



**NOVA
LIMA**
prefeitura

O futuro
mora
aqui

PLANO EXECUTIVO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Nova Lima / MG

VERSÃO RESUMIDA E ILUSTRADA

Diagnóstico de emissões ·
Vulnerabilidade e risco climático ·
Fichas de ação





SUMÁRIO

- 1. Apresentação 04
- 2. Abertura institucional 06
- 3. A nossa cidade 08
- 4. Perfil ambiental e climático 10
- 5. Por que agir 12
- 6. Ação climática inclusiva 14
- 7. Referencial metodológico 16
- 8. Diagnóstico de emissões de GEE 18
- 9. Análise de vulnerabilidade e risco climático 22
- 10. Transversalidade das políticas públicas 25
- 11. Diretrizes e melhores práticas 27
- 12. Introdução ao plano de ação 29
- 13. Do diagnóstico às estratégias de ação climática 30
- 14. Estrutura do plano de ação 31
- 15. Marcos temporais e horizonte de implementação 32
- 16. As 20 iniciativas — visão geral 33
- 17. Eixo de Mitigação — fichas de ação 34
- 18. Eixo de Adaptação — fichas de ação 44
- 19. Monitoramento e indicadores 54
- 20. Considerações finais 56
- 21. Glossário 58
- 22. Referências 60

1. Apresentação



Este documento é a versão resumida e ilustrada do Plano Executivo de Mudanças Climáticas de Nova Lima/MG. Seu objetivo é tornar acessível a qualquer público o conteúdo essencial do plano completo: o diagnóstico das emissões de gases de efeito estufa, a análise de vulnerabilidade e risco climático e o conjunto de iniciativas e ações que orientarão o município rumo a um desenvolvimento de baixo carbono e a um território mais resiliente até 2050.

O plano nasce do reconhecimento de que as mudanças climáticas já afetam o dia a dia da cidade — com chuvas mais intensas, períodos secos e calor mais forte — e de que o município tem papel decisivo tanto na redução das emissões quanto na proteção das pessoas e do patrimônio natural. Mais do que um documento técnico, trata-se de um compromisso público com o futuro de Nova Lima.

Esta versão resumida consolida, em linguagem direta, os principais produtos técnicos elaborados ao longo do trabalho — em especial o diagnóstico de emissões de GEE e o plano de ação de mitigação e adaptação —, preservando o rigor das informações, porém substituindo o detalhamento metodológico mais extenso por sínteses, quadros e ilustrações. Os termos técnicos aparecem explicados ao longo do texto e reunidos em um glossário ao final.

O documento foi pensado para alcançar públicos diversos: gestores públicos e equipes técnicas das secretarias, vereadores e conselhos, empresas e investidores, escolas e universidades, organizações da sociedade civil e a população em geral. A leitura não exige conhecimento prévio sobre o tema, e cada parte pode ser consultada de forma independente.

A estrutura acompanha o próprio plano: primeiro o contexto e as razões para agir; em seguida o diagnóstico — de onde vêm as emissões e quais são os riscos climáticos; e, por fim, o plano de ação propriamente dito, com as 20 iniciativas apresentadas em fichas detalhadas, além das orientações de monitoramento e governança.

Como ler este documento

Três grandes partes organizam a leitura:



1



Contexto:

o que é o plano, a cidade e o porquê de agir.

2



Diagnóstico:

as emissões de GEE e a análise de risco climático.

3



Plano de Ação:

as 20 iniciativas em fichas, o monitoramento e as considerações finais.

2. Abertura institucional

O enfrentamento das mudanças climáticas é um compromisso de Estado e de toda a sociedade. Ele transcende mandatos e exige continuidade, articulação entre os níveis de governo e participação ativa dos cidadãos. Ao instituir seu Plano Executivo de Mudanças Climáticas, Nova Lima assume formalmente esse compromisso e o traduz em metas, responsabilidades e ações concretas.

Os municípios estão na linha de frente da agenda climática. É no território local que se concentram boa parte das emissões — pelo transporte, pela energia, pelos resíduos e pelo uso do solo — e é também onde os impactos se manifestam de forma mais concreta, atingindo casas, ruas, serviços e, sobretudo, as pessoas. Por isso, a liderança municipal é insubstituível: cabe à cidade planejar, regular, investir e mobilizar.

Este plano é resultado de um processo técnico e participativo, que articulou diferentes secretarias e órgãos, mobilizou dados e estudos e buscou ouvir o território. Sua construção reforça uma forma de trabalhar que o próprio plano pretende consolidar: a gestão transversal, em que a agenda climática deixa de ser tema de uma única pasta e passa a orientar o conjunto das políticas públicas.

A implementação dependerá do engajamento contínuo do poder público, do setor privado, da academia e da sociedade civil, bem como da integração da agenda climática ao planejamento e ao orçamento municipais. O compromisso assumido aqui é, antes de tudo, um compromisso com as próximas gerações: proteger vidas, fortalecer a economia local e preservar o patrimônio natural que distingue Nova Lima.



3. A nossa cidade

Nova Lima localiza-se na porção centro-sul de Minas Gerais e integra a Região Metropolitana de Belo Horizonte, no contexto do Quadrilátero Ferrífero — uma das regiões mais relevantes do país em termos geológicos, econômicos e ambientais. Com cerca de 430 km² e aproximadamente 112 mil habitantes, o município combina, em um mesmo território, áreas urbanas consolidadas, condomínios de alto padrão, núcleos urbanos tradicionais, áreas rurais e extensas coberturas de vegetação nativa.

Sua identidade é marcada por dois traços que convivem em tensão e em oportunidade: um histórico econômico ligado à mineração — que ainda estrutura a economia local — e uma das maiores coberturas de áreas naturais da região metropolitana, com cerca de 30 mil hectares de Mata Atlântica. A economia vive um movimento gradual de diversificação, com avanço dos serviços, da construção civil, do turismo e de atividades ligadas à economia verde.

O crescimento urbano, puxado pelo mercado imobiliário metropolitano sobretudo nas regiões norte e noroeste, traz dinamismo, mas também desafios de mobilidade, infraestrutura e pressão sobre áreas ambientalmente sensíveis. O município apresenta fortes desigualdades territoriais: áreas de alta renda e infraestrutura qualificada convivem com regiões de menor urbanização, acesso limitado a serviços e maior vulnerabilidade socioambiental — fator decisivo para entender quem é mais atingido pelos eventos climáticos.



As cinco regiões de planejamento

O Plano Diretor organiza o território em cinco Unidades de Planejamento, que ajudam a ler as diferenças de ocupação, infraestrutura e exposição ao clima:

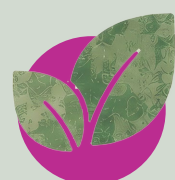
- **Leste (UP-LESTE):** relevo acidentado, encostas e fundos de vale, com bairros como Honório Bicalho, Santa Rita e Matadouro; alta sensibilidade a deslizamentos, enxurradas e alagamentos.
- **Sede (UP-SEDE):** núcleo urbano mais consolidado e adensado (Centro, Cariocas), com solo impermeabilizado e elevada exposição a alagamentos e enxurradas urbanas.
- **Norte (UP-NORTE):** transição entre o urbano e o natural, com forte integração metropolitana com Belo Horizonte (Vila da Serra, Vale do Sereno) e riscos ligados à expansão sobre áreas sensíveis.
- **Sul (UP-SUL):** extensas áreas de alta relevância ambiental e baixa densidade (São Sebastião das Águas Claras/Macacos), sensível a deslizamentos e a interrupções de acesso.
- **Oeste (UP-OESTE):** ocupação em expansão no eixo da BR-040/356, tendo o Jardim Canadá como centralidade; deficiência de drenagem, pressão sobre o saneamento e contraste entre urbanização, mineração e áreas sensíveis.

Compreender essas diferenças é condição para planejar bem o clima: onde e como crescer, como proteger as áreas naturais e como cuidar das pessoas em áreas de risco estão no centro deste plano.



4. Perfil ambiental e climático

Nova Lima insere-se predominantemente no bioma Mata Atlântica — um dos mais biodiversos e mais pressionados do país — e no contexto geológico do Quadrilátero Ferrífero. Essa combinação confere ao município um patrimônio natural raro e, ao mesmo tempo, um território fisicamente sensível aos extremos do clima.



Patrimônio natural e serviços ecossistêmicos

O município abriga remanescentes florestais relevantes, unidades de conservação, áreas de preservação permanente e nascentes — incluindo porções da Serra do Curral e da Serra da Moeda e áreas vinculadas à bacia do Rio das Velhas. Esses ambientes produzem e regulam a água, conservam a biodiversidade, amenizam o calor e estabilizam encostas, funcionando ao mesmo tempo como sumidouros naturais de carbono e como infraestrutura natural de defesa contra enchentes e deslizamentos.

A conservação desse patrimônio não é, portanto, apenas uma agenda ambiental: é também uma agenda climática e de proteção da vida. Cada hectare de floresta mantido ou recuperado contribui simultaneamente para a mitigação, ao remover carbono, e para a adaptação, ao regular a água e a temperatura e ao proteger as encostas.



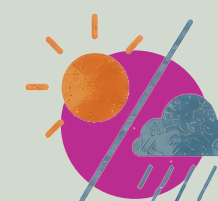
Um território fisicamente sensível

A geologia do Quadrilátero Ferrífero é um relevo fortemente dissecado, de encostas íngremes e grande variação de altitude, fazem a água escoar rápido e se concentrar nos fundos de vale. Solos em geral rasos e com baixa capacidade de retenção (Cambissolos e Neossolos) e uma rede de drenagem densa, com muitas nascentes, tornam a resposta às chuvas muito rápida — elevando a suscetibilidade a enxurradas, deslizamentos e erosão. A presença de barragens associadas à mineração acrescenta um componente de risco tecnológico que, combinado a eventos extremos, amplia a complexidade da gestão do território.



Pressões sobre o território

Sobre esse quadro natural incidem pressões antrópicas fortes: a expansão urbana acelerada — com crescimento expressivo da mancha urbana entre 1994, 2009 e 2024, muitas vezes sobre encostas e fundos de vale — e a atividade minerária, que altera a topografia, os solos e os sistemas naturais de drenagem. A impermeabilização do solo, a supressão de vegetação e a ocupação de áreas sensíveis aumentam os picos de cheia, a frequência de alagamentos e a instabilidade de encostas, recaiando de forma mais severa sobre as populações de menor renda.



O clima que temos e o clima que vem

O município tem clima tropical de altitude, com verões quentes e chuvosos e invernos secos e amenos. As projeções climáticas para a região indicam aumento da temperatura média, mais dias secos consecutivos e intensificação das chuvas concentradas. Esse padrão amplia, ao mesmo tempo, dois riscos aparentemente opostos: a escassez hídrica, nos períodos secos, e os desastres geo-hidrológicos, nos episódios de chuva intensa.

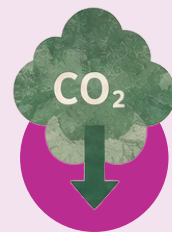
Sobre esse quadro climático incidem as pressões locais já descritas, que podem reduzir a capacidade natural do território de se defender. Por isso, proteger o patrimônio natural e ordenar o uso do solo são respostas centrais, que beneficiam tanto a mitigação quanto a adaptação.

5. Por que agir



As mudanças climáticas decorrem do acúmulo, na atmosfera, de gases de efeito estufa (GEE) — sobretudo o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O) —, que funcionam como um cobertor que retém calor. Em Nova Lima, porém, seus efeitos não são um cenário distante: a combinação entre relevo acidentado, drenagem densa e solos sensíveis, de um lado, e a expansão urbana e a mineração, de outro, já produz riscos concretos — chuvas intensas, enxurradas, deslizamentos e estiagens — que tendem a se intensificar.

As cidades concentram mais da metade da população mundial e respondem por grande parte das emissões — mas são, por isso mesmo, o lugar onde as soluções podem ser construídas com mais rapidez e proximidade. Agir no nível local significa atuar onde o problema acontece e onde os benefícios são sentidos diretamente pelas pessoas.



Por que mitigar

Mitigar significa reduzir as emissões de GEE. Embora os municípios não sejam, isoladamente, os maiores responsáveis pelas emissões globais, é no território local que se decide sobre mobilidade, energia, resíduos, saneamento e uso do solo — setores-chave da descarbonização. Para Nova Lima, mitigar significa modernizar a mobilidade, tornar a energia mais limpa e eficiente, melhorar a gestão de resíduos e do saneamento e valorizar as florestas que retiram carbono do ar. Além de contribuir para o Acordo de Paris, gera benefícios imediatos — ar mais limpo, contas de energia menores — e amplia o acesso a financiamento climático e a mercados de carbono.



Por que adaptar

Adaptar significa preparar a cidade e as pessoas para os impactos do clima que já ocorrem e que tendem a se intensificar. Envolve reduzir a exposição a deslizamentos e enchentes, proteger os recursos hídricos, qualificar o ambiente urbano frente ao calor, conter as doenças sensíveis ao clima — como dengue, chikungunya e leishmanioses — e fortalecer os sistemas de saúde, de assistência social e de infraestrutura essencial, incluindo o cuidado em saúde mental nas emergências — sempre priorizando quem é mais vulnerável.



O custo de não agir e os ganhos de agir agora

Adiar a ação climática tende a sair caro: os desastres geram perdas humanas e materiais, sobrecarregam os serviços públicos e comprometem a sustentabilidade fiscal do município. Agir de forma planejada e antecipada é mais eficiente, menos oneroso e mais eficaz do que responder a eventos já consolidados — e traz benefícios desde já: ar mais limpo, contas de energia menores, cidade mais fresca e arborizada, mais saúde e novas oportunidades econômicas associadas à transição de baixo carbono. O alinhamento às agendas nacionais e internacionais amplia, ainda, o acesso a financiamentos, parcerias e cooperação técnica.

6. Ação climática inclusiva



As mudanças climáticas não atingem a todos da mesma forma. Os grupos mais vulneráveis — pessoas de baixa renda, moradores de áreas de risco, idosos, crianças, pessoas com deficiência e comunidades com menor acesso a serviços — são, em geral, os mais expostos aos impactos e os que dispõem de menos recursos para se proteger e se recuperar. Frequentemente, são também os que menos contribuíram para o problema.

Por isso, a justiça climática é um princípio transversal deste plano: as respostas ao clima devem reduzir, e não ampliar, as desigualdades. Uma ação climática inclusiva reconhece as diferentes realidades do território e prioriza quem mais precisa, garantindo que a transição para um futuro de baixo carbono seja também uma transição justa.



Três compromissos da ação climática inclusiva

- **Priorização territorial:** direcionar investimentos e proteção, primeiro, às áreas e populações mais expostas e vulneráveis.
- **Participação social:** envolver a população na construção, na implementação e no acompanhamento das ações, valorizando o conhecimento local.
- **Distribuição justa:** repartir de forma equilibrada os custos e os benefícios da transição climática, evitando que a conta recaia sobre os mais pobres.

Mais do que um princípio, a justiça climática é adotada como critério técnico de decisão. Como os dados nacionais (AdaptaBrasil) têm escala que limita o detalhe dentro da cidade, o plano os complementou com participação social — oficinas presenciais e questionário on-line —, incorporando a percepção de quem vive o território sobre alagamentos, deslizamentos, ondas de calor e falhas de infraestrutura. Essa escuta qualifica o diagnóstico e dá legitimidade à priorização.

A inclusão volta-se especialmente aos grupos mais sensíveis — idosos, crianças, pessoas com doenças crônicas, famílias de baixa renda e moradores de áreas de risco —, que sofrem impactos desproporcionais por limitações fisiológicas, maior dependência da infraestrutura urbana e menor capacidade de resposta. A integração entre as políticas climáticas e as políticas sociais é o que assegura que a adaptação reduza, e não reproduza, as desigualdades.

Em Nova Lima, esse princípio se traduz na atenção especial aos territórios que concentram famílias atingidas por enchentes e tempestades — como os bairros da região do CRAS Nordeste — e na integração entre proteção da vida, assistência social e adaptação climática, assunto retomado no capítulo de risco.

7. Referencial metodológico



O plano articula mitigação e adaptação como agendas complementares, apoiadas em metodologias reconhecidas internacionalmente. Para medir as emissões, utilizou-se o inventário de gases de efeito estufa; para avaliar os impactos do clima, a análise de vulnerabilidade e risco climático. Esta seção resume, em linguagem acessível, como cada uma foi feita.



Como medimos as emissões: o inventário de GEE

O inventário seguiu o nível metodológico Basic+ do GHG Protocol for Cities (GPC), alinhado às diretrizes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e ao Inventário Nacional de Emissões. Ele considera todas as emissões e remoções ocorridas dentro dos limites do município (abordagem territorial) e cobre o período de 2011 a 2023, o que permite observar tendências ao longo do tempo.

Foram contabilizados os principais gases — CO₂, metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e gases fluorados —, convertidos a uma medida comum, a tonelada de CO₂ equivalente (tCO₂e), por meio dos potenciais de aquecimento global definidos pelo IPCC. As emissões são organizadas em seis setores: energia estacionária, transportes, resíduos e efluentes, processos industriais (IPPU), mudança de uso da terra e florestas e agropecuária.

As emissões também são classificadas por escopo: o Escopo 1 reúne as emissões diretas, que ocorrem dentro do município; o Escopo 2, as emissões associadas à energia elétrica adquirida; e o Escopo 3, outras emissões indiretas. Quando um dado não pôde ser estimado, isso é registrado de forma transparente por meio de chaves de notação (por exemplo, “não estimado” ou “não ocorre”), seguindo o padrão do GPC. Essa transparência permite saber não apenas o que foi medido, mas também onde há lacunas a preencher.



Como avaliamos o risco: vulnerabilidade e risco climático

A análise de risco baseou-se na metodologia da plataforma AdaptaBrasil, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Nessa abordagem, o risco climático não é um número isolado: ele resulta da combinação de quatro dimensões, que ajudam a entender por que um mesmo fenômeno afeta lugares e pessoas de maneiras diferentes.

- **Ameaça climática:** a intensidade e a frequência do fenômeno (por exemplo, chuvas extremas ou estiagens prolongadas).
- **Exposição:** a presença de pessoas e bens nos locais sujeitos à ameaça.
- **Sensibilidade:** o quanto essas pessoas e bens são suscetíveis a sofrer danos.
- **Capacidade adaptativa:** os meios disponíveis para prevenir, responder e se recuperar.



Integração entre mitigação e adaptação

Várias iniciativas geram benefícios nos dois eixos. A conservação e a restauração florestal, por exemplo, removem carbono (mitigação) e, ao mesmo tempo, protegem encostas, regulam a água e reduzem o calor urbano (adaptação). O plano busca explicitamente essas sinergias, evitando ações que resolvam um problema e agravem outro, e priorizando intervenções que entreguem ganhos múltiplos para o clima e para a cidade.

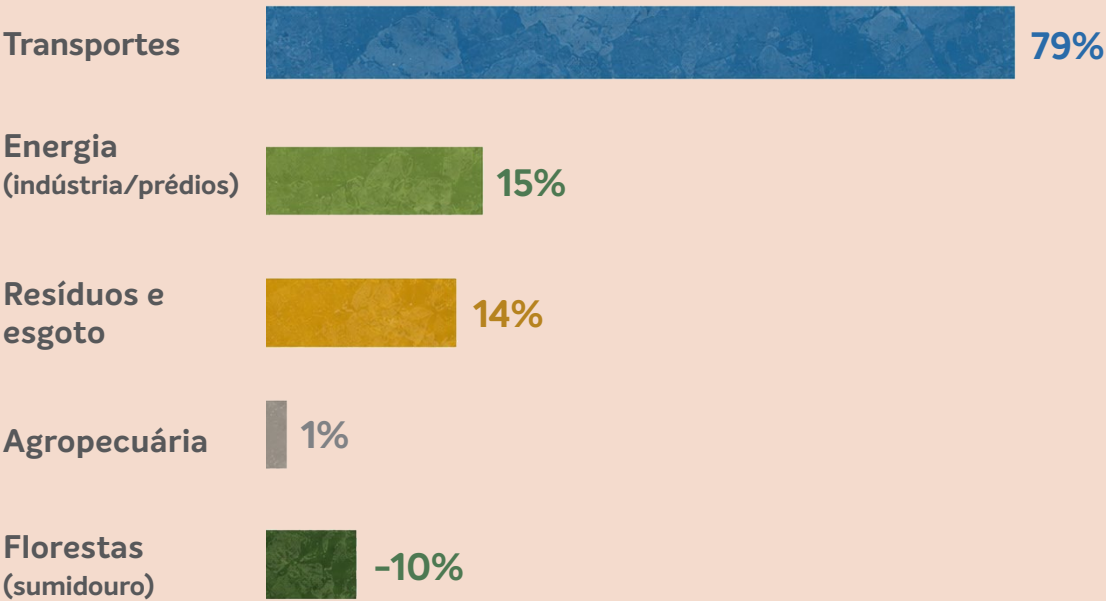
8. Diagnóstico de emissões de GEE



O inventário de emissões mediu, ano a ano (2011–2023), quanto Nova Lima emite e por quais fontes, considerando seis setores: Energia Estacionária, Transportes, Resíduos e Efluentes Líquidos, Processos Industriais (IPPU), Mudança de Uso da Terra e Florestas (MUT) e Agropecuária. Os resultados são expressos em toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e).

Industriais (IPPU), Mudança de Uso da Terra e Florestas (MUT) e Agropecuária. Os resultados são expressos em toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e).

Perfil de emissões em 2023



SETOR	tCO ₂ e (2023)	% DO TOTAL
Transportes	396.902	79%
Energia Estacionária	76.608	15%
Resíduos e Efluentes Líquidos	71.729	14%
Agropecuária	5.112	1%
Processos Industriais (IPPU)	0	0%
Mudança de Uso da Terra e Florestas (sumidouro)	-49.351	-10%
TOTAL LÍQUIDO	501.001	100%

Como ler: o transporte é, de longe, o maior emissor; as florestas aparecem com valor negativo porque retiram carbono do ar (sumidouro). Em 2023, o total líquido foi de cerca de 501 mil tCO₂e.

Destaques por setor

Transportes
(maior emissor, ~79%)

Praticamente todas as emissões vêm do transporte rodoviário (mais de 99,9%), com crescimento de cerca de 37% desde 2011. Não houve eletrificação relevante da frota no período. É o principal alvo de mitigação, por meio de transporte coletivo, mobilidade ativa e veículos de baixa emissão.

Energia Estacionária
(~15%)

Historicamente puxada pela indústria (mineração e pelletização), registrou um pico atípico em 2013 (acima de 1 milhão de tCO₂e), seguido de queda e estabilização (58–76 mil tCO₂e desde 2019). O conjunto industrial caiu cerca de 35% entre 2011 e 2023. A geração distribuída fotovoltaica avançou de forma expressiva (mais de 3.200 sistemas e potência superior a 29 MW, liderada pelo setor residencial).

Resíduos e Efluentes
(~14%)

Em leve crescimento. As emissões vêm do metano da disposição em aterro/lixão (incluindo o passivo do antigo Lixão do Galo) e do óxido nitroso do tratamento de esgoto. Não há captura de biogás. Desde a desativação do lixão, os resíduos são enviados ao CTR Macaúbas, em Sabará (mais de 51 mil toneladas em 2024).

Agropecuária (~1%)

Setor de pequena dimensão e perfil estável, coerente com um município de urbanização consolidada e espaço rural reduzido.

Mudança de Uso da Terra e Florestas (sumidouro)

Na maioria dos anos, o setor remove mais do que emite (-49 mil tCO₂e em 2023). As remoções em áreas protegidas (-68,7 mil) e a regeneração (-20 mil) superam o desmatamento, cuja principal pressão está associada à atividade minerária.

Balanco de carbono

O balanço confronta as emissões brutas (tudo o que se emite) com as remoções (o que a natureza retira), resultando nas emissões líquidas. Em 2023: emissões brutas de ~550 mil, remoções de ~-89 mil e emissões líquidas de ~501 mil tCO₂e. O município ainda é emissor líquido, mas conta com um sumidouro natural relevante.

Série histórica (2011–2023)

A trajetória vai de 472 mil tCO₂e (2011) ao pico atípico de 1,47 milhão (2013), com estabilização entre 386 e 501 mil tCO₂e nos anos recentes. As tabelas a seguir trazem a série completa por setor e o balanço anual.



Tabela – Emissões por setor (tCO₂e), 2011–2023.

ANO	Energia	Transp.	Resíd.	IPPU	MUT	Agrop.	TOTAL
2011	120.327	289.776	44.451	0	13.441	3.730	471.725
2012	165.012	329.026	46.906	0	-15.306	3.563	529.200
2013	1.070.847	371.591	49.618	0	-28.065	3.802	1.467.793
2014	343.742	388.377	50.556	0	-37.897	3.840	748.618
2015	85.742	359.911	51.175	0	-46.974	3.666	453.520
2016	84.683	380.994	52.298	0	-26.985	4.142	495.133
2017	119.801	375.694	53.183	0	-51.436	5.120	502.361
2018	87.024	365.392	57.984	0	-25.249	5.512	490.661
2019	58.184	295.202	59.788	0	-32.913	5.298	385.559
2020	64.614	317.973	61.994	0	-8.521	4.635	440.695
2021	68.963	347.248	64.370	0	-20.040	4.837	465.378
2022	71.579	375.909	69.014	0	-20.092	4.984	501.394
2023	76.608	396.902	71.729	0	-49.351	5.112	501.001

Tabela – Balanço de carbono (tCO₂e), 2011–2023.

ANO	Emissões brutas	Transp.	Emissões líquidas
2011	471.725	61%	471.725
2012	544.506	62%	529.200
2013	1.446.240	25%	1.467.793
2014	786.515	52%	748.618
2015	500.495	79%	453.520
2016	522.118	77%	495.133
2017	553.798	75%	502.361
2018	515.911	74%	490.661
2019	418.472	77%	385.559
2020	449.216	72%	440.695
2021	485.418	75%	465.378
2022	521.486	75%	501.394
2023	550.352	79%	501.001

Tabela – Participação dos setores nas emissões (%), 2011–2023.

ANO	Energia	Transp.	Resíd.	IPPU	MUT	Agrop.	TOTAL
2011	26%	61%	9%	0%	3%	1%	100%
2012	31%	62%	9%	0%	-3%	1%	100%
2013	73%	25%	3%	0%	-2%	0%	100%
2014	46%	52%	7%	0%	-5%	1%	100%
2015	19%	79%	11%	0%	-10%	1%	100%
2016	17%	77%	11%	0%	-5%	1%	100%
2017	24%	75%	11%	0%	-10%	1%	100%
2018	18%	74%	12%	0%	-5%	1%	100%
2019	15%	77%	16%	0%	-9%	1%	100%
2020	15%	72%	14%	0%	-2%	1%	100%
2021	15%	75%	14%	0%	-4%	1%	100%
2022	14%	75%	14%	0%	-4%	1%	100%
2023	15%	79%	14%	0%	-10%	1%	100%

9. Análise de vulnerabilidade e risco climático



A análise de risco identifica como o clima pode afetar o território e as pessoas. Utilizou a metodologia da plataforma AdaptaBrasil (MCTI), que combina quatro dimensões — ameaça climática, exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa — para gerar um índice de risco de 0 a 1, classificado de muito baixo a muito alto. Foram avaliados cinco grandes perigos climáticos, no presente e em projeções futuras (2030–2050).

Como o risco é composto

Na metodologia AdaptaBrasil, o risco de cada perigo resulta da combinação de quatro dimensões: a ameaça climática (a intensidade e a frequência do fenômeno), a exposição (pessoas e bens nos locais afetados), a sensibilidade (o quanto são suscetíveis a danos) e a capacidade adaptativa (os meios disponíveis para responder). Um risco pode ser alto mesmo quando a ameaça é moderada, se a exposição e a sensibilidade forem elevadas — e pode ser reduzido quando se fortalece a capacidade adaptativa. É isso que as iniciativas de adaptação buscam fazer.



Estresse hídrico Risco Alto (0,64)

Refere-se às alterações no regime de vazões das bacias hidrográficas em função do clima, com risco de redução da água disponível para abastecimento humano e para os ecossistemas. O resultado alto indica pressão relevante sobre os recursos hídricos, exigindo proteção de nascentes, uso eficiente da água e infraestrutura verde-azul.



Desastres geo-hidrológicos Risco Muito alto (deslizamentos 0,84)

Associados às chuvas intensas e ao relevo de encostas, são o perigo que mais ameaça diretamente a vida. O índice de risco para deslizamentos atingiu 0,84 (muito alto). Demandam mapeamento de áreas críticas, sistemas de alerta, rotas de fuga e, quando necessário, reassentamento planejado.



Saúde Risco Elevado

Os impactos sobre a saúde são multifatoriais e cumulativos, e o diagnóstico aponta as doenças sensíveis ao clima — sobretudo as de transmissão vetorial e hídrica — como o componente de maior risco em Nova Lima. A leishmaniose visceral é o agravo de maior risco prospectivo (índice 0,82 — muito alto) e as arboviroses figuram em risco alto (0,60), enquanto a malária permanece em patamar baixo (0,32). A vigilância municipal (2020–2025) confirma esse quadro: os casos confirmados de dengue saltaram de 54 em 2020 para 11.928 em 2024, mantendo-se também a circulação de leishmanioses, leptospirose, febre maculosa e esquistossomose, com concentração em bairros específicos. O sistema de saúde apresenta boa capacidade adaptativa (cobertura relativamente alta), mas a elevada exposição urbana e a sensibilidade ao calor e à má qualidade do ar reforçam a necessidade de vigilância integrada e de controle de vetores.



Segurança energética Risco Baixo (0,32)

Refere-se à capacidade do território de garantir oferta contínua de energia frente a eventos climáticos. O resultado baixo reflete um cenário energético relativamente estável, embora a resiliência da infraestrutura deva ser monitorada diante de eventos extremos.



Biodiversidade Risco Médio (0,46)

Refere-se ao comprometimento da integridade ecológica dos biomas. O risco médio resulta de uma vulnerabilidade elevada dos ecossistemas (0,72 — alto) combinada com exposição relativamente baixa (0,32). Por ser estrutural, exige conservação, conectividade e restauração.

Projeções futuras (2030–2050)

Esse quadro tende a ampliar os riscos de desastres geo-hidrológicos e de estresse hídrico e a agravar os efeitos sobre a saúde — em especial a expansão das arboviroses e das leishmanioses, favorecidas por temperaturas mais altas e chuvas concentradas —, reforçando a urgência das medidas de adaptação.

O que mais preocupa

Os desastres geo-hidrológicos (deslizamentos e enchentes) concentram o maior risco à vida em Nova Lima. A proteção de quem vive em encostas e próximo a cursos d'água é prioridade absoluta da adaptação.

Territórios prioritários

Cruzando os registros de famílias atingidas por tempestades e enchentes (vigilância socioassistencial da SEMDS) com a rede de escolas designadas como abrigos e a rede territorial dos CRAS, o plano consolidou uma priorização territorial clara. Cerca de 86% das famílias impactadas concentram-se no território de referência

do CRAS Nordeste — com destaque para Honório Bicalho (861 famílias) e Santa Rita (167) —, área que hoje não dispõe de escola designada como abrigo temporário. Os abrigos atuais situam-se sobretudo em outros territórios (Centro, Oswaldo Barbosa Pena II, Jardim Canadá, Campo do Pires e Vila Aparecida), revelando um descompasso entre o risco observado e a infraestrutura de proteção.

Desse cruzamento decorrem quatro diretrizes de priorização:

- Cobrir o corredor do CRAS Nordeste: designar e equipar abrigos em Honório Bicalho e Santa Rita — hoje as maiores lacunas entre impacto e proteção —, estendendo a análise a Bela Fama e Vila Nova Suíça.
- Aproveitar as novas unidades: projetar as novas escolas previstas em Santa Rita e Cristais já com função de abrigo climático.
- Reforçar a capacidade socio-assistencial: fortalecer o atendimento dos CRAS Nordeste e Centro, que concentram o maior número de famílias impactadas.
- Integrar à priorização das obras: orientar a sequência das intervenções de drenagem, contenção e alerta, em articulação com a Defesa Civil.

Recomenda-se, como desdobramento, a produção de um mapa georreferenciado que sobreponha as famílias impactadas, os abrigos, as novas unidades e as áreas de risco do diagnóstico.



10. Transversalidade das políticas públicas

Nova Lima dispõe de um arcabouço institucional robusto, mas a agenda climática só se efetiva quando deixa de ser tema de uma única secretaria. Os principais instrumentos municipais já incorporam, em graus diferentes, a proteção ambiental e a redução de riscos — porém de forma ainda predominantemente setorial, com integração apenas parcial entre si.



Os instrumentos municipais



Plano Diretor: principal instrumento de planejamento urbano e territorial; estabelece a proteção de áreas sensíveis (encostas, fundos de vale, zonas de interesse ambiental) e o controle da ocupação, mas ainda traduz pouco essas diretrizes em metas mensuráveis de conservação e adaptação.



Saneamento (PMSB): trata de água, esgoto, resíduos e drenagem. Cerca de 83% da população tem água tratada, mas apenas cerca de 21,6% conta com coleta de esgoto — bem abaixo da média estadual e nacional —, o que pressiona os recursos hídricos e a saúde.



Gestão de riscos (PLANCON): forte capacidade de resposta, monitoramento e alerta. O mapeamento mostra que cerca de 83% da área urbana classificada está em risco muito alto de deslizamento, concentrado nas porções norte e nordeste; o risco hidrológico, mais pontual, concentra-se em fundos de vale.



Política ambiental e licenciamento: principal instrumento direto de proteção da biodiversidade, ainda com atuação predominantemente reativa. O município abriga a RPPN Mata do Jambreiro (cerca de 912 hectares), de grande relevância ecológica.

O PMMA e a conservação da Mata Atlântica

Um avanço recente é o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA), aprovado em 2023. Ele estabelece diretrizes para ampliar a conectividade ecológica, recuperar nascentes, delimitar áreas prioritárias para conservação e fortalecer a gestão ambiental, prevendo integração com o Plano Diretor e demais instrumentos. O PMMA é peça-chave da adaptação: várias iniciativas deste plano — estrutura ecológica, corredores ecológicos e infraestrutura verde — se apoiam nele e em suas zonas estratégicas. Seu potencial, porém, depende de maior articulação operacional com as políticas urbana, de saneamento e de gestão de riscos.

De políticas setoriais a uma gestão integrada

No conjunto, Nova Lima apresenta coerência temática, mas fragmentação operacional: as políticas compartilham diagnósticos semelhantes, sem ainda metas comuns, indicadores compartilhados e governança intersetorial formal. Avançar de um modelo reativo para uma abordagem preventiva e sistêmica — com a conservação da vegetação nativa e as soluções baseadas na natureza como elementos estruturantes da resiliência — é um dos principais desafios do plano.

11. Diretrizes e melhores práticas



O enfrentamento das mudanças climáticas vem sendo estruturado, nos planos nacional e internacional, a partir de diretrizes que enfatizam a integração entre políticas setoriais, a gestão territorial baseada em riscos e a adoção de soluções preventivas e ecossistêmicas.

Diretrizes internacionais

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) mostra que o risco resulta da interação entre ameaça, exposição e vulnerabilidade — e que reduzir a exposição e fortalecer a capacidade adaptativa costuma ser mais eficaz do que agir apenas sobre a ameaça —, destacando os ecossistemas como peça-chave da adaptação. O Marco de Sendai (2015–2030) é a principal referência na redução do risco de desastres e recomenda explicitamente as soluções baseadas na natureza e a prevenção da ocupação de áreas sensíveis. Na biodiversidade, a Convenção sobre Diversidade Biológica e o Marco Global de Kunming–Montreal reforçam a ampliação de áreas protegidas, a restauração de ecossistemas e a criação de corredores ecológicos. Organismos como Banco Mundial, OCDE e ONU–Habitat difundem a infraestrutura verde e o planejamento urbano resiliente.

Diretrizes e boas práticas nacionais

No Brasil, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) integra mitigação e adaptação e valoriza a conservação da vegetação nativa; a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) articula gestão de riscos, ordenamento territorial e meio ambiente; e o Estatuto da Cidade e os Planos Diretores permitem delimitar áreas de proteção e restringir a ocupação de áreas de risco. Experiências recentes mostram a adoção crescente de soluções baseadas na natureza — matas ciliares, parques lineares, áreas de infiltração, reflorestamento de encostas e requalificação de fundos de vale —, integradas à drenagem e ao saneamento, com bom custo-benefício.

Lições e convergências para Nova Lima



Integração formal: articular planejamento urbano, política ambiental, saneamento e gestão de riscos em torno de metas comuns.



Redução da exposição: controlar o uso do solo e proteger as áreas ambientalmente sensíveis.



Natureza como infraestrutura: tratar a biodiversidade e os ecossistemas como infraestrutura natural de adaptação.



Da reação à prevenção: migrar de um modelo reativo para uma abordagem preventiva, sistêmica e orientada à resiliência.

12. Introdução ao plano de ação

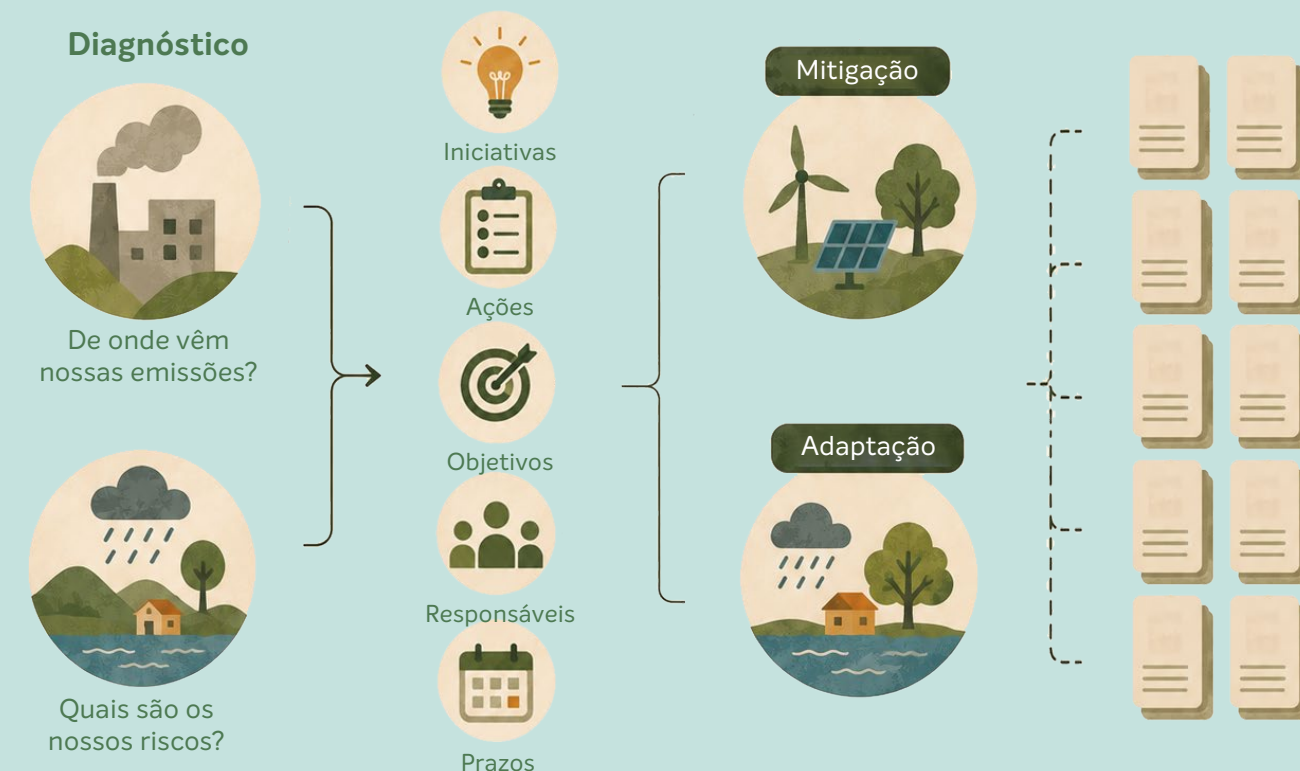


O diagnóstico responde a duas perguntas — de onde vêm nossas emissões e quais são nossos riscos —, mas só tem valor quando se converte em ação. O plano de ação faz essa ponte: organiza as respostas em iniciativas e ações concretas, com objetivos claros, responsáveis definidos e prazos estabelecidos.

A lógica é transformar metas em pacotes executáveis. Cada iniciativa reúne um conjunto de ações e subações; cada ação indica o que será feito, por quem, em quanto tempo e como será medido o resultado. Essa estrutura evita que o plano fique no campo das intenções e cria uma trilha de implementação que pode ser acompanhada e cobrada.

As respostas organizam-se em dois eixos complementares — Mitigação e Adaptação — e são apresentadas em fichas de ação padronizadas, que consolidam, em uma página, os principais elementos de cada iniciativa. Esse formato facilita a consulta, a priorização e a comunicação com os diferentes públicos.

As próximas seções explicam como o diagnóstico se converte em estratégias (Seção 13), como o plano está estruturado (Seção 14) e em que prazos as ações se distribuem (Seção 15), antes de apresentar as fichas completas das 20 iniciativas.



13. Do diagnóstico às estratégias de ação climática



As estratégias do plano não são escolhidas ao acaso: elas derivam diretamente do diagnóstico. Onde o diagnóstico aponta as maiores emissões, concentram-se as oportunidades de mitigação; onde aponta os maiores riscos, concentram-se as prioridades de adaptação.

Do perfil de emissões às prioridades de mitigação

O inventário mostrou que transportes, energia/indústria e resíduos respondem por quase a totalidade das emissões da cidade. São, portanto, os alvos prioritários de redução, com iniciativas voltadas à mobilidade de baixo carbono, à transição energética, à gestão de resíduos e ao saneamento. Ao mesmo tempo, o diagnóstico revelou que as florestas funcionam como sumidouro — o que torna a conservação e a restauração florestal estratégias de mitigação tão importantes quanto a redução das emissões.



Da análise de risco às prioridades de adaptação

A análise de risco mostrou que os desastres geo-hidrológicos (deslizamentos e enchentes), o estresse hídrico e os impactos sobre a saúde lideram a agenda de adaptação, com atenção especial aos territórios e às populações mais expostas. Daí derivam iniciativas de gestão de riscos e proteção da vida, de cuidado com a água e a drenagem, de qualificação urbana e de fortalecimento da rede de proteção social e de saúde.



Muitas estratégias atendem aos dois eixos ao mesmo tempo — as chamadas soluções baseadas na natureza, como a recuperação de florestas e a infraestrutura verde-azul, que reduzem emissões e, simultaneamente, aumentam a resiliência do território.

14. Estrutura do plano de ação



O plano organiza-se em dois eixos estratégicos, que somam 20 iniciativas. Cada eixo tem um objetivo geral, e cada iniciativa se desdobra em ações e subações, detalhadas nas fichas.

Eixo de Mitigação – Desenvolvimento de baixo carbono e neutralidade climática (Iniciativas 1 a 10): reduzir as emissões e ampliar as remoções, rumo à neutralidade de carbono.

Eixo de Adaptação – Estratégia para um território resiliente (Iniciativas 11 a 20): reduzir a vulnerabilidade e aumentar a capacidade de resposta aos impactos do clima.

A ficha de ação

Cada iniciativa é apresentada em uma ficha padronizada (Seções 16 e 17), que reúne seus elementos operacionais: o setor e a diretriz, o tipo, a descrição, a ação climática, a meta e o resultado esperado, o prazo, os responsáveis, os indicadores e instrumentos, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável apoiados e a lista de ações. As fichas de mitigação trazem ainda o setor de emissão relacionado; as de adaptação, os riscos climáticos atendidos.

Esse formato uniforme permite comparar iniciativas, priorizar investimentos e acompanhar a execução de forma transparente, funcionando como um verdadeiro roteiro de implementação.

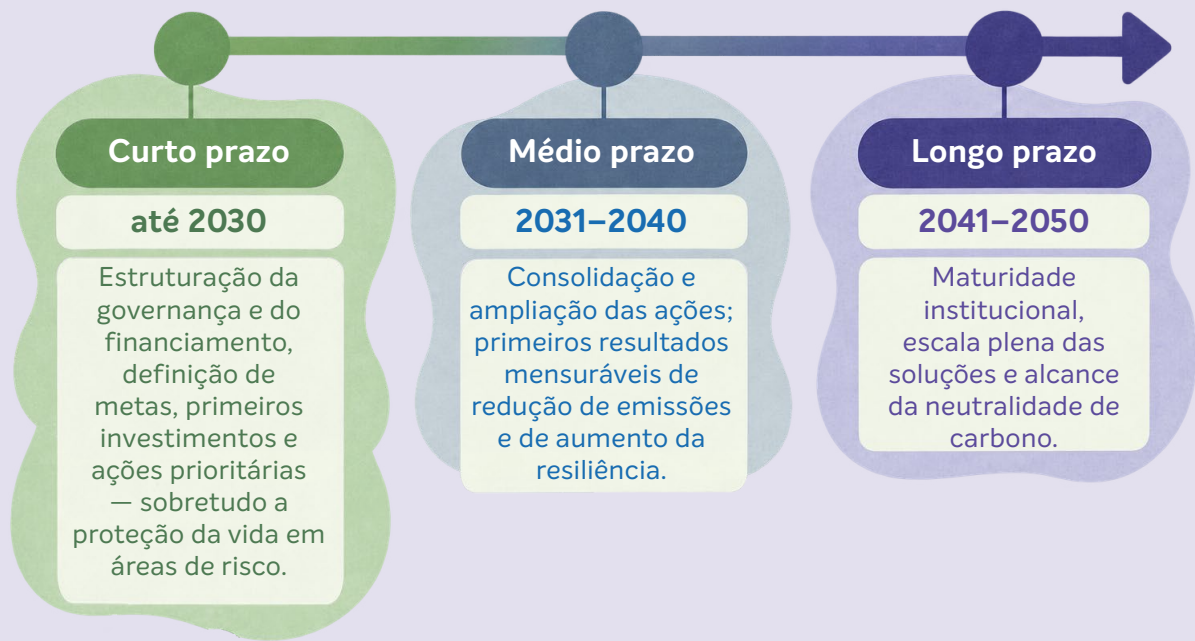


15. Marcos temporais e horizonte de implementação

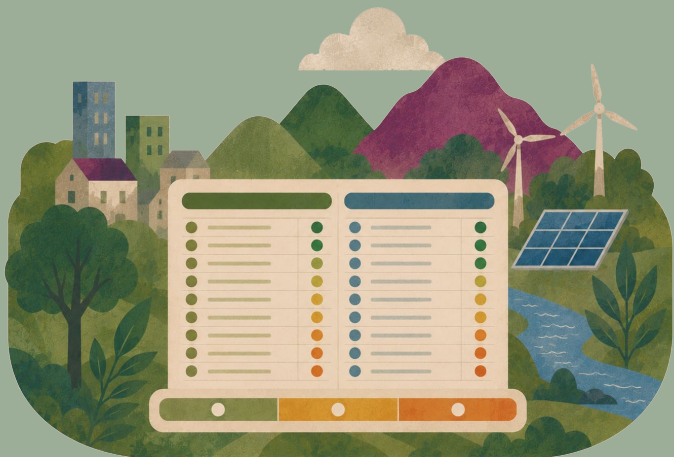


A implementação do plano é progressiva e se organiza em três horizontes temporais, articulados até 2050. Essa abordagem por etapas reconhece que algumas ações são estruturantes e precisam vir primeiro — como a governança e o financiamento —, enquanto outras se consolidam e se ampliam ao longo do tempo. A meta de longo prazo é alcançar a neutralidade de carbono, emitindo apenas o que puder ser retirado da atmosfera.

Os horizontes não são compartimentos estanques: muitas iniciativas começam no curto prazo e se estendem pelos demais períodos. O plano prevê revisões periódicas, que permitem ajustar metas e prioridades à luz de novos dados, da evolução dos cenários climáticos e dos resultados alcançados, garantindo que continue atual e eficaz ao longo de toda a sua vigência.



16. As 20 iniciativas: visão geral



O quadro a seguir lista as 20 iniciativas do plano, por eixo e prazo predominante. Na sequência, cada uma é apresentada em ficha completa.

Nº	Iniciativa	Eixo	Prazo
1	Governança climática e neutralidade de carbono	Mitigação	Curto prazo (até 2030, com revisões periódicas).
2	Transição energética e descarbonização	Mitigação	Curto–Médio prazo
3	Descarbonização da mobilidade urbana e logística	Mitigação	Curto–Médio prazo
4	Gestão de resíduos de baixo carbono e economia circular	Mitigação	Curto–Médio prazo
5	Saneamento de baixo carbono	Mitigação	Médio–Longo prazo
6	Agropecuária de baixo carbono e manejo sustentável do solo	Mitigação	Curto–Médio prazo
7	Conservação, restauração florestal e remoção de carbono	Mitigação	Curto prazo (com continuidade...)
8	Financiamento climático e mercado de carbono	Mitigação	Curto prazo
9	Orçamento climático e integração da agenda climática ao planejamento público	Mitigação	Curto a médio prazo
10	Educação climática, capacitação e engajamento social	Mitigação	Curto a médio prazo
11	Planejamento territorial e regulação climática	Adaptação	Curto prazo
12	Sistema hídrico, drenagem e infraestrutura verde-azul	Adaptação	Curto a médio prazo
13	Gestão de riscos e proteção da vida	Adaptação	Curto a médio prazo
14	Rede municipal de proteção da vida e resiliência climática	Adaptação	Médio prazo
15	Estrutura ecológica e conectividade	Adaptação	Curto a médio prazo
16	Qualificação urbana e microclima	Adaptação	Curto a médio prazo
17	Qualidade ambiental, monitoramento e saúde	Adaptação	Curto a médio prazo
18	Saúde climática e conforto ambiental urbano	Adaptação	Curto a médio prazo
19	Resiliência da infraestrutura urbana e serviços essenciais	Adaptação	Curto a médio prazo
20	Agricultura resiliente e segurança alimentar	Adaptação	Curto a médio prazo

17. Eixo de Mitigação: fichas de ação



O Eixo de Mitigação reúne dez iniciativas voltadas a reduzir as emissões e a caminhar rumo à neutralidade de carbono. Confira a ficha completa de cada uma.

INICIATIVA 1 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO	
GOVERNANÇA CLIMÁTICA E NEUTRALIDADE DE CARBONO	
Setor / Diretriz	Governança climática
Tipo	Estruturante
Descrição	A Iniciativa de Governança Climática e Neutralidade de Carbono constitui o eixo estruturante do Plano de Ação Climática, responsável por organizar, orientar e dar coerência à trajetória de descarbonização do município. Diferentemente das ações setoriais, que atuam diretamente na redução de emissões, este eixo estabelece as bases institucionais, metodológicas e operacionais necessárias para que as metas climáticas sejam alcançadas de forma consistente, mensurável e alinhada às melhores práticas internacionais, como as diretrizes do IPCC, do GPC e das redes de cidades (C40).
Ação climática	Criar e institucionalizar a Estratégia Municipal de Neutralidade de Carbono 2050
Meta/ resultado esperado	Estabelecer a trajetória oficial de descarbonização do município, com metas intermediárias e setoriais alinhadas ao Acordo de Paris, garantindo redução progressiva das emissões líquidas até a neutralidade em 2050
Prazo	Curto prazo (até 2030, com revisões periódicas)
Status	Proposição
Benefício climático	Mitigação
Setor de emissão de GEE	Transversal (todos os setores)
Cobenefícios	Transparência e governança
Instituição líder/ parceiras	Gabinete do Prefeito; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Política Urbana; apoio da Fazenda; Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Secretaria de Comunicação.
Indicadores/ instrumentos	Decreto de institucionalização; Plano Climático; Inventário de Emissões de GEE atualizado; Painel MRV; tCO ₂ e total e per capita; % de redução em relação ao ano-base
Financiamento	A identificar
ODS apoiados	ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima · ODS 16 – Instituições Eficazes · ODS 17 – Parcerias e Meios de Implementação
Ações	• Ação 1.1 – Estruturação da Estratégia de Neutralidade de Carbono • Ação 1.2 – Institucionalização da Governança Climática • Ação 1.3 – Sistema de Monitoramento, Reporte e Verificação (MRV) • Ação 1.4 – Engajamento e Alinhamento com Setor Privado e Sociedade

INICIATIVA 2 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO	
TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E DESCARBONIZAÇÃO	
Setor / Diretriz	Energia Estacionária
Tipo	Implementação
Descrição	A Iniciativa de Transição Energética e Descarbonização assume papel central na trajetória de redução de emissões do município, uma vez que este setor concentra uma parcela significativa das emissões associadas ao consumo de energia em edificações, atividades industriais e operações produtivas. Além de representar uma fonte relevante de emissões, trata-se de um setor com elevado potencial de mitigação, sobretudo por meio de ganhos de eficiência energética e da substituição de fontes fósseis por energias renováveis, em especial a geração solar distribuída.
Ação climática	Implantar o Programa Nova Lima Energia Limpa em Prédios Públicos
Meta/ resultado esperado	Reduzir emissões associadas ao consumo de energia elétrica e combustíveis em edificações públicas, promovendo eficiência energética e geração distribuída renovável
Prazo	Curto–Médio prazo
Status	Proposição
Benefício climático	Mitigação
Setor de emissão de GEE	Energia estacionária
Cobenefícios	Qualidade do ar; eficiência energética
Instituição líder/ parceiras	Secretarias de Administração; Obras e Serviços Públicos; Educação; Saúde; Meio Ambiente; Política Urbana; Desenvolvimento econômico; Desenvolvimento social; Comunicação.
Indicadores/ instrumentos	kWh economizado; tCO ₂ e evitadas; kWp instalado; % de prédios públicos eficientes
Financiamento	A identificar
ODS apoiados	ODS 7 – Energia Limpa e Acessível · ODS 13 – Ação Climática · ODS 10 – Redução das Desigualdades · ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura · ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis
Ações	• Ação 2.1 – Eficiência energética no setor público • Ação 2.2 – Geração distribuída renovável em prédios públicos • Ação 2.3 – Incentivo à geração solar residencial e comercial • Ação 2.4 – Energia solar para inclusão e justiça climática • Ação 2.5 – Planejamento e pactuação setorial de descarbonização • Ação 2.6 – Transição energética industrial • Ação 2.7 – Instrumentos regulatórios e econômicos para descarbonização

INICIATIVA 3 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO

DESCARBONIZAÇÃO DA MOBILIDADE URBANA E LOGÍSTICA

 Setor / Diretriz	Transportes
 Tipo	Implementação
 Descrição	A Iniciativa de Descarbonização da Mobilidade Urbana e Logística constitui o eixo mais crítico do plano de mitigação, uma vez que o setor de transportes representa a principal fonte de emissões de gases de efeito estufa no município. A magnitude dessas emissões está diretamente associada à elevada dependência do transporte rodoviário, ao uso intensivo de combustíveis fósseis e à dinâmica territorial que concentra fluxos de deslocamento e de cargas, especialmente vinculados à atividade minerária. Nesse contexto, a redução de emissões exige não apenas melhorias tecnológicas, mas uma transformação estrutural do sistema de mobilidade.
 Ação climática	Implementar e fortalecer a agenda de Mobilidade Sustentável e de Baixo Carbono
 Meta/ resultado esperado	Reduzir as emissões de GEE do setor de transportes por meio da ampliação do transporte coletivo, da mobilidade ativa e da gestão sustentável da demanda por deslocamentos
 Prazo	Curto–Médio prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Mitigação
 Setor de emissão de GEE	Transportes
 Cobenefícios	Qualidade do ar; saúde
 Instituição líder/parceiras	Secretarias de Segurança e Mobilidade Urbana; Política Urbana; Administração; Educação; Obras e Serviços Urbanos; Meio Ambiente; Comunicação.
 Indicadores/ instrumentos	PlanMob; passageiros transportados; tCO ₂ e evitadas; % viagens por transporte coletivo
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis · ODS 13 – Ação Climática · ODS 7 – Energia Limpa e Acessível · ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura · ODS 3 – Saúde e Bem-Estar · ODS 11 – Cidades Sustentáveis
 Ações	• Ação 3.1 – Otimização Operacional do Transporte Coletivo • Ação 3.2 – Gestão da demanda e redução de emissões • Ação 3.3 – Renovação da frota pública municipal • Ação 3.4 – Infraestrutura de recarga elétrica • Ação 3.5 – Monitoramento e melhoria da qualidade do ar • Ação 3.6 – Promoção da mobilidade ativa • Ação 3.7 – Qualificação do espaço urbano para pedestres • Ação 3.8 – Planejamento logístico territorial

INICIATIVA 4 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO

GESTÃO DE RESÍDUOS DE BAIXO CARBONO E ECONOMIA CIRCULAR

 Setor / Diretriz	Resíduos sólidos
 Tipo	Implementação
 Descrição	A Iniciativa de Gestão de Resíduos de Baixo Carbono e Economia Circular destaca-se como um dos eixos com maior potencial de redução de emissões no curto prazo, especialmente em função da relevância do metano (CH ₄) gerado na disposição de resíduos em aterros. Trata-se de um gás com elevado potencial de aquecimento global, o que faz com que intervenções relativamente simples — como o desvio de resíduos da disposição final — produzam impactos climáticos significativos em um horizonte de tempo reduzido. Nesse sentido, o setor de resíduos apresenta uma relação custo-benefício particularmente favorável para a mitigação de emissões.
 Ação climática	Implantar o Programa Lixo Zero e Economia Circular
 Meta/ resultado esperado	Reduzir emissões de metano associadas à disposição final de resíduos, ampliando a reciclagem, reutilização e redução de rejeitos
 Prazo	Curto–Médio prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Mitigação
 Setor de emissão de GEE	Resíduos e efluentes
 Cobenefícios	Saúde; economia circular
 Instituição líder/parceiras	Secretarias de Meio Ambiente; Obras e serviços urbanos; Educação; Procuradoria; Comunicação.
 Indicadores/ instrumentos	% reciclagem; toneladas desviadas de aterro; tCO ₂ e evitadas
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis · ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico · ODS 11 – Cidades Sustentáveis · ODS 13 – Ação Climática · ODS 7 – Energia Limpa e Acessível · ODS 16 – Instituições Eficazes
 Ações	• Ação 4.1 – Ampliação da coleta seletiva • Ação 4.2 – Fortalecimento de cooperativas e inclusão socioeconômica na cadeia de reciclagem • Ação 4.3 – Redução na geração de resíduos e rejeitos • Ação 4.4 – Infraestrutura de apoio à economia circular • Ação 4.5 – Compostagem descentralizada • Ação 4.6 – Gestão de grandes geradores • Ação 4.7 – Valorização energética de resíduos orgânicos • Ação 4.8 – Regularização e controle da destinação final • Ação 4.9 – Fiscalização e eliminação de práticas irregulares • Ação 4.10 – Redução progressiva da disposição em aterros

INICIATIVA 5 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO

SANEAMENTO DE BAIXO CARBONO

 Setor / Diretriz	Efluentes líquidos
 Tipo	Implementação
 Descrição	A Iniciativa de Saneamento de Baixo Carbono apresenta uma particularidade relevante no contexto da mitigação de emissões: a ampliação da coleta e do tratamento de esgoto, embora essencial do ponto de vista ambiental e sanitário, pode inicialmente resultar em aumento das emissões contabilizadas de GEE, especialmente de metano (CH ₄) e óxido nitroso (N ₂ O). No entanto, essa aparente contradição reflete, na prática, a transição de emissões difusas e não controladas para sistemas onde é possível monitorar, gerir e mitigar os gases gerados.
 Ação climática	Implantar o Saneamento de Baixo Carbono no município
 Meta/ resultado esperado	Reduzir emissões de CH ₄ e N ₂ O associadas ao tratamento de esgoto, ampliando a cobertura com eficiência energética e recuperação de biogás
 Prazo	Médio–Longo prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Mitigação
 Setor de emissão de GEE	Resíduos e efluentes (saneamento)
 Cobenefícios	Saúde; recursos hídricos
 Instituição líder/parceiras	Secretarias de Obras e Serviços Urbanos; Política Urbana; Meio Ambiente; concessionária.
 Indicadores/instrumentos	% esgoto tratado; tCO ₂ e reduzidas; eficiência operacional das ETEs; volume de biogás recuperado
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 6 – Água Potável e Saneamento · ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura · ODS 7 – Energia Limpa e Acessível · ODS 3 – Saúde e Bem-Estar · ODS 16 – Instituições Eficazes
 Ações	• Ação 5.1 – Universalização qualificada do saneamento • Ação 5.2 – Eficiência operacional e energética das ETEs • Ação 5.3 – Recuperação e aproveitamento de biogás • Ação 5.4 – Redução de emissões em soluções descentralizadas • Ação 5.5 – Integração clima–saneamento na regulação

INICIATIVA 6 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO

AGROPECUÁRIA DE BAIXO CARBONO E MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO

 Setor / Diretriz	Agropecuária
 Tipo	Implementação
 Descrição	A Iniciativa de Agropecuária de Baixo Carbono e Manejo Sustentável do Solo possui menor participação relativa no total de emissões do município, mas desempenha um papel estratégico na consistência do inventário e na construção de uma trajetória de descarbonização abrangente. O setor está diretamente associado à emissão de dois gases de alto impacto climático — o metano (CH ₄), proveniente principalmente da fermentação entérica e do manejo de dejetos, e o óxido nitroso (N ₂ O), relacionado ao uso de fertilizantes e ao manejo do solo.
 Ação climática	Implantar o Programa Agropecuária de Baixo Carbono
 Meta/ resultado esperado	Reduzir emissões de CH ₄ e N ₂ O associadas à pecuária e aos solos manejados, promovendo práticas sustentáveis e aumento da produtividade com menor intensidade de carbono
 Prazo	Curto–Médio prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Mitigação
 Setor de emissão de GEE	Agropecuária
 Cobenefícios	Conservação do solo; segurança alimentar
 Instituição líder/parceiras	Secretarias de Meio Ambiente; Desenvolvimento social; Desenvolvimento econômico; Educação e; Comunicação.
 Indicadores/instrumentos	Propriedades atendidas; práticas ABC implantadas; tCO ₂ e evitadas
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável · ODS 13 – Ação Climática · ODS 15 – Vida Terrestre · ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis · ODS 4 – Educação de Qualidade
 Ações	• Ação 6.1 – Melhoria da eficiência produtiva da pecuária • Ação 6.2 – Manejo sustentável de dejetos animais • Ação 6.3 – Recuperação de pastagens degradadas • Ação 6.4 – Integração Lavoura–Pecuária–Floresta (ILPF) • Ação 6.5 – Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados • Ação 6.6 – Transição para práticas de baixo carbono no solo • Ação 6.7 – Assistência técnica e capacitação rural

INICIATIVA 7 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO

CONSERVAÇÃO, RESTAURAÇÃO FLORESTAL E REMOÇÃO DE CARBONO

 Setor / Diretriz	Uso do Solo e Florestas
 Tipo	Estruturante
 Descrição	A Iniciativa de Conservação, Restauração Florestal e Remoção de Carbono é o eixo central para o alcance da neutralidade climática do município, uma vez que o setor de Uso do Solo e Florestas é o único capaz de gerar remoções líquidas de carbono em escala territorial. Diferentemente dos demais setores, que atuam predominantemente na redução de emissões, este eixo permite compensar as emissões residuais por meio do aumento dos estoques de carbono na vegetação e no solo, sendo, portanto, indispensável para atingir o equilíbrio entre emissões e remoções até 2050.
 Ação climática	Implantar política de desmatamento líquido zero
 Meta/ resultado esperado	Eliminar emissões por supressão de vegetação nativa, garantindo proteção dos estoques de carbono existentes
 Prazo	Curto prazo (com continuidade permanente)
 Status	Proposição
 Benefício climático	Mitigação (com cobenefício de adaptação)
 Setor de emissão de GEE	Mudança de uso da terra e florestas (remoções)
 Cobenefícios	Biodiversidade; recursos hídricos
 Instituição líder/parceiras	Secretarias de Meio Ambiente; Política Urbana; Proteção e Defesa Civil; Obras e serviços urbanos; Segurança e Mobilidade Urbana; Fiscalização e; Comunicação.
 Indicadores/instrumentos	ha desmatados/ano; autos de infração; área protegida
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 16 – Instituições Eficazes · ODS 11 – Cidades Sustentáveis · ODS 15 – Vida Terrestre · ODS 13 – Ação Climática · ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis
 Ações	• Ação 7.1 – Fortalecimento da fiscalização ambiental • Ação 7.2 – Integração do controle do desmatamento ao licenciamento • Ação 7.3 – Restauração de áreas prioritárias • Ação 7.4 – Estruturação de projetos de carbono florestal • Ação 7.5 – Incentivos à restauração em propriedades privadas • Ação 7.6 – Implantação de corredores ecológicos • Ação 7.7 – Arborização urbana e soluções baseadas na natureza • Ação 7.8 – Recuperação de áreas degradadas estratégicas

INICIATIVA 8 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO

FINANCIAMENTO CLIMÁTICO E MERCADO DE CARBONO

 Setor / Diretriz	Transversal
 Tipo	Estruturante
 Descrição	A Iniciativa de Financiamento Climático e Mercado de Carbono é o elemento que viabiliza a execução do Plano de Ação Climática, conectando as metas e ações propostas à capacidade real de implementação. Em muitos casos, o principal desafio não está na definição das medidas de mitigação, mas na estruturação de projetos e no acesso a recursos financeiros adequados. Nesse sentido, a organização de uma carteira municipal de projetos de baixo carbono, aliada a uma estratégia ativa de captação de recursos, é fundamental para transformar diretrizes estratégicas em intervenções concretas no território.
 Ação climática	Estruturar a Carteira Municipal de Projetos de Baixo Carbono
 Meta/ resultado esperado	Viabilizar a implementação das ações climáticas por meio da captação de recursos e estruturação de projetos financiáveis
 Prazo	Curto prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Mitigação
 Setor de emissão de GEE	Transversal (financiamento)
 Cobenefícios	Atração de investimentos
 Instituição líder/parceiras	Secretarias de Política Urbana; Fazenda; Meio Ambiente; Procuradoria e; Comunicação.
 Indicadores/instrumentos	Carteira de projetos estruturada; recursos captados (R\$); número de projetos financiados
 Financiamento	Em estruturação (mercado de carbono e fundos climáticos — Iniciativa 8)
 ODS apoiados	ODS 17 – Parcerias e Meios de Implementação · ODS 13 – Ação Climática · ODS 15 – Vida Terrestre
 Ações	• Ação 8.1 – Estruturação de projetos prioritários • Ação 8.2 – Captação de recursos e financiamento climático • Ação 8.3 – Estruturação do sistema municipal de créditos de carbono • Ação 8.4 – Desenvolvimento de projetos de alta integridade • Ação 8.5 – Integração com setor privado e mercado

INICIATIVA 9 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO

ORÇAMENTO CLIMÁTICO E INTEGRAÇÃO DA AGENDA CLIMÁTICA AO PLANEJAMENTO PÚBLICO

 Setor / Diretriz	Governança climática e planejamento público
 Tipo	Estruturante
 Descrição	A Iniciativa de Orçamento Climático e Integração da Agenda Climática ao Planejamento Público tem como finalidade incorporar critérios climáticos aos instrumentos de planejamento, gestão orçamentária e tomada de decisão do município, assegurando que as ações de mitigação e adaptação climática sejam progressivamente integradas à estrutura de financiamento público municipal.
 Ação climática	Integrar critérios climáticos ao planejamento e orçamento público
 Meta/ resultado esperado	Estruturar mecanismos de orçamento climático e rastreabilidade dos investimentos relacionados à agenda climática
 Prazo	Curto a médio prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Mitigação
 Setor de emissão de GEE	Transversal (orçamento)
 Cobenefícios	Eficiência do gasto público
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Planejamento e Gestão e Fazenda Parceiras: Secretarias de Meio Ambiente, Proteção e Defesa Civil, Comunicação e Gabinete.
 Indicadores/instrumentos	PPA; LDO; LOA; classificação orçamentária climática; relatórios de orçamento climático; percentual do orçamento associado à ação climática
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima · ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes · ODS 17 – Parcerias e Meios de Implementação
 Ações	• Ação 9.1 – Estruturar e implementar metodologia municipal de orçamento climático

INICIATIVA 10 · EIXO ESTRATÉGICO: MITIGAÇÃO

EDUCAÇÃO CLIMÁTICA, CAPACITAÇÃO E ENGAJAMENTO SOCIAL

 Setor / Diretriz	Governança climática e participação social
 Tipo	Estruturante e implementação
 Descrição	A Iniciativa de Educação Climática, Capacitação e Engajamento Social busca fortalecer a adaptação e a mitigação climática a partir da ampliação da capacidade institucional, da conscientização pública e da participação ativa da sociedade na agenda climática municipal. A iniciativa parte do reconhecimento de que a efetividade das ações previstas no Plano depende não apenas da implantação de infraestrutura e instrumentos de gestão, mas também da construção de uma cultura climática capaz de promover mudanças de comportamento, fortalecimento comunitário e maior capacidade coletiva de resposta frente aos impactos das mudanças climáticas.
 Ação climática	Fortalecer educação climática, capacitação institucional e engajamento social
 Meta/ resultado esperado	Ampliar a capacidade institucional e comunitária para implementação das ações climáticas
 Prazo	Curto a médio prazo, com continuidade permanente
 Status	Proposição
 Benefício climático	Mitigação
 Setor de emissão de GEE	Transversal (educação/engajamento)
 Cobenefícios	Engajamento; justiça climática
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Educação Parceiras: Secretarias de Meio Ambiente; Política urbana; Proteção e Defesa Civil; Saúde; Educação; Segurança e Mobilidade Urbana; Desenvolvimento social e; Comunicação.
 Indicadores/instrumentos	Programas de capacitação; campanhas climáticas; nº de pessoas capacitadas; ações de educação climática; participação social em ações climáticas
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima · ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis · ODS 16 – Paz, justiça e instituições eficazes · ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima · ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes
 Ações	• Ação 10.1 – Implantar programa municipal de educação climática • Ação 10.2 – Capacitar equipes técnicas e gestão pública • Ação 10.3 – Fortalecer participação social e mobilização comunitária

18. Eixo de Adaptação: fichas de ação



O Eixo de Adaptação reúne dez iniciativas voltadas a tornar o território mais resiliente e seguro frente aos impactos do clima. Confira a ficha completa de cada uma.

INICIATIVA 11 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO PLANEJAMENTO TERRITORIAL E REGULAÇÃO CLIMÁTICA

Setor / Diretriz	Planejamento territorial
Tipo	Estruturante
Descrição	A Iniciativa de Planejamento Territorial e Regulação Climática constitui um dos principais eixos estruturantes da adaptação climática municipal, reconhecendo que a forma de ocupação e organização do território influencia diretamente os níveis de exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa frente aos impactos das mudanças climáticas.
Ação climática	Implantar planejamento territorial baseado em sub-bacias hidrográficas e integrar critérios climáticos aos instrumentos urbanísticos
Meta/ resultado esperado	Orientar o uso e ocupação do solo com base na dinâmica ambiental, reduzindo a ocupação em áreas de risco, ampliando a infiltração e fortalecendo a capacidade adaptativa do território
Prazo	Curto prazo (até 2030, com revisão contínua)
Status	Proposição
Benefício climático	Adaptação
Setor de emissão de GEE	Geo-hidrológicos; inundações
Cobenefícios	Ordenamento; justiça territorial
Instituição líder/ parceiras	Líder: Secretaria de Política Urbana Parceiras: Secretaria de Meio Ambiente, Proteção e Defesa Civil; Obras e Serviços Urbanos; Saúde; Desenvolvimento social e; Comunicação.
Indicadores/ instrumentos	Plano Diretor; LUOS; SIG municipal; mapa de aptidão territorial; incorporação de critérios climáticos no licenciamento; % de área urbanizada em zonas adequadas; redução da ocupação em áreas de risco
Financiamento	A identificar
ODS apoiados	ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis · ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima · ODS 15 – Vida terrestre
Ações	• Ação 11.1 – Implantar planejamento por sub-bacias hidrográficas • Ação 11.2 – Integrar diretrizes climáticas ao Plano Diretor e instrumentos urbanísticos

INICIATIVA 12 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO SISTEMA HÍDRICO, DRENAGEM E INFRAESTRUTURA VERDE-AZUL

Setor / Diretriz	Sistema hídrico
Tipo	Estruturante e de implementação
Descrição	A Iniciativa de Sistema Hídrico, Drenagem e Infraestrutura Verde-Azul estrutura a adaptação climática do município a partir de uma abordagem integrada da gestão da água no território, reconhecendo que os impactos associados a eventos extremos de precipitação estão diretamente relacionados à dinâmica de ocupação urbana, à impermeabilização do solo, à degradação ambiental dos corpos hídricos e à redução da capacidade natural de infiltração e retenção hídrica.
Ação climática	Estruturar a gestão hídrica integrada e implantar soluções baseadas na natureza para drenagem urbana e regulação do ciclo hidrológico
Meta/ resultado esperado	Reduzir alagamentos, aumentar a infiltração, melhorar a qualidade da água e ampliar a capacidade adaptativa do território frente a eventos extremos
Prazo	Curto a médio prazo (até 2040, com expansão contínua até 2050)
Status	Proposição
Benefício climático	Adaptação
Setor de emissão de GEE	Estresse hídrico; inundações
Cobenefícios	Recursos hídricos; áreas verdes
Instituição líder/ parceiras	Líder: Secretaria de Meio Ambiente Parceiras: Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, Política Urbana, Proteção e Defesa Civil; e Comunicação.
Indicadores/ instrumentos	Plano Diretor; Plano de Drenagem; SIG hídrico; mapeamento de áreas inundáveis; % de área permeável; volume de retenção implantado; redução de pontos críticos de alagamento
Financiamento	A identificar
ODS apoiados	ODS 6 – Água potável e saneamento · ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis · ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima · ODS 15 – Vida terrestre · ODS 6 – Água Potável e Saneamento · ODS 15 – Vida Terrestre
Ações	• Ação 12.1 – Consolidar as sub-bacias hidrográficas como unidades de gestão hídrica • Ação 12.2 – Implantar soluções baseadas na natureza para drenagem urbana • Ação 12.3 – Proteger e recuperar corpos hídricos e áreas associadas • Ação 12.4 – Estruturar plano municipal de segurança hídrica climática • Ação 12.5 – Proteger áreas estratégicas para recarga e regulação hídrica • Ação 12.6 – Promover eficiência hídrica e redução de perdas

INICIATIVA 13 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO

GESTÃO DE RISCOS E PROTEÇÃO DA VIDA

 Setor / Diretriz	Áreas de risco
 Tipo	Estruturante e de implementação
 Descrição	A Iniciativa de Gestão de Riscos e Proteção da Vida estrutura a adaptação climática a partir da redução da exposição da população aos impactos associados a eventos extremos, reconhecendo que os riscos climáticos decorrem não apenas da intensidade dos fenômenos naturais, mas também das condições de ocupação do território, da vulnerabilidade social e da capacidade de resposta instalada no município.
 Ação climática	Classificar o território por tempo de autossalvamento e implementar ações de redução de risco e proteção da população
 Meta/ resultado esperado	Reduzir a exposição da população a desastres, garantir capacidade de evacuação segura e estruturar resposta a eventos extremos
 Prazo	Curto a médio prazo (até 2040, com consolidação até 2050)
 Status	Proposição
 Benefício climático	Adaptação
 Setor de emissão de GEE	Geo-hidrológicos (deslizamentos, enchentes)
 Cobenefícios	Proteção da vida; justiça climática
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Proteção e Defesa Civil Parceiras: Secretaria de Política Urbana, Obras e Serviços Urbanos, Habitação, Assistência Social, Segurança e Mobilidade Urbana e; Comunicação.
 Indicadores/ instrumentos	Mapa de risco; mapa de autossalvamento; plano de evacuação; nº de áreas com rotas de fuga implantadas; nº de famílias reassentadas; redução de população em áreas críticas
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis · ODS 3 – Saúde e bem-estar · ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima
 Ações	• Ação 13.1 – Classificar o território por tempo de autossalvamento • Ação 13.2 – Implantar rotas de fuga e sistemas de evacuação • Ação 13.3 – Reassentar população em áreas de alto risco

INICIATIVA 14 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO

REDE MUNICIPAL DE PROTEÇÃO DA VIDA E RESILIÊNCIA CLIMÁTICA

 Setor / Diretriz	Proteção da vida e resiliência comunitária
 Tipo	Implementação
 Descrição	A Iniciativa de Proteção da Vida e Resiliência Comunitária busca fortalecer a capacidade adaptativa do município por meio da articulação entre estratégias de gestão de riscos, infraestrutura urbana, equipamentos públicos e organização comunitária, reconhecendo que a proteção da vida constitui princípio central da adaptação às mudanças climáticas. Em contextos de intensificação dos eventos extremos, a resiliência urbana depende não apenas da redução das vulnerabilidades físicas do território, mas também da capacidade de manter funções essenciais, apoiar a população e assegurar respostas coordenadas durante situações de emergência.
 Ação climática	Estruturar a Rede Municipal de Proteção da Vida e Resiliência Climática
 Meta/ resultado esperado	Articular parques lineares, rotas de fuga, equipamentos públicos resilientes e sistemas de monitoramento e comunicação de riscos, fortalecendo a capacidade adaptativa da população e a continuidade das funções urbanas durante eventos extremos.
 Prazo	Médio prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Adaptação
 Setor de emissão de GEE	Multiperigo (eventos extremos)
 Cobenefícios	Saúde; proteção social
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Política Urbana Parceiras: Secretaria de Proteção e Defesa Civil; Educação; Saúde; Obras e Serviços Urbanos; Meio Ambiente; Segurança e Mobilidade Urbana e Assistência Social.
 Indicadores/ instrumentos	Cadastro e mapeamento dos equipamentos estratégicos; número de equipamentos públicos integrados à rede; equipamentos adequados para apoio comunitário e resposta a emergências; rotas seguras articuladas aos equipamentos; simulados e ações de preparação comunitária realizados.
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 3 – Saúde e bem-estar · ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis · ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima · ODS 16 – Paz, justiça e instituições eficazes
 Ações	• Ação 14.1 – Estruturar a Rede Municipal de Proteção da Vida e Resiliência Climática. • Ação 14.2 – Adequar equipamentos públicos resilientes para apoio à população durante eventos extremos.

INICIATIVA 15 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO	
ESTRUTURA ECOLÓGICA E CONECTIVIDADE	
 Setor / Diretriz	Sistema ecológico
 Tipo	Implementação
 Descrição	A Iniciativa de Estrutura Ecológica e Conectividade busca fortalecer a capacidade adaptativa do território por meio da proteção, recuperação e integração dos sistemas naturais do município, reconhecendo que a conservação ambiental constitui elemento estratégico para a regulação climática, a segurança hídrica e a redução de vulnerabilidades frente aos impactos das mudanças climáticas.
 Ação climática	Proteger, recuperar e conectar ecossistemas estratégicos
 Meta/resultado esperado	Reduzir fragmentação, ampliar retenção hídrica e melhorar qualidade ambiental
 Prazo	Curto a médio prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Adaptação
 Setor de emissão de GEE	Biodiversidade; estresse hídrico
 Cobenefícios	Biodiversidade; áreas verdes
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Meio Ambiente Parceiras: Secretaria de Políticas Urbanas, Obras e Serviços Urbanos e; Comunicação.
 Indicadores/instrumentos	Cadastro ambiental; mapeamento de APPs; área recuperada; extensão de corredores implantados
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 15 – Vida terrestre · ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis · ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima
 Ações	• Ação 15.1 – Proteger e recuperar APPs e áreas úmidas • Ação 15.2 – Implantar corredores ecológicos

INICIATIVA 16 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO	
QUALIFICAÇÃO URBANA E MICROCLIMA	
 Setor / Diretriz	Estrutura urbana
 Tipo	Implementação
 Descrição	A Iniciativa de Qualificação Urbana e Microclima busca fortalecer a adaptação climática nas áreas urbanizadas do município por meio da ampliação da cobertura vegetal, da incorporação de infraestrutura verde e da melhoria das condições ambientais e térmicas do espaço urbano. A iniciativa parte do reconhecimento de que o processo de urbanização, associado à impermeabilização do solo, à redução da vegetação e à elevada concentração de superfícies construídas, contribui diretamente para o aumento das temperaturas urbanas, intensificação de ilhas de calor e agravamento das vulnerabilidades climáticas, especialmente em áreas densamente ocupadas socialmente vulneráveis.
 Ação climática	Ampliar arborização e implantar infraestrutura verde urbana
 Meta/resultado esperado	Reduzir temperatura urbana, melhorar conforto ambiental e aumentar infiltração
 Prazo	Curto a médio prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Adaptação
 Setor de emissão de GEE	Saúde (ilhas de calor)
 Cobenefícios	Saúde; conforto térmico
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Meio Ambiente Parceiras: Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, Política Urbana e; Comunicação.
 Indicadores/instrumentos	Plano de arborização; mapeamento de ilhas de calor; % de cobertura arbórea; áreas com infraestrutura verde implantada
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis · ODS 3 – Saúde e bem-estar · ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima
 Ações	• Ação 16.1 – Ampliar arborização urbana • Ação 16.2 – Implantar infraestrutura verde em áreas urbanas consolidadas

INICIATIVA 17 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO

QUALIDADE AMBIENTAL, MONITORAMENTO E SAÚDE

 Setor / Diretriz	Qualidade ambiental e saúde
 Tipo	Implementação
 Descrição	A Iniciativa de Qualidade Ambiental, Monitoramento e Saúde busca fortalecer a adaptação climática do município por meio da estruturação de sistemas contínuos de monitoramento ambiental capazes de integrar informações sobre qualidade do ar, qualidade da água, microclima urbano e condições ambientais do território às políticas públicas de planejamento, saúde e gestão de riscos.
 Ação climática	Implantar sistema de monitoramento ambiental integrado
 Meta/ resultado esperado	Apoiar tomada de decisão, reduzir riscos à saúde e orientar ações de adaptação
 Prazo	Curto a médio prazo
 Status	Proposição
 Benefício climático	Adaptação
 Setor de emissão de GEE	Saúde; qualidade ambiental
 Cobenefícios	Saúde; qualidade ambiental
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Saúde Parceiras: Secretaria de Meio Ambiente, Política Urbana; Proteção e Defesa Civil e; Comunicação.
 Indicadores/ instrumentos	Rede de monitoramento; boletins ambientais; indicadores de qualidade do ar e da água; dados de temperatura urbana
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 3 – Saúde e bem-estar · ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis · ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima
 Ações	• Ação 17.1 – Implantar monitoramento da qualidade do ar e da água • Ação 17.2 – Monitorar microclima e zonas de calor urbano

INICIATIVA 18 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO

SAÚDE CLIMÁTICA E CONFORTO AMBIENTAL URBANO

 Setor / Diretriz	Saúde climática e ambiente urbano
 Tipo	Estruturante e implementação
 Descrição	A Iniciativa de Saúde Climática e Conforto Ambiental Urbano busca fortalecer a capacidade adaptativa do município frente aos impactos das mudanças climáticas sobre a saúde pública e as condições de habitabilidade urbana. A iniciativa foi ampliada para incorporar, de forma estruturante, a vigilância e o controle das doenças sensíveis ao clima (arboviroses, leishmanioses, zoonoses e doenças de veiculação hídrica), a territorialização das ações nos bairros de maior incidência e a dimensão psicossocial do cuidado em emergências e desastres, reconhecendo que o maior risco sanitário sensível ao clima no município é de natureza vetorial e hídrica, além do calor extremo.
 Ação climática	Fortalecer a adaptação da saúde pública frente às mudanças climáticas, integrando vigilância e controle de doenças sensíveis ao clima, conforto ambiental urbano e cuidado psicossocial em emergências
 Meta/ resultado esperado	Reduzir os impactos climáticos sobre a saúde — incluindo a incidência de doenças sensíveis ao clima nos bairros prioritários — e ampliar o conforto térmico e ambiental urbano
 Prazo	Curto a médio prazo, com consolidação até 2050
 Status	Proposição
 Benefício climático	Adaptação
 Setor de emissão de GEE	Saúde (calor extremo; arboviroses, leishmanioses, leptospirose e demais doenças sensíveis ao clima)
 Cobenefícios	Saúde e bem-estar
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Saúde Parceiras: Secretaria de Meio Ambiente; Política Urbana; Proteção e Defesa Civil e; Comunicação
 Indicadores/ instrumentos	Plano de saúde climática; índice de infestação predial por Aedes aegypti (LIRAA); incidência de arboviroses e leishmanioses por bairro; protocolo de atenção psicossocial; monitoramento térmico; áreas de resfriamento urbano; cobertura arbórea
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 3 – Saúde e Bem-Estar · ODS 6 – Água Potável e Saneamento · ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis
 Ações	• Ação 18.1 – Estruturar política municipal de saúde climática • Ação 18.2 – Reduzir vulnerabilidades ao calor extremo e melhorar conforto ambiental

INICIATIVA 19 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO

RESILIÊNCIA DA INFRAESTRUTURA URBANA E SERVIÇOS ESSENCIAIS

 Setor / Diretriz	Infraestrutura urbana e serviços essenciais
 Tipo	Estruturante e implementação
 Descrição	A Iniciativa de Resiliência da Infraestrutura Urbana e Serviços Essenciais busca fortalecer a capacidade adaptativa do município frente aos impactos das mudanças climáticas sobre a infraestrutura urbana e os serviços estratégicos, reconhecendo que eventos extremos podem comprometer a mobilidade, o abastecimento, o funcionamento de equipamentos públicos e a continuidade operacional da cidade.
 Ação climática	Fortalecer a resiliência da infraestrutura urbana e garantir continuidade operacional frente às mudanças climáticas
 Meta/ resultado esperado	Reduzir vulnerabilidades operacionais e ampliar capacidade de resposta da infraestrutura urbana
 Prazo	Curto a médio prazo, com consolidação até 2050
 Status	Proposição
 Benefício climático	Adaptação
 Setor de emissão de GEE	Energia; multiperigo (serviços essenciais)
 Cobenefícios	Continuidade de serviços essenciais
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Obras e Serviços Urbanos Parceiras: Secretaria de Política Urbana; Segurança e Mobilidade Urbana; Proteção e Defesa Civil; Desenvolvimento Social; Saúde, Educação e; Comunicação
 Indicadores/ instrumentos	Mapeamento de infraestrutura crítica; rotas resilientes; planos de contingência; indicadores de continuidade operacional
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura · ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis
 Ações	• Ação 19.1 – Mapear e qualificar infraestruturas críticas expostas a riscos climáticos • Ação 19.2 – Fortalecer resiliência operacional e continuidade dos serviços essenciais

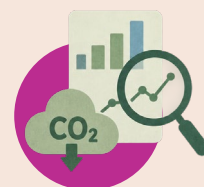
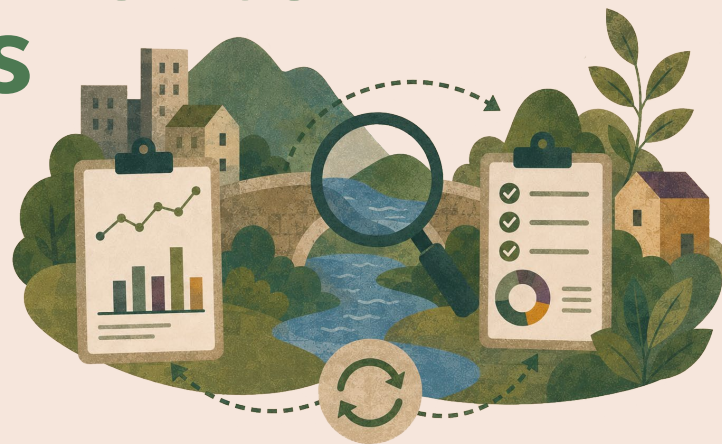
INICIATIVA 20 · EIXO ESTRATÉGICO: ADAPTAÇÃO

AGRICULTURA RESILIENTE E SEGURANÇA ALIMENTAR

 Setor / Diretriz	Agricultura e sistemas alimentares
 Tipo	Estruturante e implementação
 Descrição	A Iniciativa de Agricultura Resiliente e Segurança Alimentar busca fortalecer a capacidade adaptativa das atividades rurais e dos sistemas alimentares do município frente aos impactos das mudanças climáticas, reconhecendo que alterações no regime de chuvas, eventos extremos, degradação ambiental e estresse hídrico tendem a afetar diretamente a produção agrícola, a estabilidade dos ecossistemas e a segurança alimentar da população.
 Ação climática	Fortalecer a adaptação climática das atividades rurais e dos sistemas alimentares
 Meta/ resultado esperado	Reduzir vulnerabilidades produtivas e ambientais e ampliar a resiliência dos sistemas rurais
 Prazo	Curto a médio prazo, com consolidação até 2050
 Status	Proposição
 Benefício climático	Adaptação
 Setor de emissão de GEE	Estresse hídrico; segurança alimentar
 Cobenefícios	Segurança alimentar; agricultura familiar
 Instituição líder/parceiras	Líder: Secretaria de Meio Ambiente Parceiras: Secretaria de Desenvolvimento Social; Proteção e Defesa Civil; Educação; Saúde e; Comunicação
 Indicadores/ instrumentos	Áreas com manejo sustentável; recuperação ambiental; eficiência hídrica; produtores capacitados; monitoramento agroclimático
 Financiamento	A identificar
 ODS apoiados	ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável · ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima
 Ações	• Ação 20.1 – Fortalecer práticas produtivas resilientes às mudanças climáticas • Ação 20.2 – Fortalecer segurança alimentar e monitoramento agroclimático

19. Monitoramento e indicadores

A efetividade do plano depende de acompanhamento contínuo. Mais do que um documento, ele é um instrumento dinâmico: deve ser monitorado, avaliado e revisado à luz de novos dados, cenários climáticos e resultados alcançados. Para isso, propõem-se dois sistemas complementares — um voltado às emissões (mitigação) e outro à resiliência do território (adaptação) —, articulados a uma rotina de governança e revisão.



Monitorar as emissões: o sistema MRV

Na frente de mitigação, recomenda-se um sistema municipal de Monitoramento, Reporte e Verificação (MRV) que acompanhe, de forma contínua e transparente, a evolução das emissões e o cumprimento das metas rumo à neutralidade de carbono. Seus pilares são: a atualização periódica do Inventário Municipal de Emissões de GEE (preferencialmente a cada dois anos, garantindo comparabilidade ao longo do tempo); a publicação de um Painel Climático Municipal — um painel público, com dados abertos e linguagem acessível, sobre emissões, metas e ações; e o acompanhamento da execução das ações por setor (energia, mobilidade, resíduos, saneamento, uso do solo e florestas). O protocolo de MRV deve seguir as diretrizes do IPCC e do GHG Protocol para cidades (GPC), assegurando rastreabilidade, consistência e transparência dos dados.



Monitorar a resiliência: indicadores de adaptação

Na frente de adaptação, propõe-se um sistema de indicadores que acompanhe a evolução das vulnerabilidades, dos riscos e da capacidade adaptativa do território, avaliando se as ações implementadas estão de fato reduzindo riscos. Esse sistema integra informações de diferentes áreas — Defesa Civil, meio ambiente, saúde, planejamento urbano, drenagem, saneamento e mobilidade — em uma base territorial georreferenciada, que inclui a atualização periódica dos mapas de vulnerabilidade e o monitoramento dos pontos críticos de alagamento, deslizamento e calor urbano. **Entre os indicadores de resiliência recomendados estão:**

- redução do pico de cheia e área permeável criada;
- redução da temperatura e aumento da cobertura arbórea;
- melhoria da qualidade da água e do ar;
- índice de infestação predial por *Aedes aegypti* (LIRAA) e incidência de arboviroses e leishmanioses por bairro;
- cobertura do apoio psicossocial em emergências.



Governança, revisão e melhoria contínua

Os dados coletados devem subsidiar decisões, orientar a priorização de investimentos e a sequência das obras, e alimentar relatórios periódicos. Recomenda-se a revisão do Plano de Ação Climática a cada cinco anos, incorporando novos cenários climáticos, os resultados alcançados e as lições aprendidas — de modo que o monitoramento deixe de ser uma etapa final e passe a ser o motor do aprimoramento permanente da ação climática em Nova Lima.

20. Considerações finais

Nova Lima reúne condições singulares para liderar a ação climática regional: um patrimônio natural expressivo, um diagnóstico robusto e um plano estruturado em iniciativas concretas. O sucesso dependerá da continuidade institucional, da integração entre secretarias, do financiamento adequado e do engajamento da sociedade.

O Plano Executivo de Mudanças Climáticas de Nova Lima estrutura uma estratégia integrada de mitigação e adaptação, construída a partir das especificidades ambientais, urbanas e socioeconômicas do município. Mais do que um conjunto de ações isoladas, ele orienta um processo contínuo de transformação do território — capaz de reduzir vulnerabilidades, ampliar a segurança da população e melhorar as condições ambientais e urbanas ao longo do tempo.



No campo da **mitigação**, o plano identifica as principais fontes responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa, a partir dos principais setores identificados no inventário — com destaque para transportes, energia e resíduos — apoiada na valorização das florestas que removem carbono, e estabelece iniciativas e metas voltadas à sua redução, rumo à neutralidade de carbono até 2050. No campo da **adaptação**, propõe ações voltadas à redução de riscos e ao fortalecimento da resiliência, reconhecendo o papel central da água, das áreas naturais, da infraestrutura urbana e do ordenamento do uso e ocupação do solo. São elementos estruturantes dessa estratégia a adoção das sub-bacias hidrográficas como unidade de planejamento, a incorporação de critérios de risco e de tempo de autossalvamento aos instrumentos urbanísticos, a ampliação da arborização urbana e a aplicação de Soluções Baseadas na Natureza.

Um dos maiores méritos do plano é explorar os **cobenefícios entre mitigação e adaptação**. Soluções como a arborização urbana, a drenagem sustentável, a infraestrutura verde-azul e a proteção dos sistemas ecológicos atuam ao mesmo tempo na redução de emissões, na ampliação da infiltração e da retenção da água, na redução das ilhas de calor, na melhoria da qualidade ambiental e na diminuição da exposição da população a riscos. Essa integração amplia a eficiência dos investimentos públicos e potencializa os resultados no território, respondendo de forma simultânea aos desafios climáticos, ambientais e urbanos do município.

O plano também assume um compromisso explícito com a **justiça climática**: priorizar quem é mais vulnerável, integrar proteção da vida, assistência social e adaptação, e assegurar que a transição para um futuro de baixo carbono seja, antes de tudo, uma transição justa.

Nova Lima reúne condições singulares para liderar a ação climática regional — um patrimônio natural expressivo, um diagnóstico robusto e um plano estruturado em iniciativas concretas. Sua efetividade, contudo, dependerá da **continuidade institucional**, da **articulação entre as secretarias**, da incorporação progressiva da agenda climática aos instrumentos permanentes de planejamento e de orçamento, do **financiamento adequado** e do **engajamento contínuo** do poder público, do setor privado, da academia e da sociedade.

Por fim, reconhece-se que a ação climática não é uma condição estática, mas um processo contínuo de aprendizado, monitoramento e revisão, que deverá acompanhar as transformações do território, os avanços técnico-científicos e os desafios impostos pelas mudanças climáticas nas próximas décadas. Mais do que um documento, este plano é um compromisso público com a proteção das pessoas, com o patrimônio natural que distingue Nova Lima e com o futuro das próximas gerações.

21. Glossário



Adaptação: Conjunto de ações para preparar a cidade, a população e os ecossistemas para os impactos das mudanças climáticas, reduzindo riscos e aumentando a capacidade de resposta.

Ação climática: Conjunto de políticas, programas e ações voltados à mitigação das emissões de gases de efeito estufa e à adaptação aos impactos das mudanças climáticas.

Capacidade adaptativa: Capacidade de pessoas, comunidades, instituições e ecossistemas de se ajustarem às mudanças climáticas, reduzindo danos e aproveitando oportunidades.

Carbono equivalente (CO₂e): Unidade que converte diferentes gases de efeito estufa para uma medida comum, considerando seu potencial de aquecimento global.

Economia de baixo carbono: Modelo de desenvolvimento que busca reduzir as emissões de gases de efeito estufa por meio de tecnologias, processos e práticas mais sustentáveis.

Emissões líquidas: Resultado das emissões de gases de efeito estufa descontadas as remoções realizadas pelos sumidouros de carbono.

Exposição: Presença de pessoas, infraestrutura, atividades econômicas ou ecossistemas em locais sujeitos a ameaças climáticas.

Gases de efeito estufa (GEE): Gases que retêm parte do calor na atmosfera, contribuindo para o aquecimento global, como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O).

GPC / Basic+: Protocolo internacional utilizado para elaboração de inventários de emissões de gases de efeito estufa em cidades.

Indicadores: Medidas utilizadas para acompanhar a implementação das ações e avaliar os resultados alcançados pelo Plano.

Justiça climática: Princípio que reconhece que os impactos das mudanças climáticas afetam de forma desigual diferentes grupos sociais, exigindo políticas que promovam equidade e proteção às populações mais vulneráveis.

Mitigação: Conjunto de ações destinadas a reduzir ou evitar emissões de gases de efeito estufa e ampliar sua remoção da atmosfera.

MRV (Monitoramento, Reporte e Verificação): Sistema utilizado para acompanhar, registrar e verificar emissões, remoções e resultados das ações climáticas, garantindo transparência e confiabilidade.

Neutralidade de carbono: Situação em que as emissões de gases de efeito estufa são equilibradas pelas remoções de carbono da atmosfera, resultando em emissões líquidas iguais a zero.

Perigo climático: Fenômeno ou evento climático com potencial para causar danos, como ondas de calor, secas, chuvas intensas, inundações ou deslizamentos.

Resiliência: Capacidade de pessoas, comunidades, infraestrutura e ecossistemas de resistir, responder, recuperar-se e adaptar-se aos impactos das mudanças climáticas.

Risco climático: Potencial de ocorrência de impactos adversos decorrentes da interação entre um perigo climático, a exposição e a vulnerabilidade.

Sensibilidade: Grau em que uma pessoa, comunidade, infraestrutura ou ecossistema pode ser afetado, positiva ou negativamente, por um perigo climático.

Soluções Baseadas na Natureza (SbN): Ações que utilizam ou restauram ecossistemas para enfrentar desafios climáticos, proporcionando benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Sumidouro de carbono: Sistema natural ou artificial capaz de remover e armazenar carbono da atmosfera, como florestas, solos e áreas úmidas.

Transição energética: Substituição gradual de fontes de energia com altas emissões por fontes renováveis e de baixa emissão de carbono.

Vulnerabilidade: Propensão ou predisposição de pessoas, comunidades, infraestrutura ou ecossistemas a serem afetados negativamente pelas mudanças climáticas, determinada principalmente por sua sensibilidade e capacidade adaptativa.

22. Referências

Este resumo baseia-se nos produtos técnicos do Plano Executivo de Mudanças Climáticas de Nova Lima/MG, em especial o Diagnóstico de Emissões de GEE (Produto P2) e o Plano de Ação de Mitigação e Adaptação, além das fontes neles citadas (IPCC; GHG Protocol/ GPC; AdaptaBrasil/MCTI; Inventário Nacional de Emissões; MapBiomas; SEEG; e a legislação e os planos nacionais correlatos). A versão completa do plano traz o referencial bibliográfico detalhado.

Documento de referência rápida. Para o detalhamento técnico completo, consulte a versão integral do Plano Executivo de Mudanças Climáticas de Nova Lima/MG.





