



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ DO PIAUÍ



PLANO MUNICIPAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (PMMC)

MASSAPÊ DO PIAUÍ

2026

Avenida Pedro Martins - 642 - Centro - 64573-000 - Massapê do Piauí
Tel. (89) 3473-0034 - CNPJ:01.612.591/0001-10
www.massapedopiaui.pi.gov.br



Sumário

APRESENTAÇÃO	5
CONCEITOS- PALAVRAS CHAVE	6
1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Fortalecimento da Governança Climática Municipal	11
1.2. Integração da Agenda Climática às Políticas Públicas	12
1.3. Participação Social	13
1.4. Diretrizes para a Ação Climática em Massapê do Piauí	14
2. CONTEXTO LOCAL	15
2.1. Caracterização Socioeconômica e Territorial	15
2.2 Caracterização Ambiental	16
2.3 Recursos Hídricos	17
2.4 Uso e Ocupação do Solo: Zona Urbana	18
2.5 Zona Rural	19
2.6 Cobertura Vegetal	20
3. INFRAESTRUTURA URBANA E SANEAMENTO	21
3.1. Abastecimento de água	22
3.2. Esgotamento sanitário	23
3.3. Gestão de Resíduos Sólidos	24
3.4. Drenagem e águas pluviais	26
4. RISCOS E VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS	27
5. OBJETIVOS	29
5.1 Objetivo Geral	29
6. METODOLOGIA E CONSTRUÇÃO DO PROCESSO	31
6.1. Metodologia GCC (<i>Green Climate Cities</i>)	31
7. PLANO DE ENGAJAMENTO SOCIAL E COMUNICAÇÃO	32
8. MAPEAMENTO E MOBILIZAÇÃO DOS ATORES LOCAIS	33
9. ESTRATÉGIAS DE ENGAJAMENTO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL	34
9.1 Oficinas participativas e escuta comunitária	34
9.2. Reuniões setoriais e governança intersetorial	35
9.3. Consulta pública e transparência decisória	36
9.4. Palestras e atividades educativas	36
9.5. Rodas de conversa e valorização do saber tradicional	37



10. COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO	38
11. CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO CLIMÁTICA	39
12. PARTICIPAÇÃO DAS ESCOLAS E DA JUVENTUDE	40
13. PARTICIPAÇÃO DAS COMUNIDADES RURAIS	41
13. DIAGNÓSTICOS PARA A AÇÃO CLIMÁTICA	43
13.1. Setores de Emissão	43
14. DIAGNÓSTICO DAS OPORTUNIDADES DE MITIGAÇÃO	44
14.1. Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para Mitigação	45
15. DIAGNÓSTICO DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA.....	46
15.1. Segurança Hídrica e Convivência com o Semiárido.....	48
16. INTEGRAÇÃO ENTRE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO	49
17. PRIORIZAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS.....	50
18. DIRETRIZ PARA O INVENTÁRIO MUNICIPAL DE GEE	52
19. FINANCIAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO	53
20. PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA	54
Eixo 1 – Resiliência e Adaptação Climática	55
Eixo 2 – Descarbonização, Conservação Ambiental e Ecossistemas Resilientes	56
Eixo 3 – Economia Circular, Energia Renovável e Sustentabilidade Produtiva.	57
Eixo 4 – Governança Climática e Justiça Socioambiental	58
21. CONTRIBUIÇÃO DO PMMC-MP PARA A AGENDA CLIMÁTICA.....	60
21.1. Agenda Estadual	61
21.2. Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).....	62
21.3. Acordo de Paris	62
21.4. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).....	63
21.5. Agenda Municipal	64
22. IMPLEMENTAÇÃO E GOVERNANÇA DO PMMC-MP	66
22.1. Estratégia de Implementação	66
22.2. Estrutura de Governança	67
22.3. Sistema de Monitoramento	68
22.4. Avaliação e Revisão do Plano	70
22.5. Transparência e Prestação de Contas	71
22.6. Captação de Recursos e Sustentabilidade do Plano	71
23. REFLEXÕES FINAIS	72
24. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	73



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ DO PIAUÍ



Prefeito municipal de Massapê do Piauí /PI

Secretário Municipal de Meio Ambiente

Documento assinado digitalmente
gov.br DAWVISON DE BRITO RODRIGUES
Data: 09/09/2026 07:57:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dawwison de Brito Rodrigues
Engenheiro Florestal



APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Plano Municipal de Mudanças Climáticas de Massapê do Piauí – PI (PMMC-MP), instrumento estratégico de planejamento destinado a orientar o município na prevenção, redução e enfrentamento dos impactos associados às alterações climáticas, considerando rigorosamente suas especificidades ambientais, sociais, econômicas e territoriais.

O PMMC-MP foi concebido com base nas orientações do Roteiro para Elaboração de Planos Locais de Ação Climática, disponibilizado pela Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí (SEMARH). Esse arcabouço consolida o Plano Municipal como o guia norteador fundamental para apoiar as cidades piauienses na estruturação de políticas públicas, estratégias e intervenções direcionadas ao combate do aquecimento global.

A formulação do PMMC-MP reflete um processo contínuo de análise e planejamento iniciado em **2025**, com a compilação preliminar dos indicadores locais, e aprofundado ao longo de **2026** por meio do diagnóstico das vulnerabilidades do território. A partir dessas etapas, consideraram-se detalhadamente as particularidades ambientais, socioeconômicas, urbanas e rurais de Massapê do Piauí, identificando os fatores centrais que expõem sua população e ecossistemas a eventos climáticos extremos e a oscilações nos regimes de chuvas e temperaturas.

Com base nos cenários projetados, o Plano busca integrar de forma transversal as diversas áreas da gestão pública municipal — como meio ambiente, recursos hídricos, agricultura, saúde, infraestrutura, saneamento, educação, assistência social, defesa civil e desenvolvimento econômico. Essa abordagem articulada visa construir um município mais resiliente, sustentável e preparado para os desafios ambientais de curto, médio e longo prazo.

Ademais, o PMMC-MP está alinhado às diretrizes das políticas climáticas estadual e nacional, aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) e aos compromissos do



Acordo de Paris. O objetivo central é fortalecer a capacidade institucional de Massapê do Piauí para executar ações efetivas de mitigação, adaptação, gestão de riscos, conservação ambiental e promoção da justiça climática.

O processo de implementação estabelecido a partir de **2026** estimula o engajamento ativo do poder público, da sociedade civil, das comunidades rurais e urbanas, do setor produtivo e das instituições de ensino, reafirmando que o enfrentamento da crise climática exige governança participativa e esforço conjunto.

Por fim, o PMMC-MP se consolida como um instrumento estratégico de médio e longo prazo para orientar investimentos públicos, captação de recursos e políticas locais voltadas à redução das emissões de gases de efeito estufa, à proteção dos ecossistemas da caatinga, à garantia da segurança hídrica e alimentar, à preservação da biodiversidade e ao fortalecimento contínuo da capacidade adaptativa de Massapê do Piauí.

CONCEITOS- PALAVRAS CHAVE

ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA Trata-se do processo de ajuste dos sistemas naturais e humanos para responder às variações do clima e reduzir danos. Em Massapê do Piauí, as estratégias concentram-se em garantir a segurança hídrica, enfrentar longos períodos de estiagem e proteger a agricultura familiar, a pecuária, a saúde pública e a infraestrutura local.

BIODIVERSIDADE Compreende a variabilidade de organismos vivos e ecossistemas presentes no território. A conservação do bioma Caatinga é fundamental para manter os serviços ecossistêmicos, garantir a qualidade e a disponibilidade de água, conter a degradação e preservar a fertilidade do solo no município.

CAMINHOS DO ICLEI Trata-se de uma abordagem estratégica global que orienta os governos locais no desenvolvimento sustentável. Ela integra eixos interconectados para impulsionar ações de baixo carbono, resilientes,



circulares, equitativas e baseadas na natureza na gestão pública de Massapê do Piauí.

DESENVOLVIMENTO BASEADO NA NATUREZA Consiste em utilizar os recursos naturais e os ecossistemas como soluções para alavancar o desenvolvimento econômico e social. Inclui práticas como o reflorestamento, a conservação do solo, a restauração de áreas degradadas e a proteção das nascentes e riachos do município.

DESENVOLVIMENTO CIRCULAR Modelo de produção e consumo voltado a eliminar o desperdício por meio do reuso, reciclagem, compostagem e recuperação de materiais. No município, aplica-se no fortalecimento da coleta seletiva, na gestão adequada dos resíduos sólidos e na conscientização de produtores locais.

DESENVOLVIMENTO DE BAIXO CARBONO Estratégia voltada à redução das emissões de gases de efeito estufa originadas por atividades rurais, urbanas e administrativas. Busca promover a eficiência energética, o uso de fontes renováveis de energia, o manejo sustentável da agropecuária e a conservação da cobertura vegetal.

DESENVOLVIMENTO EQUITATIVO E CENTRADO NAS PESSOAS Modelo que coloca a população no centro das decisões municipais, garantindo justiça social e acesso igualitário aos recursos e serviços públicos. Foca no suporte e na proteção prioritária às famílias de Massapê do Piauí em situação de maior vulnerabilidade aos impactos do clima.

DESENVOLVIMENTO RESILIENTE Capacidade contínua de fortalecimento da infraestrutura, dos sistemas produtivos e das instituições municipais. O objetivo é resistir, responder e se recuperar de adversidades climáticas, como secas prolongadas, episódios de precipitação intensa e elevação das temperaturas.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL Modelo que atende às necessidades da população atual sem comprometer o bem-estar e a sobrevivência das futuras gerações. Integra de forma equilibrada o crescimento econômico, a



inclusão social, o uso responsável dos recursos naturais e a eficiência institucional.

EMERGÊNCIA CLIMÁTICA Reconhecimento da urgência e gravidade da crise ambiental planetária e de seus reflexos locais. Implica a implementação prioritária de ações de prevenção, planejamento e contingência para mitigar riscos e proteger o território municipal.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL Processo contínuo de formação e sensibilização da população sobre a importância da preservação ambiental. Funciona como ferramenta central para engajar os cidadãos nas práticas de conservação, uso consciente da água e combate ao desmatamento.

GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) Poluentes como o dióxido de carbono e o metano que, quando acumulados na atmosfera, retêm calor e aceleram o aquecimento global. O aumento das emissões decorre das atividades humanas, exigindo monitoramento e ações para contê-los.

INVENTÁRIO DE GASES DE EFEITO ESTUFA Instrumento técnico de diagnóstico responsável por mapear, calcular e monitorar o volume de poluentes gerado pelas diversas atividades em Massapê do Piauí. Serve de base para a definição de metas municipais de redução de emissões.

INFRAESTRUTURA VERDE-AZUL Rede integrada por vegetação urbana, corpos d'água e elementos naturais que auxiliam no microclima local. Melhora a infiltração da água da chuva no solo, aumenta a retenção hídrica e reduz as ilhas de calor nas zonas ocupadas.

JUSTIÇA CLIMÁTICA Princípio que reconhece que as alterações ambientais impactam de forma desigual os diferentes grupos sociais. Busca garantir que as políticas municipais priorizem o amparo às populações vulneráveis e distribuam de forma equitativa os benefícios e custos ambientais.

MUDANÇA DO CLIMA Alterações contínuas e de longo prazo nos padrões climáticos do planeta, agravadas pelas atividades humanas. No município,



manifesta-se no aumento de temperaturas extremas, irregularidade nos regimes de chuva e impactos na produção agrícola e na disponibilidade hídrica.

MITIGAÇÃO CLIMÁTICA Conjunto de intervenções e ações voltadas a conter ou reduzir o lançamento de poluentes na atmosfera e potencializar o sequestro de carbono por meio da conservação e recuperação da vegetação nativa da Caatinga.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) Metas globais pactuadas pela Organização das Nações Unidas que englobam a erradicação da pobreza, segurança hídrica, saúde, educação e ação climática. Servem de norte estratégico para a integração das políticas públicas municipais.

PLANO MUNICIPAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (PMMC-MP) Instrumento estratégico de planejamento que reúne diretrizes, metas e ações com o objetivo de preparar Massapê do Piauí para os desafios do clima, unindo mitigação, adaptação, sustentabilidade e fortalecimento institucional.

PLANO DIRETOR Ferramenta orientadora da política urbana e territorial do município. Suas diretrizes devem dialogar diretamente com as ações climáticas para disciplinar o uso do solo, prevenir a ocupação de áreas de risco e garantir infraestrutura adequada e saneamento básico.

RESILIÊNCIA CLIMÁTICA Habilidade da comunidade, dos ecossistemas e da administração de absorver impactos, adaptar-se e recuperar suas funções essenciais após a ocorrência de episódios climáticos adversos.

RISCO CLIMÁTICO Avaliação da probabilidade de ocorrência de perdas e danos decorrentes da relação entre ameaças da natureza, exposição e vulnerabilidade das pessoas, atividades econômicas e ecossistemas do município.

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL Garantia de acesso regular e permanente a alimentos de qualidade e em quantidade suficiente. Em Massapê



do Piauí, associa-se diretamente ao apoio à agricultura familiar, conservação do solo, manejo hídrico e convivência com o semiárido.

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (SbN) Ações focadas na proteção, restauração e manejo sustentável de ecossistemas para resolver desafios socioambientais. Exemplos incluem a recuperação de matas ciliares, preservação de nascentes e técnicas de conservação de água e solo.

SUSTENTABILIDADE Princípio que orienta o desenvolvimento a partir da integração equilibrada entre as dimensões econômica, social, ambiental e institucional, garantindo a preservação dos recursos do município no longo prazo.

URBANIZAÇÃO Processo de crescimento e ocupação do espaço territorial que deve ser ordenado com base na gestão de riscos climáticos, expansão do saneamento básico, retenção pluvial e criação de áreas verdes.

VULNERABILIDADE CLIMÁTICA Grau de susceptibilidade de determinada comunidade, setor produtivo ou ecossistema às consequências negativas do clima. Sua identificação permite priorizar recursos e ações nas áreas e grupos mais frágeis de Massapê do Piauí.

1. INTRODUÇÃO

A mudança do clima representa um dos desafios mais urgentes e complexos do século XXI, exigindo respostas imediatas das esferas globais às gestões locais. Na atualidade, com as transformações climáticas já consolidadas em **2026**, os impactos do aquecimento global manifestam-se de forma acentuada através da alteração severa nos regimes pluviométricos, da elevação sustentada das temperaturas e do aumento da frequência de eventos meteorológicos extremos. Esses fatores tensionam as redes de infraestrutura, os ecossistemas, a saúde coletiva e a segurança econômica das cidades.

No cenário nacional, o Semiárido nordestino figura como uma das regiões mais expostas às oscilações ambientais. A combinação entre precipitações irregulares, estiagens prolongadas, solos suscetíveis à



degradação e escassez hídrica crônica potencializa fragilidades históricas, demandando um novo modelo de governança territorial.

Inserido integralmente nessa dinâmica semiárida, o município de Massapê do Piauí – PI enfrenta o desafio de proteger suas bases produtivas e ecossistêmicas. Diante das projeções e evidências observadas até **2026**, torna-se fundamental implementar ações de longo prazo voltadas à conservação do bioma Caatinga, à proteção das fontes de água, ao fortalecimento da agricultura familiar, à garantia da segurança alimentar e à preparação das comunidades rurais e urbanas contra riscos climáticos severos.

Nesse horizonte, o Plano Municipal de Mudanças Climáticas de Massapê do Piauí – PI (PMMC-MP) estabelece-se como o eixo condutor da política socioambiental da prefeitura. O instrumento norteia o diagnóstico de vulnerabilidades locais e a execução contínua de estratégias transversais de mitigação e adaptação.

O PMMC-MP integra a variável climática ao cotidiano da administração pública, conectando de forma direta as pastas de meio ambiente, recursos hídricos, agricultura, saúde, educação, infraestrutura, saneamento, gestão de resíduos, defesa civil e assistência social.

Alinhado às diretrizes das políticas estaduais e federais de meio ambiente, aos compromissos assumidos pelo Brasil na Agenda 2030 e aos marcos consolidados em **2026** no âmbito do Acordo de Paris, o plano projeta Massapê do Piauí rumo a uma trajetória sustentável. Trata-se do alicerce para estruturar um município resiliente, capaz de converter desafios climáticos em oportunidades de desenvolvimento sustentável, proteção social e inovação local.

1.1. Fortalecimento da Governança Climática Municipal

A efetividade depende fundamentalmente da consolidação de uma estrutura de governança integrada, moderna e participativa. Para responder com agilidade aos desafios ambientais contemporâneos, é essencial articular



de forma permanente as secretarias municipais, órgãos públicos federais e estaduais, conselhos setoriais, instituições de ensino e pesquisa, organizações da sociedade civil, agricultores familiares, produtores rurais e empreendedores locais.

Essa articulação institucional busca transversalizar a pauta socioambiental, garantindo a incorporação contínua da dimensão climática no planejamento orçamentário e nas políticas públicas do município. Paralelamente, o arranjo fortalece a capacidade técnica das equipes de gestão, estruturando mecanismos de inovação, capacitação contínua e aprimoramento institucional na administração pública municipal.

O modelo de governança atua na centralização e transparência de dados locais, promovendo o compartilhamento sistemático de informações ambientais, meteorológicas e de recursos hídricos. Esse fluxo de dados qualifica o monitoramento territorial e otimiza o mapeamento preventivo das comunidades, setores produtivos e ecossistemas da Caatinga que demandam ações prioritárias de proteção.

O envolvimento da sociedade civil garante uma gestão democrática, em que agricultores e moradores locais participam ativamente da definição de prioridades socioambientais. Por fim, essa governança articulada amplia as condições do município para captação de recursos financeiros e fundos climáticos internacionais e nacionais, assegurando o acompanhamento rigoroso e transparente do cumprimento das metas de adaptação e mitigação estabelecidas até **2026** e para os anos seguintes.

1.2. Integração da Agenda Climática às Políticas Públicas

A pauta climática deve ser incorporada de forma contínua e estratégica ao planejamento orçamentário e às decisões diárias do município de Massapê do Piauí – PI. Essa diretriz assegura que novos projetos, normas operacionais e investimentos públicos já nasçam alinhados com as exigências de sustentabilidade, proteção socioambiental e conservação dos recursos naturais do Semiárido.



Na prática, as ações relativas à infraestrutura urbana e rural, obras públicas, fortalecimento da agricultura familiar, gestão hídrica, saneamento básico, atenção à saúde, rede de ensino, destinação de resíduos sólidos, habitação e desenvolvimento econômico passam a avaliar sistematicamente as vulnerabilidades ambientais. Esse filtro preventivo permite antecipar gargalos, proteger o patrimônio público e aproveitar as oportunidades de inovação decorrentes da transição para práticas sustentáveis.

Com essa integração transversal, Massapê do Piauí consolida uma virada na gestão territorial, superando modelos baseados na mera resposta a crises e desastres iminentes. A administração municipal adota uma postura fundamentada no planejamento de longo prazo, na adaptação climática contínua, na mitigação de riscos e na ampliação sustentada da resiliência de suas comunidades e ecossistemas.

1.3. Participação Social

A engrenagem social e a participação ativa da comunidade representam o pilar sustentador para a efetividade, legitimidade e continuidade. O envolvimento dos cidadãos garante que as políticas públicas ambientais reflitam as reais necessidades do território e valorizem a sabedoria acumulada por quem vivencia diariamente as dinâmicas do clima na região.

Nesse processo inclusivo, a população de Massapê do Piauí é convocada a atuar ativamente em todas as fases do plano, participando dos diagnósticos territoriais, da pactuação de prioridades, do desenho das medidas de intervenção e do monitoramento contínuo dos resultados alcançados. Essa mobilização abrange ampla representatividade, conectando moradores das zonas urbana e rural, agricultores familiares, pequenos e médios produtores, lideranças comunitárias, estudantes, educadores, organizações sociais e agentes do setor produtivo local.

Dessa forma, transcende a condição de mero documento técnico de planejamento para se consolidar como um instrumento dinâmico de gestão democrática. Ao integrar o conhecimento tradicional e a experiência do homem



e da mulher do campo às melhores evidências científicas, Massapê do Piauí fortalece o sentimento de pertencimento comunitário, a justiça socioambiental e a capacidade coletiva de resposta às transformações climáticas.

1.4. Diretrizes para a Ação Climática em Massapê do Piauí

A atuação municipal no enfrentamento das mudanças climáticas é norteada pelo fortalecimento contínuo da adaptação climática. Essa prioridade foca na redução sistemática das vulnerabilidades que afetam a população, a infraestrutura urbana e rural, as atividades produtivas e os ecossistemas do Semiárido, garantindo maior proteção e capacidade de resposta do território diante de eventos adversos.

A promoção da segurança hídrica consolida-se como um eixo estruturante, incentivando o uso racional da água, a conservação das fontes hídricas e o aprimoramento das tecnologias de convivência com a seca. Em paralelo, o plano estabelece a preservação da biodiversidade e a proteção dos recursos naturais da Caatinga, assegurando a regeneração e a conservação contínua da cobertura vegetal, dos solos e das bacias hidrográficas locais.

Na dimensão produtiva, prioriza-se o fortalecimento da agricultura sustentável e resiliente por meio do manejo adaptado às particularidades do clima local. Esse esforço articula-se diretamente com a garantia da segurança alimentar e nutricional, estruturando sistemas agropecuários familiares mais eficientes, seguros e capazes de manter a produção de alimentos mesmo em períodos de estiagem prolongada.

O compromisso com a mitigação manifesta-se no combate às emissões de gases de efeito estufa, mapeando e reduzindo os vetores de poluição identificados no município. De forma complementar, a agenda incorpora a justiça climática e a redução das desigualdades, garantindo apoio prioritário e proteção social às comunidades de Massapê do Piauí que enfrentam maior fragilidade socioeconômica e ambiental.



A expansão da educação ambiental e da conscientização pública atua na democratização do conhecimento sobre prevenção, adaptação e conservação comunitária. Esse processo é sustentado pelo fortalecimento da governança municipal, que integra de forma transversal as secretarias, instâncias governamentais, organizações civis e o setor produtivo no cumprimento do plano.

Por fim, a gestão baseia-se no monitoramento e avaliação contínua de metas, assegurando o acompanhamento rigoroso dos resultados e a atualização periódica. Dessa forma, o município consolida-se como referência regional em planejamento territorial, promovendo um modelo de desenvolvimento sustentável, socialmente justo e preparado para os desafios climáticos do presente e do futuro.

2. CONTEXTO LOCAL

2.1. Caracterização Socioeconômica e Territorial

O município de Massapê do Piauí – PI integra o ecossistema do Semiárido do Nordeste brasileiro e possui uma dinâmica socioeconômica e ambiental profundamente condicionada pelas rigorosas especificidades climáticas do território.

Conforme os dados oficiais do Censo Demográfico 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Massapê do Piauí registra uma população de 5.218 habitantes. Sua extensão territorial abrange aproximadamente 530,17 km², o que resulta em uma densidade demográfica de 9,84 habitantes por km². Nas estimativas e projeções populacionais do IBGE para o biênio 2025–2026, a população do município projeta-se em torno de 5.119 habitantes.

O território municipal é marcado por características climáticas típicas do bioma Caatinga, com acentuada sazonalidade pluviométrica, temperaturas elevadas durante todo o ano e episódios recorrentes de estiagem prolongada. Essas adversidades impactam diretamente o regime dos reservatórios e poços,



a conservação do solo, a produtividade agropecuária e a qualidade de vida das comunidades urbanas e rurais.

A estrutura socioeconômica local fundamenta-se nas atividades da administração pública, no comércio, na prestação de serviços e, sobretudo, no setor agropecuário. Na zona rural, a agricultura familiar e a criação de pequenos e médios animais (como ovinos, caprinos e bovinos) desempenham papel estratégico na sustentação econômica, na geração de ocupação e na garantia da segurança alimentar das famílias rurais.

Nesse contexto, as mudanças climáticas intensificam a pressão sobre a infraestrutura e os sistemas produtivos locais, tornando urgente a incorporação do fator climático nas políticas públicas municipais e no planejamento territorializado.

De acordo com o IBGE, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Massapê do Piauí é de **0,525** (com base nos dados consolidados do Censo 2010), indicador que reforça a necessidade de integrar políticas ambientais, sociais e econômicas.

Essa realidade socioeconômica, estruturando prioridades voltadas à ampliação da segurança hídrica e alimentar, ao fortalecimento da agricultura familiar resiliente, à prevenção de riscos à saúde pública, ao aprimoramento da infraestrutura comunitária e à proteção da biodiversidade da Caatinga.

2.2 Caracterização Ambiental

O município encontra-se inserido integralmente no bioma Caatinga, ecossistema exclusivo do Semiárido brasileiro caracterizado por marcante variabilidade climática, elevado déficit hídrico e uma vegetação altamente adaptada à escassez de água. O território municipal apresenta paisagens dominadas por formações savânicas e estepóides, com espécies arbóreas, arbustivas e cactáceas que desenvolveram mecanismos fisiológicos e morfológicos específicos para suportar longos períodos de estiagem.



A dinâmica ambiental local é diretamente influenciada pelo relevo da Depressão Sertaneja e pelas proximidades das formações planálticas da Região Geográfica Imediata de Jaicós, onde ocorrem transições vegetacionais importantes entre a Caatinga hiperxerófila e formações de Carrasco. As áreas rurais de Massapê do Piauí abrigam expressivos remanescentes nativos que desempenham papel ecológico vital na manutenção da fauna local, no fornecimento de recursos para a flora apícola e na estabilidade ambiental do solo.

Entre os principais aspectos ambientais que caracterizam o território municipal, destacam-se a vegetação xerófila adaptada ao Semiárido, a acentuada sazonalidade climática com concentração das chuvas em poucos meses do ano, e as temperaturas médias elevadas ao longo de quase todo o período anual. Soma-se a isso a vulnerabilidade natural dos solos à erosão e à degradação quando desprovidos da cobertura vegetal nativa, a estreita dependência dos sistemas agropecuários em relação ao regime pluviométrico, e a urgência na conservação das bacias e microbacias hidrográficas que cortam o município.

A preservação e o manejo sustentável do bioma Caatinga constituem diretrizes estratégicas fundamentais. A manutenção da vegetação nativa é indispensável para evitar a degradação e a desertificação das terras, proteger as margens dos reservatórios e cursos d'água temporários, regular o microclima local e assegurar a provisão contínua dos serviços ecossistêmicos dos quais dependem a população e a economia do município.

2.3 Recursos Hídricos

A disponibilidade e a gestão estratégica dos recursos hídricos constituem o fator central da vulnerabilidade climática de Massapê do Piauí – PI. Inserido no Semiárido, o território municipal é marcado pela forte irregularidade na distribuição das chuvas e por longos períodos de estiagem, tornando o acesso contínuo e seguro à água um elemento indispensável para o consumo humano, a dessedentação animal, a agricultura familiar e o desenvolvimento socioeconômico.



O sistema de infraestrutura hídrica e de abastecimento do município fundamenta-se em um conjunto de estruturas que combinam captações subterrâneas e de superfície. Destacam-se as redes públicas de distribuição, poços tubulares profundos e artesianos, barreiros, açudes e pequenos reservatórios, cursos d'água de regime sazonal ou intermitente — característicos do bioma Caatinga —, além das cisternas de captação de água de chuva (de consumo e de produção) instaladas prioritariamente nas comunidades da zona rural.

De acordo com os dados consolidados do Censo Demográfico 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 45,3% da população de Massapê do Piauí possuía acesso à água canalizada via rede geral de distribuição, com atendimento predominantemente concentrado no núcleo urbano e em povoados de maior densidade.

O mesmo levantamento censitário oficial aponta que mais de 50% dos habitantes dependem diretamente de fontes alternativas descentralizadas, tais como poços profundos, nascentes, cisternas de acumulação e, em momentos de severidade climática, de ações emergenciais de abastecimento por meio de caminhões-pipa.

Esses indicadores oficiais evidenciam a necessidade urgente do fortalecimento das políticas de segurança hídrica no município. E estabelece a gestão integrada da água como prioridade absoluta, orientando investimentos na ampliação das redes de abastecimento, perfuração e estruturação de novos poços com dessalinizadores, conservação das bacias hidrográficas e universalização das tecnologias sociais de convivência com o Semiárido.

2.4 Uso e Ocupação do Solo: Zona Urbana

A dinâmica de uso e ocupação do solo na sede urbana e nos principais povoados de Massapê do Piauí – PI reflete a transição entre o adensamento populacional, a prestação de serviços e a necessidade de adequação às condições climáticas do Semiárido. De acordo com dados do IBGE (Censo



Demográfico 2022) e mapeamentos territoriais oficiais do estado do Piauí, a área urbana concentra a administração pública, o comércio local, os equipamentos sociais e parcela significativa das residências do município.

A expansão do perímetro urbano municipal tem acarretado o aumento progressivo de superfícies impermeabilizadas devido ao calçamento de vias, pavimentação e construções civis. Esse processo eleva a demanda por melhorias nos sistemas de drenagem das águas pluviais para evitar enxurradas em episódios de chuvas intensas, além de ampliar a exposição da população ao estresse térmico e à formação de microilhas de calor em áreas mais adensadas.

Paralelamente, a zona urbana enfrenta desafios contínuos ligados à gestão e destinação dos resíduos sólidos urbanos e à cobertura dos serviços de saneamento básico, demandando o fortalecimento de infraestruturas resilientes.

Nesse cenário, o PMMC-MP estabelece que o planejamento urbano de Massapê do Piauí deve priorizar o aumento da permeabilidade do solo, a expansão do manejo de águas pluviais, o fortalecimento de áreas verdes comunitárias e a ampliação da arborização com espécies nativas da Caatinga, garantindo maior conforto térmico e mitigando os impactos dos eventos climáticos extremos.

2.5 Zona Rural

A zona rural concentra a maior parte do território e da população do município, onde as dinâmicas sociais e econômicas estão estruturadas em torno da agricultura familiar, da criação de pequenos e médios animais (como ovinos, caprinos e bovinos) e do uso sustentável dos recursos da Caatinga para subsistência e geração de renda.

Essa porção do território enfrenta desafios climáticos expressivos e estruturais. Entre os principais pontos de vulnerabilidade socioambiental estão a acentuada irregularidade dos regimes de chuva, os longos períodos de



estiagem e a severa restrição hídrica para a dessedentação animal e irrigação. Soma-se a isso o desgaste progressivo e a degradação dos solos, o desmatamento com perda da cobertura vegetal nativa, o risco recorrente de queimadas descontroladas, a queda abrupta da produtividade agrícola durante as secas e a fragilidade dos rebanhos frente à escassez de forragem e água.

Para mitigar esses impactos e garantir a permanência sustentável do homem e da mulher no campo, o plano prioriza o fortalecimento das práticas de convivência com o Semiárido. As diretrizes rurais focam na implementação de técnicas de conservação do solo e da água, na expansão de cisternas e barreiros para captação e armazenamento pluviométrico, na diversificação de culturas resistentes ao estresse hídrico, no incentivo ao manejo de forragens adaptadas e no uso de tecnologias sociais adequadas à realidade do bioma local.

2.6 Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal do município de Massapê do Piauí está associada predominantemente ao bioma Caatinga, apresentando formações vegetais adaptadas à sazonalidade das chuvas e aos períodos de deficiência hídrica. Destacam-se as fitofisionomias de Caatinga Hipoxerófila e Caatinga Hiperxerófila, com transições para cerrado caducifólio e floresta sub-caducifólia. Além disso, o território conta com importantes formações vegetais ao longo dos cursos d'água locais — como os riachos Simões, Curimatá e Tamboril —, representadas pelas matas ciliares, fundamentais para a estabilidade dos solos e a conservação dos recursos hídricos.

A conservação dos remanescentes de vegetação nativa no município é fundamental para a manutenção da biodiversidade, proteção dos solos contra processos erosivos, conservação das bacias hidrográficas e redução da vulnerabilidade ambiental frente à desertificação. A pressão exercida por atividades agrícolas para o cultivo de culturas temporárias (como milho, feijão e arroz) e por práticas inadequadas de manejo exige a adoção de estratégias permanentes de monitoramento e recuperação florestal.



O monitoramento contínuo do uso e da cobertura da terra por meio de bases oficiais e plataformas de geoprocessamento, como o MapBiomas, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), constitui uma ferramenta indispensável para identificar alterações na cobertura vegetal nativa, a expansão das áreas agrícolas e urbanizadas, as áreas degradadas e o avanço dos processos de regeneração ambiental no município. O MapBiomas disponibiliza séries históricas essenciais sobre o uso da terra, desmatamento, expansão da agropecuária, vegetação secundária e dinâmicas do bioma Caatinga.

Nesse sentido, o Plano Municipal de Mudanças Climáticas de Massapê do Piauí (PMMC-PM) deverá incentivar ações contínuas de:

- conservação da vegetação nativa do bioma Caatinga;
- recuperação de áreas degradadas e sujeitas a processos de desertificação e erosão;
- recomposição e conservação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e matas ciliares ao longo dos riachos municipais;
- combate e prevenção às queimadas e incêndios florestais;
- promoção de programas e projetos de educação ambiental voltados à comunidade e aos produtores rurais;
- estímulo ao manejo sustentável dos recursos naturais e às práticas agrícolas conservacionistas;
- fortalecimento da regeneração natural e recomposição da flora nativa.

3. INFRAESTRUTURA URBANA E SANEAMENTO

A infraestrutura urbana e os serviços de saneamento básico constituem elementos fundamentais para a qualidade de vida da população e para a capacidade de adaptação do município às mudanças climáticas.



Em Massapê do Piauí, os principais desafios estão relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais.

3.1. Abastecimento de água

Segundo dados compilados a partir de diagnósticos e levantamentos oficiais do setor de saneamento, a cobertura dos serviços públicos de abastecimento de água em Massapê do Piauí ainda enfrenta severas limitações para atender de forma plena e contínua a população local. A ausência de redes estruturadas em grande extensão territorial faz com que expressiva parcela de habitantes permaneça desprovida de acesso direto e regular a esse serviço essencial.

Os dados mais recentes das pesquisas populacionais do IBGE indicam que apenas uma minoria dos domicílios no município dispõe de abastecimento por meio de rede geral de distribuição, prevalecendo nas demais parcelas o uso de fontes alternativas como poços tubulares, cacimbas e carros-pipa. Esse cenário reflete o expressivo predomínio da população rurícola em um território marcado pela irregularidade pluviométrica do Semiárido brasileiro.

Essa realidade evidencia a necessidade premente de ampliar a cobertura e a segurança do abastecimento, especialmente nas comunidades rurais, considerando que períodos de estiagem prolongada e seca severa reduzem drasticamente as reservas dos mananciais e aumentam significativamente a pressão sobre os sistemas alternativos de fornecimento de água.

O município também enfrenta gargalos estruturais e operacionais nos sistemas locais de distribuição de água. A fragilidade e a dispersão dos pontos de captação e distribuição resultam em desperdícios substanciais na malha física de transporte e na gestão do recurso.

Assim, entre as prioridades climáticas e de planejamento hídrico relacionadas à água no município de Massapê do Piauí, estão:



- ampliar a cobertura e a infraestrutura do abastecimento de água;
- reduzir perdas físicas e operacionais no sistema de distribuição de água;
- fortalecer e estruturar sistemas alternativos de captação e abastecimento;
- ampliar a capacidade de armazenamento e reservação de água potável no município;
- incentivar o aproveitamento e a captação de água de chuva por meio de cisternas e tecnologias sociais;
- proteger e recuperar fontes, nascentes e áreas estratégicas de recarga dos aquíferos;
- promover e implementar práticas para melhorar a eficiência do uso e combate ao desperdício da água;
- fortalecer a segurança hídrica e a resiliência das comunidades rurais diante de eventos climáticos extremos.

3.2. Esgotamento sanitário

O esgotamento sanitário constitui um dos principais e mais urgentes desafios de infraestrutura do município.

Os dados do Censo Demográfico do IBGE demonstram a ausência de uma rede pública estruturada de coleta e tratamento de esgoto na sede municipal. A grande maioria dos habitantes utiliza soluções individuais pré-características de regiões do semiárido, predominantemente o uso de fossas rudimentares ou buracos, além do uso de fossas sépticas. O levantamento oficial também registra uma parcela crítica da população que vive em situação de extrema vulnerabilidade sanitária, habitando domicílios sem banheiro ou sanitário de uso exclusivo.

Os dados disponíveis nas bases oficiais do governo federal e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) também apresentam



limitações de acompanhamento, registrando a inoperância ou a inexistência de informações coletadas para o serviço de esgotamento sanitário no município de forma contínua.

Esse cenário evidencia a necessidade urgente de ampliar o planejamento e os investimentos em saneamento básico, sobretudo mediante o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, sistemas simplificados e soluções descentralizadas adequadas às características das comunidades rurais e localidades de menor densidade populacional.

A melhoria do esgotamento sanitário possui relação direta com a adaptação às mudanças climáticas e a promoção da resiliência municipal, pois contribui para:

- proteção e preservação da qualidade da água dos mananciais;
- redução da contaminação do solo e dos lençóis freáticos;
- prevenção de doenças de veiculação hídrica e melhoria da saúde pública;
- proteção dos escassos recursos hídricos locais;
- melhoria das condições sanitárias e ambientais do município;
- redução da vulnerabilidade social e climática das populações mais expostas.

3.3. Gestão de Resíduos Sólidos

A gestão dos resíduos sólidos constitui outro componente importante da agenda climática municipal.

Segundo os dados do Censo Demográfico do IBGE e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), embora o serviço público de coleta atenda a quase totalidade da população urbana, a extensa proporção de moradores situados na zona rural faz com que uma parcela expressiva da população municipal ainda não seja atendida pela coleta regular porta a porta



ou por caçambas, recorrendo habitualmente à queima de resíduos na própria propriedade.

A elevada participação da prática de queima de resíduos domésticos nas propriedades rurais representa um importante ponto de atenção ambiental e climático no município, visto que contribui para a emissão de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos, além de elevar os riscos de incêndios florestais e gerar graves prejuízos à saúde da população local.

Nesse sentido, e alinhando-se às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e compromissos ambientais estaduais (como o encerramento de lixões), o município de Massapê do Piauí deverá fortalecer ações relacionadas a:

- ampliação da cobertura da coleta regular de resíduos, estendendo-a de forma planejada às comunidades rurais;
- redução e eliminação do hábito de queima de resíduos nas propriedades rurais;
- implantação ou fortalecimento de programas municipais de coleta seletiva e triagem de materiais;
- incentivo à reciclagem e ao reaproveitamento de materiais recicláveis;
- fomento à compostagem de resíduos orgânicos nas propriedades agrícolas e urbanas;
- intensificação das campanhas de educação e conscientização ambiental da população;
- destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários licenciados;
- fortalecimento e inclusão socioeconômica de associações, cooperativas e catadores de materiais recicláveis locais.



3.4. Drenagem e águas pluviais

A drenagem urbana constitui componente importante da adaptação climática, principalmente diante da possibilidade de ocorrência de chuvas intensas em curto intervalo de tempo.

O planejamento da drenagem deverá considerar as características do relevo, a expansão urbana, a impermeabilização do solo e a capacidade das estruturas existentes de conduzir as águas pluviais.

Entre as medidas de adaptação recomendadas estão:

- manutenção e limpeza preventiva dos sistemas de drenagem;
- identificação de pontos sujeitos a alagamentos;



- ampliação de áreas permeáveis;
- arborização urbana;
- implantação de sistemas de drenagem sustentável;
- recuperação de áreas de infiltração;
- planejamento adequado da expansão urbana.

4. RISCOS E VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS

A localização de Massapê do Piauí na Microrregião de Alto Parnaíba/Picos e no coração do Semiárido piauiense torna o município historicamente suscetível a episódios de seca e estiagens prolongadas. Essa dinâmica geoclimática intensifica a sensibilidade local às alterações na disponibilidade hídrica, à elevação contínua das temperaturas médias e às constantes irregularidades pluviométricas.

Os principais riscos climáticos que devem ser prioritariamente considerados no planejamento e nas políticas públicas municipais incluem:

- estiagens prolongadas e secas recorrentes, com impactos diretos sobre o abastecimento de água potável, os níveis dos reservatórios e mananciais locais, a produção agrícola de subsistência, a pecuária extensiva e a segurança alimentar e nutricional das famílias rurais;
- temperaturas elevadas e períodos prolongados de ondas de calor (acentuadas durante os meses do fenômeno B-R-O-Bró e episódios como o El Niño), com severos impactos sobre a saúde da população humana, desconforto térmico agudo, estresse hídrico em animais e queda substancial na produtividade agropecuária;



- episódios de chuvas intensas e concentradas, que, embora pontuais e escassos, são capazes de provocar enxurradas, alagamentos localizados em áreas baixas da sede e povoados, erosão acelerada dos solos, degradação de estradas vicinais e danos à infraestrutura viária e comunitária;
- queimadas e incêndios florestais descontrolados, especialmente recorrentes no segundo semestre em função da combinação de vegetação de Caatinga ressecada, baixos índices de umidade relativa do ar e elevadas temperaturas;
- degradação do solo, processos de salinização e avanço da desertificação, associados à interação de fatores climáticos extremos com a pressão do manejo inadequado sobre os recursos naturais e o desmatamento da cobertura vegetal nativa;
- graves perdas na produção agropecuária e hortifrutigranjeira, decorrentes da irregularidade no calendário de chuvas, do aumento das taxas de evapotranspiração e da escassez de água para irrigação e dessedentação animal;
- redução crítica da disponibilidade hídrica de poços profundos e lençóis freáticos, aumentando substancialmente a vulnerabilidade socioeconômica de comunidades rurais isoladas e inviabilizando atividades produtivas locais;
- impactos diretos e indiretos sobre a saúde pública, abrangendo a exacerbação de doenças respiratórias por causa do ar seco e fuligem de queimadas, proliferação de arboviroses em momentos de armazenamento inadequado de água, contaminação hídrica e complicações cardiovasculares ligadas ao estresse térmico por calor extremo.

A análise integrada desses riscos deve nortear a elaboração do plano de ação municipal, considerando a forte interação entre as ameaças climáticas mapeadas, os padrões de exposição territorial e as vulnerabilidades sociais da população. Esse diagnóstico integrado permitirá identificar e priorizar os setores socioeconômicos, as comunidades rurais remotas e os bairros urbanos



que demandam medidas urgentes e prioritárias de adaptação, resiliência hídrica e mitigação de danos.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

O Plano Municipal de Mudanças Climáticas de Massapê do Piauí – PI (PMMC-MP) tem como objetivo geral orientar a formulação, implementação, integração e monitoramento de políticas públicas socioambientais, estruturando um modelo de governança apto a enfrentar as transformações do clima. O plano considera minuciosamente a realidade ambiental, social, econômica e territorial do município, priorizando a redução contínua das vulnerabilidades e o fortalecimento da capacidade adaptativa e da resiliência de suas comunidades, dos ecossistemas da Caatinga e dos sistemas produtivos locais.

O PMMC-MP promove a articulação sinérgica entre ações de mitigação e adaptação climática, direcionando atenção estratégica aos setores vitais para o desenvolvimento sustentável de Massapê do Piauí, com ênfase na gestão de recursos hídricos, agricultura familiar e pecuária, saneamento básico, destinação socioambiental de resíduos sólidos, ordenamento do uso e ocupação do solo, conservação da cobertura vegetal nativa, infraestrutura comunitária, saúde pública e segurança alimentar e nutricional.

No âmbito da mitigação, o PMMC-MP estimula a redução progressiva das emissões de gases de efeito estufa e o incremento das taxas de captura e estocagem de carbono na biomassa vegetal. Essas metas apoiam-se no uso eficiente dos recursos naturais, no manejo adequado dos resíduos sólidos e na erradicação de sua queima, na eliminação do desmatamento e das queimadas, na restauração de áreas degradadas e em processo de desertificação, na adoção de práticas agropecuárias de baixo carbono e no incentivo à transição para matrizes energéticas limpas e renováveis.

Em relação à adaptação climática, o plano concentra esforços na mitigação dos danos associados a secas severas, estiagens prolongadas, escassez hídrica, picos de temperatura, ondas de calor, precipitações intensas



e concentradas, erosão laminar dos solos e degradação ambiental. O objetivo central é dotar a administração municipal e a sociedade civil de ferramentas para antecipar riscos, responder com agilidade aos impactos e recuperar a estabilidade territorial diante de emergências meteorológicas.

Ademais, o PMMC-MP estabelece a incorporação prioritária de Soluções Baseadas na Natureza (SbN), englobando a regeneração de microbacias e matas ciliares ao longo dos riachos temporários, a proteção de nascentes e áreas de recarga do lençol freático, o reflorestamento da vegetação nativa da Caatinga, a expansão da arborização urbana com espécies ecologicamente adequadas, a restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a aplicação de técnicas conservacionistas de manejo de água e solo nas propriedades rurais.

Por fim, o documento consolida o fortalecimento da gestão de riscos e da resposta institucional a emergências, aprimorando os sistemas locais de monitoramento, alerta e contingência. Esse eixo contempla a capacitação e estruturação contínua de brigadas municipais e agentes comunitários focados na prevenção e combate a queimadas descontroladas e incêndios florestais, observando as competências legais e a capacidade operacional da gestão municipal. Com isso, o PMMC-MP assegura que Massapê do Piauí avance rumo a um território resiliente, próspero, socialmente justo e plenamente preparado para os desafios climáticos contemporâneos.

Quadro 1. Metas do PMMC		Plano Municipal de Mudanças Climáticas		Mais ação climática, mais sustentabilidade para o nosso futuro.	
Nº	Descrição da Meta	Situação 2023	Meta 2030	Meta 2040	Meta 2050
M0	Alcançar 100% de redução das emissões líquidas de GEE	0%	70%	80%	100%
M0.1	Reduzir as emissões gerais de GEE do estado	0%	70%	75%	90%
M1	Redução de emissão GEE no setor Agropecuário	0%	25%	50%	100%
M2	Aumentar a taxa de reciclagem de resíduos no estado	8%	25%	50%	75%
M3	Restaurar áreas degradadas em territórios prioritários	0%	10%	50%	80%
M4	Ampliar a população atendida por coleta e tratamento completo de esgoto sanitário.*	18%	60% em Teresina e municípios de entorno	85% com foco em municípios de médio e pequeno porte	100%
M5	Reduzir o desmatamento ilegal em áreas prioritárias	-	20%	60%	100%
M6	Proporção de comunidades tradicionais envolvidas em processos de consulta.	-	20%	40%	80%

* Metas de saneamento delineadas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e no novo Marco Legal do Saneamento (Lei Federal 14.026/2020).
* M: são as metas iniciais (0 e 0.1) são delimitadas a partir da projeção apresentada pelo Inventário GEE do município para que o estado consiga alcançar um resultado de 100% de redução das emissões líquidas até 2050.



6. METODOLOGIA E CONSTRUÇÃO DO PROCESSO

6.1. Metodologia GCC (*Green Climate Cities*)

A elaboração e a operacionalização do Plano Municipal de Mudanças Climáticas de Massapê do Piauí – PI (PMMC-MP) estruturam-se a partir do modelo conceitual e metodológico do programa *Green Climate Cities* (GCC), desenvolvido pelo ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade. Trata-se de uma abordagem robusta, orientada por evidências científicas transparentes, dados auditáveis e verificáveis, concebida especificamente para apoiar gestões locais na transição rumo à sustentabilidade e à resiliência climática.

A metodologia GCC organiza a construção das políticas climáticas municipais em três macroetapas integradas e contínuas:

1. **Analisar:** Fase focada no levantamento de dados territoriais, inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE), mapeamento das vulnerabilidades socioambientais e identificação das prioridades locais;
2. **Agir:** Etapa dedicada à formulação estratégica de metas, definição de planos de ação, alocação de recursos e implementação prática das medidas de mitigação e adaptação;
3. **Acelerar:** Fase voltada ao monitoramento dos resultados, avaliação de impactos, engajamento comunitário contínuo, escalonamento de soluções e atualização periódica do plano.

Para conferir máxima rigorosidade técnica, participação social e alinhamento às diretrizes internacionais de planejamento urbano sustentável — como as recomendações da ONU-Habitat —, o processo de construção do PMMC-MP desdobra-se em cinco etapas operacionais interconectadas:

- **Preparação:** Alinhamento institucional da gestão municipal, sensibilização da equipe técnica, definição do escopo de trabalho e pactuação da governança do plano;
- **Diagnósticos:** Mapeamento aprofundado do contexto territorial, caracterização socioeconômica, hídrica e ambiental de Massapê do Piauí, inventário de emissões e análise integrada de riscos climáticos;



- **Engajamento:** Mobilização da sociedade civil, agricultores familiares, lideranças comunitárias e demais atores estratégicos municipais para garantir a escuta ativa, a inclusão do conhecimento local e a legitimidade democrática do processo;
- **Construção:** Sistematização das diretrizes globais e locais na redação do plano, definição de objetivos estratégicos, pactuação das metas dos quadros de ação e elaboração das propostas de mitigação e adaptação;
- **Validação:** Submissão do documento às instâncias locais de controle social, escuta pública para ajustes finais, aprovação institucional e pactuação do modelo de monitoramento contínuo.

Essa arquitetura metodológica assegura que o PMMC-MP se consolide como um instrumento vivo, participativo e eficiente, capaz de direcionar Massapê do Piauí a um padrão de desenvolvimento de baixo carbono e adaptado aos desafios climáticos do Semiárido.

7. PLANO DE ENGAJAMENTO SOCIAL E COMUNICAÇÃO

O Plano de Engajamento Social e Comunicação do Plano Municipal de Mudanças Climáticas de Massapê do Piauí – PI (PMMC-MP) tem como finalidade assegurar a participação ativa, contínua e inclusiva da sociedade em todas as fases de construção, implementação, acompanhamento e avaliação das ações climáticas municipais.

A participação social consolida-se como premissa indispensável para garantir que as estratégias estabelecidas no PMMC-MP reflitam com precisão as reais demandas, saberes e especificidades do Semiárido piauiense. O processo assegura representatividade equitativa entre a sede urbana e as diversas comunidades rurais que formam a extensão territorial de Massapê do Piauí.

As ações de comunicação e sensibilização pautam-se pelo uso de uma linguagem clara, acessível, objetiva e adaptada aos diferentes perfis da população local. O plano valoriza o conhecimento tradicional do homem e da mulher do campo, promovendo o engajamento direto de agricultores familiares,



pequenos produtores rurais, estudantes, educadores, lideranças comunitárias, gestores públicos e organizações da sociedade civil na construção de uma cultura municipal de resiliência e sustentabilidade.

8. MAPEAMENTO E MOBILIZAÇÃO DOS ATORES LOCAIS

A identificação abrangente dos atores estratégicos constitui a base fundamental para articular a rede de governança climática de Massapê do Piauí. Este mapeamento engloba as instituições públicas, as entidades representativas, as lideranças comunitárias e os grupos sociais cuja atuação direta ou indireta é indispensável para viabilizar, legitimizar e acelerar a implementação da agenda municipal de sustentabilidade e resiliência.

No contexto territorial de Massapê do Piauí, o processo de mobilização conecta os poderes constituídos, os serviços essenciais e a sociedade civil organizada. A estrutura governamental e representativa inclui a Prefeitura Municipal e suas Secretarias (com destaque para Meio Ambiente, Agricultura, Obras, Saúde, Educação e Assistência Social), a Câmara Municipal, os Conselhos Municipais atipicamente vinculados ao desenvolvimento rural e ambiental, além dos órgãos e autarquias estaduais e federais que executam políticas públicas na região.

A dimensão socioeducativa e sanitária do município é fortalecida pela integração contínua do corpo docente, gestores escolares, estudantes e equipes técnicas das redes de ensino. Na atenção primária e na prevenção de riscos de saúde e desastres, destaca-se o papel essencial dos profissionais da saúde, com ênfase na atuação de campo dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e Agentes de Combate às Endemias (ACE), somados aos brigadistas municipais, voluntários e equipes focadas na mitigação e combate a incêndios e queimadas florestais na Caatinga.

O protagonismo do setor produtivo e do meio rural reflete a própria essência socioeconômica do município. Assim, a articulação abrange diretamente as comunidades rurais e suas lideranças locais, agricultores familiares, pequenos produtores agropecuários, associações comunitárias e



sindicatos de trabalhadores rurais. Soma-se a esse ecossistema a colaboração do comércio local, dos empreendedores, das instituições religiosas, das agremiações de jovens, das redes de comunicação regional, das organizações não governamentais e dos centros de pesquisa, ensino e extensão universitária voltados ao Semiárido.

A estratégia de engajamento orienta a contribuição de cada segmento para eixos prioritários, como a preservação da vegetação nativa, o combate à desertificação, a segurança hídrica, a gestão socioambiental de resíduos, o fortalecimento de práticas agroecológicas e a educação para a sustentabilidade. Para assegurar a equidade do processo, a mobilização garante representatividade ampla, assegurando que os moradores das localidades rurais mais remotas e as populações socioeconomicamente vulneráveis tenham voz ativa na proposição, validação e fiscalização das medidas de adaptação climática.

9. ESTRATÉGIAS DE ENGAJAMENTO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A consolidação do Plano, pressupõe um processo contínuo e permanente de envolvimento comunitário, transcendendo a fase formal de sua elaboração técnica para se estabelecer como uma prática contínua de governança participativa e cidadania ambiental no município.

9.1 Oficinas participativas e escuta comunitária

As oficinas participativas configuram-se como espaços estratégicos de diálogo, escuta qualificada e co-construção de soluções socioambientais. Promovidas em diferentes pontos do município, essas etapas reúnem moradores locais, famílias da zona rural, agricultores familiares, estudantes, educadores, servidores públicos e representantes da sociedade civil organizada para analisar as vulnerabilidades climáticas e formular propostas efetivas de mitigação e adaptação.

O ciclo de oficinas aborda temáticas centrais para a sustentabilidade territorial e o desenvolvimento socioeconômico do município, incluindo a percepção das mudanças climáticas e seus reflexos no Semiárido, a garantia



da segurança hídrica e os avanços na convivência sustentável com o clima semiárido. Paralelamente, os debates aprofundam ações focadas na conservação e restauração da vegetação nativa da Caatinga, no fortalecimento da agricultura sustentável e agroecológica, no manejo conservacionista de solo e água, e no combate à degradação e desertificação.

Além das diretrizes produtivas e ambientais, as oficinas contemplam agendas transversais essenciais para a qualidade de vida da população. Entram em pauta o planejamento da arborização e do conforto térmico nos espaços urbanos, a consolidação de diretrizes para a gestão e coleta socioambiental de resíduos sólidos, a prevenção ativa contra queimadas e incêndios florestais, o fortalecimento da segurança alimentar e nutricional das famílias vulneráveis e a análise dos impactos diretos do estresse térmico e das variações climáticas na saúde pública municipal.

9.2. Reuniões setoriais e governança intersetorial

As reuniões setoriais constituem instâncias técnicas e deliberativas voltadas ao aprofundamento das diretrizes do PMMC-MP dentro das especificidades de cada área da gestão pública e dos diferentes segmentos da sociedade de Massapê do Piauí – PI. Essa abordagem segmentada permite mapear detalhadamente os impactos do clima em cada frente de atuação, alinhar competências administrativas e pactuar atribuições e metas operacionais para a execução contínua do plano.

No âmbito da administração pública municipal, os encontros articulam de forma integrada os setores de meio ambiente, agricultura e pecuária, infraestrutura e obras, saneamento básico e defesa civil, direcionando esforços para a resiliência hídrica, o ordenamento territorial, o combate a queimadas e a sustentabilidade no campo. Paralelamente, as agendas com as secretarias de educação, saúde e assistência social fortalecem a inserção do debate climático nas redes de ensino, o monitoramento de agravos à saúde associados aos extremos térmicos e a proteção social de famílias em situação de maior vulnerabilidade socioambiental.



No campo comunitário e produtivo, as reuniões promovem o diálogo direto com os agricultores familiares, associações rurais, sindicatos, representantes do comércio local, grupos de juventude e lideranças comunitárias. Essa escuta focada assegura a pactuação coletiva de compromissos de mitigação e adaptação, validando medidas operacionais que respeitem a dinâmica socioeconômica de Massapê do Piauí e fortaleçam o engajamento de todos os atores na governança climática do município.

9.3. Consulta pública e transparência decisória

A consulta pública constitui a etapa final e decisiva de validação social do PMMC-MP de Massapê do Piauí – PI, destinada à apresentação aberta de suas diretrizes estratégicas, propostas técnicas, metas de curto, médio e longo prazos e quadros operacionais de ação. Esse mecanismo garante que a população analise, conteste e complemente o documento antes de sua redação final e conversão em instrumento normativo municipal, consolidando o compromisso da administração pública com a transparência, a gestão democrática e a legitimidade das escolhas socioambientais.

Para assegurar a participação efetiva de todos os segmentos da sociedade, o processo de consulta pública combina estratégias presenciais e meios digitais de contribuição, respeitando os diferentes níveis de conectividade e acesso à informação no município. Na zona urbana e nos povoados rurais polo, são promovidas audiências públicas e disponibilizados formulários físicos e pontos de apoio em prédios públicos (como a Prefeitura, Secretarias Municipais e Escolas), ao mesmo tempo em que a minuta integral do plano e formulários eletrônicos simplificados ficam acessíveis nos canais oficiais e redes da gestão municipal para o envio contínuo de sugestões, críticas e novas propostas.

9.4. Palestras e atividades educativas

A implementação de palestras, campanhas informativas e projetos educativos contínuos constitui o pilar de sensibilização e formação cidadã do PMMC-MP. Desenvolvidas em escolas da rede pública e privada, unidades



básicas de saúde, centros comunitários, associações rurais e demais espaços de convivência de Massapê do Piauí – PI, essas atividades visam democratizar o conhecimento científico sobre o clima e traduzi-lo em práticas cotidianas de preservação e resiliência.

Para assegurar maior engajamento e assimilação por parte da população, todas as ações pedagógicas e materiais de comunicação utilizam elementos diretamente vinculados à realidade física, histórica e cultural de Massapê do Piauí. São abordados exemplos concretos do cotidiano local — como a oscilação dos níveis dos riachos temporários, o manejo das pastagens da Caatinga, a importância das cisternas de captação pluviométrica, a prevenção de queimadas e o combate ao desperdício de água —, facilitando a compreensão dos riscos climáticos e incentivando a adoção proativa de medidas de adaptação por moradores de todas as idades, tanto na zona urbana quanto no campo.

9.5. Rodas de conversa e valorização do saber tradicional

As rodas de conversa constituem espaços dinâmicos, informais e altamente participativos de escuta, diálogo e troca de saberes sobre as condições ambientais, históricas e climáticas do município. Ao descentralizar o debate técnico e aproximá-lo do cotidiano da população de Massapê do Piauí – PI, essa metodologia estimula a narrativa espontânea e o resgate da memória coletiva sobre as transformações do território ao longo do tempo.

Especial atenção é dedicada às vivências das comunidades rurais e das famílias da agricultura familiar, reconhecendo no conhecimento tradicional uma fonte indispensável de evidências e estratégias de sobrevivência. As conversas abordam os padrões percebidos na sazonalidade das chuvas e nas secas prolongadas, as dinâmicas de escassez e gestão da água, as técnicas de cultivo e criação adaptadas ao Semiárido, as práticas ancestrais e atuais de conservação do solo, as causas e consequências das queimadas, a preservação da vegetação da Caatinga e os sinais do impacto das mudanças climáticas na produção e na saúde ao longo das gerações.



Essa integração entre o saber empírico dos agricultores, parteiras, benzedores, lideranças comunitárias e idosos locais com as análises científicas e geográficas garante maior precisão ao diagnóstico municipal. O mapeamento desse ecossistema de conhecimentos permite fundamentar diretrizes de adaptação climática que sejam culturalmente aderentes, socialmente aceitas e ecologicamente adequadas às especificidades de Massapê do Piauí.

10. COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO

A comunicação e a transparência contínua constituem elementos transversais estratégicos para a consolidação e perenidade do PMMC-MP. A divulgação das ações, metas e indicadores climáticos de Massapê do Piauí – PI é estruturada de forma permanente, multiplataforma e inclusiva, garantindo que a informação sobre o clima e a prevenção de riscos chegue de maneira ágil, precisa e democrática tanto aos moradores do núcleo urbano quanto aos habitantes das comunidades e povoados rurais mais distantes.

Para assegurar uma cobertura ampla e eficiente em todo o território municipal, a estratégia de divulgação articula os seguintes canais e instrumentos de comunicação pública:

- portal institucional e site oficial da Prefeitura Municipal de Massapê do Piauí;
- perfis e redes sociais institucionais da gestão pública municipal;
- emissoras de rádio locais e regionais com alcance no município;
- canais oficiais de transmissão e aplicativos de mensagens da administração pública;
- redes municipais de ensino, escolas estaduais e Unidades Básicas de Saúde (UBS);
- sedes de associações rurais, cooperativas e sindicatos de trabalhadores rurais;
- reuniões comunitárias, audiências e eventos públicos institucionais;



- materiais informativos impressos, como cartilhas, folhetos pedagógicos e Guias de Convivência com o Semiárido;
- cartazes e informativos fixados em pontos de grande circulação e prédios públicos;
- campanhas comunitárias permanentes de conscientização e mobilização social;
- palestras, oficinas, feiras de conhecimento e eventos municipais de educação ambiental.

Toda a linguagem adotada nos materiais e peças publicitárias do plano pauta-se pela clareza, objetividade e acessibilidade. O conteúdo prioriza a simplificação de termos técnicos e acadêmicos, traduzindo conceitos complexos de vulnerabilidade, mitigação e adaptação em orientações práticas sobre prevenção de incêndios, uso racional da água, preservação do solo e engajamento comunitário na construção de um Massapê do Piauí mais resiliente.

11. CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO CLIMÁTICA

O município de Massapê do Piauí – PI promoverá campanhas periódicas, contínuas e transversais voltadas à sensibilização da sociedade civil para os principais desafios socioambientais e climáticos mapeados em seu território. Essas ações educativas têm como premissa transformar o conhecimento sobre os riscos do clima em engajamento comunitário, estimulando mudanças graduais de comportamento, o fortalecimento do saber local e a adoção diária de práticas sustentáveis tanto na zona urbana quanto no campo.

A agenda de campanhas prioritárias contempla eixos temáticos cruciais para a resiliência do município no Semiárido. No âmbito do manejo ambiental e da proteção dos ecossistemas, destacam-se as ações voltadas à prevenção e combate às queimadas e incêndios florestais na Caatinga, à restauração da vegetação nativa, à conservação dos solos e combate à desertificação, e à



promoção da arborização e criação de áreas de sombreamento na sede urbana para o conforto térmico da população.

Em relação à gestão dos recursos hídricos e do saneamento, o planejamento abrange campanhas intensivas para o uso consciente, reúso e preservação das fontes de água, a proteção de nascentes e matas ciliares de riachos temporários, a eliminação da prática de queima de lixo doméstico e a destinação socioambiental adequada dos resíduos sólidos urbanos e rurais. Paralelamente, no pilar produtivo e social, as campanhas orientam o fortalecimento de práticas agrícolas resilientes, a convivência sustentável com o Semiárido, a prevenção de agravos à saúde humana diante de ondas de calor e altas temperaturas, e a garantia da segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras.

Para assegurar máxima efetividade, o cronograma das campanhas educativas será rigorosamente alinhado ao calendário sazonal e climático de Massapê do Piauí. Esse planejamento estratégico intensifica as ações de combate a queimadas, proteção à saúde por estresse térmico e economia de água durante os meses do fenômeno B-R-O-Bró e nos períodos de seca prolongada. Da mesma forma, antecede o período de precipitações com campanhas voltadas à conservação do solo, ao plantio de essências nativas, à captação adequada de águas pluviais e à prevenção de desastres por enxurradas pontuais.

12. PARTICIPAÇÃO DAS ESCOLAS E DA JUVENTUDE

As unidades de ensino das redes municipal e estadual, constituem polos estratégicos para a formação contínua de uma cultura cidadã de sustentabilidade, prevenção de riscos e resiliência socioambiental. Ao integrar a temática climática no ecossistema escolar, o PMMC-MP promove a conscientização das novas gerações e transforma o ambiente educacional em um laboratório vivo de soluções adaptativas para o Semiárido.

O plano incentiva a articulação pedagógica e comunitária por meio do engajamento direto dos estudantes em projetos práticos e interdisciplinares.



Essas iniciativas abrangem o fortalecimento da educação climática transversal, a implantação de hortas escolares agroecológicas, ações de arborização com mudas de espécies nativas da Caatinga, projetos de triagem e reciclagem de resíduos sólidos, a difusão de técnicas de captação e conservação hídrica, e a participação ativa em campanhas de prevenção e combate a queimadas florestais.

Paralelamente, os estudantes são envolvidos na valorização da biodiversidade local, em atividades de restauração de áreas degradadas no entorno das comunidades e em dinâmicas de monitoramento ambiental participativo. Ao assumir esse protagonismo, a juventude de Massapê do Piauí fortalece seu papel como agente transformador e multiplicador do conhecimento, disseminando práticas de sustentabilidade, segurança hídrica e convivência com o Semiárido no seio de suas famílias e em todas as localidades do município.

13. PARTICIPAÇÃO DAS COMUNIDADES RURAIS

Considerando a extensão territorial, a relevância socioeconômica e a centralidade da agricultura familiar para Massapê do Piauí – PI, o engajamento ativo e contínuo das comunidades rurais consolida-se como uma das maiores prioridades do PMMC-MP. Uma vez que as populações do campo vivenciam diretamente as pressões da escassez hídrica e das oscilações térmicas, o plano estabelece estratégias descentralizadas de escuta, cooperação e fortalecimento das capacidades locais de adaptação.

As intervenções e metodologias participativas são planejadas respeitando a identidade cultural, os saberes tradicionais e as especificidades socioambientais de cada povoado e localidade rural. O diálogo comunitário direciona-se ao aprofundamento e à difusão de eixos operacionais prioritários, tais como:

- ampliação das capacidades de armazenamento e gestão eficiente da água para consumo humano, dessedentação animal e produção agrícola;



- disseminação, fortalecimento e ampliação de acesso a tecnologias sociais de convivência com o Semiárido (como cisternas de calçadão, barragens subterrâneas, tanques de pedra e sistemas de reúso de águas cinzas);
- adoção de técnicas conservacionistas de manejo, cobertura e conservação dos solos para evitar a erosão e conter o avanço do processo de desertificação;
- projetos comunitários de recuperação e regeneração de áreas degradadas e matas ciliares ao longo dos riachos temporários;
- transição gradual para a produção agroecológica e sistemas agroflorestais adaptados às condições climáticas regionais;
- manejo florestal sustentável e conservação da biodiversidade nativa da Caatinga;
- formação de brigadas comunitárias e conscientização ativa para a prevenção e eliminação do uso do fogo nas práticas agrícolas e combate a queimadas;
- incentivo à diversificação de culturas agrícolas, apicultura, caprinovinocultura e pequenos animais para mitigação de riscos econômicos e climáticos;
- garantia e fortalecimento da segurança alimentar e nutricional das famílias rurais;
- modernização e adaptação contínua dos sistemas de produção agrícola e pecuária diante do aumento das temperaturas e da irregularidade das precipitações.

Ao integrar o saber prático dos agricultores rurais com o suporte técnico municipal, o PMMC-MP assegura que as comunidades do campo deixem de ser vistas apenas como áreas vulneráveis aos impactos climáticos e passem a atuar como protagonistas no desenvolvimento sustentável e na construção da resiliência territorial.



13. DIAGNÓSTICOS PARA A AÇÃO CLIMÁTICA

13.1. Setores de Emissão

O diagnóstico para a ação climática de Massapê do Piauí – PI estrutura-se a partir da identificação e quantificação das principais fontes de emissão de gases de efeito estufa (GEE) decorrentes das dinâmicas socioeconômicas e do uso do solo no município. Essa análise toma como parâmetros metodológicos oficiais os dados disponibilizados pelo Governo do Estado do Piauí, o Inventário Estadual de Emissões de GEE e as estimativas do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), assegurando perfeita padronização e alinhamento às diretrizes nacionais e internacionais de contabilidade de carbono.

A delimitação dos setores prioritários atende à metodologia estabelecida pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e replicada pelo SEEG, permitindo categorizar com precisão os vetores de emissão e fundamentar o planejamento de metas municipais de mitigação. No contexto específico do território de Massapê do Piauí, fortemente marcado pelo perfil rural do Semiárido e pela presença do bioma Caatinga, o diagnóstico mapeia prioritariamente as seguintes categorias:

- **Agropecuária:** Compreende as emissões decorrentes da fermentação entérica do rebanho (com destaque para a caprinovinocultura e bovinocultura), do manejo de dejetos animais, do cultivo de solos agrícolas e do uso de fertilizantes nitrogenados;
- **Mudança de Uso da Terra e Florestas (MUT):** Abrange os fluxos de carbono resultantes da conversão de áreas de Caatinga nativa para uso agropecuário, Supressão Vegetal (desmatamento) e queimadas, compensados parcialmente pela taxa de remoção e regeneração da biomassa vegetal em áreas protegidas ou em processo de recuperação;
- **Resíduos Sólidos e Esgotamento Sanitário:** Envolve as emissões de metano e dióxido de carbono provenientes da disposição final de resíduos sólidos no solo, práticas inadequadas de queima e do tratamento ou descarte do efluente sanitário municipal;



- **Energia:** Contempla a queima de combustíveis fósseis no transporte rodoviário de passageiros e cargas, a utilização de lenha nativa em processos térmicos de subsistência ou pequenas indústrias, além do consumo de energia elétrica da rede distribuidora;
- **Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU):** Categoria monitorada para atividades pontuais de mineração, cerâmica e processamento de materiais, observada na medida de sua relevância no território municipal.

A consolidação contínua e o detalhamento desses setores de emissão serão periodicamente aprimorados conforme o município avance no levantamento de dados primários locais e na elaboração de seu Inventário Municipal de Emissões de GEE, refinando as estimativas e garantindo suporte técnico para o atingimento das metas de descarbonização de Massapê do Piauí até 2050.

14. DIAGNÓSTICO DAS OPORTUNIDADES DE MITIGAÇÃO

A avaliação contínua dos setores de emissão evidencia um cenário em que a transição rumo a um modelo de baixo carbono está intrinsecamente ligada à valorização de seus ativos ambientais e ao aprimoramento das cadeias produtivas locais. O município apresenta oportunidades estratégicas de mitigação concentradas no combate à degradação ambiental, no fortalecimento da agropecuária sustentável, na conservação do bioma Caatinga e na modernização do saneamento e da eficiência energética urbana, permitindo alinhar os compromissos climáticos globais ao desenvolvimento socioeconômico territorial.

No âmbito do manejo do uso da terra e conservação ambiental, a mitigação passa prioritariamente pela erradicação das queimadas descontroladas e do desmatamento ilegal da Caatinga. O plano estabelece a recuperação florestal e produtiva de áreas e pastagens degradadas, o combate contínuo à desertificação e o incentivo ao manejo sustentável da vegetação nativa. Essas medidas contêm o avanço das emissões por conversão do solo e



incrementam substancialmente a capacidade do município de absorver e estocar carbono na biomassa vegetal.

Na dimensão da agropecuária e do meio rural, o município potencializa oportunidades por meio do estímulo à transição para práticas agrícolas e pecuárias de baixo carbono. A ampliação de sistemas agroflorestais, o uso de tecnologias de conservação de solo e água, a rotação de pastagens e o melhoramento da nutrição do rebanho reduzem expressivamente a intensidade de emissões por unidade de produto, garantindo maior rentabilidade e resiliência aos produtores rurais de Massapê do Piauí.

Por fim, nas frentes de infraestrutura urbana, energia e gestão de resíduos, destacam-se a ampliação da reciclagem, a compostagem de resíduos orgânicos e a eliminação definitiva da queima de lixo a céu aberto. Soma-se a isso o forte potencial para a expansão da geração distribuída de energia solar fotovoltaica — aproveitando a elevada insolação regional —, a implementação de programas de eficiência energética nos prédios públicos municipais e a ampliação da arborização urbana com essências nativas, promovendo o sequestro de carbono e o aumento do conforto térmico nas áreas construídas.

14.1. Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para Mitigação

As Soluções Baseadas na Natureza (SbN) consolidam-se como pilares estratégicos e de alta prioridade na arquitetura do PMMC-MP de Massapê do Piauí – PI. Por alinharem a restauração ecossistêmica ao desenvolvimento socioeconômico, essas abordagens oferecem respostas integradas e de alto impacto para mitigar as emissões de gases de efeito estufa e, simultaneamente, fortalecer a capacidade de adaptação do território diante das adversidades climáticas do Semiárido.

No ambiente rural e nas microbacias do município, as SbN concentram-se na restauração da vegetação nativa do bioma Caatinga, na recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e na proteção rigorosa do entorno de nascentes e leitos de riachos temporários. A implementação e expansão de



Sistemas Agroflorestais (SAFs), aliadas a práticas de conservação do solo e à contenção de processos erosivos e focos de desertificação, promovem o sequestro e a fixação contínua de carbono no solo e na biomassa, reabilitando a produtividade das terras degradadas.

Na infraestrutura e no perímetro urbano, as soluções pautam-se pela criação, readequação e ampliação de áreas verdes, além da intensificação da arborização com espécies nativas adaptadas à aridez. Esse conjunto de intervenções urbanas melhora a drenagem natural das águas pluviais, reduz a formação de ilhas de calor e eleva o conforto térmico e a qualidade do ar nos espaços públicos.

Além da remoção e estocagem de carbono atmosférico, a adoção em escala das Soluções Baseadas na Natureza gera co-benefícios ambientais e sociais inestimáveis para a população de Massapê do Piauí. Destacam-se o aumento da infiltração de água no lençol freático, a melhoria da segurança e disponibilidade hídrica, a proteção da biodiversidade nativa da Caatinga e a garantia de maior resiliência das famílias agricultoras contra secas prolongadas.

15. DIAGNÓSTICO DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

Paralelamente às estratégias de redução das emissões de gases de efeito estufa, Massapê do Piauí – PI requer um robusto arcabouço de medidas voltadas ao fortalecimento de sua capacidade de adaptação e resiliência climática. A localização geográfica do município, encravado no ecossistema semiárido da Caatinga, impõe desafios históricos relacionados à escassez hídrica, à acentuada irregularidade no regime de chuvas e à ocorrência de temperaturas elevadas, elementos que se tornam ainda mais críticos diante das projeções de cenários climáticos futuros.

A identificação e a priorização dos riscos e vulnerabilidades socioambientais de Massapê do Piauí constituem a base para o planejamento das ações de adaptação, visando proteger a população, os serviços



ecossistêmicos e a economia local. Entre os principais vetores de risco mapeados no território municipal, destacam-se:

- **Secas e estiagens prolongadas:** Agravamento do desabastecimento de água para consumo humano e atividades produtivas, exigindo estratégias contínuas de convivência com o Semiárido;
- **Redução da disponibilidade hídrica:** Diminuição dos volumes em reservatórios, açudes e poços, além do rebaixamento do lençol freático e do desague precoce dos leitos de riachos temporários;
- **Temperaturas elevadas e ondas de calor:** Aumento do estresse térmico sobre a população e os animais, com intensificação da evapotranspiração dos solos e corpos d'água;
- **Impactos sobre a agricultura e pecuária:** Perdas expressivas nas safras da agricultura familiar (como milho, feijão e mandioca) e queda na produtividade da bovinocultura, caprinovinocultura e avicultura;
- **Degradação dos solos e risco de desertificação:** Perda da camada fértil do solo devido à combinação de seca, sobrepastoreio, manejo inadequado e episódios de erosão;
- **Queimadas e incêndios florestais:** Aumento da frequência e da severidade de incêndios na vegetação nativa da Caatinga durante os meses mais secos do ano, comprometendo a biodiversidade e a qualidade do ar;
- **Precipitações intensas e erosão hídrica:** Ocorrência de eventos pluviométricos concentrados e de forte intensidade que causam enxurradas, erosão de estradas rurais e assoreamento de cursos d'água;
- **Impactos sobre a saúde pública:** Incremento na incidência de doenças cardiovasculares e respiratórias associadas ao calor e à poeira, bem como aumento do risco de enfermidades veiculadas pela água em períodos de escassez;
- **Vulnerabilidade das comunidades rurais:** Maior exposição das populações do campo devido ao isolamento geográfico, à limitação de infraestrutura e à dependência direta dos recursos naturais;



- **Riscos à segurança alimentar e nutricional:** Comprometimento da subsistência e da renda de famílias agricultoras decorrente das perdas sistemáticas na produção agropecuária.

O enfrentamento integrado dessas vulnerabilidades exige que as políticas públicas municipais incorporem a dimensão climática em seus planejamentos setoriais, garantindo a proteção das populações mais vulneráveis e a sustentabilidade das atividades econômicas em Massapê do Piauí.

15.1. Segurança Hídrica e Convivência com o Semiárido

A garantia da segurança hídrica consolida-se como o eixo estruturante de adaptação do PMMC-MP de Massapê do Piauí – PI. Em uma região historicamente marcada pela irregularidade pluviométrica e pela vulnerabilidade da bacia hidrográfica local, a gestão estratégica dos recursos hídricos é indispensável para assegurar o abastecimento humano, a sustentabilidade da agricultura familiar e da pecuária, além da manutenção do equilíbrio ecossistêmico nos períodos de seca prolongada.

As diretrizes do plano priorizam a ampliação, modernização e manutenção contínua dos sistemas de captação e distribuição de água, reduzindo perdas nas redes urbanas e rurais e garantindo maior cobertura sanitária. No âmbito das comunidades do campo, o município fortalece a difusão de tecnologias sociais de convivência com o Semiárido, tais como a construção e manutenção de cisternas de consumo e de produção, açudes comunitários, barragens subterrâneas e sistemas de aproveitamento e armazenamento de águas pluviométricas.

A proteção e revitalização dos mananciais constituem ações ecológicas decisivas dentro dessa estratégia. O plano estabelece diretrizes para a recuperação de nascentes, proteção das áreas de recarga de aquíferos e reflorestamento de matas ciliares ao longo dos leitos dos riachos temporários que cortam o território de Massapê do Piauí, contendo o assoreamento e preservando a qualidade dos corpos d'água.



Paralelamente, o município promoverá o monitoramento contínuo da qualidade da água distribuída e armazenada, aliado a campanhas permanentes de educação para o uso racional da água e ao combate ao desperdício. Esse conjunto de medidas é integrado a um plano municipal de contingência para secas e estiagens severas, garantindo socorro hídrico planejado, governança participativa na gestão dos reservatórios e resiliência hídrica de longo prazo para toda a população massapeense.

16. INTEGRAÇÃO ENTRE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO

As ações climáticas de Massapê do Piauí – PI são estruturadas sob uma perspectiva holística e sinérgica, buscando priorizar intervenções que gerem co-benefícios simultâneos de mitigação das emissões de gases de efeito estufa e de aumento da capacidade adaptativa do município. Essa abordagem integrada otimiza a aplicação dos recursos públicos e fortalece a eficiência das políticas ambientais ao associar a descarbonização territorial ao incremento da resiliência comunitária frente aos extremos do clima no Semiárido.

A restauração ecológica da Caatinga e a recuperação de áreas degradadas exemplificam a convergência entre essas duas dimensões. Ao mesmo tempo em que a recuperação da biomassa vegetal promove o sequestro e o armazenamento contínuo de carbono da atmosfera, a regeneração da cobertura florestal protege o solo contra a erosão, atenua a desertificação, aumenta a taxa de infiltração de água nas bacias hidrográficas locais e preserva os habitats da fauna e flora nativas, fortalecendo a adaptação dos ecossistemas.

No setor produtivo, a difusão de práticas agropecuárias sustentáveis e de baixo carbono atua diretamente na redução das emissões oriundas do manejo do solo e do gado, ao mesmo tempo em que eleva a teores de matéria orgânica no solo e melhora a retenção de umidade. Esse conjunto de técnicas reduz sensivelmente a vulnerabilidade das famílias agricultoras de Massapê do Piauí durante as estiagens prolongadas, assegurando a produtividade do milho, do feijão, da mandioca e a subsistência dos rebanhos caprinos e ovinos.



Da mesma forma, a modernização da gestão socioambiental de resíduos sólidos urbanos e rurais exemplifica a integração entre mitigação, saneamento e inclusão socioeconômica. A eliminação da queima de lixo a céu aberto, a implementação da compostagem de resíduos orgânicos e o fortalecimento da coleta seletiva contêm as emissões de metano e dióxido de carbono, previnem a contaminação do solo e dos mananciais e abrem oportunidades de geração de trabalho e renda para trabalhadores locais.

Portanto, o PMMC-MP prioriza sistematicamente soluções transversais e de alto impacto que combinem a descarbonização com a proteção social, a segurança hídrica e o desenvolvimento econômico sustentável em todo o território de Massapê do Piauí.

17. PRIORIZAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS

Com base nas especificidades ambientais, territoriais e socioeconômicas do município de Massapê do Piauí – PI, a implementação das diretrizes e ações climáticas é estruturada a partir de uma matriz de priorização estratégica. Essa ordenação orienta a alocação de recursos públicos, a captação de investimentos externos e a articulação intersetorial da gestão municipal, direcionando esforços imediatos para as frentes de maior vulnerabilidade socioambiental e potencial de impacto na resiliência local.

A hierarquização das prioridades climáticas para o território de Massapê do Piauí é apresentada no quadro a seguir:

Eixo Estratégico	Prioridade Climática
Segurança hídrica	Muito Alta



Eixo Estratégico	Prioridade Climática
Agricultura e pecuária resilientes	Muito Alta
Conservação do bioma Caatinga	Muito Alta
Prevenção e combate a queimadas	Muito Alta
Gestão integrada de resíduos sólidos	Alta
Recuperação de áreas degradadas e combate à desertificação	Alta
Saneamento básico e efluentes sanitários	Alta
Saúde pública e mitigação dos efeitos do estresse térmico	Alta
Eficiência energética em infraestruturas e edifícios públicos	Média / Alta
Energia solar fotovoltaica e fontes renováveis	Média / Alta



Eixo Estratégico	Prioridade Climática
Arborização, sombreamento e ampliação de áreas verdes urbanas	Média / Alta

A matriz de priorização não possui caráter estático; sua revisão será realizada periodicamente ao longo do ciclo de gestão do plano. Essa atualização sistemática considerará a incorporação de novos dados climáticos regionais, projeções de vulnerabilidade, cenários socioeconômicos atualizados e dados consolidados do Inventário Municipal de Emissões de GEE, assegurando a plasticidade e a contínua efetividade do PMMC-MP diante das transformações do território.

18. DIRETRIZ PARA O INVENTÁRIO MUNICIPAL DE GEE

Como etapa fundamental de amadurecimento e aprimoramento da política climática de Massapê do Piauí – PI, o PMMC-MP estabelece como diretriz prioritária o incentivo e o planejamento para a elaboração do Inventário Municipal de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (GEE). A instituição desse instrumento técnico permitirá transitar das estimativas regionais para um diagnóstico de alta precisão, capaz de mensurar com exatidão os fluxos de carbono diretamente associados às dinâmicas territoriais, produtivas e urbanas do município.

A construção do inventário municipal viabilizará a identificação detalhada, a quantificação rigorosa e o monitoramento contínuo das principais fontes emissoras e dos sumidouros de carbono situados no território de Massapê do Piauí. Com base em dados primários locais referentes ao uso e cobertura do solo, manejo da Caatinga, tamanho dos rebanhos, padrões de consumo energético, frota de veículos e volume de resíduos gerados, a gestão pública municipal disporá de subsídios sólidos para refinar as trajetórias de



descarbonização e pactuar metas de mitigação plenamente aderentes à realidade socioeconômica local.

Ademais, a atualização periódica e sistemática do Inventário Municipal de GEE funcionará como o principal mecanismo de mensuração, relato e verificação (MRV) da política pública de clima. Por meio desse acompanhamento longitudinal, será possível avaliar empiricamente a efetividade das ações executadas, mensurar o impacto das intervenções de mitigação e orientar as revisões e atualizações pactuadas nos ciclos de planejamento do PMMC-MP.

19. FINANCIAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

A viabilização e a execução contínua das ações prioritárias estabelecidas fundamentam-se em um modelo de governança financeira estratégico e diversificado. Reconhecendo as limitações orçamentárias características dos pequenos municípios do Semiárido, o plano estabelece a necessidade de articular e otimizar os recursos próprios municipais com fontes externas de investimento nas esferas estadual, federal e internacional, assegurando a perenidade das metas de adaptação e mitigação climática.

A estratégia de captação de recursos contempla o mapeamento proativo de mecanismos e linhas de financiamento vocacionadas para a resiliência socioambiental. Entre as principais fontes a serem prospectadas pela gestão pública municipal, destacam-se a submissão de projetos a fundos ambientais e climáticos nacionais e internacionais, o enquadramento em programas governamentais dos Ministérios do Meio Ambiente e Mudança do Clima, da Integração e do Desenvolvimento Regional, e do Desenvolvimento Agrário, a captação de emendas parlamentares direcionadas à infraestrutura hídrica e ao meio ambiente, o estabelecimento de convênios, transferências voluntárias e parcerias com instituições de ensino, pesquisa e organizações não governamentais, a adesão a programas de fortalecimento da agricultura familiar, saneamento básico e transição energética, além do acesso a mecanismos emergentes de finanças verdes e pagamento por serviços ambientais (PSA).



Para garantir alta competitividade e eficácia no acesso a esses recursos, o município priorizará a elaboração de projetos executivos estruturados sob rigorosos critérios de viabilidade técnica, econômica, ambiental e social. Cada proposta apresentada contará com a definição clara de metas mensuráveis, indicadores de desempenho, cronogramas de execução físicos e financeiros, estimativas orçamentárias detalhadas e a delimitação formal das responsabilidades institucionais dos órgãos executores.

Dessa forma, o conjunto de diagnósticos e diretrizes consolidados para a ação climática em Massapê do Piauí – PI passa a figurar como a base basilar para a estruturação dos programas, metas e projetos do PMMC-MP. Essa abordagem orienta a concentração dos investimentos públicos e das parcerias estratégicas nos territórios e comunidades de maior vulnerabilidade socioambiental, potencializando as oportunidades de descarbonização e adaptação de maior impacto para o desenvolvimento sustentável municipal.

20. PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA

O Plano Local de Ação Climática de Massapê do Piauí – PI (PMMC-MP) está estruturado em quatro eixos estratégicos transversais, que integram de forma coerente e coordenada medidas de adaptação às secas, mitigação de emissões de gases de efeito estufa, conservação do bioma Caatinga, sustentabilidade produtiva da agricultura familiar, governança participativa e justiça socioambiental. As ações foram minuciosamente ajustadas às dinâmicas territoriais, geográficas e sociais do município, garantindo um desenho institucional focado na realidade local do Semiárido piauiense.

A implementação das intervenções e programas previstos ocorrerá de forma contínua e gradual ao longo dos ciclos de planejamento da política pública municipal, levando em consideração a capacidade técnica, institucional e orçamentária do município. Essa abordagem incremental assegura a alocação eficiente de recursos, o fortalecimento progressivo das equipes locais e a priorização contínua das comunidades e setores submetidos a maiores graus de vulnerabilidade socioclimática em Massapê do Piauí.



Eixo 1 – Resiliência e Adaptação Climática

Ação Macro 1.1: Programa Municipal de Segurança Hídrica e Convivência com o Semiárido

- **Secretaria Responsável:** Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (em articulação com as demais secretarias competentes).
- **Prazo:** Médio prazo (2030–2040).
- **Instituições Parceiras:** Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMARH-PI), órgãos estaduais e federais de recursos hídricos, órgãos de assistência técnica e extensão rural (SAF/EMATER), associações comunitárias e sindicatos de trabalhadores rurais.
- **Descrição:** Implantação e recuperação de cisternas de consumo e produção, construção de pequenas barragens subterrâneas e reservatórios comunitários, proteção de nascentes e áreas de recarga do lençol freático, difusão de sistemas de captação e aproveitamento de água de chuva, modernização dos sistemas rurais de abastecimento e adoção de medidas contínuas para redução de perdas na rede e incentivo ao uso racional da água.
- **Metas Temporais:**
 - **2030 (Curto Prazo):** 30% das comunidades rurais prioritárias atendidas com infraestrutura e tecnologias de segurança hídrica;
 - **2040 (Médio Prazo):** 70% das comunidades rurais prioritárias atendidas;
 - **2050 (Longo Prazo):** 100% de cobertura e atendimento das demandas hídricas prioritárias do município.
- **Meta Geral:** Ampliar o acesso universal à água potável, fortalecer a segurança hídrica e consolidar a capacidade de convivência adaptativa da população de Massapê do Piauí com os períodos de seca e estiagens prolongadas.
- **Contribuição Climática:** Reduz drasticamente a vulnerabilidade das famílias rurais e das atividades agropecuárias locais às secas severas,



mitigando riscos de desabastecimento e fortalecendo a resiliência adaptativa do município.

Eixo 2 – Descarbonização, Conservação Ambiental e Ecossistemas Resilientes

Ação Macro 2.1: Programa Municipal de Recuperação da Caatinga e de Áreas Degradadas

- **Secretaria Responsável:** Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.
- **Prazo:** Longo prazo (horizonte até 2050).
- **Instituições Parceiras:** Secretaria Municipal de Educação, redes escolares municipais e estaduais, associações comunitárias rurais, brigadas ambientais e instituições de pesquisa e extensão florestal.
- **Descrição:** Identificação e recuperação de áreas degradadas e focos de desertificação no município, recomposição florestal de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e margens de riachos temporários, incentivo à regeneração natural da Caatinga, implantação de viveiros municipais com produção e plantio de mudas de espécies nativas, execução de programas de arborização urbana e difusão de técnicas agrícolas de conservação do solo e retenção hídrica.
- **Metas Temporais:**
 - **2030 (Curto Prazo):** 30% das áreas degradadas e APPs prioritárias em processo efetivo de recuperação;
 - **2040 (Médio Prazo):** 70% das áreas prioritárias em recuperação e consolidação florestal;
 - **2050 (Longo Prazo):** 100% das áreas degradadas mapeadas recuperadas e sob manejo de conservação.
- **Meta Geral:** Regenerar passivos ambientais, conter a desertificação, proteger os ecossistemas do bioma Caatinga e expandir a cobertura vegetal nativa e urbana em Massapê do Piauí.
- **Contribuição Climática:** Eleva substancialmente a capacidade de sequestro e estocagem de carbono na biomassa vegetal e no solo,



protege a biodiversidade local contra os impactos do aquecimento e reduz a erodibilidade dos solos diante de precipitações intensas.

Eixo 3 – Economia Circular, Energia Renovável e Sustentabilidade Produtiva.

Ação Macro 3.1: Implantação e Fortalecimento da Coleta Seletiva e Economia Circular

- **Secretaria Responsável:** Secretaria Municipal responsável pelos Serviços Urbanos e Infraestrutura, em parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.
- **Prazo:** Curto prazo (2026–2030).
- **Instituições Parceiras:** Associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, rede de ensino, estabelecimentos comerciais, empresas locais e organizações da sociedade civil.
- **Descrição:** Estruturação da logística de coleta seletiva na sede e povoados rurais polo, implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), incentivo à triagem, reciclagem e compostagem de resíduos orgânicos, erradicação da prática de queima de lixo e execução permanente de campanhas de educação ambiental socioresíduo.
- **Metas Temporais:**
 - **2030 (Curto Prazo):** 30% dos resíduos sólidos potencialmente recicláveis encaminhados para reaproveitamento;
 - **2040 (Médio Prazo):** 70% de destinação adequada e reciclagem;
 - **2050 (Longo Prazo):** 100% dos resíduos reaproveitáveis integrados a cadeias de economia circular.
- **Meta Geral:** Eliminar a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e rurais, promovendo a reciclagem e a transição para a economia circular em Massapê do Piauí.
- **Contribuição Climática:** Evita emissões fugitivas de metano (\$CH_4\$) e dióxido de carbono (\$CO_2\$) geradas pela decomposição descontrolada e pela queima de resíduos, além de diminuir a demanda por recursos virgens e gerar trabalho e renda local.



Ação Macro 3.2: Expansão da Energia Solar e Eficiência Energética em Prédios Públicos

- **Secretaria Responsável:** Secretaria Municipal de Administração e Finanças, em cooperação com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.
- **Prazo:** Médio prazo (2030–2040).
- **Instituições Parceiras:** Concessionária de energia elétrica regional, empresas especializadas em energia solar fotovoltaica, instituições de financiamento sustentável e parceiros técnicos.
- **Descrição:** Instalação gradual de painéis e sistemas de geração fotovoltaica distribuída em escolas municipais, Unidades Básicas de Saúde (UBS), prédios administrativos e infraestruturas públicas, aliada à substituição de equipamentos por modelos energeticamente eficientes e à adequação do consumo energético da gestão pública.
- **Metas Temporais:**
 - **2030 (Curto Prazo):** 30% das edificações e instalações públicas prioritárias operando com energia solar;
 - **2040 (Médio Prazo):** 70% dos prédios públicos atendidos por geração limpa;
 - **2050 (Longo Prazo):** 100% da frota predial municipal coberta por energia renovável e sistemas de eficiência.
- **Meta Geral:** Promover a autogeração de energia renovável na administração municipal de Massapê do Piauí, reduzindo custos operacionais e a pegada de carbono do setor público.
- **Contribuição Climática:** Reduz diretamente as emissões indiretas associadas ao consumo de eletricidade da rede e impulsiona a transição do município rumo a uma matriz energética limpa e descarbonizada.

Eixo 4 – Governança Climática e Justiça Socioambiental



Ação Macro 4.1: Criação e Operacionalização do Comitê Municipal de Mudanças Climáticas (CMMC)

- **Secretaria Responsável:** Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.
- **Prazo:** Curto prazo (2026–2030).
- **Instituições Parceiras:** Secretarias Municipais de Educação, Saúde e Assistência Social, Vigilância Sanitária, Coordenadoria Municipal de Defesa Civil, Câmara Municipal de Vereadores, lideranças de comunidades rurais e representantes da sociedade civil organizada.
- **Descrição:** Instituição formal de uma instância colegiada, paritária e participativa com a atribuição de acompanhar, articular, fiscalizar e avaliar a implementação das metas e ações previstas no PMMC-MP, promovendo a integração entre o poder público e os cidadãos.
- **Metas Temporais:**
 - **2030 (Curto Prazo):** CMMC criado por lei, em pleno funcionamento e monitorando 30% das ações prioritárias;
 - **2040 (Médio Prazo):** 70% das ações do plano sob monitoramento e avaliação contínua do comitê;
 - **2050 (Longo Prazo):** 100% da política climática municipal gerida de forma transparente, integrada e participativa.
- **Meta Geral:** Garantir uma governança climática descentralizada, inclusiva, transparente e com forte participação social na tomada de decisões em Massapê do Piauí.
- **Contribuição Climática:** Fortalece a capacidade institucional da prefeitura, assegura o cumprimento contínuo das metas e garante a inclusão das demandas das populações historicamente vulneráveis nas estratégias de adaptação e mitigação.

Ação Macro 4.2: Implantação do Sistema Municipal de Monitoramento Climático e Risco

- **Secretaria Responsável:** Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.



- **Prazo:** Médio prazo (2030–2040).
- **Instituições Parceiras:** SEMARH-PI, Defesa Civil Estadual e Municipal, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Agricultura e instituições de ensino superior e pesquisa agrometeorológica.
- **Descrição:** Implantação de um sistema local de indicadores ambientais, climáticos e socioeconômicos para acompanhar as oscilações do clima (precipitações, secas, temperaturas), monitorar emergências ambientais (queimadas, enxurradas) e mensurar a efetividade prática das ações do PMMC-MP ao longo dos anos.
- **Metas Temporais:**
 - **2030 (Curto Prazo):** 30% dos indicadores operacionais e estações/mecanismos prioritários de coleta de dados implementados;
 - **2040 (Médio Prazo):** 70% da estrutura de monitoramento em operação contínua;
 - **2050 (Longo Prazo):** 100% do sistema municipal de monitoramento e alertas climáticos consolidado e integrado às redes estaduais.
- **Meta Geral:** Monitorar, avaliar e prever os riscos climáticos, a evolução dos impactos ambientais e a eficácia das medidas adotadas no PMMC-MP.
- **Contribuição Climática:** Fornece base científica e empírica atualizada para identificar transformações nas vulnerabilidades do território, permitindo correções de rumo e aperfeiçoamento contínuo da resiliência climática de Massapê do Piauí.

21. CONTRIBUIÇÃO DO PMMC-MP PARA A AGENDA CLIMÁTICA

O Plano Municipal de Mudanças Climáticas de Massapê do Piauí – PI (PMMC-MP) constitui um instrumento estratégico de planejamento e gestão pública que integra formalmente o município às agendas estadual, nacional e internacional de enfrentamento à crise climática global. O plano busca territorializar e descentralizar as políticas climáticas, traduzindo diretrizes globais e metas nacionais para a escala e a realidade socioambiental de



Massapê do Piauí, considerando suas especificidades geográficas no ecossistema semiárido da Caatinga e estabelecendo ações integradas de adaptação, mitigação, conservação ambiental e transição para um desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Nesse contexto, o PMMC-MP alinha-se e contribui diretamente para o cumprimento dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris e das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), com foco na neutralidade de carbono e no fortalecimento da resiliência das populações e ecossistemas vulneráveis. Em nível nacional e estadual, o plano articula-se organicamente com a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), com o Plano Nacional de Adaptação (PNA) e com as diretrizes climáticas e ambientais estabelecidas pelo Governo do Estado do Piauí e pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH-PI).

21.1. Agenda Estadual

O PMMC-MP encontra-se estritamente alinhado às diretrizes, normas e instrumentos que regem a política climática do Estado do Piauí, atuando como um vetor de territorialização e execução prática das estratégias estaduais no nível municipal. Essa articulação intergovernamental assegura que as ações de mitigação e adaptação desenhadas para Massapê do Piauí – PI estejam fundamentadas nas dinâmicas geográficas e climatológicas do Semiárido piauiense, respondendo diretamente aos riscos estruturais de estiagem severa, escassez hídrica, estresse térmico, surtos de queimadas e degradação dos solos.

Nesse âmbito, Massapê do Piauí fortalece a política climática do Estado ao implementar medidas concretas focadas na ampliação da segurança hídrica, na preservação dos remanescentes de Caatinga, na restauração de áreas em processo de desertificação, no combate ostensivo ao uso do fogo, no apoio à transição para uma agricultura familiar de baixo carbono e na consolidação da educação ambiental continuada nas redes de ensino. Com essa postura proativa, o município não apenas eleva sua própria resiliência local, mas também contribui para o fortalecimento da capacidade adaptativa da



Região de Planejamento e de todo o estado do Piauí diante das emergências climáticas globais.

21.2. Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)

O PMMC-MP encontra-se articulado e em estrita consonância com os pilares da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei Federal nº 12.187/2009, que fixa os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos do Estado brasileiro para a redução progressiva das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e para a adaptação dos territórios aos impactos das alterações climáticas.

Nesse contexto, a cidade assume um papel estratégico na descentralização e operacionalização das metas nacionais de sustentabilidade em nível local. O plano municipal concretiza as diretrizes da PNMC por meio de intervenções estruturadas na gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos, na conservação dos ecossistemas nativos da Caatinga, na contenção da desertificação e recuperação de solos degradados, na gestão eficiente e conservação dos recursos hídricos, no incentivo às práticas agrícolas e pecuárias de baixo carbono, no fortalecimento da eficiência energética pública e na transição para fontes renováveis, com ênfase na energia solar.

A convergência alinhada entre as instâncias municipais, estaduais e federais maximiza a eficiência institucional na execução das ações do PMMC-MP. Ademais, essa integração fortalece a posição do município de Massapê do Piauí na prospecção e captação de investimentos públicos, emendas, transferências voluntárias e linhas de financiamento climático geridas pelos fundos nacionais e órgãos do Governo Federal.

21.3. Acordo de Paris

No âmbito da governança climática internacional, o PMMC-MP contribui de forma concreta para o atingimento dos objetivos universais pactuados no Acordo de Paris, com ênfase no engajamento subnacional para a limitação do aumento da temperatura global e para o fortalecimento da capacidade de



adaptação e resiliência das comunidades locais frente às vulnerabilidades climáticas.

As ações projetadas para o território de Massapê do Piauí – PI — como a conservação e recuperação da Caatinga, a erradicação do uso do fogo nas práticas agrícolas, o manejo agropecuário sustentável e de baixo carbono, a modernização do saneamento e gestão de resíduos sólidos, a eficiência energética na administração municipal, o incentivo à geração solar fotovoltaica e o incremento contínuo da segurança hídrica — alinham o município aos esforços mundiais de descarbonização e desenvolvimento adaptativo.

A definição de metas progressivas e bem delimitadas nos horizontes temporais de curto (2030), médio (2040) e longo prazo (2050) confere pragmatismo e previsibilidade à execução do PMMC-MP. Essa temporalidade permite o acompanhamento rigoroso, a avaliação empírica e a atualização sistemática das estratégias municipais à medida que novas tecnologias, metodologias de mensuração e fontes de financiamento climático se tornem disponíveis para Massapê do Piauí.

21.4. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

O PMMC-MP encontra-se diretamente integrado à Agenda 2030 das Nações Unidas, alinhando o planejamento territorial e as políticas públicas municipais a um compromisso global de desenvolvimento sustentável, erradicação da pobreza e proteção dos limites do planeta. Em Massapê do Piauí – PI, a implementação das ações climáticas atua como um catalisador para o cumprimento de metas socioambientais transversais.

Entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que apresentam conexão direta com as estratégias e programas estabelecidos no município, destacam-se:

- **ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável:** fortalecimento da agricultura familiar, incentivo a sistemas agroecológicos, garantia da segurança alimentar



e adoção de técnicas de convivência e produção adaptadas às secas do Semiárido;

- **ODS 6 – Água Potável e Saneamento:** consolidação da segurança hídrica por meio da implantação de tecnologias sociais de armazenamento de água, proteção e recuperação de nascentes, tratamento de efluentes e ampliação do acesso universal à água potável;
- **ODS 7 – Energia Limpa e Acessível:** expansão da geração distribuída por matriz solar fotovoltaica em edifícios da administração municipal e implementação de programas institucionais de eficiência energética;
- **ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis:** fortalecimento da infraestrutura urbana e rural resiliente, ampliação da arborização pública, mitigação de riscos socioambientais e planejamento territorial adaptativo;
- **ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis:** implantação da coleta seletiva municipal, fomento à reciclagem, compostagem de resíduos orgânicos e eliminação progressiva da queima de materiais;
- **ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima:** execução de diretrizes transversais de mitigação de gases de efeito estufa, aumento da capacidade adaptativa comunitária, fomento à educação ambiental e criação do Comitê Municipal de Mudanças Climáticas;
- **ODS 15 – Vida Terrestre:** conservação dos remanescentes de vegetação nativa do bioma Caatinga, recuperação de áreas degradadas, contenção da desertificação e preservação da biodiversidade local.

A incorporação sistêmica dos ODS à arquitetura do PMMC-MP assegura que a agenda climática de Massapê do Piauí caminhe lado a lado com as políticas de saúde, educação, infraestrutura e desenvolvimento rural, maximizando os retornos sociais, econômicos e ambientais para toda a população do município.

21.5. Agenda Municipal



No âmbito do município, o PMMC-MP deve ser plenamente integrado aos instrumentos de planejamento territorial e às políticas públicas setoriais existentes em Massapê do Piauí – PI, evitando ações fragmentadas e fortalecendo a governança transversal das diferentes secretarias e órgãos da administração pública.

A harmonização da pauta climática deve dialogar diretamente com instrumentos fundamentais do planejamento local, como a legislação urbanística e territorial, o Plano Municipal de Saneamento Básico, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, as diretrizes de educação ambiental, além do planejamento da agricultura familiar, saúde pública, assistência social e ações da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil.

Essa integração estende-se à participação ativa da sociedade civil, engajando comunidades rurais, associações de produtores, escolas, o setor produtivo e lideranças comunitárias. Esse arranjo assegura que a implementação do PMMC-MP ocorra de maneira participativa, transparente e conectada à realidade sociocultural de Massapê do Piauí.

Entre as frentes municipais de maior relevância prática, destacam-se a ampliação da segurança hídrica e da convivência com o Semiárido, a prevenção e combate a queimadas, a conservação do bioma Caatinga, a regeneração de áreas degradadas, a educação ambiental contínua, a gestão adequada de resíduos, a agricultura resiliente, a arborização urbana e a eficiência energética com fontes renováveis.

Em síntese, o PMMC-MP contribui de forma articulada nas diferentes esferas de governança:

- **Agenda Estadual:** Territorialização das políticas climáticas do Estado do Piauí e fortalecimento da resiliência regional no Semiárido piauiense;
- **Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC):** Execução, no nível municipal, de ações efetivas de mitigação de emissões e adaptação climática;



- **Acordo de Paris:** Contribuição local para as metas globais de descarbonização e aumento da capacidade de resposta aos extremos do clima;
- **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS):** Avanço concreto nas metas de segurança hídrica, produção sustentável, energia limpa, cidades resilientes, consumo responsável e proteção ecossistêmica;
- **Agenda Municipal:** Integração transversal da dimensão climática ao planejamento, às políticas públicas e à gestão do território de Massapê do Piauí.

22. IMPLEMENTAÇÃO E GOVERNANÇA DO PMMC-MP

Este capítulo tem como objetivo orientar o município de Massapê do Piauí – PI na definição dos mecanismos institucionais e regulatórios necessários para garantir a implementação efetiva, o acompanhamento contínuo e a avaliação dos resultados do Plano Municipal de Mudanças Climáticas de Massapê do Piauí (PMMC-MP). A implementação e o monitoramento constituem etapas centrais para assegurar que as estratégias, metas e ações operacionais sejam executadas de forma integrada, contribuindo diretamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa, a adaptação às vulnerabilidades climáticas e o fortalecimento da resiliência ambiental, social e econômica do município no Semiárido.

22.1. Estratégia de Implementação

A Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente exercerá a coordenação geral e executiva do PMMC-MP, atuando de forma articulada com as Secretarias Municipais de Infraestrutura e Serviços Urbanos, Administração e Finanças, Saúde, Educação, Assistência Social, Coordenadoria de Defesa Civil e demais setores estratégicos associados às metas do plano.

A implementação do PMMC-MP será incorporada transversalmente às políticas públicas e aos instrumentos orçamentários de planejamento de Massapê do Piauí, assegurando previsão orçamentária no Plano Plurianual



(PPA), na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e na Lei Orçamentária Anual (LOA), além de alinhar-se aos planos setoriais de saneamento, uso do solo e desenvolvimento rural.

O cronograma de execução física e financeira observará os horizontes temporais de curto (2026–2030), médio (2030–2040) e longo prazo (2040–2050). O plano prioriza intervenções imediatas direcionadas à mitigação dos principais riscos e vulnerabilidades de Massapê do Piauí, tais como a escassez hídrica, as estiagens prolongadas, o estresse térmico, o risco de queimadas na Caatinga, a degradação e erosão dos solos e as perdas na agricultura familiar e na pecuária local.

A articulação interinstitucional mobilizará ativamente o Conselho Municipal de Meio Ambiente, o Comitê Municipal de Mudanças Climáticas (CMMC), associações de agricultores rurais, instâncias de ensino, entidades de extensão agrotécnica (EMATER/SAF), órgãos estaduais (SEMARH-PI), esferas federais e parceiros técnicos e financeiros do terceiro setor e de cooperação internacional.

22.2. Estrutura de Governança

O município de Massapê do Piauí – PI estabelecerá uma estrutura de governança climática robusta, capaz de assegurar integração intersetorial, transparência na prestação de contas, participação cívica e continuidade administrativa ao longo de diferentes gestões públicas no cumprimento do PMMC-MP.

Para essa finalidade, será instituído formalmente por lei o Comitê Municipal de Mudanças Climáticas (CMMC) de Massapê do Piauí. O comitê possuirá composição paritária e multidisciplinar, integrando representantes das Secretarias Municipais de Agricultura e Meio Ambiente, Infraestrutura e Serviços Urbanos, Educação, Saúde, Assistência Social, Administração e Finanças, Coordenadoria de Defesa Civil, além de representantes do Conselho Municipal de Meio Ambiente, sindicatos rurais, associações de agricultores familiares, brigadas ambientais, escolas rurais e lideranças da sociedade civil.



A Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente assumirá a coordenação técnica e administrativa do CMMC e da execução geral do PMMC-MP. Caberá à secretaria acompanhar a evolução dos indicadores operacionais, facilitar o fluxo de informações entre os setores do poder público e promover o engajamento contínuo das secretarias municipais no cumprimento das metas pactuadas.

Os mecanismos de participação social e escuta qualificada serão mantidos de forma contínua no território massapeense. Serão realizadas periodicamente audiências públicas, oficinas comunitárias nos principais povoados e localidades rurais, consultas públicas digitais e presenciais e encontros formativos com agricultores familiares. Essas instâncias permitirão que a população acompanhe a aplicação dos recursos, avalie os resultados das medidas de mitigação e adaptação e proponha ajustes no plano.

Paralelamente, o município incentivará a celebração de termos de cooperação e parcerias estratégicas com instituições públicas de ensino e pesquisa agrometeorológica, universidades estaduais e federais, organizações não governamentais, agências de cooperação técnica e o setor privado. Essa articulação interinstitucional ampliará a capacidade técnica, operacional e financeira do município de Massapê do Piauí para gerir a política climática local.

22.3. Sistema de Monitoramento

O município de Massapê do Piauí – PI estabelecerá o Sistema Municipal de Monitoramento do PMMC-MP, um mecanismo estruturado de gestão voltado ao acompanhamento contínuo da execução das ações operacionais, à aferição do cumprimento das metas temporais e à mensuração do impacto real das intervenções no território. Esse sistema garantirá a rastreabilidade da política pública climática e subsidiará tomadas de decisão baseadas em evidências empíricas e indicadores claros de desempenho.

O monitoramento será operacionalizado por meio de uma matriz de indicadores quantitativos e qualitativos alinhada às prioridades socioambientais



do município. Entre os principais indicadores que comporão o painel de acompanhamento do plano, destacam-se:

- O número de cisternas de consumo e de produção, barragens subterrâneas e reservatórios comunitários construídos, reformados ou revitalizados;
- O quantitativo de comunidades rurais e famílias ativas atendidas por programas estruturantes de segurança hídrica e convivência com o Semiárido;
- A extensão territorial em hectares de áreas degradadas e focos de desertificação submetidos a processos efetivos de recuperação e conservação do solo;
- O volume total de mudas de espécies nativas da Caatinga produzidas e efetivamente implantadas em ações de reflorestamento e arborização pública;
- A metragem e delimitação de áreas de vegetação nativa do bioma Caatinga e Áreas de Preservação Permanente (APPs) sob medidas de proteção ou regeneração assistida;
- O percentual de resíduos sólidos urbanos e rurais triados, compostados ou destinados a cadeias formais de reciclagem e reutilização;
- O índice de redução dos episódios de queima inadequada e eliminação do descarte irregular de resíduos no território municipal;
- O número de prédios e equipamentos públicos municipais contemplados com sistemas operacionais de geração de energia solar fotovoltaica e eficiência energética;
- A quantidade de brigadas, patrulhamentos e campanhas preventivas executadas no combate a incêndios florestais e queimadas agrícolas;
- O total de agricultores, professores, estudantes e lideranças comunitárias capacitados em programas formais de educação ambiental, gestão hídrica e adaptação climática.



O ciclo de monitoramento do PMMC-MP terá periodicidade anual, sob a responsabilidade direta da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Os dados consolidados integrarão o Relatório Anual de Desempenho Climático de Massapê do Piauí, documento que será formalmente submetido à apreciação do Comitê Municipal de Mudanças Climáticas (CMMC) e apresentado à sociedade civil e à Câmara Municipal em audiência pública, assegurando total transparência e engajamento comunitário na gestão climática local.

22.4. Avaliação e Revisão do Plano

Complementando a rotina de monitoramento anual, o município de Massapê do Piauí – PI efetuará avaliações periódicas do PMMC-MP. Esse processo analítico considerará o nível real de execução das ações macro, o percentual de cumprimento das metas temporais, a eficiência no emprego dos recursos financeiros e os impactos ambientais e sociais efetivamente consolidados junto à população massapeense.

A avaliação continuada permitirá mapear gargalos operacionais, restrições orçamentárias, flutuações no cenário climatológico regional e a emergência de novas vulnerabilidades territoriais que demandem reajustes ou redirecionamento das diretrizes do plano. Essa dinamicidade garante que a política climática municipal permaneça responsiva e aderente às urgências da população rural e urbana.

O PMMC-MP passará por revisões globais ordinárias a cada cinco anos, ou extraordinariamente sempre que o município vivenciar transformações drásticas nas suas condicionantes ambientais, econômicas ou sociais — tais como a ocorrência de episódios de seca extrema, eventos climatológicos severos ou mudanças estruturais nas legislações estaduais e federais.

Os processos de revisão ordinária e extraordinária manterão o compromisso com a visão estratégica e as metas de longo prazo de Massapê do Piauí. No entanto, conferirão flexibilidade para a readequação das ações operacionais, a atualização da matriz de indicadores, o redesenho das



atribuições institucionais e a repriorização dos investimentos de acordo com a realidade socioambiental do município.

22.5. Transparência e Prestação de Contas

O município de Massapê do Piauí – PI assegurará a transparência pública em todas as etapas de gestão e implementação do PMMC-MP. A administração disponibilizará periodicamente diagnósticos atualizados sobre o andamento das ações operacionais, os níveis de cumprimento das metas pactuadas, o volume de recursos orçamentários e financeiros aplicados e os resultados ambientais, sociais e econômicos obtidos em todo o território.

Os relatórios anuais de monitoramento e as avaliações quinquenais do plano serão publicados formalmente no Portal da Transparência e nos canais digitais oficiais da Prefeitura Municipal de Massapê do Piauí. Adicionalmente, as sínteses informativas serão divulgadas em formatos acessíveis para a população do campo e da sede, sendo apresentadas e debatidas em audiências públicas, sessões na Câmara de Vereadores e reuniões ordinárias do Comitê Municipal de Mudanças Climáticas (CMMC).

A consolidação de mecanismos transparentes de controle social fortalece a governança participativa e assegura a legitimidade das decisões públicas. Essa postura garante que o PMMC-MP se consolide como uma política de Estado contínua e permanente em Massapê do Piauí, resguardada de interrupções políticas e orientada ao desenvolvimento sustentável e à resiliência climática das futuras gerações.

22.6. Captação de Recursos e Sustentabilidade do Plano

A implementação contínua e a longevidade do PMMC-MP em Massapê do Piauí – PI fundamentam-se na estruturação de estratégias permanentes de mobilização, alocação e captação de recursos financeiros. Para além da aplicação direta de verbas do orçamento municipal, a gestão pública atuará proativamente na articulação e captação de aportes junto às instâncias estaduais, federais e internacionais de financiamento climático e ambiental.



O município manterá um mapeamento sistemático de oportunidades de investimento e linhas de crédito vocacionadas, direcionando propostas estruturadas a editais e programas voltados à segurança hídrica, universalização do saneamento rural e urbano, apoio à agricultura familiar sustentável, recuperação de ecossistemas e solos degradados da Caatinga, expansão da energia solar fotovoltaica, gestão circular de resíduos sólidos, prevenção e combate a incêndios florestais e implantação de infraestruturas adaptativas às secas do Semiárido.

Paralelamente, a Prefeitura de Massapê do Piauí estimulará a celebração de convênios, termos de cooperação técnica e parcerias estratégicas com universidades, instituições públicas de pesquisa agrometeorológica, organizações da sociedade civil, agências internacionais de desenvolvimento e o setor privado, otimizando o aporte de capital técnico, intelectual e institucional.

A sustentabilidade financeira e institucional do PMMC-MP configura-se como condição indispensável para garantir a perenidade das diretrizes socioambientais ao longo dos sucessivos mandatos administrativos. Para assegurar essa estabilidade, a execução das ações prioritárias será incorporada progressivamente à arquitetura orçamentária do município, garantindo a justa aplicação dos investimentos públicos na promoção da resiliência climática.

23. REFLEXÕES FINAIS

O Plano Municipal de Ação Climática de Massapê do Piauí – PI (PMMC-MP) representa um compromisso coletivo e institucional com a proteção ambiental, a elevação da qualidade de vida e a promoção do desenvolvimento sustentável do município. Mais do que um mero instrumento de planejamento, o Plano consolida um roteiro técnico e político para enfrentar com eficiência os desafios históricos do Semiárido, como as estiagens prolongadas, a vulnerabilidade hídrica, a ameaça das queimadas, a degradação e desertificação do bioma Caatinga e os impactos socioeconômicos sobre a produção rural e a agricultura familiar.



As metas progressivas pactuadas para os horizontes temporais de 2030, 2040 e 2050 orientam uma transformação estrutural e gradual no território. Essa visão estratégica fortalece de maneira contínua a capacidade de Massapê do Piauí de se adaptar aos eventos climáticos extremos, preservar e recuperar seu patrimônio natural e fomentar práticas produtivas mais sustentáveis, descarbonizadas e integradas às vocações locais.

A edificação desse futuro resiliente depende estritamente da atuação coordenada e sinérgica entre o Poder Público municipal, os órgãos estaduais e federais, as comunidades rurais, os agricultores familiares, as redes de ensino, o setor produtivo e a sociedade civil organizada. Fundamentado em planejamento rigoroso, governança participativa e compromisso socioambiental, Massapê do Piauí avança decisivamente na construção de um território mais próspero, seguro, adaptado e preparado para proteger e garantir oportunidades às presentes e futuras gerações.

24. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALIER, Joan Martínez. O Ecologismo dos Pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração. Tradução de Maurício Waldman. 2. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2009.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Código Florestal). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2012.



BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: MCTI, 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA). Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA). Brasília: MMA, 2016. 2 v.

GLOBAL COVENANT OF MAYORS FOR CLIMATE & ENERGY (GCC). Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia: Diretrizes Gerais para Planos de Ação Climática Local. Cidade do México: GCoM América Latina, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: População e Domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) e Produção Agrícola Municipal (PAM) – Massapê do Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO (INSA). Processos de Desertificação no Semiárido Brasileiro: diagnóstico, mitigação e adaptação. Campina Grande: INSA, 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

MAPBIOMAS. Coleção 8.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil (1985–2022) – Mapeamento do Bioma Caatinga. São Paulo: Projeto MapBiomass, 2023.



NOBRE, Carlos A.; LEMES, Maria P. S. (org.). Mudanças Climáticas e Impactos nos Recursos Hídricos e na Agricultura do Semiárido Brasileiro. São José dos Campos: INPE/PBMC, 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: Nações Unidas, 2015.

PIAUÍ (Estado). Lei Estadual nº 6.140, de 14 de dezembro de 2011. Dispõe sobre a Política Estadual sobre Mudança do Clima e Conservação Ambiental do Estado do Piauí. Teresina: Diário Oficial do Estado do Piauí, 2011.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PIAUÍ (SEMARH-PI). Plano Estadual de Recursos Hídricos do Piauí (PERH-PI). Teresina: SEMARH-PI, 2020.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT). Guia para Elaboração de Planos Locais de Ação Climática. Nairóbi: UN-Habitat, 2020.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ DO PIAUÍ





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ DO PIAUÍ

