC nº 01/2018. Neste edital, as medidas de adaptação às mudanças climáticas para o município de Fortaleza poderiam ser submetidas para

¹⁴ CDKN – Climate and Development Knowledge Network

financiamento dentro do tema “Áreas Verdes Urbanas e Gestão de Áreas Legalmente Protegidas”. Porém, as inscrições foram encerradas em 11/09/2018 e até o momento de fechamento deste relatório não foi identificada a abertura de novos editais.

— Fundo Socioambiental

- A Caixa Econômica Federal (CEF) possui um fundo de crédito bancário público denominado Fundo Socioambiental.
- Este fundo tem como objetivo captar e aplicar recursos financeiros para apoiar projetos socioambientais com foco no desenvolvimento integrado e sustentável voltados à população de baixa renda (CEF, 2019).
- Este é um fundo bastante diversificado, com atuação em 8 linhas temáticas, não sendo direcionado prioritariamente à questão das mudanças climáticas. Porém, uma de suas linhas de atuação (desenvolvimento sustentável) tem abordado projetos que visam a adaptação às mudanças climáticas. Além desta, as medidas de adaptação propostas para o município de Fortaleza poderiam vir a se enquadrar nas áreas temáticas “Gestão Ambiental” e “Saúde, Educação, Esporte e Cultura”.
- O Fundo define anualmente o montante a ser disponibilizado para os projetos de cada linha temática, bem como as instituições que podem se candidatar.
- Os projetos são selecionados a partir de critérios definidos nos editais de abertura para cada linha (CEF, 2019). Ainda não há editais abertos para o ano de 2019.

7. Plano de adaptação

Na reunião com representantes de diversas instituições da prefeitura foram estabelecidos os objetivos das medidas, bem como suas características e especificidades. As instituições da prefeitura consultadas foram: Secretarias de Planejamento; Urbanismo e Meio Ambiente; Orçamento e Finanças; e Infraestrutura.

Os resultados obtidos estão apresentados a seguir nas fichas de medidas para os três grupos de medidas priorizados pela prefeitura. Além disso, as três medidas são descritas e detalhadas nos documentos de concept notes correspondentes (ver documento separado dos concept notes).

Fortalecimento da infraestrutura verde	
Perigo relacionado / Impactos respondidos	<p>Transversal:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Temperaturas altas e ondas de calor — Secas prolongadas — Chuvas extremas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> — Ampliação da cobertura vegetal da cidade visando reduzir as ilhas de calor e os efeitos das ondas de calor e seus impactos na saúde pública. — Também contribuirá para a redução de alagamentos.
Tipo de medida	Infraestrutura
Alcance territorial	<p>Toda a cidade e especialmente as áreas com pouca cobertura vegetal</p> <ul style="list-style-type: none"> — Requer maior ênfase nos bairros identificados como de Alto Índice de Risco às Mudanças de Temperatura, a saber: Aeroporto; Cambeba; Praia do Futuro I; Vicente Pinzon; Cais do Porto; Vila Ellery; Montese; Demócrito Rocha; Couto Fernandes; Álvaro Weyne; Carlito Pamplona; Bela Vista; Bonsucesso; Mucuripe; Jardim Iracema; Jardim Guanabara; Quintino Cunha – Olavo Oliveira; Parque São José; Curió; Vila União; Moura Brasil; Fátima; benfica; Meireles; Jacarecanga; Farias Brito; Cristo Redentor; Autran Nunes; e Pirambú. — Faixa litorânea de Fortaleza / Áreas de estuários e manguezais.
Atividades concretas (ver detalhes das medidas depois da ficha técnica)	<p>A) Incluir a infraestrutura verde na cidade e seu planejamento</p> <ul style="list-style-type: none"> — Inventário de biodiversidade da cidade — Estudo de identificação de culturas adaptativas — Plano de infraestrutura verde — Estudo de clima local da cidade — Adaptação dos processos e das guias de Planejamento urbana — Adaptar as regulações de Planejamento e de construção — Integração dos conhecimentos e das medidas no projeto de “Fortaleza 2040” <p>B) Fortalecer a manutenção as áreas verdes</p> <ul style="list-style-type: none"> — Implementação de um plano de manutenção e monitoramento — Aumento de trabalhadores de manutenção — Formação dos trabalhadores de manutenção <p>C) Aumento da informação ao público</p> <ul style="list-style-type: none"> — Campanha de informação sobre as áreas verdes da cidade — Sinalização estandardizada das áreas verdes e azul — Organização de eventos de infraestrutura verde <p>D) Ocupação das áreas verdes com reflorestamento</p> <ul style="list-style-type: none"> — Visando garantir que as áreas não sejam ocupadas por construções ilegais as áreas verdes não vegetadas deverão ser reflorestadas — Incentivo ao uso adequado de áreas verdes (parques e praças). — Estabelecer proteção de grandes áreas verdes (uso restrito - Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente). — Incentivar o uso adequado dos parques em parceria com instituições dos setores de educação, cultura e segurança pública, para assegurar um programa permanente; — Assegurar iluminação e outras medidas apropriadas para tornar um

	<p>ambiente convidativo naquelas áreas para incentivar mais uso e atividades pela população;</p> <ul style="list-style-type: none"> — Estabelecer zonas de amortecimento entre áreas de uso restrito e áreas urbanizadas, promovendo uma interface de transição saudável e adequada entre esses ambientes; — Estabelecer placas apropriadas com conselhos de educação sobre o manejo adequado da natureza; — Apoiar o trabalho em curso de entidades não governamentais relacionadas com a valorização de áreas naturais; — Garantir o reflorestamento previsto nos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas.
Atividades já implementadas/planificadas	<ul style="list-style-type: none"> — A prefeitura conta com uma Autarquia Municipal que tem – dentre outras – a função de arborizar a cidade e recuperar parques. Também conta com a Secretaria de Meio Ambiente com atribuição de gestão de Unidades de Conservação. — A prefeitura tem equipes de meio ambiente e de conservação bem como possibilidade de realizar parcerias com grupos ambientalistas de interesse os quais já trabalham nessas áreas. Requer investimento.
Recomendações de adaptações de programas, planos as políticas existentes	<ul style="list-style-type: none"> — Alteração do Código da Cidade — Inclusão de políticas de prevenção de riscos no âmbito das políticas ambientais de Fortaleza
Atores envolvidos e roles	<p>SEUMA: Líder da implementação das medidas URBFOR: Arborização e Manutenção de áreas verdes SCSP: Pavimentação drenante SECRETARIAS REGIONAIS: Manutenção de praças e parques SEINF: Drenagem e re-naturalização de canais Universidades: Inovação tecnológica / Cooperação Técnica</p>
Governança	Observatório da Cidade
Duração da medida	6 anos
Financiamento	<p><u>Interno</u>: Possibilidade de financiamento através do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima sobre a temática “Áreas Verdes Urbanas e Gestão de Áreas Legalmente Protegidas”. Porém, até o fechamento deste relatório não havia editais abertos no fundo citado.</p> <p><u>Internacional</u>: Possibilidade de financiamento através do Fundo Verde para o Clima na categoria “Melhora na Qualidade de Vida das Pessoas, Comunidades e Regiões Vulneráveis”.</p>
Replicabilidade	Região Metropolitana
Beneficiários	<p>População de Fortaleza: 2.643.000 pessoas</p> <p>Especialmente aos bairros particularmente vulneráveis: Aeroporto; Cambéa; Praia do Futuro I; Vicente Pinzon; Cais do Porto; Vila Ellery; Montese; Demócrito Rocha; Couto Fernandes; Álvaro Weyne; Carlito Pamplona; Bela Vista; Bonsucesso; Mucuripe; Jardim Iracema; Jardim Guanabara; Quintino Cunha – Olavo Oliveira; Parque São José; Curió; Vila União; Moura Brasil; Fátima; Benfica; Meireles; Jacarecanga; Farias Brito; Cristo Redentor; Autran Nunes; e Pirambú</p>
Sinergia com outras políticas	<ul style="list-style-type: none"> — Políticas ambientais e de conservação da cidade — Plano Fortaleza 2040 e as medidas relacionadas (ver capítulo 4)
Aceitabilidade da população	Alta como a qualidade de vida será melhorado para a população
Indicadores de acompanhamento e monitoramento	— % de cobertura vegetal

-
- % de áreas destinadas a agricultura urbana
 - % de áreas de manguezais recuperadas
-

Tabela 12: Ficha de medida “Fortalecimento da infraestrutura verde”.

Descrição das medidas propostas

No seguinte se descreva as medidas propostas na área de infraestrutura verde. É uma primeira proposta que tem que ser elaborada em mais detalhe com a municipalidade e seus diferentes atores envolvidos mencionados acima.

A) Incluir a infraestrutura verde na cidade e seu planejamento

- Inventário da biodiversidade da cidade: Para iniciar atividades concretas sobre a infraestrutura verde da cidade, é importante ter uma visão da situação existente da biodiversidade. Portanto, um inventário da biodiversidade existente é importante e pode ser desenvolvido em colaboração com as universidades locais e o município.
- Estudo para identificar culturas adaptativas: Para identificar possíveis plantas resilientes ao clima futuro, possíveis culturas devem ser identificadas através de um projeto de pesquisa especial, incluindo recomendações sobre como árvores e outras plantas devem ser consideradas para a infraestrutura verde da cidade e como deve ser sua manutenção para garantir uma longevidade das áreas verdes da cidade.
- Implementação de um Plano de Infraestrutura Verde: Com base nos resultados do inventário de biodiversidade, as condições climáticas locais e o estudo sobre cultura adaptativa, um Plano de Infraestrutura Verde deve ser desenvolvido para identificar em quais áreas infra-estrutura verde é necessária. O plano inclui os seguintes aspectos:
 - Áreas onde é necessária uma infraestrutura verde adicional
 - Definição de tipos de infraestrutura verde por área: parques, áreas de recreação, árvores isoladas, agricultura urbana, etc.
 - Planejamento de novas plantações: definição do tipo de plantas, definição da necessidade de manutenção, cronograma das novas plantações
 - Orçamento da instalação da infra-estrutura verde, bem como a manutenção da infra-estrutura verde

Este plano deve considerar também as seguintes informações:

- Diversificação das plantas utilizadas para a infraestrutura verde: O uso de diferentes plantas permite melhorar a resistência das áreas verdes da cidade em relação às mudanças climáticas e outros impactos sobre a biodiversidade.
- Reforço das áreas protegidas: As áreas protegidas são uma das importantes infraestruturas verdes existentes e devem ser consideradas para serem reforçadas e mantidas, respetivamente.
- Recuperação e reflorestamento de Manguezais: Os manguezais são uma vegetação nativa da região e devem ser parte central das áreas verdes (além de outras plantas).
- Promoção da agricultura urbana: Identificar as áreas da cidade que podem ser usadas para a agricultura urbana e incentivar as atividades da agricultura urbana na cidade. Isto pode ser realizado através de projeto executado pelo município ou comunidades locais e habitantes ativos.
- Manutenção da infraestrutura verde na cidade: Garantir a manutenção da infraestrutura verde da cidade através de um consistente planejamento de manutenção e orçamento

dos respectivos recursos. Um aspecto importante da manutenção é a irrigação inteligente de áreas verdes, tendo em vista o uso eficiente dos recursos hídricos raros.

- Estudo sobre as condições climáticas locais: Com base no inventário de biodiversidade e nas informações existentes sobre os edifícios, infra-estrutura da cidade e critérios socioeconômicos como população vulnerável, uma modelagem local de microclima pode ser desenvolvida para identificar as condições climáticas locais futuras. Isso inclui a temperatura específica nas diferentes partes da cidade (durante o dia e a noite), o ar natural existente que flui pela cidade e qualquer outra informação específica de microclima.
- Adaptar procedimentos e diretrizes de planejamento urbano: Com base nos resultados do estudo climático local, os regulamentos, processos, documentos e diretrizes existentes sobre planejamento urbano na cidade devem ser revisados e adaptados para considerar as conclusões e recomendações da cidade e melhorar a resiliência contra o aumento das temperaturas e ondas de calor.
- Planejamento e regulamentação da construção: A fim de garantir que também as áreas privadas estejam contribuindo para aumentar a infraestrutura verde na cidade, as regras de planejamento e construção devem ser revisadas. Isso inclui também a definição de regras sobre solos permeáveis. Em um primeiro passo, isso pode ser realizado por um estudo que avalia o status atual, bem como a identificação das oportunidades necessárias dentro do processo de planejamento e aprovação de edifícios e construções. Em uma segunda etapa, os regulamentos existentes devem ser adaptados e complementados pelos resultados do estudo. Em uma terceira etapa, é necessário capacitar a equipe técnica envolvida no processo de solicitação e aprovação de licenças de construção para implementar os regulamentos adaptados.
- Integrar as constatações sobre planejamento urbano e mudanças climáticas no projeto “Fortaleza 2040” para garantir que as mudanças climáticas e seus impactos sejam considerados no futuro desenvolvimento da cidade.

B) Fortalecer a manutenção de áreas verdes

- Implementar planos de manutenção e monitoramento de manutenção: Para melhorar a qualidade e atratividade das áreas verdes da cidade, é importante desenvolver e implementar um plano de manutenção que determine como a manutenção deve ser realizada e quais recursos são alocados para a manutenção em pessoal e investimentos (materiais, infraestrutura, etc.). Além disso, o acompanhamento do plano de manutenção permite avaliar o trabalho de manutenção, bem como identificar possíveis melhorias da manutenção no sentido de melhoria contínua do processo de manutenção das áreas verdes.
- Aumentar o pessoal: O pessoal de manutenção deve ser aumentado para melhorar a qualidade das áreas verdes.
- Capacitação para manutenção: O *know-how* da equipe de manutenção é importante para aumentar a qualidade das áreas verdes. Somente se a equipe for bem treinada e souber usar o respectivo equipamento, poderá realizar um trabalho de alta qualidade e manter as áreas verdes em um nível adequado.

C) Aumento da informação ao público

- Campanha de informação sobre o benefício da infraestrutura verde na cidade: Desenvolver uma campanha de informação que mostre os benefícios das áreas verdes e seu impacto na saúde humana, especialmente sob as mudanças climáticas. A campanha

de informação deve incluir diferentes mídias, como por exemplo, vídeos informativos, desenhos na cidade, chamadas de televisão, etc.

- Identificação padronizada e sinalização das áreas verdes da cidade e a classificação dos corpos de água (áreas azuis): os habitantes saberão onde estão as áreas verdes e azuis e localizá-las facilmente dentro da cidade. Portanto, uma identificação única e visível das áreas verdes e azuis na cidade deve ser desenvolvida. Produtos adicionais como, por exemplo, um mapa das áreas verdes e azuis da cidade, bem como um passeio “verde e azul” pela cidade que conecta as diferentes áreas podem ser desenvolvidos.
- Definição e organização de atividades de infraestrutura verde na cidade para promover a idéia de infraestrutura verde e informar a população sobre sua importância em relação às mudanças climáticas.

D) Ocupação das áreas verdes

- Visando garantir que as áreas não sejam ocupadas por construções ilegais as áreas verdes não vegetadas deverão ser reflorestadas
- Incentivo ao uso adequado de áreas verdes (parques e praças).
- Estabelecer proteção de grandes áreas verdes (uso restrito - Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente).
- Incentivar o uso adequado dos parques em parceria com instituições dos setores de educação, cultura e segurança pública, para assegurar um programa permanente;
- Assegurar iluminação e outras medidas apropriadas para tornar um ambiente convidativo naquelas áreas para incentivar mais uso e atividades pela população;
- Estabelecer zonas de amortecimento entre áreas de uso restrito e áreas urbanizadas, promovendo uma interface de transição saudável e adequada entre esses ambientes;
- Estabelecer placas apropriadas com conselhos de educação sobre o manejo adequado da natureza;
- Apoiar o trabalho em curso de entidades não governamentais relacionadas com a valorização de áreas naturais;
- Garantir o reflorestamento previsto nos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas.

Avaliação custo-benefício

No estado atual do planejamento é muito difícil realizar um dimensionamento dos custos e benefícios exatos das medidas planejadas. Tanto a nível dos custos não foi possível a prefeitura determinar o custo das medidas planejadas, como a nível dos benefícios e difícil avaliar as consequências destas na cidade.

Os custos para a implementação das medidas incluem custos da prefeitura, respectivamente ao pessoal dedicado para o planejamento das medidas; e custos de realização de estudos. A seguinte tabela mostra a avaliação qualitativa dos custos para as medidas determinadas. Os critérios determinados para a avaliação são:

Critério	Valor aproximado	Razoamento
Baixo	Menos de 100.000 Reais / ano	Custos que se podem integrar no orçamento municipal ordinário.
Médio	Entre 100.000 e 500.0000 Reais / ano	Custos que necessitam um aumento do orçamento municipal
Alto	Mais de 500.0000 Reais / ano	Custos que necessitam um investimento maior para a cidade

Tabela 13: Critérios qualitativos para a avaliação custo-benefício

Medida	Custo pessoal municipal	Custo estudos	Custo infraestrutura
A) Incluir a infraestrutura verde na cidade e seu planejamento			
Inventario de biodiversidade da cidade	Baixo Aumento do presuposto municipal	-	-
Estudo de identificação de culturas adaptativas	Baixo Planejamento e acompanhamento do estudo	50'000 USD	-
Implementacao do plano de infraestrutura verde	Médio Planejamento e acompanhamento do estudo	150'000 USD	15'000'000 USD
Estudo de clima local da cidade	Baixo Planejamento e acompanhamento do estudo	300'000 USD	-
Adaptação dos processos e das guias de Planejamento urbana	Médio Aumento do presuposto municipal	-	-
Adaptar as regulações de Planejamento e de construccao	Médio Aumento do presuposto municipal	-	-
Integração dos conhecimentos e das medidas no projeto de "Fortaleza 2040"	Baixo Aumento do presuposto municipal	-	-
B) Fortalecer a mantencao as áreas verdes			
Implementacao de um plano de mantencao e monitoreo da mantancao	Médio Aumento do presuposto municipal	50'000 USD	1'000'000 USD (100'000 USD / año)
Aumento de trabalhadores de mantencao	Alto Aumento do presuposto municipal	-	-
Formacao dos trabalhadores de mantencao	Médio Aumento do presuposto municipal	500'000 USD	-
C) Aumento da informação ao público			
Campagna de informação sobre as áreas verdes da cidade	Baixo Planejamento e acompanhamento da campanha	200'000 USD	20'000 USD
Signalizacao estandarizada das áreas verdes e azuls	Médio Planejamento e acompanhamento dos trabalhos	100'000 USD	150'000 USD
Organizacao de eventos de infraestrutura verde	Médio Planejamento e acompanhamento da campanha	50'000 USD	20'000 USD
D) Ocupação das áreas verdes			

Medida	Custo pessoal municipal	Custo estudos	Custo infraestrutura
Incentivo ao uso adequado de áreas verdes (parques e praças)	Médio Planejamento e acompanhamento dos trabalhos		50'000 USD
Estabelecer proteção de grandes áreas verdes (uso restrito - Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente)	Alto Planejamento e acompanhamento da atividade		500'000 USD
Incentivar o uso adequado dos parques em parceria com instituições dos setores de educação, cultura e segurança pública, para assegurar um programa permanente	Médio Planejamento e acompanhamento dos trabalhos		50'000 USD
Assegurar iluminação e outras medidas apropriadas para tornar um ambiente convidativo naquelas áreas para incentivar mais uso e atividades pela população	Alto Planejamento e acompanhamento da atividade		150'000 USD
Estabelecer zonas de amortecimento entre áreas de uso restrito e áreas urbanizadas, promovendo uma interface de transição saudável e adequada entre esses ambientes	Alto Planejamento e acompanhamento da atividade		50'000 USD
Estabelecer placas apropriadas com conselhos de educação sobre o manejo adequado da natureza	Baixo Planejamento e acompanhamento da campanha		50'000 USD
Apoiar o trabalho em curso de entidades não governamentais relacionadas com a valorização de áreas naturais	Baixo Planejamento e acompanhamento da campanha		
Garantir o reflorestamento previsto nos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas	Alto Planejamento e acompanhamento da atividade		
TOTAL	1'844'000 USD	1'400'000 USD	17'040'000 USD

Tabela 14: Avaliação qualitativa dos custos das medidas.

A nível dos benefícios, sua avaliação só se pôde ser feita a nível qualitativo. Os benefícios atendidos são:

Benefício	Âmbito econômico	Âmbito social	Âmbito ambiental
Melhora do clima ambiente da cidade	Aumento da produtividade dos trabalhadores	Aumento da saúde da população, e especialmente dos grupos vulneráveis	Aumento da biodiversidade (fauna e flora)

		Aumento da qualidade de vida da população	
Melhoramento da biodiversidade	Cidade mais atrativa a nível turístico	Mais áreas de descanso	Aumento da biodiversidade da cidade (fauna e flora)
Redução dos impactos de alagamentos	Redução dos danos na infraestrutura	Redução de acidentes	Redução dos impactos na biodiversidade e âmbitos ambientais

Aumentar a capacidade de responder as chuvas extremas	
Perigo relacionado / Impactos respondidos	— Chuvas extremas (alagamentos, inundações, deslizamentos e desabrigos)
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> — Reduzir os impactos urbanos, econômicos, sociais e ambientais trazidos em períodos chuvosos, uma vez que a atual infraestrutura de drenagem da cidade já não suporta os níveis de chuvas atuais. — Incluir o conhecimento sobre a dinâmica da natureza no processo de revisão do Plano Diretor garantindo um zoneamento que garanta redução de riscos ambientais para a população. — Unificar a unidade territorial de gestão utilizada pela prefeitura (drenagem e resíduos) com a utilizada pela concessionária (CAGECE) de água e esgoto, contribuindo para uma gestão integrada e eficiente do saneamento como um todo. — Reduzir os riscos de mortes e/ou prejuízos materiais para as populações que habitam ilegalmente as áreas ribeirinhas e faixa costeira.
Tipo de medida	Infraestrutura, Planejamento
Alcance territorial	Toda a cidade de Fortaleza, porém com maior ênfase nos bairros identificados como de Alto Índice de Risco aos efeitos das Chuvas Extremas, a saber: Parque Presidente Vargas; Siqueira; Planalto Ayrton Senna; Mondubim; Edson Queiroz; Vicente Pinzon; Cais do Porto; Demócrito Rocha; Henrique Jorge; Pici; Bonsucesso; Granja Portugal; Floresta; Quintino Cunha – Olavo Oliveira; Granja Lisboa; Canindezinho; Serrinha; Genibau; Autran Nunes; e Pirambu.
Atividades concretas (ver detalhes das medidas depois da ficha técnica)	<p>A) Melhoramento do Sistema de drenagem da cidade</p> <ul style="list-style-type: none"> — Revisão dos mapeamentos e estabelecimentos das unidades físicas de planejamento do abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais — Realização de estudo de dimensionamento com base em previsões de mudanças climáticas — Obras de infraestrutura para absorber altas intensidades de chuvas: aumento de dimensionamento da drenagem, determinação e preparação de áreas inundável em casos de chuvas extremas <p>B) Adaptação da regulação para chuvas intensas e inundações</p> <ul style="list-style-type: none"> — Avaliação de áreas de risco de inundações da cidade — Desenvolvimento e implementação de uma regulação de proibição de construção e vivemento nas zonas de risco — Plano de reassentamento populacional — Informação et sensibilização da população e dos profissionais do setor de construção <p>C) Melhoramento da gestão de urgência de eventos de chuvas intensas</p> <ul style="list-style-type: none"> — Identificar e implementar áreas inundáveis no caso de chuvas extremas — Avaliar e adaptar o sistema existente de gestão de risco de chuvas extremas
Atividades já implementadas/planificadas	— A prefeitura possui equipes de infraestrutura especializada, bem como um zoneamento urbano-ecológico constante no Plano Fortaleza 2040. Além disso há alguns anos vem executando obras de drenagem no âmbito do DRENURB.
Recomendações de adaptações de programas, planos as políticas	— Incorporar aos atuais planos e programas de drenagem urbana da cidade

existentes	<ul style="list-style-type: none"> — Atualização do Plano Diretor e do Zoneamento da Cidade — Acordo Setorial com a CAGECE — Atualização do Plano de reassentamento de famílias em área de risco — Revisão dos critérios de classificação de áreas de risco incluindo os riscos climáticos
Atores envolvidos	<p>SEUMA: Líder da implementação das medidas</p> <p>SEINF: Obras de infraestrutura</p> <p>SCSP: Pavimentação e limpeza urbana</p> <p>CAGECE: Cooperação Técnica</p> <p>DEFESA CIVIL: Mapeamento das áreas críticas e planos emergenciais</p>
Governança	Observatório da Cidade
Duração da medida	6 anos
Financiamento	<p><u>Interno</u>: Possibilidade de financiamento através do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima sob a temática “Desarrollo integrado das municipalidades”. Porém, até o fechamento deste relatório não havia editais abertos no fundo citado.</p> <p><u>Internacional</u>: Possibilidade de financiamento através do Fundo Verde pelo Clima dentro da área prioritária “Infraestrutura e Construções Resilientes”; do Fundo Mundial para a Redução de Desastres e Recuperação; do Banco Mundial, que prevê investimentos para a mitigação nas áreas de planejamento de paisagens e estratégias para investimentos em preparação para desastres; da Iniciativa Climática Internacional; e do Banco Alemão de Desenvolvimento, enquadrando-se dentro da categoria de “prevenção de riscos”.</p>
Replicabilidade	Território Nacional
Beneficiários	População de Fortaleza
Sinergia com outras políticas	<ul style="list-style-type: none"> — Políticas ambientais e urbanísticas da cidade — Demandas da Defesa Civil — Plano Fortaleza 2040 e as medidas relacionadas (ver capítulo 4) — Políticas do Habitafor
Aceitabilidade da população	<p>Alta, uma vez que:</p> <ul style="list-style-type: none"> — os impactos das chuvas intensas serão menores — o zoneamento urbano-ecológico reduzirá consideravelmente as áreas de risco na cidade
Indicadores de acompanhamento e monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> — Número de ocorrências para a Defesa Civil (para os impactos mencionados) — Decretos regulamentadores publicados — Unidades territoriais integradas — Índice populacional residente em áreas de risco

Tabela 15: Ficha de medida “Aumentar a capacidade de responder as chuvas intensas”.

Descrição das medidas propostas

A seguir descreve-se as medidas propostas na área de infraestrutura verde. É uma primeira proposta que deve ser elaborada mais detalhadamente com a municipalidade e seus diferentes atores envolvidos citados acima.

A) Melhoramento do Sistema de drenagem da cidade

- Revisar, avaliar e identificar a situação atual do sistema de drenagem e as condições existentes, incluindo o sistema de água, sistema de esgoto e sistema de drenagem. Isso inclui um estudo que avalia o sistema existente e identifica as carências e faz recomendações para a cidade sobre o que precisa ser melhorado.
- Desenvolver um estudo das dimensões da drenagem com base nas previsões das mudanças climáticas, incluindo qualquer outra infraestrutura necessária para absorver fortes chuvas na cidade e evitar inundações pesadas. Este estudo é realizado com base nos resultados da avaliação do sistema atual e faz recomendações concretas sobre as obras de infra-estrutura necessárias na cidade para absorver eventos pesados de chuva e evitar as respectivas inundações.
- Obras de infraestrutura para construir o sistema de drenagem necessário e outras infraestruturas identificadas no estudo acima.

B) Adaptação da regulação para chuvas intensas e inundações

- Avaliação das áreas de risco de inundação da cidade (mapeamento de risco): As áreas de risco existentes devem ser reavaliadas sob o aspecto da mudança climática e a diferença nos padrões em relação às fortes chuvas no futuro. Recomenda-se realizar um estudo aprofundado sobre os cenários futuros de fortes chuvas e respectivas inundações esperadas na cidade. O estudo deve basear-se na modelagem específica de precipitação que identifica as áreas que estão especialmente sob alto risco de inundação (diferentes níveis de risco devem ser determinados e documentados como, por exemplo, dependendo da altura da inundação). As áreas identificadas devem ser apresentadas em um mapa de risco que mostre as diferentes áreas em risco de inundação, bem como o nível de risco por área (modelagem em SIG).
- Desenvolver e implementar um regulamento que proíba a vida e construção nas áreas de risco identificadas: O regulamento deve definir em que risco as construções e atividades são permitidas (por exemplo, em áreas de baixo risco pode haver indústria permitida e em áreas de muito alto risco não pode existir nenhuma construção permitida). A implementação do regulamento deve ser acompanhada de uma formação específica aos profissionais que têm de aplicar o regulamento (autorização de construção) e a verificação da implementação do regulamento (pessoal fiscal).
- Desenvolver e implementar uma substituição das pessoas que vivem em zonas de alto risco: As pessoas que vivem em áreas de alto risco de inundação devem ser distribuídas em outras partes da cidade dentro de um período de 10 a 20 anos. O respectivo plano deve ser desenvolvido e as respectivas medidas devem ser identificadas como, por exemplo, compensações, etc.
- Informação e Sensibilização da população e profissionais envolvidos no setor da construção: Realizar eventos informativos para o público em geral em que os profissionais explicam os impactos das chuvas intensas e as mudanças climáticas futuras, bem como as atividades da cidade para reduzir os impactos das chuvas fortes no futuro.

C) Melhoramento da gestão de urgência de eventos de chuvas intensas

- Identificar e consolidar áreas que podem ser alagadas durante eventos de chuvas fortes: Complementando o sistema de drenagem e reduzindo possíveis danos na cidade, podem ser identificadas áreas específicas ao redor dos rios que poderiam, no caso de inundações, serem alagadas. Um estudo específico baseado nos estudos descritos acima poderia identificar essas áreas dentro da cidade e propor medidas concretas para prepará-las, respectivamente.

— Avaliar e melhorar o planejamento de urgência da cidade para os eventos de chuvas fortes: Avaliar o planejamento de urgência existente da cidade e identificar medidas para melhorá-lo em diferentes níveis: processos, responsabilidades, ferramentas, etc.

Avaliação custo-benefício

Os custos para a implementação das medidas incluem custos da prefeitura, respectivamente ao pessoal dedicado para o planejamento das medidas e custos de realização de estudos. A seguinte tabela mostra a avaliação qualitativa dos custos para as medidas determinadas. Os critérios determinados para a avaliação são:

Critério	Valor aproximado	Razoamento
Baixo	Menos de 100.000 Reais / ano	Custos que se podem integrar no orçamento municipal ordinário.
Médio	Entre 100.000 e 500.0000 Reais / ano	Custos que necessitam um aumento do orçamento municipal
Alto	Mais de 500.0000 Reais / ano	Custos que necessitam um investimento maior para a cidade

Tabela 16: Critérios qualitativos para a avaliação custo-benefício

Medida	Custo pessoal municipal	Custo estudos	Custo infraestrutura
A) Melhoramento do Sistema de drenagem da cidade			
Revisão dos mapeamentos e estabelecimentos das unidades físicas de planejamento do abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais	Baixo Planejamento e acompanhamento do estudo	150'000 USD	-
Realização de estudo de dimensionamento com base em previsões de mudanças climáticas	Baixo Planejamento e acompanhamento do estudo	250'000 USD	-
Obras de infraestrutura: drenagem	Alto Planejamento e acompanhamento dos projetos de infraestrutura	-	25'000'000 USD Projeto de infraestrutura para a cidade
Mapeamento físico para zoneamento urbano-ecológico de precisão	Baixo Planejamento e acompanhamento do estudo	-	-
Compatibilizar as ferramentas de zoneamento urbano-ecológico	Baixo Planejamento e acompanhamento do estudo	-	-
B) Adaptacao da re regulacao para chuvas intensas e inundacoes			
Avaliação de áreas de risco da cidade	Baixo Planejamento e acompanhamento do estudo	150'000 USD	-
Desarrollho e implementação de uma regulação de prohibicao de construção e vivemento nas zonas de risco	Médio Aumento do presuposto municipal	-	-
Plano de reassentamento populacional	Médio Aumento do presuposto municipal	100'000 USD	5'000'000 USD

Medida	Custo pessoal municipal	Custo estudos	Custo infraestrutura
Informação e sensibilização da população e dos profissionais do setor de construção	Médio Planejamento e acompanhamento das atividades	200'000 USD	50'000 USD
C) Melhoramento da gestão de urgência de eventos de chuvas intensas			
Identificar e implementar áreas inondáveis no caso de chuvas extremas	Alto Planejamento e acompanhamento dos projetos de infraestrutura	150'000 USD	5'000'000 USD
Evaluar e adaptar o sistema existente de gestão de risco de chuvas extremas	Médio Planejamento e acompanhamento das atividades	200'000 USD	-
TOTAL	3'625'000 USD	1'200'000 USD	35'050'000 USD

A nível dos benefícios, sua avaliação só se pôde ser feita a nível qualitativo. Os benefícios atendidos são:

Benefício	Âmbito econômico	Âmbito social	Âmbito ambiental
Redução dos impactos de alagamentos	Redução dos danos na infraestrutura	Redução de acidentes	Redução dos impactos na biodiversidade e âmbitos ambientais
Redução dos impactos das chuvas extremas	Redução dos danos na infraestrutura Aumento da produtividade por menos danos e horas de trabalho perdidas por interrupções na cidade	Redução de acidentes na cidade Redução de impactos de saúde para a população por inundações Aumento da segurança da cidade	Redução dos impactos na biodiversidade e âmbitos ambientais

Aumentar a alerta a desastres naturais e educação ambiental	
Perigo relacionado / Impactos respondidos	<p>Transversal</p> <ul style="list-style-type: none"> — Temperaturas altas e ondas de calor — Secas prolongadas — Chuvas extremas — Elevação do nível do mar
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> — Implantar sistema de alerta de risco climático visando ampliar a capacidade de reação da população aos riscos trazidos por eventos climáticos. — Viabilizar uma gestão mais integrada entre setores públicos evitando ações isoladas e aumento da eficácia das medidas. — Profissionalizar a gestão ambiental municipal especialmente no que diz respeito às mudanças climáticas. — Ampliar o conhecimento da população a respeito das consequências das mudanças climáticas, bem como dotá-la de ferramentas para reação (preventiva e reativa) em caso de eventos extremos.
Tipo de medida	Informação e Sensibilização
Alcance territorial	Toda a cidade. Neste caso não deverá haver priorização de área territorial uma vez que as ações deverão alcançar todos os habitantes da cidade.
Atividades concretas (ver detalhes das medidas depois da ficha técnica)	<p>A) Aumento da informação da população</p> <ul style="list-style-type: none"> — Desenvolvimento tecnológico — Desenvolvimento de Ferramenta Tecnológica para difusão de informações — Implantação de sistema em sistema de comunicação — Estabelecer uma política de educação ambiental massiva com integração intersetorial — Divulgação em veículos de comunicação em massa — Campanha de Educação em massa — Uso de ferramentas tecnológicas e de comunicação para ampla difusão das informações <p>B) Gestão da informação e do conhecimento no município</p> <ul style="list-style-type: none"> — Implantação de sala de monitoramento para eventos extremos — Elaboração de parcerias entre instituições para troca de conhecimento — Facilitação jurídica para formação de parcerias <p>C) Melhoramento da gestão integrada na municipalidade</p> <ul style="list-style-type: none"> — Implementação de mecanismos legais para facilitar a integração dos setores na gestão da prefeitura — Ampliação dos quadros técnicos de Educação Ambiental bem como do envolvimento das Secretaria de Educação e de Saúde do município
Atividades já implementadas/planificadas	<ul style="list-style-type: none"> — A Defesa Civil Municipal já vem trabalhando em sistemas de monitoramento e previsão de chuvas junto com a FUNCEME
Recomendações de adaptações de programas, planos as políticas existentes	<ul style="list-style-type: none"> — Incentivo a atual Sala de Situação da Defesa Civil — Ampliação do diálogo entre as pastas — Ampliação e priorização das políticas ambientais voltadas para

	<p>educação ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> — As ações devem possuir caráter global e atingir toda a população — Ampliação e priorização das políticas ambientais voltadas para educação ambiental — As ações devem possuir caráter global e atingir toda a população
Atores envolvidos	<p>SEUMA – Lider da implantação da medida e orientação técnica</p> <p>DEFESA CIVIL – Difusão nas comunidades</p> <p>SETOR DE COMUNICAÇÃO PÚBLICA – Veículos de comunicação e formato</p> <p>IPLANFOR – Governança</p> <p>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO – Capacitações, treinamentos e difusão</p> <p>T.I. – Desenvolvimento de ferramenta tecnológica (APP)</p>
Governança	Observatório da Cidade
Duração da medida	Não dimensionado
Financiamento	<p><u>Interno</u>: FNMA e FNMC financiam no ano 2018 atividades relacionados a vulnerabilidade de cidades. Porém, até o fechamento deste relatório não havia editais abertos no fundo citado.</p> <p><u>Internacional</u>: Possibilidade de financiamento através do Fundo Mundial para a Redução de Desastres e Recuperação; do Banco Mundial, que prevê investimentos para a mitigação nas áreas de planejamento de paisagens e estratégias para investimentos em preparação para desastres; da Iniciativa Climática Internacional; e do Banco Alemão de Desenvolvimento, enquadrando-se dentro da categoria de “prevenção de riscos”.</p>
Replicabilidade	Território Nacional
Beneficiários	População de Fortaleza
Sinergia com outras políticas	<ul style="list-style-type: none"> — Políticas ambientais e urbanísticas da cidade — Política da Defesa Civil — Fortaleza 2040 e as medidas relacionadas (ver capítulo 4)
Aceitabilidade da população	Alta como a compreensão da população será melhor e a atuação nas situações de risco serão mais adequados.
Indicadores de acompanhamento e monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> — Sistema de alerta implantado — Criação de câmara/comitê intersetorial de acompanhamento das mudanças climáticas — Pesquisa para avaliação do nível de conhecimento da população sobre o tema — Número de parcerias firmadas

Tabela 17: Ficha de medida “Aumentar a alerta a desastres naturais e educação ambiental”.

Descrição das medidas propostas

A) Baixa consciência pública

- Desenvolvimento de uma estratégia de conscientização pública, incluindo informação, sensibilização e educação da população: Para desenvolver uma campanha de conscientização pública rigorosa e abrangente, é importante determinar, dentro de uma estratégia consistente, os diferentes aspectos como, por exemplo, os atores alvo, as mensagens-chave, os canais de comunicação possíveis, etc. Com base nesses aspectos, as diferentes atividades de comunicação podem ser definidas, como por exemplo:

- Implantação de sistema em sistema de comunicação de massa para a população através de chamadas de TV e rádio ou artigos de jornal.
- Desenvolvimento de uma ferramenta tecnológica (APP) para a divulgação de informações e alertas
- Dia da mudança do clima dentro da cidade com diferentes atividades, palestras, etc.
- Implementação da estratégia de conscientização pública: Uma vez que a estratégia seja desenvolvida, ela precisa ser implementada e avaliada na perspectiva de uma melhoria contínua da comunicação e sensibilização da população.

B) Falta de *know-how* sobre mudanças climáticas no município

- Desenvolvimento e implementação de um Programa de Educação para Mudanças Climáticas no município: Para sensibilizar e informar os diferentes atores do município sobre os impactos das mudanças climáticas, diferentes atividades podem ser desenvolvidas e organizadas, como por exemplo:
 - Almoços *Brown-Bag* com os diferentes departamentos
 - Dia da mudança climática com informações e atividades especiais dentro do município
 - Desenvolvimento tecnológico de bases de dados e informação sobre as alterações climáticas a nível municipal e regional.
 - Desenvolvimento de um curso interno de aprendizagem sobre os impactos das mudanças climáticas e medidas de adaptação para o pessoal técnico.
 - Implantação / Melhoria da sala de monitoramento atual da Defesa Civil com aquisição de equipamentos e software que auxiliem no na prevenção dos impactos causados pelas mudanças climáticas.

C) Falta de coordenação entre as diferentes agências do setor público

- Implementação de mecanismos legais para facilitar a integração dos sectores na gestão do município: Determinação de um órgão de coordenação para as alterações climáticas, incluindo os diferentes organismos do sector público e o processo de intercâmbio e coordenação entre as diferentes agências, tendo em vista o intercâmbio regular, os impactos das alterações climáticas, possíveis medidas e o estado de implementação das medidas identificadas e implementadas.
- Facilitação legal para parcerias com instituições: Determinação das regras e regulamentos para parcerias e definição do processo de estabelecimento de parcerias com outras instituições.
- Elaboração de parcerias entre instituições para troca de conhecimento sobre mudanças climáticas.

Avaliação custo-benefício

Os custos para a implementação das medidas incluem custos da prefeitura, respectivamente ao pessoal dedicado para o planeamento das medidas; e custos de realização de estudos. A seguinte tabela mostra a avaliação qualitativa dos custos para as medidas determinadas. Os critérios determinados para a avaliação são:

Critério	Valor aproximado	Razoamento
Baixo	Menos de 100.000 Reais / ano	Custos que se podem integrar no orçamento municipal ordinário.
Médio	Entre 100.000 e 500.0000 Reais / ano	Custos que necessitam um aumento do orçamento municipal

Alto Mais de 500.0000 Reais / ano Custos que necessitam um investimento maior para a cidade

Tabela 18: Critérios qualitativos para a avaliação custo-benefício

Medida	Custo pessoal municipal	Custo estudos	Custo infraestrutura
A) Aumento do conhecimento da população			
Desarrollo da estratégia de informação e sensibilização.	Médio Planejamento e acompanhamento da elaboração da estratégia	150'000 USD	-
Implementação da estratégia de informação e sensibilização.	Alto Planejamento e acompanhamento da implementação da estratégia	500'000 USD	50'000 USD
B) Aumento do conhecimento na municipalidade			
Desarrollo e implementação do programa educacional para as mudanças climáticas na municipalidade.	Médio Planejamento e acompanhamento da elaboração do programa	150'000 USD	20'000 USD-
Ampliação dos quadros técnicos de Educação Ambiental bem como do envolvimento das Secretaria de Educação e de Saúde do município	Médio Aumento do orçamento municipal	-	50'000 USD
C) Amelhoramento da coordenação entre os diferentes agencias publicas			
Implementacao de mecanismos legais de integração da gestão municipal	Médio Aumento do orçamento municipal	-	-
Elaboração de parcerias entre instituições para troca de conhecimento	Médio Aumento do orçamento municipal	-	-
Facilitação jurídica para formação de parcerias	Baixo Aumento do orçamento municipal	-	-
TOTAL	100'000 USD	800'000 USD	120'000 USD

A nível dos benefícios, sua avaliação só se pôde ser feita a nível qualitativo. Os benefícios atendidos são:

Benefício	Âmbito econômico	Âmbito social	Âmbito ambiental
Redução dos impactos de desastres naturais	Redução dos danos na infraestrutura Aumento da produtividade por menos danos e horas de trabalho perdidas por interrupções na cidade	Redução de acidentes na cidade Aumento da segurança da cidade	Redução dos impactos na biodiversidade e âmbitos ambientais
Aumento da sensibilidade da população	Redução dos danos na infraestrutura por comportamento adequado dos atores Aumento da produtividade por comportamento	Redução de acidentes na cidade por comportamento adequado da população Aumento da	Redução dos impactos negativos pela população devido à educação ambiental (maior conscientização)

adequado da população e previsão de possíveis interrupções	segurança da cidade
--	------------------------

8. Implementação das Medidas de Adaptação

8.1 Condições gerais

Para a implementação das medidas de adaptação identificados e uma adaptação ótima as mudanças climáticas da cidade de Fortaleza e necessário que as condições seguintes são realizadas:

- **Compromisso político e estratégico:** O plano de adaptação tem que ser aprovado e apoiado por o nível político e estratégico e ter o financiamento necessário para sua implementação. O compromisso político e muito importante para a implementação exitosa do Plano de Adaptação.
- **Organização municipal para as mudanças climáticas:** A implementação das medidas de adaptações necessita a coordenação e a colaboração de vários atores municipais. Ademais é importante que uma unidade e responsável por parte da Prefeitura para a coordenação geral e a rastreou da implementação das medidas.
- **Rastreou das medidas:** A implementação das medidas deve ser rastreada pôr a prefeitura e seu órgão responsável. Por isso, a elaboração de um sistema de rastreou e de sua implementação desde o início do projeto es crucial para seu êxito.
- **Comunicação e informação a nível da cidade:** Como as medidas de adaptação e suas atividades têm impactos em toda a cidade incluindo todos os atores até a população de Fortaleza. Só si todos os atores são involucrados nas atividades se pode realizar uma adaptação as mudanças climáticas efetiva. Por isso e importante que o Plano de Adaptação e as atividades do plano são comunicados a nível da cidade a traves de atividades de informação e sensibilização da população e das instituições da cidade.

8.2 Recomendações para a implementação do Plano de Adaptação

Se recomenda em base das condições gerais os seguintes próximos passos para a implementação do Plano de Adaptação:

- **Aprovação do Plano de Adaptação:** Em uma primeira etapa es necessário que o Plano de Adaptação seja aprovado a nível político alto por a prefeitura de Fortaleza seguido por uma comunicação específica frente a população.

A implementação das medidas de adaptaçõ necessitam recursos importantes de parte da Prefeitura e de suas divisões. Para que os diferentes actores da prefeitura e de Fortaleza ponem a prioridade nestas medidas, o compromisso político e importante e decisivo. So com o compromisso político e a liberação respectiva dos recursos a Prefeitura pode planificar e implementar as medidas necessárias.

Em concreto as atividades para isso seriam:

- Elaboração de uma reunião com o nível político de Fortaleza para apresentar o Plan de Adpatação de Fortaleza (documento resumen)
- Aprobação oficial do Plan de Adaptação
- Firmar um convenio com o nível político para a implementação do Plan nos próximos 6 años (2020 – 2025), incluindo o vínculo com o projeto Fortaleza 2040 e a criação do organo institucional de adaptação (ver abaixo)
- Evento de lançamento da implementação do Plan de Adaptação com o nível político, administrativo e a cidade para mostrar o compromisso da política

- Comunicação do convenio e do lançamento da implementação do Plan de Adaptação frente a população
- **Determinar a colaboração com Fortaleza 2040:** Fortaleza 2040 e o Plano de Adaptação tem muitos aspetos em comum e sinergias que se podem e tem que aproveitar (ver capítulo 4). Por isso uma colaboração o até uma junção das atividades futuras e necessária e oportuna para uma implementação exitosa das medidas e um aumento da qualidade de vida para Fortaleza. Se tem que avaliar como os órgãos implicados podem colaborar e que tipo de instituição e necessária para isso a nível da prefeitura.

Em concreto as atividades para isso seriam:

- Determinação do vínculo entre Fortaleza 2040 e o Plan de Adaptação a nível político: Junção de Fortaleza 2040 e das atividades do Plan de Adaptação o Continuação em dois iniciativas separadas (ver arriba, idealmente os dois projetos são juntados em um so projeto que integra as duas temáticas em conjunto)
- Cruzamento das medidas del Plan de Adaptação com as medidas de Fortaleza 2040 e identificação das sinergias
- Elaboração de uma reunião de trabalho com os responsáveis de Fortaleza 2040 para presentar o Plan de Adpatação de Fortaleza e das sinergias com as medidas de Fortaleza 2040 (dependeno da decisão política ao respeito do vínculo do projeto)
- Firmar um acordo de colaboração entre Fortaleza 2040 e o Plan de Adaptação, incluindo as modalidades de trabalho e de reuniões assim que os próximos pasos (dependeno da decisão política ao respeito do vínculo do projeto)
- **Criação de um órgão institucional de Adaptação:** Para a implementação e rastreou das medidas, e necessário criar um órgão institucional a nível de prefeitura, como por exemplo um “Junta de Adaptação de Fortaleza”. E importante que os atores relevantes para a implementação das medidas sejam parte de essa junta. Também os atores com sinergias com as medidas a implementar tem que ser parte da junta, como por exemplo as responsáveis de Fortaleza 2040 o do serviço de emergência. O órgão institucional tem as responsabilidades seguintes (lista não concluida):
 - Coordenação dos trabalhos no âmbito de adaptação e resiliência com outras instituições
 - Representação a nível da prefeitura da temática a nível estratégico e político
 - Criação dos grupos de trabalho para a implementação dos grupos de medidas
 - Determinação do sistema de rastreou da implementação das medidas
 - Elaboração da estratégia de comunicação

Em concreto as atividades para isso seriam (segum as decisões tomadas por o nível político, ver arriba):

- Elaboração de uma proposta da estrutura orgânica, das responsabilidades, dos processos e do funcionamento do órgão institucional
- Presentação e aprobaçõ da proposta a nível político
- Implementação do orgáno incluindo a criação do organo, da integração do pessoal respectivo e da formação do pessoal
- Elaboração de um plan de trabalho por o pessoal do órgão incluindo a criação de um grupo de trabalho e de um sistema de monitoreo e de um plan de informação e sensibilização da população (ver abaixo).

- Apresentação e aprovação do plan de trabalho a nível político
- Implementação do plan de trabalho
- **Criação dos grupos de trabalho para a implementação das medidas:** O órgão institucional tem que definir os grupos de trabalho para o planeamento e implementação das medidas (ver arriba). É importante que o grupo integra os funcionários dos serviços específicos que são implicados nas medidas e que se usa as sinergias com as programas e projetos nestes serviços de maneira integral. Cada grupo de trabalho é representado no órgão institucional por ao menos uma pessoa que faz o link com as outras medidas os programas relacionados.

Em concreto as atividades para isso seriam:

- Determinação dos grupos de trabalho por o organo institucional: serviços e participantes, responsabilidades, etc.
- Apresentação e aprovação da proposta a nível político
- Implementação dos grupos de trabalho
- Realização de uma reunião com cada grupo de trabalho que incluye a apresentação do Plan de Adaptação, do grupo de medidas a implementar, etc.
- Elaboração de um plan de trabalho por o grupo de trabalho para o planeamento e implementação das medidas no grupo de medidas incluindo as atividades, custos, cronograma, responsabilidades, monitoreo, etc.
- Apresentação e aprovação do plan de trabalho a nível político
- Implementação do plan de trabalho
- **Informação e sensibilização da população:** É importante informar a população regularmente com respeito as atividades realizadas como por exemplo eventos públicos, um sitio web, informações por sms/whatsapp. Idealmente se cria uma estratégia comunicacional que determina que médios são usados por que informações. A estratégia determina os grupos de interesse, as mensagens a transmitir, os médios a usar, etc.

Em concreto as atividades para isso seriam:

- Elaboração de um concepto de comunicação e sensibilização por o órgano institucional de adaptación incluindo as atividades, custos, cronograma, responsabilidades, monitoreo, etc.
- Apresentação e aprovação do concepto a nível político
- Implementação do concepto

A1 Lista longa de medidas de adaptação

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
1	Não	Aumentar a conscientização sobre o suprimento de alimentos	Informação e sensibilização	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
2	Sim	Promover a agricultura urbana: hortas nos telhados, agricultura nas planícies aluviais, preservar os cinturões verdes periurbanos para a agricultura	Técnica	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
3	Não	Desenvolver infra-estrutura de armazenamento de alimentos no nível da cidade	Técnica	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
4	Não	Política Agrícola: participação de todos os atores da cadeia alimentar, incluindo produtores e consumidores	Regulatória	Transversal	
5	Não	Execução de regulamentos de construção	Regulatória	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
6	Sim	Realizar estudos de referência sobre possíveis medidas de construção que reduzam a necessidade de ar condicionado	Técnica	T° extremas	Plan de adaptación Suiza, sector energía
7	Sim	Revisão de padrões de construção para melhorar o isolamento térmico, Lima, Peru.	Regulatória	T° extremas	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
8	Não	Eficiência Energética Retrofits de edifícios residenciais	Técnica	Transversal	C40- Opportunity 2030
9	Sim	Eficiência Energética Retrofits de edifícios públicos	Técnica	Transversal	
10	Não	Eficiência Energética Retrofits de edifícios comerciais	Técnica	Transversal	
11	Não	Retrofit de edifícios estruturalmente inseguros (isto é, assentamentos informais)	Técnica	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
12	Não	Melhorar o design de novos edifícios se os moradores estiverem em locais vulneráveis	Técnica	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
13	Sim	Requisitos de divulgação de risco mais rigorosos para desenvolvedores de habitação	Regulatória	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
14	Sim	Build in areas that are less vulnerable to climate change impacts and costs	Técnica	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
15	Não	Elevar edifícios contra inundações	Técnica	Inundações	World Bank Guide to CC adaptation
16	Sim	Programas de relocação (Buy-outs) para assentamentos vulneráveis	Econômico/Financeiro	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
17	Sim	telhados verdes para habitação	Técnica	Ondas de calor	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
18	Não	Definição dos requisitos mínimos para instrumentos de ar condicionado e ventiladores	Regulatória	T° extremas	Plan de adaptación Suiza, sector energía
19	Sim	Códigos de construção / padrões de design	Regulatória	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
20	Não	Telhados claros para reduzir o calor solar	Técnica	Ondas de calor	World Bank Guide to CC adaptation
21	Sim	Desenvolver edifício público com infra-estrutura sustentável	Técnica	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
22	Não	Developing sustainable housing, adapted to climate change	Técnica	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
23	Não	Design da janela: janelas com vidros duplos fornecem isolamento e ventilação natural; telas protegem contra insetos	Técnica	Ondas de calor	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
24	Sim	Projeto do telhado: use como espaços verdes	Técnica	Efeito ilha de calor	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
25	Sim	Reduzir a erosão da linha costeira e outras medidas para conter o avanço do mar (por exemplo, barreiras causadas pelo homem)	Técnica	Elevação do nível do mar	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
26	Sim	Reassentamento de população vulnerável habitante em área de risco	Técnica	Inundações	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
27	Sim	Recuperação de praias (dunas, vegetação natural, ampliação da largura da praia); veja por exemplo Sand Motor Project, Holanda	Técnica	Inundações	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
28	Sim	Reduzir a erosão da linha costeira e outras medidas para conter o avanço do mar (por exemplo, barreiras ecológicas)			

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
29	Não	Construção de diques; Barreiras contra surto de tempestade	Técnica	Inundações	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
30	Sim	Muros marítimos ou outros investimentos estruturais contra inundações costeiras	Técnica	Elevação do nível do mar	World Bank Guide to CC adaptation
31	Sim	Fortalecer o desenvolvimento da capacidade municipal para adaptação às mudanças climáticas	Construção do conhecimento	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
32	Sim	Envolvimento de interessadas no meio urbanas através de reuniões públicas, campanhas, plataformas online, etc.	Informação e sensibilização	Transversal	
33	Sim	Aprimorar o tipo de informação usada para gerenciar o abastecimento de água (por exemplo, expandir a geração de informações sobre o clima, monitorar tendências em hidrologia)	Construção do conhecimento	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
34	Não	Mapeamento da vulnerabilidade, riscos e resíduos sólidos do município	Construção do conhecimento	Transversal	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
35	Não	Combinando políticas territoriais de uso da água e da terra	Institutional/organizational	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
36	Sim	Aumentar a capacidade de gerenciar as águas pluviais (por exemplo, aumentar a capacidade dos sistemas de coleta de águas pluviais para acomodar as mudanças projetadas na precipitação)	Técnica	Inundações	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
37	Sim	Reduzir os danos à propriedade causados por enchentes e inundações (por exemplo, mover / abandonar a infraestrutura em áreas perigosas, mudar o zoneamento para desencorajar o desenvolvimento em áreas de alto risco)	Técnica	Inundações	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
38	Sim	Melhorar as informações usadas para gerenciar eventos de enchentes e águas pluviais (por exemplo, uso de informações sobre clima, atualização de mapas de inundação)	Construção do conhecimento	Inundações	ICLEI:Preparing for CC Guidebook

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
39	Sim	Conscientização pública / preparação de emergência para educar os moradores sobre os riscos de inundações		Inundações	World Bank Guide to CC adaptation
40	Sim	Integração intersetorial para enfrentar os desafios das mudanças climáticas no nível da cidade.	Institucional/organizacional	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
41	Sim	cooperação internacional para fortalecer a capacidade de adaptação climática nas cidades.	Institucional/organizacional	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
42	Sim	Geração de parcerias público-privadas para cooperação e ação sobre mudanças climáticas	Institucional/organizacional	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
43	Sim	Sistemas de alerta prévio para detecção de ondas de calor / inundações / deslizamentos de terras / incêndios florestais / surtos de doenças	Técnica	Transversal	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
44	Não	Serviços de Emergência: Posicionamento de estações de emergência fora das zonas de inundação para garantir que possam operar em caso de emergência	Institucional/organizacional	Inundações	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
45	Sim	Planos de contingência para eventos climáticos extremos	Institucional/organizacional	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
46	Sim	Planos de seguro contra danos causados por desastres naturais	Econômico/Financeiro	Transversal	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
47	Sim	Uso de "válvulas de retorno" para drenar a água das enchentes dos porões (em combinação com outras medidas que reduzem as inundações)	Técnica	Inundações	
48	Sim	sistemas urbanos de aviso e sinalização	Informação e sensibilização	Transversal	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
49	Sim	Sistemas de aviso antecipado para eventos climáticos extremos	Institucional/organizacional	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
50	Sim	Implementar um sistema de alerta antecipado de inundação e deslizamento de terra	Informação e sensibilização	Inundações	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
51	Sim	Reforçar os sistemas de alerta precoce dos riscos climáticos existentes	Informação e sensibilização	Transversal	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
52	Sim	Desenvolver uma estratégia abrangente para reduzir ou evitar impactos climáticos adversos	Institucional/organizacional	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
53	Sim	Desenvolvimento de uma política de saúde preventiva quanto aos riscos de novas doenças e/ou agravos resultantes das mudanças climáticas	Regulatória	Transversal	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
54	Sim	Fortalecimento das estações meteorológicas para gerar mais e melhor informação	Informação e sensibilização	Transversal	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
55	Sim	Regras e regulamentos de zoneamento	Regulatória	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
56	Não	Regras e regulamentos de segurança pública	Regulatória	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
57	Sim	Colaboração com o setor privado para promover práticas de negócios verdes	Informação e sensibilização	Transversal	
58	Não	Tributação (incentivos fiscais)	Regulatória	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
59	Não	Taxas de utilitário / configuração de taxa	Regulatória	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
60	Não	Emissão de obrigações	Econômico/Financeiro	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
61	Sim	Medida de Adaptação: Treinamento e preparação do Município de Fortaleza para o gerenciamento do risco climático e vulnerabilidade	Construção do conhecimento	Transversal	Diagnosis and projection of vulnerabilities to climate variability and change in the city of Guayaquil
62	Sim	Aumentar a compreensão do público sobre os impactos do clima nos ecossistemas da floresta e do parque	Construção do conhecimento	Aumento da temperatura	ICLEI:Preparing for CC Guidebook

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
63	Sim	Campanhas de relações públicas sobre a importância da reidratação	Informação e sensibilização	Ondas de calor	World Bank Guide to CC adaptation
64	Sim	Campanhas de informação, sensibilização e formação para reduzir o consumo de energia e a utilização mais eficiente da água potável	Informação e sensibilização	Seca	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
65	Sim	fortalecer e reativar campanhas de prevenção de incêndios	Informação e sensibilização	Transversal	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
66	Sim	incorporar medidas de educação ambiental (em massa) para gerar mudança cultural	Informação e sensibilização	Transversal	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
67	Sim	Melhorar a capacidade adaptativa da região, aumentando o conhecimento sobre a evolução dos indicadores de exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação dos municípios.	Construção do conhecimento	Transversal	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
68	Não	Aquecimento Sustentável	Regulatória	T° extremas	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
69	Não	Reduzir o consumo de energia - Substituir as luminárias de iluminação pública	Técnica	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
70	Não	Melhorar a eficiência energética da habitação	Técnica	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
71	Não	Reduzindo o consumo de energia na climatização para famílias vulneráveis	Técnica	T° extremas	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
72	Sim	Reduzir o consumo de energia no setor público	Técnica	Aumento da temperatura	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
73	Sim	incorporar sistemas passivos de resfriamento ou ventilação	Técnica	Ondas de calor	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
74	Sim	promover ar condicionado passivo e construção ecoeficiente	Técnica	T° extremas	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
75	Sim	Investimento em energia limpa e EE	Econômico/Financeiro	Aumento da temperatura	World Bank Guide to CC adaptation
76	Sim	Aquecimento e arrefecimento urbano	Técnica	T° extremas	C40- Opportunity 2030
77	Sim	Manter estrutura de paisagem mista, por ex. expandir áreas protegidas	Técnica	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
78	Sim	Manter a diversidade de espécies e a diversidade dentro das espécies (por exemplo, sementes de plantas locais e espécies misturadas após colheita do distúrbio)	Técnica	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
79	Sim	Reduzir o impacto de estressores climáticos e não-climáticos (por exemplo, plantar árvores com ampla gama de tolerâncias ambientais).	Técnica	T° extremas	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
80	Sim	Infraestrutura verde, incluindo ampliação da cobertura vegetal e aumento de áreas protegidas	Técnica	Efeito ilha de calor	World Bank Guide to CC adaptation
81	Sim	Identificar áreas de valor ambiental relevantes para as cidades	Informação e sensibilização	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
82	Sim	Plano de áreas verdes, a recuperação da vegetação	Institucional/organizacional	Transversal	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
83	Sim	Introdução de novas variedades de árvores em áreas urbanas resistentes a mudanças nas condições climáticas (EbA)	Técnica	Ondas de calor	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
84	Não	Restaurando Zonas Húmidas (EbA)	Técnica	Inundações	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
85	Sim	Áreas de controle de cheias, e. Permitir a inundação natural dos rios em planícies de inundação (EbA)	Técnica	Inundações	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
86	Sim	Conservação, manejo e restauração natural de manguezais	Técnica	Transversal	Diagnosis and projection of vulnerabilities to climate variability and change in the city of Guayaquil
87	Sim	Reabilitar os habitats ribeirinhos ou estuarinos das zonas húmidas que fornecem proteção contra inundações	Técnica	Inundações	World Bank Guide to CC adaptation
88	Sim	Planejamento urbano-ecológico: Planeamento do uso do solo baseado na compreensão das vulnerabilidades as mudanças climáticas; desenvolvimento de uso misto em áreas resilientes; abordagens de planejamento ecológico	Técnica	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
89	Sim	Árvores de sombra para reduzir o efeito das ilhas de calor urbanas, reduzir os impactos das inundações e fornecer co-benefícios para a saúde		Efeito ilha de calor	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
90	Não	Silvicultura Urbana e proteção das bacias ao nível das aldeias fora dos limites da cidade	Técnica	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
91	Sim	Reduzir o risco de inundações de rios e margens costeiras	Técnica	Inundações	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
92	Sim	Monitoramento de infraestrutura fluvial, de drenagem e costeira	Informação e sensibilização	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
93	Sim	Gestão integrada de bacias hidrográficas	Construção do conhecimento	Inundações	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
94	Não	Reduzir a conscientização sobre o principal rio da região, melhorando sua atual situação de poluição e degradação ambiental.	Técnica	Seca	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
95	Sim	Engajamento em saúde pública contra doenças relacionadas a inundações	Informação e sensibilização	Inundações	World Bank Guide to CC adaptation

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
96	Sim	Improve diseases surveillance and protection (e.g. increase monitoring of known diseases, increase public education on prevention)	Informação e sensibilização	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
97	Sim	Melhorar as informações utilizadas na gestão da saúde pública (por exemplo, monitorizar as tendências globais da propagação de doenças)	Informação e sensibilização	Transversal	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
98	Sim	Melhorar a capacidade da população de se adaptar a doenças transmitidas por vetores que são exacerbadas pelas mudanças climáticas.	Informação e sensibilização	Transversal	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
99	Não	Reduzir os impactos de eventos extremos de calor (por exemplo, abrir centros de resfriamento adicionais durante eventos extremos de calor, prolongar as horas para piscinas públicas, aumentar as árvores de sombra)	Técnica	Ondas de calor	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
100	Sim	Vigilância Sanitária preventiva: Desenvolver e implementar, em coordenação com a autoridade sanitária, programas específicos para a prevenção e promoção da saúde urbana no contexto dos riscos das mudanças climáticas..	Institutional/organizational	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
101	Sim	Aumentar a capacidade de adaptação do setor privado, melhorando seu conhecimento sobre a adaptação às mudanças climáticas, enquanto implementa ações e projetos.	Construção do conhecimento	Transversal	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
102	Sim	Adotar e implementar políticas de conservação florestal que gerem os incentivos econômicos necessários para promover a conservação de ecossistemas e bacias hidrográficas estratégicas em áreas privadas e comunitárias.	Regulatória	Transversal	Unidad de Planeación Minero Energética, 2013
103	Sim	Proteção, consolidação, manutenção e reflorestamento das áreas de conservação	Técnica	Transversal	Diagnosis and projection of vulnerabilities to climate variability and change in the city of Guayaquil

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
104	Sim	Aumentar a capacidade de adaptação da população, melhorando o seu conhecimento sobre a adaptação às alterações climáticas e promovendo iniciativas de adaptação em todos os setores.	Construção do conhecimento	Transversal	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
105	Não	e-buses nas cidades	Técnica	Efeito ilha de calor	C40: Electric buses
106	Não	Modernizar a frota de ônibus existente com tetos brancos para reduzir o ganho de calor solar e a ventilação para garantir a circulação de ar	Técnica	Ondas de calor	World Bank Guide to CC adaptation
107	Não	Remoção de ônibus e vagões de trem de áreas propensas a inundações	Técnica	Inundações	World Bank Guide to CC adaptation
108	Sim	Reduzir os impactos de inundações e erosão na infraestrutura rodoviária (por exemplo, modificar os requisitos de paisagismo urbano para reduzir o escoamento; preservar os amortecedores ecológicos)	Técnica	Inundações	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
109	Sim	Reduzir os danos ao asfalto causados por temperaturas de verão mais altas (por exemplo, investigar materiais alternativos na superfície da estrada, aumentar a frequência de manutenção de estradas)	Técnica	Ondas de calor	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
110	Não	Investimento em estradas e outras opções de transporte para assentamentos informais	Econômico/Financeiro	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation
111	Sim	Infraestrutura de transporte verde, por ex. e-mobilidade, uso de materiais reciclados	Técnica	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
112	Não	Construir infra-estrutura para padrões mais altos, em vez de pagar a modernização posterior (por exemplo, construir pontes para ter maior folga em antecipação a níveis mais altos de água; aumentar diâmetros de bueiros, redesenhar vias inferiores de estradas para levar em conta as inundações)	Técnica	Inundações	World Bank Guide to CC adaptation
113	Não	Uso superfícies permeáveis nas estradas	Técnica	Inundações	World Bank Guide to CC adaptation
114	Não	Implementação de estradas permeáveis. Projeto piloto em estradas selecionadas.	Técnica	Intense PP	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
115	Não	Desenvolver uma análise de vulnerabilidade do porto do Mucuripe e propor medidas custo-efetivas para sua adaptação aos impactos esperados da mudança climática	Técnica	Swells	Diagnosis and projection of vulnerabilities to climate variability and change in the city of Guayaquil
116	Sim	Aumento do transporte não motorizado	Técnica	Efeito ilha de calor	World Bank Guide to CC adaptation
117	Sim	Avançar na incorporação da mobilidade como um elemento relevante para o planejamento urbano, favorecendo modos de transporte não motorizados.	Regulatória	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
118	Sim	Promover projetos destinados a gerar redes articuladas e integradas para mobilidade não motorizada	Econômico/Financeiro	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
119	Não	Planejamento de Transportes Urbanos	Institutional/organizational	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
120	Não	Redes de barramento aprimoradas (por exemplo, extensão de rede, frequência de barramentos, linhas de ônibus dedicadas, BRT, absorção de tecnologias de carbono zero	Técnica	Efeito ilha de calor	C40- Opportunity 2030
121	Sim	Coordenar investimentos em habitação e transporte	Econômico/Financeiro	Transversal	World Bank Guide to CC adaptation

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
122	Sim	Programa de melhoria da habitação social	Institucional/organizacional	Transversal	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
123	Sim	Reduzir a exposição e a sensibilidade às mudanças climáticas nos bairros das favelas, melhorando suas condições urbanas.	Técnica	T° extremas	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
124	Sim	Contribuir para o processo de adaptação à mudança climática de projetos urbanos e infraestrutura	Técnica	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
125	Sim	Promover projetos de infraestrutura verde nas cidades	Econômico/Financeiro	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
126	Sim	Promover a construção de novos parques urbanos e melhorar a gestão para a conservação de praças e parques existentes.	Econômico/Financeiro	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
127	Não	Promoção da redução do risco de desastres no bairro	Construção do conhecimento	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
128	Sim	Reduzindo o efeito de ilhas de calor em edifícios e calçadas.	Regulatória	T° extremas	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
129	Sim	Instalação de jardins de chuva nas ruas do centro de Fortaleza	Técnica	Ondas de calor	Diagnosis and projection of vulnerabilities to climate variability and change in the city of Guayaquil
130	Sim	Instalação de telhados verdes e jardins verticais na cidade de Fortaleza	Técnica	Ondas de calor	Diagnosis and projection of vulnerabilities to climate variability and change in the city of Guayaquil
131	Sim	Considerar a adaptação às mudanças climáticas do ponto de vista da regulação urbana e do planejamento territorial	Regulatória	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
132	Sim	Promover a incorporação de áreas de alto valor ambiental no planejamento territorial	Regulatória	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
133	Sim	Avançar na proteção legal de áreas identificadas como relevantes para as cidades de acordo com seu papel ambiental.	Regulatória	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
134	Sim	Melhorar a capacidade de adaptar projetos de espaço público em um contexto de mudança climática	Regulatória	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
135	Sim	Avaliação de possíveis mudanças metodológicas para a avaliação socioeconômica de projetos urbanos, levando em consideração a variabilidade climática	Regulatória	Transversal	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
136	Sim	incorporar critérios de risco de enchentes e escorregamentos de eventos climáticos extremos em planejamento urbano	Regulatória	Inundações	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
137	Sim	reduzir o efeito ilha de calor através do design urbano e corredores verdes	Técnica	Ondas de calor	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
138	Sim	incorporação de árvores na política pública	Técnica	Ondas de calor	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
139	Sim	programa de construção sustentável para edifícios públicos	Institutional/organizational	Transversal	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
140	Sim	Eco-bulevares (por exemplo, grandes torres de resfriamento cilíndricas com plantas dentro)	Técnica	Ondas de calor	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
141	Sim	Mapeamento e uso de canais de ventilação natural nas cidades	Técnica	Ondas de calor	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
142	Sim	Divulgar conhecimento e reduzir a exposição da região, melhorando o planejamento urbano em face do risco climático na área.	Regulatória	Transversal	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
143	Sim	Aumentar a capacidade de adaptação da região, melhorando a coordenação entre os municípios da região.	Institutional/organizational	Transversal	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
144	Sim	Integrar a adaptação e o risco climático no Plano de Desenvolvimento e Planejamento Territorial e nos orçamentos municipais.	Regulatória	Transversal	Diagnosis and projection of vulnerabilities to climate variability and change in the city of Guayaquil
145	Sim	Melhorar a eficiência da drenagem urbana para águas pluviais	Técnica	Changing the rain system	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
146	Sim	Melhores práticas de manuseamento de resíduos sólidos, por ex. distância do abastecimento de água	Técnica	Inundações	World Bank Guide to CC adaptation
147	Sim	Remoção de resíduos sólidos de sistemas de drenagem para evitar o entupimento	Técnica	Inundações	World Bank Guide to CC adaptation
148	Sim	Recuperar águas residuais	Técnica	Seca	World Bank Guide to CC adaptation
149	Sim	Incorporação de incentivos financeiros para o consumo de água de baixo volume	Econômico/Financeiro	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
150	Sim	Reduzir a demanda de água, melhorar a eficiência	Técnica	Seca	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
151	Sim	Uso eficiente de recursos hídricos em parques, praças e jardins.	Técnica	Seca	Climate Change adaptation plan for cities in Chile
152	Sim	Garantir o acesso à água e seu uso eficiente	Regulatória	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
153	Sim	Melhorar a eficiência da irrigação através da irrigação técnica	Técnica	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
154	Sim	Uso eficiente de água potável no nível residencial	Técnica	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
155	Sim	Promoção de pesquisa e desenvolvimento de soluções tecnológicas para os desafios do estresse hídrico	Econômico/Financeiro	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
156	Sim	Revisar tarifas de água	Regulatória	Seca	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
157	Sim	Introduzir medidores de água para incentivar a economia de água	Regulatória	Seca	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
158	Sim	Reduzir o vazamento no sistema de água	Técnica	Seca	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
159	Sim	Estabelecer estruturas institucionais locais para promover, e. medidas de economia de água	Informação e sensibilização	Seca	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
160	Sim	Increase public awareness about CC impacts on water supplies	Informação e sensibilização	Seca	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
161	Sim	Aumentar o armazenamento de água utilizável em reservatórios	Técnica	Seca	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
162	Sim	implementação de um sistema de drenagem de águas pluviais como uma adaptação à ameaça de eventos extremos de precipitação pluvial e a fim de limitar as inundações,	Técnica	Intense PP	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
163	Sim	Incentivar a construção de captação de água ou obras de retenção nas cabeceiras das bacias hidrográficas	Técnica	Inundações	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
164	Sim	implementação de infra-estrutura relevante para receber água da enchente	Técnica	Inundações	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
165	Sim	Reduzir a exposição à mudança climática de áreas vulneráveis a inundações e deslizamentos de terra, melhorando a atual estabilização de seus solos.	Técnica	Inundações	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
166	Sim	Construção de uma estrutura híbrida para retenção de água e redução do risco de inundação	Técnica	Seca	Diagnosis and projection of vulnerabilities to climate variability and change in the city of Guayaquil

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
167	Sim	Projeto e implementação de um sistema resiliente para gestão de águas urbanas em Fortaleza	Técnica	Inundações	Diagnosis and projection of vulnerabilities to climate variability and change in the city of Guayaquil
168	Sim	Aumentar a capacidade de transferir água entre usuários	Técnica	Seca	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
169	Sim	Aumentar a preparação para a seca (ou seja, aumentar a autoridade para implementar restrições de água, conforme necessário)	Institutional/organizational	Seca	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
170	Sim	Análise integrada dos recursos hídricos no nível da bacia	Regulatória	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
171	Sim	Irrigação sustentável	Regulatória	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
172	Sim	Modelo integrado de gestão de bacias hidrográficas,	Regulatória	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
173	Sim	Drenagem: Uso de superfícies permeáveis para drenar a água da superfície; projetar sistemas de drenagem para lidar com fortes chuvas de chuva	Técnica	Inundações	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
174	Sim	Aumentar a capacidade do ambiente natural de se adaptar como provedor de serviços ecossistêmicos, fortalecendo instrumentos que favoreçam ações nele e, ao mesmo tempo, melhorando os níveis de sensibilidade.	Econômico/Financeiro	Seca	Climate change vulnerability index of the western Sao Paulo metropolitan area, Brazil
175	Sim	Expandir e diversificar o abastecimento de água	Técnica	Seca	ICLEI:Preparing for CC Guidebook
176	Sim	Muros marítimos ou outros investimentos estruturais contra inundações costeiras	Técnica	Elevação do nível do mar	World Bank Guide to CC adaptation
177	Sim	Propor um custo diferenciado em volume de consumo de água, valor maior quanto maior o volume de consumo	Econômico/Financeiro	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network

Número	Relevante para Fortaleza	Medida	Tipo de Medida	Impacto coberto	Fontes
178	Sim	Dessalinização do abastecimento de água	Técnica	Seca	Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments (EEA, 2013)
179	Sim	Melhoria da infra-estrutura e processo de tratamento de água potável para prevenir doenças	Técnica	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network
180	Sim	Recuperação de esgotos.	Técnica	Seca	Adaptation to climate change in Latin American megacities Regional Learning Network

A2 Medidas de adaptação já implementadas e/ou planejadas na cidade de Fortaleza

Medidas Planejadas no âmbito do Fortaleza 2040

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
Reestruturação institucional	Criação de uma secretaria municipal de meio ambiente e saneamento
	Extinção da agência de fiscalização e retorno da fiscalização para a secretaria de meio ambiente
	Criação de departamentos (coordenação e gerências) compatíveis com a demanda ambiental
	Concurso público para os órgãos de gestão ambiental (principalmente cargo de analista ambiental) e de planejamento urbano contemplando todos os profissionais das ciências ambientais
	Cargos de chefia ocupados por pessoas com formação e competência para atuar na área ambiental com exigência da devida anotação de responsabilidade técnicas
	Criação de uma autarquia ou instituto de educação ambiental
	Criação da delegacia e da guarda municipal ambiental
	Criação (ou aumento do efetivo) de guarda municipal ambiental
	Garantia de recursos orçamentários para efetivação do trabalho da urbifor
Revisão do Marco Regulatório	Revisão da atual política ambiental da cidade para inclusão das demandas oriundas do fortaleza 2040
	Revisão do atual código ambiental da cidade
	Revisão do plano diretor e da lei de uso e ocupação do solo (luos) quanto aos parâmetros urbanísticos observando aspectos ambientais
	Criação de uma política municipal de biodiversidade

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
	Crevisão da lei municipal do fundamena
	Regulamentação do sistema municipal de áreas verdes
	Reestruturação do regimento e funcionamento do conselho municipal de meio ambiente (comam), com inclusão de um maior número de instituições isentas
	Revisão da lei de licenciamento ambiental com cirtérios técnicos e claros quanto à classificação do potencial poluidor degradador
	Revisão da portaria de supressão de vegetação para inclusão de: taxa elevada para supressão em empreendimentos particulares
	E isenção da taxa para realização de transplante
	Revisão da lei orgânica para incluir parâmetros de sustentabilidade atualizados
	Obrigatoriedade das compensatórias ambientais oriundas do licenciamento voltadas para ações de plantio
	Alteração do zoneamento da cidade para contemplar as áreas de app na metragem mínima estabelecida no código florestal
	Criação de leis para controle e fiscalização das salinas e apicuns
	Revisão das taxas de permeabilidade do solo tendo como base os fatores naturais (tipologia, estrutura, perdas) para autorização de projetos
	Alteração da lei de uso e ocupação do solo para incentivar a instalação de empresas de reciclagem na cidade de fortaleza
	Criação de mecanismo legal para obrigar a realização da logística reversa
	Criação de mecanismos legais que garantam a utilização de agregados reciclados em obras públicas
	Revisão dos critérios que classificam um empreendimento como grande gerador
	Revisão da portaria do cadastro técnico
	Revisão da lei que estabelece os gabaritos e taxas de ocupação, incluindo critérios tais como ventilação, luminosidade, impactos no microclima, permeabilidade do solo, etc
	Inclusão da infraestrutura verde como prioritária no código de obras e código ambiental

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
	<p>Incorporar outros critérios ambientais na lei de inspeção predial, iniciando pelos prédios antigos e exigindo adequação quanto ao sistema hidráulico e de refrigeração</p> <p>Exigência de audiências públicas para licenciamento de projetos de grande porte, principalmente obras públicas</p> <p>Garantia de participação de instituições isentas na cppd</p> <p>Observância quanto ao zoneamento costeiro realizado no projeto orla de fortaleza quando da revisão do zoneamento do plano diretor</p>
Fiscalização para cumprimento das Leis Ambientais	<p>Credenciamento das empresas de poda e previsão de multa para poda inadequada com comprometimento do estado fitossanitário das árvores;</p> <p>Cumprimento do plano de manejo das unidades de conservação e inclusão do zoneamento destas áreas na LUOS;</p> <p>Integração das políticas de vigilância sanitária às políticas de meio ambiente;</p> <p>Criação de novas unidades de conservação e criação e cumprimento do plano de manejo das mesmas.</p> <p>Fiscalização Ambiental realizada com critérios ambientais</p>
Recomposição, manejo e manutenção do verde	<p>Ampliação da cobertura vegetal por meio da arborização urbana;</p> <p>Ampliação da cobertura vegetal por meio da recomposição de matas ciliares e de manguezais;</p> <p>Inventário da cobertura vegetal da cidade (preferencialmente virtual);</p> <p>Plano de arborização planejado, supervisionado e georreferenciado;</p> <p>Criação de sistema de banco de dados das árvores atrelado a um sistema de supressão com árvores chipadas e com acesso da população para controle;</p> <p>Escolha de espécies adequadas ao local, levando em consideração o seu ciclo de vida, o sistema radicular e o porte;</p> <p>Aquisição de equipamentos e de caminhão para realização de transplante de árvore;</p> <p>Arborização urbana harmonizada com a fiação elétrica (somente árvores de pequeno porte no lado da rua que tem fiação);</p> <p>Plantio de um grande número espécies nativas para gerar diversidade florística e que seja atrativa para a fauna, semelhante a uma floresta ciliar nativa.</p> <p>Plano de manutenção da arborização urbana, com cronograma público e indicando os métodos de adubação;</p> <p>Estímulo a compostagem para utilização na adubação da arborização urbana;</p>

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
	Limpeza, fitossanidade das espécies dos manguezais; Plantio de espécies nativas do mangue, criação de um banco de sementes de manguezal, além de uma efetiva fiscalização; Supressão de espécies invasoras (ainda não adaptadas) com mitigação baseada em plantio de espécies nativas nos manguezais; Campanha de Educação Ambiental sobre valorização das árvores na cidade; Campanha de Adoção de Árvores.
Políticas Urbanas relacionadas à biodiversidade	Criação de corredores verdes conectores dentro da cidade Áreas verdes conectadas e acessíveis, via ciclofaixas e corredores verdes Incentivo ao uso das áreas verdes da cidade como forma de valorização social e ambiental destas áreas Retirada de população em áreas de risco (apps) Mapeamento das ocupações consolidadas e autorizadas pela prefeitura em áreas de APP e proposição de medidas compensatórias Aplicação de instrumentos urbanísticos e ambientais para compensação das perdas não mitigáveis Fiação subterrânea para facilitar o plantio de árvores Exigências de materiais e métodos Ecofriendly (amigavelmente ecológico) em obras públicas ou particulares que afetam diretamente este ecossistema Proibir a expansão urbana (congelar) para as áreas de manguezais Criação de trilhas nos manguezais do cocó e rio Ceará para atividades de turismo ecológico e educação ambiental Valorização do Ecomuseu do Mangue incluindo no circuito turístico de Fortaleza Transformação do Zoológico em um Bioparque Incentivo à adoção de canteiros centrais pela iniciativa privada Incentivo às infraestruturas verdes
Manejo das	Criação das sedes das unidades de conservação da Sabiaguaba, do rio Ceará e do Cocó

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
Unidades de Conservação	Criação dos centros de referência para visitantes e para população nativa da Sabiaguaba
	Gerenciamento e fiscalização efetivos das Unidades de Conservação
	Oficinas de licenciamento e gestão ambiental para Unidades de Conservação com analistas ambientais (SEUMA) e com membros do conselho gestor
	Fiscalização especializada e efetiva de lotes clandestinos em Unidades de Conservação
	Criação de trilhas ecológicas nas Unidades de Conservação
	Criação de relatório de atividades nas Unidades de Conservação e disponibilização pública
	Assegurar recursos financeiros para as Unidades de Conservação
	Remoção das construções ilegais na área do Parque das Dunas da Sabiaguaba
	Projeto e implantação de infraestrutura urbana (água e esgoto) na APA da Sabiaguaba
	Cadastro das atuais Unidades de Conservação no cadastro nacional do IBAMA
	Maior participação do conselho gestor das Unidades de Conservação nas atividades destas áreas
	Prospecção de novas unidades de conservação
Preservação da Biodiversidade	Inventário da biodiversidade urbana e da RMF;
	Identificação das espécies nas áreas públicas;
	Criação de novas áreas e maior controle das áreas de soltura de animais silvestres;
	Criação/fortalecimento/parceria com CETAS e CRAS;
	Proibir e fiscalizar ações predatórias de animais;
	Parceria e educação ambiental com ongs e demais instituições que tratam do tema (semace, IBAMA, aquasis, verde luz, pró-árvore, etc);
	Plano de manejo de fauna da cidade;
	Maior controle quanto a atuação da zoonoses;
	Plano de gestão ambiental institucional.
Parques Urbanos (Não inclui Unidades de	Recuperação dos parques urbanos (reformas, reparos, plantios, manutenção)
	Incentivo à adoção de parques urbanos
	Plantio de espécies nos parques com capacidade de fornecer sombra e de fácil manutenção (espécies nativas)

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
Conservação)	Valorização destas áreas por parte da gestão pública para inclusão de atividades sociais, culturais e ambientais
	Parques urbanos conectados e acessíveis, via ciclofaixas e corredores verdes
	Estímulo à promoção de atividades por parte da população nestas áreas
	Educação ambiental da população do entorno para cuidados e manutenção dos equipamentos
	Criação e implantação de novos parques
	Instalação de pequenos quiosques sustentáveis, equipamentos de ginástica, trilhas e demais atrativos
	Urbanização das áreas de lagoas decretadas como parques para aproveitamento para lazer
	Boa iluminação de baixo consumo de energia nos parques
	Segurança efetiva das áreas com a presença constante de guarda municipal para proteção dos cidadãos e do patrimônio
	Identificação das espécies com instalação de sinalização para promoção da educação ambiental
Praças	Plantio de espécies nas praças com capacidade de fornecer sombra e de fácil manutenção (espécies nativas)
	Estímulo à adoção de praças nos bairros periféricos
	Em caso de não adoção, manutenção, reforma e reparos nas praças por parte da prefeitura
	Boa iluminação de baixo consumo de energia nas praças
	Ampliação do programa adoção de praças e áreas verdes
Águas superficiais	• Inventário das condições dos corpos hídricos da cidade;
	• Classificação dos corpos hídricos;
	• Recuperação de corpos hídricos (retorno ao estado natural);
	• Despoluição e limpeza dos espelhos d'água;
	• "Frear" a canalização dos corpos hídricos por meio de obras públicas dando prioridade à drenagem natural;
	• Plano de recuperação das áreas degradadas (prad municipal);
	• Programa de monitoramento da qualidade das águas;
	• Garantia de recursos orçamentário para remediação da poluição, eutrofização e assoreamento
	• Recuperação das nascentes dos principais rios e das matas ciliares.
• Harmonização com a proposta de zoneamento urbano em corredores;	

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
	<ul style="list-style-type: none"> • Revitalização urbana das margens das lagoas tornando-as acessíveis; Reinserção paulatina das populações que habitam as áreas de preservação permanente • Participação efetiva do município no comitê da bacia metropolitana; Instalação de aeradores para oxigenação das lagoas, lagos e açudes Tamponamento de ligações clandestinas de esgoto Campanha de educação ambiental sobre poluição hídrica
Águas subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> • mapeamento dos aquíferos de fortaleza; • Mapeamento e preservação das áreas de recarga de aquíferos; • Análise e posterior monitoramento da qualidade das águas subterrâneas; • Mapeamento das áreas com potencialidade para perfuração de poços; • Identificação, cadastramento e solicitação de outorga dos poços já existentes na cidade.
Dinâmica costeira	<ul style="list-style-type: none"> • Observância quanto ao zoneamento costeiro realizado no projeto orla de fortaleza; • Promoção da engorda de praias em processo de erosão • Respeito à faixa limítrofe da faixa de praia para construção urbana com efetiva remediação do atual problema de rebaixamento do lençol • Consideração da dinâmica costeira quando da análise de projetos urbanísticos; • Monitoramento da qualidade/remediação - soluções para o processo de intrusão marinha • Plano de recuperação das áreas estuarinas; • Combate aos efeitos erosivos sistêmicos do porto; • Parceria com labomar para criação de um plano de contingência para o caso de desastres naturais (tsunami, aumento dos níveis do oceano, transgressão); • Retirada das ocupações irregulares nas áreas remanescentes de dunas;
Proteção da biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento da qualidade com estabelecimento de política de preservação da fauna marinha • Eliminação dos esgotos clandestinos lançados ao mar

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
marinha e da faixa de praia	• Recuperação da vegetação de restinga;
	• Recuperação de dunas que ainda tenham seu processo de degradação reversível;
	• Congelar/impedir novas construções em área de dunas;
	• Barrar a especulação imobiliária para região da sabiaguaba;
	Monitoramento do emissário submarino;
Resiliência quanto às mudanças climáticas	Aplicação de medidas para amenização do microclima e cumprimento das metas de redução das emissões de gee
	• Mapeamento da direção dos ventos e inclusão deste fator nas análises de projetos evitando a formação de novas barreiras de circulação na cidade;
	Criação de um plano de contingência para o caso de desastres naturais (tsunami, aumento do nível do mar, transgressão marinha)
	• ADOÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXA INÉRCIA TÉRMICA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL e PÚBLICA;
	• Projeto de agricultura urbana comercial.
	• Medidas específicas de adaptação às mudanças climáticas;
	• Elaboração da carta climática do município;
	• Incentivo aos transportes públicos não poluentes;
	• Criação de linha verde;
	• Rede de monitoramento e controle da qualidade do ar;
	• Promover medidas que encorajem a utilização do transporte público;
	• Criação de regras / normas quanto à realização de queimadas;
	• Criação de regras / normas rígidas para o controle da emissão de particulados em obras da construção civil.
	• Estabelecer o plano de baixo carbono para o município com metas de curto, médio e longo prazo (2040);
	• Realizar inventários dos gases de efeito estufa (gee) do município anualmente;
	• Intensificar as atividades do forclima - fórum de mudanças climáticas do município de fortaleza
	Aproveitamento econômico dos resíduos sólidos com incentivo à reciclagem e a geração de energia com rejeitos
	Gestão integrada e efetiva dos resíduos sólidos urbanos
Realização de acordos setoriais com a indústria para incentiva as práticas sustentáveis	

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
Adaptação aos impactos sistêmicos	<ul style="list-style-type: none"> • Valoração econômica dos serviços ecossistêmicos ofertados pela natureza viva visando justificativa recomposição de vegetação, corpos hídricos, dentre outros;
	Criação de uma unidade de inteligência da secretaria de meio ambiente para trabalhar com valoração de serviços ecossistêmicos e informações geográficas
	<ul style="list-style-type: none"> • Valoração financeira de passivos ambientais com parâmetros que facilitem a aplicação de multas e compensações ambientais;
	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um banco de projetos de recuperação ambiental para indicar como medidas compensatórias;
	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporação do custo ambiental nas análises de projetos e empreendimentos com destinação de recursos para o fundo de defesa do meio ambiente (fundema);
	Revalorização do solo para finalidades sustentáveis
	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeamento dos tipos de solos da cidade e de sua potencialidade para finalidades que não a construção civil e a pavimentação;
	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação da permeabilidade dos solos por meio de compensação / mitigação em vias públicas e no próprio lote;
	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeamento e recuperação de áreas contaminadas (entorno de cemitérios, antigas áreas industriais, área portuária, etc);
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de áreas propícias à instalação de canteiros comunitários (horta e agricultura urbana);
	<ul style="list-style-type: none"> • Transformar o caso das hortas sociais em política municipal (ver mercados institucionais – paa – pnae);
	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo aos telhados verdes;
	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de jardins verticais;
	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusão desta estratégia no programa de certificação municipal para construções sustentáveis do município - fator verde;
<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer contrapartida para incentivar a certificação fator verde; 	
Abastecimento de Água	Universalização da cobertura de abastecimento;
	Plano de abastecimento complementar por fontes alternativas (Segurança Hídrica);
	Prefeitura colaborar no processo de captação de recursos destinados ao abastecimento;
	Investimento em novas tecnologias no abastecimento.

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
	Ampla programa de educação ambiental e sanitária para eliminação de desperdícios;
	Redução das perdas no processo de distribuição (cerca de 35%);
	Plano de reuso das águas cinzas e negras para finalidades específicas;
	Criação da estrutura tarifária para reuso;
	Revisão da estrutura tarifária para o abastecimento garantindo a sustentabilidade econômica da concessionária;
	Incorporação do controle do abastecimento por fontes alternativas tais como águas subterrâneas e dessalinização;
	Eliminação da dependência por caixas d'água como medida de saúde pública a depender da garantia da continuidade ininterrupta do serviço de abastecimento de água;
	Mapeamento das águas subterrâneas disponíveis e da quantidade, qualidade e localização dos poços existentes na cidade (controle de outorga);
	Integração da gestão do saneamento (abastecimento de água; esgotamento sanitário; gestão dos resíduos sólidos; drenagem de águas pluviais) por meio da criação de uma secretaria de meio ambiente e saneamento básico;
	Gestão do saneamento por bacia hidrográfica (unidade territorial);
	Revisão do plano municipal de saneamento para incorporação das novas propostas;
	Revisão dos custos com a operação do serviço de abastecimento, inclusive com a incorporação de medidas de eficiência energética;
	Verificar situação de abastecimento por carros-pipa na cidade de fortaleza;
	Regulação quanto à tarifação do serviço de abastecimento de água;
Esgotamento sanitário	Universalização da cobertura de esgotamento;
	Criação de mecanismos de incentivo/viabilização das populações carentes para ligação às redes de esgoto;
	Capacitação técnica, transparência no processo de contratação e incorporação de novas tecnologias.
	Ampla programa de educação ambiental;
	Plano de reuso das águas cinzas e negras para finalidades específicas;
	Valoração econômica dos impactos da falta de saneamento no sistema de saúde municipal;
	Regulação / tarifação do serviço de esgotamento sanitário;
	Tratamento e alternativa de reuso para os efluentes lançados via emissário submarino (ver gt de segurança hídrica);

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
	<p>Análise integrada do custo público com demais temáticas do saneamento tais como: drenagem e resíduos, com o objetivo de modificar prioridades;</p> <p>Integração da gestão do saneamento (abastecimento de água; esgotamento sanitário; gestão dos resíduos sólidos; drenagem de águas pluviais) por meio da criação de uma secretaria de meio ambiente e saneamento básico;</p> <p>Gestão do saneamento por bacia hidrográfica (unidade territorial);</p> <p>Revisão do plano municipal de saneamento para incorporação das novas propostas</p>
Drenagem de Águas Pluviais	<p>Modelagem do sistema de drenagem natural visando evidenciar a forma correta de adaptação ao aporte de chuvas;</p> <p>Compensação / mitigação das perdas de permeabilidade do solo;</p> <p>Adaptação dos canteiros centrais para canteiros drenantes nos corredores de acesso;</p> <p>Incentivo à utilização de pavimentos drenantes nas vias da cidade e nos lotes;</p> <p>Captação e reuso de água no lote evitando a descarga em via pública;</p> <p>Incentivo às construções sustentáveis com baixas taxas de impermeabilização do solo e instalação de telhados drenantes;</p> <p>Recuperação de corpos hídricos aterrados ou canalizados;</p> <p>Recuperação das faixas marginais dos rios com reassentamento de populações em situações de risco (integrado com o PLHIS);</p> <p>Recuperação das nascentes e leito dos rios: Ceará, Cocó, Maranguapinho e Pacoti;</p> <p>Planejamento da drenagem integrada ao planejamento urbano e ambiental</p> <p>Código de obras indicando a obrigatoriedade de dimensionamento dos impactos sistêmicos por alteração da estrutura natural do território;</p> <p>Batimetria dos corpos hídricos visando monitorar o aporte de sedimentos e/ou resíduos cuja consequência é a perda de vida útil das obras de drenagem;</p> <p>Revisão das taxas de permeabilidade dos solos com base no mapeamento do sistema natural (solo, litologia, tipo de aquífero, topografia);</p> <p>Revisão e alteração das taxas de permeabilidade do solo com base na estrutura natural para garantir retroalimentação dos aquíferos e diminuição dos impactos sistêmicos das chuvas;</p>

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
	<p>Integração da gestão do saneamento (abastecimento de água; esgotamento sanitário; gestão dos resíduos sólidos; drenagem de águas pluviais) por meio da criação de uma secretaria de meio ambiente e saneamento básico;</p> <p>Gestão do saneamento por bacia hidrográfica (unidade territorial);</p> <p>Revisão do plano municipal de saneamento para incorporação das novas propostas;</p> <p>Verificar viabilidade/necessidade de abertura de piscinões em áreas críticas de inundações;</p> <p>Estabelecer necessidade de recuperação de rios ao seu estado natural;</p> <p>Elaboração de um Plano diretor de drenagem baseado em análise sistêmica e infraestruturas verdes;</p> <p>Instalação de sistema de Shafts onde hoje são localizadas as “bocas de lobo”.</p>
Gestão de Resíduos Sólidos	<p>Universalização da cobertura da coleta pública com aplicação das alternativas aos locais de difícil acesso;</p> <p>Revisão do PMGIRSU com ênfase na integração com os demais temas do saneamento;</p> <p>Amplo programa de incentivo à coleta seletiva nas escolas e demais instituições;</p> <p>Amplo programa de educação ambiental voltado para: não geração; reutilização; coleta seletiva;</p> <p>Ampliação da abrangência do programa reciclando atitudes;</p> <p>Inclusão dos catadores no sistema produtivo formal;</p> <p>Garantias de doação de materiais oriundos da administração pública e dos ecopontos aos galpões de triagem geridos por cooperativas e/ou associação de catadores;</p> <p>Valorização da atividade de reciclagem e aproveitamento econômico dos resíduos;</p> <p>Caminhões da coleta pública adequados para o aproveitamento dos resíduos (reciclagem);</p> <p>Extinção da destinação final em aterro sanitário e área de transbordo visando garantir 100% de aproveitamento dos resíduos seja pela reciclagem, seja pela logística reversa, seja pela geração de energia;</p> <p>Alteração da lei de licenciamento ambiental municipal modificando o status da reciclagem de “atividade de alto potencial poluidor/degradador” para “atividade de baixo potencial poluidor degradados e de utilidade pública”;</p> <p>Universalização da coleta seletiva na cidade;</p> <p>Eliminação dos pontos de lixos da cidade;</p> <p>Multas elevadas aos infratores (grandes geradores) com fiscalização efetiva;</p> <p>Ecopontos vinculados ao sistema de coleta e destinação e com controle social por meio de sistema eletrônico;</p>

Objetivo estratégico	Plano, projeto e/ou ação específica
	Realizar diagnóstico do cenário atual dos resíduos de construção e demolição (RCD) do município;
	Criação de um programa de gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil, escavação e demolição de fortaleza;
	Gestão do saneamento por bacia hidrográfica (unidade territorial);
	Revisão do plano municipal de saneamento para incorporação das novas propostas;
	Capacitação dos catadores para que compreendam o quadro geral dos resíduos;
	Campanhas de educação ambiental que desestimule o consumo e a geração de resíduos;
	Inclusão social dos catadores por meio de equipamentos como Ecopontos e centros de triagem;
	Incentivo à permanência e instalação de novas empresas de reciclagem em fortaleza;
	Incentivo à inovação e desenvolvimento tecnológico para o setor de reciclagem;
	Incentivo à instalação de usinas de reciclagem de resíduos da construção civil;
	Instalação de unidade de geração de energia por aproveitamento de resíduos não reciclados, inclusive contaminantes, eliminando a incineração;
	Criação de um cluster de empresas/indústrias de reciclagem no bairro jangurussu (Ecoparque de reciclagem).

A3 Análise das medidas de adaptação

A3.1 Análise SWOT das medidas de adaptação

Após a identificação das 20 medidas de adaptação para Fortaleza em consonância com os resultados obtidos na Fase 01 do processo, aplicou-se uma análise SWOT para cada uma dessas medidas.

A análise SWOT devido a sua simplicidade de aplicação e alto potencial elucidativo é comumente utilizada com a finalidade de construir cenários, tendo a possibilidade de uma análise multifatorial da realidade, cruzando-se diversos aspectos, construindo-se assim uma teia de realidade.

Para o IVCC, utilizou-se a SWOT como metodologia para analisar a aplicabilidade das medidas de adaptação pré-selecionadas. Nesse contexto, seguiu-se os seguintes passos para a realização da SWOT:

- Apresentação da medida a ser analisada.
- Comando verbal: Apresente para essa medida em específico os Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças, caso essa medida seja selecionada para imediata implementação em Fortaleza, levando-se em consideração:
 - 1) Potencial para gerar resultados para adaptação de Fortaleza às mudanças climáticas; e
 - 2) Capacidade institucional de implementação e realização da medida proposta;

Esses comandos foram repetidos para todas as 20 medidas, utilizando-se o modelo abaixo para coleta das respostas.

Medida 01

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Oportunidades	Ameaças

As respostas recebidas para cada uma das medidas encontram-se nas tabelas abaixo, e em cada uma das vinte medidas, segue-se a análise desses subsídios, cruzando-se os resultados entre si, como demonstrado abaixo:

Pontos Fortes e Oportunidades - Aproveitar as oportunidades detectadas.

Pontos Fortes e Ameaças - Minimizar os efeitos das ameaças detectadas.

Pontos Fracos e Oportunidades - Desenvolver estratégias que minimizem os efeitos negativos dos pontos fracos e que em simultâneo aproveitem as oportunidades detectadas.

Pontos Fracos e Ameaças - Estratégias a adotar que minimizem ou ultrapassem os pontos fracos e, tanto quanto possível, fazer face às ameaças.

Os resultados obtidos foram compartilhados com os especialistas da prefeitura em reunião específica para debater sobre as vinte medidas selecionadas, e serviram como subsídio para a análise dos técnicos.

A partir da SWOT e do diagnóstico realizado no Informe 1, eles puderam basear suas análises e contribuir no afunilamento das medidas, priorizando umas em detrimento de outras.

Medida 01 – Infraestrutura verde, incluindo ampliação da cobertura vegetal e aumento de áreas protegidas

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Existência de programa de incentivos a adoção de praças e plantação de árvores Município possui um certificado para construções sustentáveis: Fator Verde Município possui uma Autarquia responsável pela execução de arborização da cidade	Falta de consciência da população Falta de manutenção pelos órgãos responsáveis Ausência de Regulamentação do fator Verde Intrusão de vegetação exótica Invasão populacional das áreas verdes Baixa adesão aos programas de incentivo à arborização Setor de saneamento não utiliza métodos de infraestrutura verde Urbanismo sem priorização de infraestruturas verdes
Oportunidades	Ameaças
Ampliação de programas e projetos que incentivam a arborização e as infraestruturas verdes Criação de uma maior consciência de preservação pela população Aumento das áreas verdes Recuperação de áreas degradadas Incentivos financeiros de financiadoras mundiais	Falta de continuidade dos projetos Ausência de incentivos Ausência de reconhecimento do poder público da medida de promoção da infraestrutura verde como melhoria da qualidade de vida Mentalidade voltada para o economicamente viável em detrimento da qualidade ambiental

Fortaleza já dispõe de projetos que incentivam a plantação de árvores, sendo ele reconhecidamente aceito e divulgado pela população. Isso facilita a expansão dessa e de outras políticas vinculadas a essa temática, incluindo-se a captação de recursos e incentivos. Dessa forma, acredita-se que não haverá descontinuidade em projetos dessa natureza quando da mudança de gestão.

Como problemática, a chegada de espécies exóticas, associada a falta de regulamentação e de conhecimento da população acerca dessas espécies, pode transformar-se em um transtorno.

Medida com alto potencial de implementação e alto potencial de continuidade e geração de resultados. Já há na cidade uma cultura de disseminação de cobertura verde com participação da população.

Medida 02 - Desenvolver edifícios públicos com infraestrutura sustentável inclusive com eficiência energética

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Tecnologia acessível Conhecimento técnico acessível Algumas medidas já são adotadas em alguns prédios Capacidade de fornecimento de energias sustentáveis urbanas	Falta de recursos Falta de interesse por parte da gestão pública Alto custo das placas solares Interesse institucional
Oportunidades	Ameaças
Otimização dos recursos públicos Desenvolvimento Institucional sustentável	Burocracia Interesse institucional

Fortaleza tem um alto potencial de fornecimento de energias sustentáveis, além de tecnologia e projetos já implementados, o que facilitaria a implementação da medida, gerando economia para os cofres públicos, incluindo a pauta da sustentabilidade na gestão pública.

A burocracia e o custo para implementação aliam-se a falta de interesse público como dificultadores para implementação.

Para a implementação dessa medida são necessários vários atores, um grande espaço de tempo e um grande financiamento. Potencial baixo de implementação e de continuidade das ações.

Medida 03 - Desenvolvimento de uma política de saúde preventiva quanto aos riscos de novas doenças e/ou agravos resultantes das mudanças climáticas

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Existência de instituições - Vigilância Sanitária, Secretaria de Saúde	Políticas relacionais entre as instituições Ausência de programas de saúde preventiva que considere o meio ambiente como fator de risco
Oportunidades	Ameaças
Fortalecimento Institucional Melhorias dos serviços	Falta de relação entre as instituições Ausência de interesse entre os gestores Burocracia

Fortaleza possui um sistema de saúde fortalecido e atuante, porém a não integração de alguns atores dificulta a implementação de atividades comuns. A implementação dessa medida poderia fortalecer institucionalmente essa integração, porém a burocracia pode ser um ponto a ser melhorado.

Não há menção de projetos relacionados a essa medida, o que dificulta a sua implementação, e ao mesmo tempo diminui a possibilidade de continuidade e de geração de resultados.

Medida 04 - Sistemas de alerta prévio para detecção de ondas de calor / secas/ inundações / deslizamentos de terras / incêndios florestais / surtos de doenças

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Defesa Civil atuante Laboratório de estudos climáticos disponível Tecnologia acessível – SUS e Rede Social Órgãos que já trabalham com o monitoramento de informações relevantes	Recursos humanos e financeiros Falta de relação institucional aprofundada. Conhecimento produzido restrito
Oportunidades	Ameaças
Aprimoramento das atividades da defesa civil Aplicabilidade do conhecimento produzido no planejamento e gestão Evitar ou reduzir a ocorrência de acidentes / desastres climáticos Promover sensibilização e educação ambiental para a problemática do clima	Ausência do Reconhecimento institucional sobre o tema Incentivos fiscais de atividades poluentes e que agravam o microclima como o caso da construção civil Falta de Esclarecimento da população Planejamentos urbanos e ambientais da cidade que não tem o fator climático/natural como prioritário Ausência de cultura de análise de Riscos

Fortaleza dispõe de laboratórios que já estudam as mudanças climáticas e órgão que fazem o seu monitoramento coletando informações relevantes, dessa forma, facilita-se a aplicação do conhecimento já adquirido para a redução dos riscos de acidentes e desastres. Esses pontos minoram a falta de esclarecimento da população quanto as mudanças climáticas. Por serem instituições reconhecidas, facilita-se também a captação de recursos e incentivos.

A falta de material humano e incentivos e a setorização/separação das instituições que lidam com o assunto podem dificultar a integração deixando a população sem o amparo necessário quanto ao tema e as medidas que devem ser adotadas em caso de desastres/acidentes.

Medida com alto potencial de aplicação devido ao trabalho voltado às mudanças climáticas já desenvolvido por instituições. Também há um alto potencial de continuidade visto que não há fatores classificados como ameaças a continuidade do projeto.

Medida 05 - Aumentar a capacidade de gerenciar as águas pluviais

Pontos Fortes	Pontos Fracos
O fato de existir um plano como o DRENURB Drenagem Urbana realizada pela SEINF	Dificuldade de identificar ligações clandestinas de esgoto à rede de drenagem Resíduos sólidos lançados na rede de drenagem Ausência de gerenciamento integrado do saneamento
Oportunidades	Ameaças
Criação de um sistema integrado de informações de saneamento Possibilidade de obter Informações mais precisas Facilitará a tomada de decisão Escolha de medidas necessárias para a gestão Qualidade de vida da população Sustentabilidade urbana Possibilidade de reaproveitamento para usos urbanos	Burocracia Várias instituições envolvidas na gestão do saneamento Falta de continuidade nos projetos Ligação clandestina de esgoto à rede de drenagem Aparente desinteresse institucional para o tema do saneamento integrado

A cidade já conta com órgãos e instituições gestoras da água, além de já existir drenagem urbana, o que contribui para a implantação da medida. Existe na cidade um intercâmbio de informações entre a gestão da drenagem e do abastecimento de água e esgotamento sanitário, porém, não existe uma gestão integrada, o que poderia melhorar sobremaneira a qualidade de vida da população. Deve-se ainda atentar para o fato de a burocracia, a falta de continuidade institucional dos projetos quando da mudança de gestão, e a pluralidade das instituições envolvidas, pode dificultar a implantação da ação. Também merece destaque a problemática dos resíduos na cidade de Fortaleza, a qual aparece sempre em destaque em fóruns sobre drenagem urbana.

Fortaleza, ainda sofre com problemas relacionados a destinação dos resíduos sólidos e dificuldades na identificação de ligações clandestinas de esgoto, o que dificulta a atuação das instituições.

Em linhas gerais a medida tem alto potencial de implementação pois já existem várias instituições envolvidas com a temática, e que trocam experiências. Em contraponto a continuidade da medida e sua longevidade ficam ameaçadas devido a descontinuação de projetos, característica das gestões municipais já experimentadas na cidade.

Medida 06 – Vigilância sanitária preventiva: Desenvolver e implementar, em coordenação com a autoridade sanitária, programas específicos para a prevenção e promoção da saúde urbana no contexto dos riscos das mudanças climáticas

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Existência de programa de agentes de saúde da população – visitas regulares Existência de campanhas preventivas Ampla divulgação na mídia e redes sociais Existência de órgãos de vigilância sanitária	Falta de colaboração da população Falta de educação ambiental Ações emergenciais e imediatas Fracas Relação institucional com a área ambiental Ausência de preocupação com os agravos sanitários trazidos pelas mudanças climáticas
Oportunidades	Ameaças
Diminuir o número de ocorrências de doenças Redução de custos com saúde Qualidade de vida Controle de pragas / vetores e doenças Composição de câmara técnica para prevenir agravos sanitários trazidos pelas mudanças climáticas	Falta de continuidade das ações Investimento técnico / financeiro Despreparo institucional para problemas sanitários trazidos pelas mudanças climáticas (pragas urbanas oriundas de desequilíbrio ecológico)

Facilitação para a implementação das medidas visto que já há medidas e programas voltados para essa temática vigorando na cidade, podendo rapidamente ter retornos em benefícios para a população. A implementação junto a população pode-se tornar um ponto difícil de coordenar, principalmente se aliado a dificuldade nas relações institucionais entre órgãos para realização de ações conjuntas.

Medida com alta potencialidade de execução e com alta possibilidade de geração de resultados, pois ações parelhas já são desenvolvidas na cidade, o que potencializa essas características.

Medida 07 – Gestão integrada de bacias hidrográficas: estabelecimento de macro unidades de gestão físico-territoriais por bacias hidrográficas

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Compartimentação em poucas bacias hidrográficas facilitando a gestão Relação urbana e ambiental fortalecida Conhecimento técnico científico	Não reconhecimento populacional Readequação do sistema existente Resistencia por parte de alguns órgãos / setores na integração das gestões em termos de unidades territoriais
Oportunidades	Ameaças
Instituições de planejamento Ação prevista do Fortaleza 2040 Desenvolver um mecanismo de gerenciamento unificado como base para o planejamento	Não reconhecimento institucional Burocracia Falta de vontade política

Fortaleza já adota uma divisão por bacias para melhoria de sua gestão de águas e tem uma relação urbana e ambiental forte, o que facilitaria o surgimento de instituições de planejamento e de um mecanismo de gerenciamento unificado para o planejamento.

O desconhecimento da população quanto a origem de sua água e a burocracia são os principais empecilhos pra a adoção dessa medida.

Medida com alto potencial de implementação e de geração de resultados, visto que a cidade já adota de forma extraoficial a divisão por bacias. A universalização dessa medida em todos os órgãos consolidaria a ação e melhora os resultados

Medida 08 - Conservação, manejo e recuperação de manguezais: recuperar ecossistemas ribeirinhos e/ou estuarinos que fornecem proteção contra inundações

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Ecossistema presente na cidade Recuperação Proteção costeira Existência de ONGs de proteção deste ambiente e de um Museu do Mangue	Falta de interesse / reconhecimento público / governamental Fiscalização Degradação Ausência de Educação Ambiental Ausência de plano de gestão das áreas de mangues
Oportunidades	Ameaças
Recuperação Ecológica Melhoria da qualidade ambiental Aumento da capacidade de resistência ao avanço do mar	Reconhecimento institucional Degradação / destruição ambiental

Os manguezais são um ecossistema presente na cidade e que promove a proteção da costa, sua recuperação fortaleceria o ambiente em relação as mudanças climáticas.

Não há interesse institucional forte quanto a preservação desse ecossistema, faltando reconhecimento de sua importância acarretando em sua preservação, o que culmina em sua degradação/destruição.

A implantação dessa medida proporcionaria ganhos consideráveis ao meio ambiente geral da cidade.

Baixa probabilidade de implementação uma vez que os manguezais não figuram como prioridade nos projetos da gestão. A medida tem também um baixo potencial de continuidade devido a sua duração, o que pode acarretar em sua descontinuação.

Medida 09 - Reassentamento de população vulnerável habitante de áreas de risco

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Programas federais Existência de políticas públicas voltadas para a gestão Levantamento de populações de risco através de cadastros	Alocação em lugares inapropriados (Cultural / Social)
Oportunidades	Ameaças
PPP's Geração de empregos Criação de bairros planejados	Retorno das populações Descontinuidade das ações Mudanças políticas Barreiras culturais e econômicas

O tema social já é bem amparado na cidade, havendo programas e políticas públicas voltadas para essas ações. Elas são realizadas de diferentes formas (PPP's, Convênios) e promovem a realocação de populações em territórios adequados, proporcionando-lhes novas oportunidades, além de criar bairros planejados em detrimento do desordenamento causado pela ocupação irregular.

Caso a realocação não seja feita de forma correta pode haver o abandono dessas populações realocadas para áreas irregulares novamente, causando a reincidência do problema.

Medida com alto potencial de implementação e de obtenção de resultados. Reassentamentos já são realizados na cidade, porém não conseguem atingir toda a população necessitada.

Medida 10 - Conscientização pública / preparação da população para emergências climáticas

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Meios de comunicação Uso das mídias e redes sociais Uso das rádios nos terminais de ônibus Atuação da Defesa Civil	Baixa cultura / educação ambiental Falta de interesse Falta de conscientização dos potenciais impactos na cidade
Oportunidades	Ameaças
Resiliência urbana – Promoção Promover educação Promover treinamentos	Reconhecimento público / social Falta de comprometimento da população

Fortaleza não tem histórico de desastres climáticos maiores o que fez com que a população não atentasse para isso, gerando total despreparo populacional relacionado ao tema. Aliado a isso, o não reconhecimento público e da sociedade quanto a urgência do tema, colocam-no em uma posição secundária.

A vasta rede de comunicação aliada a resiliência humana pode contribuir para a promoção da medida, facilitando sua implementação.

Medida de difícil implementação, porém, por ter a educação como tema transversal, ela tem um alto potencial de continuidade e geração de resultados.

Medida 11 - Estabelecer padrões de construções e retrofits sustentáveis como regra para o setor da construção civil

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Fator Verde Construção civil fortalecida Órgãos para fiscalização Existência de diretrizes para a padronização	Ausência de regras regulamentadas Possibilidade de custos mais altos Acesso aos insumos / equipamentos (ex: placas solares)
Oportunidades	Ameaças
Cidades sustentáveis Valorização dos imóveis Cidade mais justa ecologicamente	Reconhecimento do poder público Construtoras não aderem às normas e boas práticas ambientais

Fortaleza já tem o Fator Verde como guia para construções sustentáveis, além de também já possuir uma grande estrutura que apoiaria a adoção dessa medida, o que acarretaria mais rapidamente em uma cidade mais justa ecologicamente.

O aumento nos custos das construções e uma possível resistência por parte das construtoras poderia dificultar o desenvolvimento do processo.

Medida com baixo potencia de implementação uma vez que o setor de construção civil reluta em adotar medidas parecidas. Essa medida apresenta-se com alto potencial de geração de resultados.

Medida 12 - Expandir e diversificar as fontes alternativas de abastecimento de água

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Existência de tecnologia Existência de uma malha hídrica diversificada Presença da COGERH e SRH no Estado Presença da CAGECE no município Tema profundamente trabalhado no Fortaleza 2040	Poluição dos corpos hídricos Existência de esgotos clandestinos Falta de controle da qualidade da água Relação institucional entre prefeitura e CAGECE Desperdícios no sistema de distribuição e abastecimento Educação ambiental da população insipiente para uso racional da água
Oportunidades	Ameaças
Desafogar o sistema existente Utilizar melhor os recursos Desenvolvimento de pesquisas e projetos Redução do	Falta de controle de poços contaminados Proliferação de doenças Burocracia Insegurança hídrica

Devido a existência da COGERH e SRH aliada a rede hídrica pré-existente podem desenvolver essa ação de forma facilitada melhorando rapidamente o cenário atual. Isso ainda proporcionaria o desenvolvimento de pesquisas e projetos na área. Como contraponto têm-se a poluição dos corpos hídricos com esgotos clandestinos, dificultando o controle da qualidade da água, além das dificuldades interinstitucionais e de ausência de educação ambiental da população.

Medida com alta potencialidade de execução e com alta possibilidade de geração de resultados. As dificuldades apontadas não se apresentam como empecilho e podem, com a implementação da própria medida, serem minoradas.

Medida 13 – Promover a agricultura urbana: hortas nos telhados, agricultura nas planícies aluviais, preservar os cinturões verdes *periurbanos* para a agricultura

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Existência de parques e espaços urbanos disponíveis Projetos de incentivo como os quintais produtivos e hortas comunitárias Projetos de hortas nas escolas e postos de saúde Extensão territorial	Falta de conhecimento sobre o solo Falta de cultura e educação ambiental Desinteresse público Competição por água
Oportunidades	Ameaças
Novos espaços verdes para a população Acesso a alimentos de qualidade para a população Ocupação e integração da sociedade Inclusão social	Falta de continuidade nas ações Falta de consciência da população que danifica e depreda os canteiros / jardins em espaços públicos Ausência de verbas Aplicabilidade técnica

A existência de iniciativas na cidade facilitaria a implementação dessa medida criando novos espaços públicos, promovendo ainda novas facetas de organização social. Deve-se considerar ainda a pouca experiência da população em relação a convivência em espaços públicos e sua conservação. A depredação de espaços públicos e falta de continuidade dos projetos quando da troca de governos, pode acarretar no abandono do projeto.

Medida com médio potencial de implementação pois depende da destinação de financiamento e de áreas para sua implementação, além da conscientização da população quanto a sua importância. Tem um alto potencial de geração de resultados, pois após sua implementação, a própria população fica responsável pela gestão.

Medida 14 - Aumentar a capacidade de convivência com a seca

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Existência de conhecimento científico Existência de tecnologia Programas e incentivos Ampla divulgação de campanhas pela mídia Instituições de pesquisa Política de Recursos Hídricos do Estado do Ceará Tema profundamente trabalhado no Fortaleza 2040	Políticas e ações emergenciais e imediatistas que não são eficientes Falta de educação da população Prefeitura pouco engajada na questão da segurança hídrica e abastecimento deixando a cargo do Estado e da concessionária
Oportunidades	Ameaças
Geração de emprego e renda no semiárido Desenvolvimento sustentável Inovação	Resistência por parte de indústrias e demais usuários de grandes quantidades de água Falta de continuidade de planos e ações Desinteresse Institucional

O Ceará e Fortaleza convivem com o fenômeno da seca há muitos anos o que possibilitou o desenvolvimento de pesquisas e estudos gerando um grande acervo referente ao tema. Dessa forma também já existem programas, incentivos e campanhas para a instrução da população. Isso possibilitaria a implantação da medida.

Há ainda muito que se superar quanto a esse tema visto que muitas ações são imediatistas e não de longo prazo e há a resistência dos grandes consumidores de água para a mudança do modo como usa-se a água. A descontinuidade dos programas de governo durante as mudanças de gestão também apresentam-se como um empecilho.

A maneira como o tema da seca vem sendo tratado nas últimas gestões e a dificuldade em conscientizar os gestores quanto a necessidade de mudança ao encarar o tema, dificultam a implementação dessa medida. Ela apresenta-se com alto potencial de geração de resultados, mas com baixa possibilidade de implementação.

Medida 15 - Reduzir a erosão da linha costeira e outras medidas para conter o avanço do mar

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Construções já realizada com sucesso (exemplos de efetividade) Existência de órgãos de pesquisas científicas Extensão do litoral Revisão do Projeto Orla Presença da Companhia Docas que realiza monitoramento	Alto custo dos projetos e obras Infraestrutura inapropriada Ausência de aplicabilidade do conhecimento produzido Indisponibilidade de informações por parte do laboratório de pesquisas científicas existente na cidade Gestão costeira ineficiente Gestão urbana negligente com relação à Dinâmica Costeira Zoneamento urbano-ambiental inapropriado Construções legalizadas à beira mar em zona de alto risco
Oportunidades	Ameaças
Valorização da área Prevenção de desastres Engorda das praias para fins de defesa do continente Pesquisas científicas	Falta de continuidade das políticas públicas Invasão da faixa de praia Ausência de efetiva relação entre órgão de planejamento e órgãos de pesquisa sobre a dinâmica costeira

Devido a grande extensão do litoral fortalezense, estudos já estão sendo realizados e projetos para a contenção da erosão da costa já estão sendo pensados, como a engorda da Beira Mar em alguns pontos.

Como problemática, aponta-se os altos custos desses projetos, além de demandarem um grande intervalo de tempo de execução. Também é preocupante que pesquisas científicas venham sendo feitas e que as informações não sejam disponibilizadas para a gestão.

Medida com baixo potencial de implementação devido ao seu alto custo e longo prazo de execução, o que abre a possibilidade de descontinuidade do projeto com as mudanças na gestão. Quanto a geração de resultados ela tem um alto potencial, uma vez que obras de infraestrutura tendem a ter resultados concretos facilmente observados.

Medida 16 - Recuperação de praias (dunas, vegetação natural, ampliação da largura da faixa de praia)

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Extensão do litoral Projeto orla Existência de órgãos e ONG's engajadas com a questão Existência de estudos científicos Incentivos no turismo sustentável	Fiscalização deficiente Alto custo financeiro Falta de interesse de investimento nas pautas ambientais Incapacidade institucional para manutenção da preservação das áreas de dunas
Oportunidades	Ameaças
Turismo sustentável Geração de emprego e renda Verbas públicas / privadas de recuperação ambiental	Ausência de verbas públicas para gestão do litoral Especulação imobiliária Ocupação irregular Inaplicabilidade do Plano de Manejo das Unidades de Conservação litorâneas

Existe todo um contexto que pode ajudar na execução dessa medida. O projeto Orla, junto com ONG's que lutam pelas praias e sua preservação podem contribuir para isso. Há ainda a possibilidade de inclusão do turismo sustentável gerando novos empregos e renda para a população.

Como dificuldades, tem-se a falta de interesse para investimentos nas pautas ambientais, aliados a especulação imobiliária, o que pode impactar diretamente na aplicabilidade das medidas.

Medida com média possibilidade de implementação, pois ao mesmo tempo que as praias e dunas favorecem o turismo (uma das principais fontes de renda da cidade), o mercado imobiliário tem forte atuação na especulação dessas áreas, dificultando a preservação das mesmas. É ainda uma medida com alta geração de resultados, pois a preservação gera vários benefícios, como já apontado no Informe 1.

Medida 17 – Adotar planejamento urbano-ecológico. Planejamento do uso do solo baseado na compreensão das vulnerabilidades às mudanças climáticas

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Fortaleza 2040 Existência de planos e projetos Existência de estudos e diretrizes que podem auxiliar na implementação de ações	Mercado imobiliário Falta de cultura, interesse Alto custo de implantação Competição entre órgãos da prefeitura responsáveis pelo planejamento e gestão urbana e ambiental
Oportunidades	Ameaças
Qualidade de vida Recuperação ambiental Valorização das áreas e espaços verdes Novas áreas para a população Revitalização de áreas e espaços verdes	Reconhecimento institucional Falta de continuidade nas ações e projetos Mudança de gestão

Fortaleza já possui diretrizes definidas até 2040 relacionadas a essa atividade. Essa característica facilitaria a implementação da mesma alcançando resultados mais rápido e com menos investimento. Por outro lado, a especulação imobiliária da cidade pode barrar o desenvolvimento dessa atividade.

Medida com média possibilidade de implementação pois o setor imobiliário de Fortaleza tem forte atuação na demarcação de áreas urbanas. Em contrapartida, já há estudos e planos que demonstram como essa medida deve ser aplicada, o que facilitaria sua execução. Caracteriza-se ainda como uma medida que gera resultados a longo prazo, não sendo visíveis esses resultados em um curto espaço de tempo.

Medida 18 - Integração intersetorial para enfrentar os desafios das mudanças climáticas no nível da cidade

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Pré-disposição para a integração por parte de alguns setores Existência de informações em abundância Setores dependentes	Resistência por parte de algum órgão/setor Ausência de incentivos
Oportunidades	Ameaças
Desenvolver uma gestão integrada Facilita a tomada de decisão Desenvolvimento sustentável Parcerias Fortalecimento setorial	Burocracia Falta de comprometimento das partes Dificuldades de trabalhos em equipe Propriação de interesses setoriais

Existe uma predisposição para a integração em alguns setores da sociedade, ao mesmo tempo que existem resistências para isso. Muitas iniciativas já foram feitas e algumas prosperaram enquanto outras não. Aponta-se como dificultadores a burocracia e a falta de comprometimento dos implicados.

Medida com media possibilidade de implantação. A existência de outras iniciativas (algumas prósperas e outras não) é um fator tanto de ajuda quanto de dificuldade, pois para alguns a iniciativa é válida enquanto outros já não tem certeza de sua aplicabilidade. A integração geraria uma sinergia indispensável para a gestão, o que possibilitaria a continuidade do projeto e a geração de resultados.

Medida 19 - Incorporar medidas de educação ambiental em massa para gerar mudança cultural

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Diversidade ambiental Existência de locais para receber os resíduos Programas como Bicicletar e Ecoenel Incentivo as práticas nas escolas Cartilha de Educação Ambiental da Defesa Civil Trabalho dos agentes de endemias em parceria com a SEUMA	Degradação ambiental Resistência da população Não colocar o que foi aprendido em prática Convencimento limitado quanto à eficácia das ações. Educação ambiental desenvolvida no município de forma pontual e insipiente Ausência de uma coordenação especial de educação ambiental Pouca integração institucional entre Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Educação
Oportunidades	Ameaças
Ecosistemas diversos que poderão ser preservados Novos projetos integrados entre Meio Ambiente e Educação formal Novos empregos Existência de uma vasta malha onde pode ser executadas ações de rua Desenvolvimento de aplicativo educativo	Aplicabilidade – Ausência de recursos financeiros e humanos para a realização de grandes projetos Ausência de reconhecimento da real importância da Educação Ambiental Falta de continuidade dos projetos

A cidade já conta com diversas iniciativas que tem como finalidade uma mudança cultural quanto a sua relação com a cidade e o meio ambiente (Bicicletar, Ecoenel), além de educação ambiental em escolas. Essas iniciativas aliadas a diversidade ecológica de fortaleza contribuem para uma melhor aceitação da população a essas medidas.

Deve-se ainda notar que mesmo com algumas medidas já reconhecidamente aceitas, uma parte da população ainda resiste a mudança cultural, tanto por desconhecimento do tema quanto por descaso. Se esses fatores forem aliados a dificuldade de aplicação de medidas em massa e a descontinuidade histórica dos projetos da cidade, isso pode torna-se um fator problemático.

Também se observa a ênfase na necessidade de uma maior integração institucional entre Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Educação, bem como a necessidade de maior investimento em recursos financeiros e humanos para uma educação capaz de alcançar grandes massas.

Ressalta-se por fim a possibilidade de uso de tecnologias para alcançar um grande número de pessoas.

Para essa medida têm-se tanto fatores que impulsionam sua implementação quanto fatores que a dificultam. A continuidade da atividade está diretamente ligada ao desenvolvimento da mesma, pois a mudança cultural só será apreendida pela população se os mecanismos para isso forem assertivos.

Medida 20 - Cooperação internacional para fortalecer a capacidade de adaptação climática na cidade

Pontos Fortes	Pontos Fracos
----------------------	----------------------

Existência de órgãos como a Defesa Civil e a Funceme	Burocracia Barreiras institucionais Falta de um banco de dados integrado para as análises
Oportunidades	Ameaças
Troca de conhecimento Projetos Financiadores Proporcionar melhorias para a cidade	Burocracia Falta de aplicabilidade de alguns programas devido a especificidade da cidade

A existência de órgãos já implicados com o tema e de financiadores internacionais apresentam-se como facilitadores dessa medida. Já no outro extremo, a burocracia e as barreiras institucionais são apontados como dificultadores.

Medida com alto potencial de implementação, realização e obtenção de resultados, pois a cooperação internacional já é uma realidade em vários órgãos e instituições de Fortaleza, facilitando a execução da medida

A3.2 Sinergia das medidas com os bairros prioritários (*hotspots*)

Adicionalmente ao analisis SWOT se identificou as medidas da lista curta com os bairros prioritários identificados no primer informe (hotspots). A tabela a seguir mostra a vista geral das medidas e dos bairros prioritários.

Nome do Bairro	Adminis tração	NÍVEL DE RISCO CLIMÁTICO				Medidas Sinérgicas (ID)			
		Aumento da temperatura	Chuvas Extremas	Elevação do Nível do Mar	Secas	Infraestrutural	Educativa	Institucional	Tecnológica
Cisto Redentor	Regional 1	Alto	Médio	Alto	Médio	01 / 02 / 09 / 12/ 15 / 16	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Pirambu	Regional 1	Alto	Alto	Alto	Médio	01 / 02 / 05 / 09 / 12 / 15 / 16	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Jacarecanga	Regional 1	Alto	Médio	Alto	Médio	01 / 02 / 12/ 15 / 16	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Moura Brasil	Regional 1	Alto	Médio	Alto	Alto	01 / 02 / 09 / 12/ 15 / 16	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Cais do Porto	Regional 2	Alto	Alto	Alto	Alto	01 / 02 / 05 / 09 / 12 / 15 / 16	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Vicente Pinzón	Regional 2	Alto	Alto	Médio	Baixo	01 / 02 / 05	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Praia do Futuro I	Regional 2	Alto	Médio	Médio	Baixo	01 / 02	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Bom Sucesso	Regional 3	Alto	Alto	Médio	Médio	01 / 02 / 05 / 09 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Quintino Cunha / Olavo Oliveira	Regional 3	Médio	Alto	Médio	Baixo	01 / 02 / 05	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Pici	Regional 3	Baixo	Alto	Médio	Médio	01 / 02 / 05 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Henrique Jorge	Regional 3	Médio	Alto	Médio	Médio	01 / 02 / 05 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Autran Nunes	Regional 3	Médio	Alto	Baixo	Baixo	01 / 02 / 05	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Couto Fernandes	Regional 4	Alto	Médio	Médio	Médio	01 / 02 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Demócrito Rocha	Regional 4	Alto	Alto	Médio	Médio	01 / 02 / 05 / 09 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Aeroporto / Base Aérea	Regional 4	Alto	Médio	Médio	Alto	01 / 02 / 05 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17	04

Nome do Bairro	Administração	NÍVEL DE RISCO CLIMÁTICO				Medidas Sinérgicas (ID)			
		Aumento da temperatura	Chuvas Extremas	Elevação do Nível do Mar	Secas	Infraestrutural	Educativa	Institucional	Tecnológica
								/ 18 / 20	
Serrinha	Regional 4	Baixo	Alto	Médio	Médio	01 / 02 / 05 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Granja Lisboa	Regional 5	Baixo	Alto	Médio	Médio	01 / 02 / 05 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Granja Portugal	Regional 5	Médio	Alto	Médio	Médio	01 / 02 / 05 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Canindezinho	Regional 5	Baixo	Alto	Médio	Médio	01 / 02 / 05 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Parque São José	Regional 5	Médio	Médio	Médio	Médio	01 / 02 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Edson Queiroz	Regional 6	Médio	Médio	Médio	Médio	01 / 08 / 10 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04
Curió	Regional 6	Alto	Médio	Médio	Médio	01 / 02 / 12	10 / 15 / 19	03 / 06 / 07 / 11 / 13 / 14 / 17 / 18 / 20	04

Tabela 19: Relação dos bairros prioritários e seus riscos associados

A4 Bibliografia

- ACHEE. (2017). *Agencia Chilena de Eficiencia Energética ya es miembro del Centro Internacional y Res de Tecnología Climática (CTCN)*. Obtenido de <https://www.acee.cl/agencia-ya-es-miembro-del-internacional-centro-y-red-de-tecnologia-climatica-ctcn/>
- Barnard, S., Watson, C., & Schalatek, L. (2016). *Reseña regional sobre el financiamiento para el clima: America Latina*. Obtenido de <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/11035.pdf>
- BNDES, 2019. Fundo Clima. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/fundo-clima>. Acesso em: 29/01/2019.
- C40 Cities (2018a). Opportunity 2030: Benefits of Climate Action in Cities. https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1668_C40_Opportunities_2030_report.original.pdf?1520440895
- C40 Cities (2018b). Electric buses: purchase of bus stock (130 low-floor, low-emission buses) with associated infrastructure. https://www.c40.org/case_studies/warsaw-electric-buses-2017
- CAF (2018). Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Arequipa Metropolitana.
- CAF (2017a). Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guayaquil.
- CAF (2017b). Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático del Área Metropolitana de la Región Oeste de São Paulo, Brasil. <http://cioeste.sp.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/%C3%8Dndice-de-Vulnerabilidade-%C3%A0s-Mudan%C3%A7as-Clim%C3%A1ticas.pdf?x26203&x26203>
- CEF, 2019. Fundo Socioambiental Caixa. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/fundo-socio-ambiental/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 29/01/2019
- Center for Science in the Earth System (The Climate Impact Group) (2007). Preparing for Climate Change: A Guidebook for Local, Regional, and State Governments. In association with ICLEI – Local Governments for Sustainability. <https://www.adaptationclearinghouse.org/resources/preparing-for-climate-change-a-guidebook-for-local-regional-and-state-governments.html>
- Confederação Suíça. (2013). Adaptação as mudanças climáticas na Suíça. Plan de acao 2014 - 2019. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/publikationen-studien/publikationen/anpassung-klimawandel-schweiz-2014.html>
- Confederação Suíça. (2016). Adaptação as mudanças climáticas: Energia

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-an-den-klimawandel-in-den-sektoren/anpassung-an-den-klimawandel--energie.html>

Comisión Europea. (2015). *Financiamiento climático en América Latina: fuentes internacionales, medidas financiadas y perfiles nacionales*.
<https://sector.iadb.org/es/system/files/ET7.pdf>

Economic Commission for Latin America and the Caribbean (2014). Adaptation to climate change in megacities of Latin America: Regional Learning Network of the research project ClimateAdaptationSantiago (CAS).
<https://www.cepal.org/en/publications/35898-adaptation-climate-change-megacities-latin-america-regional-learning-network>

EUROCLIMA. (2017). *Financiamiento climático y NDCs en América Latina: guía para facilitar el acceso a fuentes internacionales*. <http://www.euroclima.org/es/servicios-de-informacion/libros-euroclima/item/2275-libro-estudio-tematico-10-financiamiento-climatico-y-ndcs-en-america-latina>

European Environment Agency (EEA, 2013). Adaptation in Europe: Addressing risks & Opportunities in the context of socio-economic developments.
<https://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-in-europe>

Fund, C. T. (2012). *Investment Plan for Chile*. Obtenido de
https://www.climateinvestmentfunds.org/sites/default/files/meeting-documents/ctf_4_chile_ip_0_0.pdf

Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). *NDC Invest*. Obtenido de
<https://www.ndcinvest.org/>

Instituto Ethos e WWF-Brasil, 2017. Financiamento Climático para Adaptação no Brasil: Mapeamento de Fundos Nacionais e Internacionais. Disponível em:
https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/publicacacao_financiamento_climatico_compressed_1.pdf. Acesso em: 29/01/2019.

Inter-American Development Bank. (2014). *Building Resilience and Reducing Emissions*. Obtenido de
https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6692/CC_EnglishBRIK.pdf?sequence=1&isAllowed=y

International Climate Fund. (2013). *Case study: Low carbon transition in Chile, India, Nigeria and Turkey*. Obtenido de <https://www.gov.uk/government/case-studies/how-the-international-climate-fund-icf-is-supporting-a-low-carbon-transition-in-chile-india-nigeria-and-turkey>

KFW. (2015). *Trends in Climate Change Adaptation Finance*. Obtenido de
https://unfccc.int/files/adaptation/cancun_adaptation_framework/adaptation_committee/application/pdf/20150302_harnisch.pdf

Ministerio de Medio Ambiente de Chile (MMA, 2016). *Reporte Proyectos GEF - Julio 2016*.
<http://portal.mma.gob.cl/el-fondo-para-el-medio-ambiente-mundial-gef/>

Ministerio de Medio Ambiente de Chile (MMA, 2017a). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022*. http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf

Ministerio de Medio Ambiente de Chile (MMA, 2017b). Plan de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades.

MAPA, 2019. Plano ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono>. Acesso em: 29/01/2019.

MMA, 2018. Adapta Clima: plataforma de conhecimento e adaptação à mudança do clima. Disponível em: <http://adaptaclima.mma.gov.br/financiamento-climatico#wwf>. Acesso em: 29/01/2019.

MMA, 2019. Fontes de Financiamento do Clima. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/apoio_a_projetos/fontes_de_financiamento/Fontes-de-Financiamento-Climatico.pdf Acesso em: 29/01/2019.

The World Bank Group (2011). Guide to Climate Change Adaptation in Cities.
<http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1318995974398/GuideClimChangeAdaptCities.pdf>

Watson, C., Caravani, A., & Schalatek, L. (2016). *Reseña temática sobre el financiamiento para el clima: Financiamiento para la adaptación*. Obtenido de <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/11026.pdf>