

COP26

PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

DIRETRIZES E AÇÕES ESTRATÉGICAS

PAC NET ZERO 2050




SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

| Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

Governo do Estado de São Paulo

João Doria - Governador do Estado

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

Marcos Penido - Secretário de Estado

Luiz Ricardo Santoro - Secretário Executivo

Cassiano Ávila - Subsecretário de Infraestrutura

Eduardo Trani - Subsecretário de Meio Ambiente

Benedito Braga - Diretor-Presidente da SABESP

Francisco Loducca - Superintendente do DAEE

Marcelo Sodré - Coordenador do Instituto de Pesquisas Ambientais

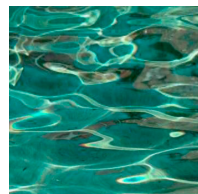
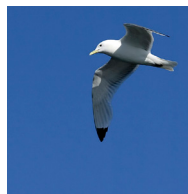
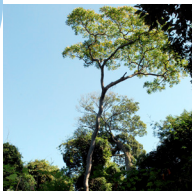
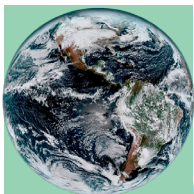
Marcio Rea - Diretor-Presidente da EMAE

Patrícia Iglecias - Diretora-Presidente da CETESB

Paulo Bressan - Diretor Presidente da Fundação Parque Zoológico

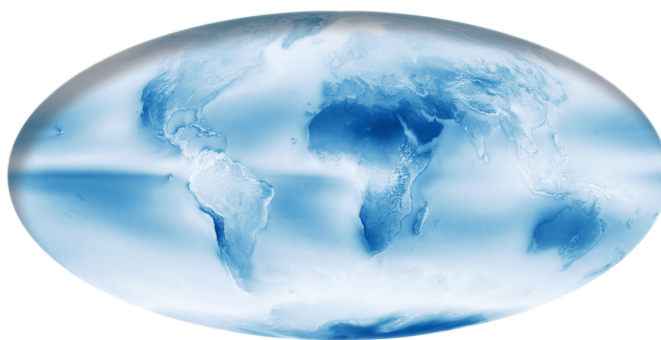
Rodrigo Levkovicz - Diretor Executivo da Fundação Florestal

Oswaldo Lucon - Assessor de Mudanças Climáticas



Governo do Estado de São Paulo

PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA
DO ESTADO DE SÃO PAULO
■ NET ZERO 2050 ■
DIRETRIZES E AÇÕES ESTRATÉGICAS



Reconstruindo melhor, apoiando empregos verdes e
acelerando soluções para zerar as emissões líquidas

I SUMÁRIO EXECUTIVO	6
II - DIRETRIZES E AÇÕES ESTRATÉGICAS	14
HISTÓRICO.....	15
INTRODUÇÃO.....	16
1. ELETRIFICAÇÃO ACELERADA.....	19
2. COMBUSTÍVEIS AVANÇADOS.....	23
3. EFICIÊNCIA SISTÊMICA.....	30
4. RESILIÊNCIA E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA..	34
5. FINANÇAS VERDES E INOVAÇÃO.....	42
FICHA TÉCNICA.....	48

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

São Paulo ■ Outubro de 2021



Tenho a honra de apresentar o documento “Diretrizes e Ações Estratégicas para o Plano de Ação Climática do Estado de São Paulo - Net Zero 2050 - PAC2050” na reunião da 26ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas para a Mudança do Clima (UNFCCC CoP 26), que ocorre em Glasgow, Reino Unido, de 1 a 12 de novembro de 2021,

As orientações deste documento são fruto da firme determinação do governo do estado de São Paulo em combater os efeitos das mudanças climáticas e do aquecimento global no território paulista. E assim, contribuir para atingir as metas assumidas pelo Brasil no Acordo de Paris.

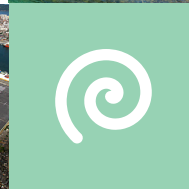
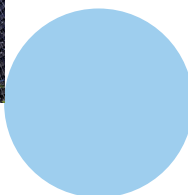
Ao aderirmos, em julho deste ano, às campanhas mundiais - Race to Zero e do Race to Resilience, nos colocamos em sintonia com o punjante movimento de governos subnacionais e locais, empresas e sociedade, em direção a uma nova economia verde, resiliente e sustentável.

Faremos a nossa parte, buscando a neutralidade climática até 2050, conjugando políticas ousadas em direção a uma economia de baixo carbono, e mantendo o protagonismo do Estado de São Paulo na geração de riquezas, empregos, qualidade de vida e saúde para seus 45 milhões de habitantes.

Todos juntos, fazendo um mundo mais justo e sustentável.

JOÃO DORIA

Governador de São Paulo
Brasil



Amparado por um amplo processo de consulta pública realizado nos meses de agosto e setembro de 2021, o documento “Diretrizes e Ações Estratégicas para o Plano de Ação Climática do Estado de São Paulo - Net Zero 2050 – PAC2050” organiza e torna públicas as aspirações do Estado em suas políticas de clima para as próximas três décadas. O relatório subsidia a participação do Estado de São Paulo na 26ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas para a Mudança do Clima (UNFCCC CoP 26), que ocorre em Glasgow, Reino Unido, no mês de novembro de 2021, lastreado no histórico de ações climáticas do Estado de São Paulo.

Para estabelecer a nova rota de descarbonização, São Paulo apresentará, até julho de 2022, um ambicioso Plano de Ação Climática. O chamado PAC2050 organizará a implementação da Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC (Lei Est. nº 13.798 de 09.11.2009) conjuntamente com uma série de decretos. Um deles deverá ser publicado proximamente e trará a revisão do regulamento atual da PEMC (Decreto Est. nº 55.947 de 24.06.2010) em seus aspectos de governança, garantida a participação da sociedade civil e dos poderes locais, além dos instrumentos regulatórios e programáticos.

O Decreto Estadual nº 65.881, publicado em 20 de julho de 2021, formalizou adesão de São Paulo às campanhas “*Race to Zero*” - Corrida para o Zero e “*Race to Resilience*” – Corrida para a Resiliência, lideradas pelos champions da UNFCCC, respectivamente nas linhas de neutralidade de emissões de gases de efeito estufa até 2050 e aumento da capacidade de adaptação aos impactos das mudanças climáticas globais. Esse marco legal define uma meta de longo prazo que supre uma lacuna da PEMC para o período pós-2020. Vale lembrar que a lei preconiza, para o ano de 2020, uma meta de redução global de 20% das emissões de dióxido de carbono relativas ao ano 2005 (art 32 § 1º), cujo cumprimento será verificado em breve após a publicação dos dados do ano referência. O Decreto Estadual nº 65.881 de 2021 deu continuidade a esta métrica, ao estabelecer o zero líquido nas emissões até 2050, meta aspiracional que deve ser buscada com os melhores esforços de governos, sociedade civil e iniciativa privada. Isso permitirá a São Paulo contribuir com o Brasil no atingimento das metas estabelecidas dentro do Acordo de Paris da ONU (ratificado pelo Decreto Federal nº 9.073 de 05.06.2017) e com os objetivos da Política Nacional de Mudanças Climáticas - PNMC (Lei Federal nº 12.187 de 29.12.2009). De forma consistente com o Acordo de Paris (arts. 2º e 4º), a neutralidade climática (também chamada de “net zero”) visa equilibrar, conforme a melhor evidência científica, as emissões mundiais de gases de efeito estufa em torno de zero líquido - ou seja, emissões e remoções se equiparando. Várias jurisdições em todo o mundo anunciaram suas metas de descarbonização com vistas a estabilizar a temperatura média global abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais.

O PAC2050, dessa forma, deverá instrumentalizar a implementação da lei da PEMC, com apoio dos decretos relacionados. Objeto do presente relatório, suas diretrizes representam um roteiro temático para a elaboração do Plano, tendo sido validadas por um amplo processo de consulta pública. Uma plataforma on-line recebeu as propostas, amparadas por cerca de 40 reuniões setoriais e pela consulta ao Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. Mais de 200 contribuições vindas dos mais diversos setores da sociedade foram registradas, respondidas, e em sua grande maioria, incorporadas no presente documento.



As “Diretrizes e Ações Estratégicas para o Plano de Ação Climática do Estado de São Paulo - Net Zero 2050” constituem um roteiro temático para a elaboração do PAC2050 de forma simples e direta, resumido em cinco Eixos:

1. Eletrificação Acelerada
2. Combustíveis Avançados
3. Eficiência Sistêmica
4. Resiliência e Soluções Baseadas na Natureza
5. Finanças Verdes e Inovação

Além dos Eixos, as Diretrizes também apontam compromissos demonstráveis em quatro fases:

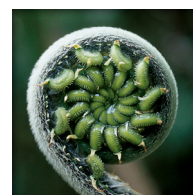
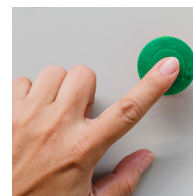
- 1ª fase (2022 - 2025) - Definição das rotas de descarbonização e fortalecimento das ações em andamento;
- 2ª fase (2025 - 2030) - Ações com resultados mensuráveis e significativos;
- 3ª fase (2030 - 2040) - Aferição da meta intermediária, alinhada ao período de aferição das metas multilaterais e nacionais;
- 4ª fase (2040 a 2050) - Aceleração de medidas ampliando escala e garantindo resultados.

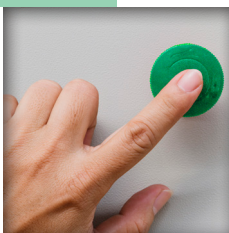
O **Eixo 1, Eletrificação Acelerada**, refere-se à transformação energética trazida pela promessa de abundante eletrificação a partir de novas fontes renováveis de energia, associada a sistemas eficientes de armazenamento (como baterias e potenciais hidráulicos) e conversão (tanto para usos finais como iluminação e força motriz quanto para combustíveis avançados intermediários como o hidrogênio). Embora a matriz energética paulista seja majoritariamente renovável, ainda há significativo potencial de diversificação e implantação de novas fontes e insumos energéticos, tais como a solar fotovoltaica, o biometano proveniente do setor sucroenergético, de aterros e de estações de tratamento de esgoto, e a energia resultante do aproveitamento econômico e energético dos resíduos sólidos. A eletrificação, com base em fontes renováveis, pode ser uma oportunidade para que São Paulo recepcione investimentos externos e crie um ambiente de inovação e desenvolvimento endógeno. Para que essa transformação seja alcançada, o Plano deverá ser elaborado já considerando algumas das seguintes metas:

EIXO 1 - MARCOS-ALVO

2022

- Publicar o Plano Paulista de Energia com horizonte 2050, com papel protagonista na descarbonização da economia paulista, considerando geração distribuída e compartilhada, redes inteligentes, estocagem de energia, produção de equipamentos, hidrogênio verde, novos polos de desenvolvimento, expansão da





cana de açúcar e do biogás, programas e ações de fomento a municípios e empresas, educação e capacitação, medidas fiscais e tributárias;

2025

- Implantação, pelo setor privado, das primeiras usinas solares de grande porte no Estado;
- Incremento da participação da biomassa na matriz energética;

2030

- Assegurar ampliações da ordem de 4 vezes nas capacidades instaladas para energia solar, a partir do biogás de resíduos (sucroenergéticos e de saneamento), e promover a integração com outros recursos, atendendo aos usos finais elétricos;

2050

- Garantir forte presença das fontes solar e de biomassa na matriz elétrica paulista (45 GW) e promover a integração com outros recursos, atendendo aos usos finais elétricos.

O **Eixo 2, Combustíveis Avançados**, tem como objetivo buscar acelerar a transição para uma economia de baixo carbono por meio do uso da bioenergia (etanol, biodiesel, biogás, biometano e outros), do desenvolvimento do hidrogênio verde e do impulso aos diversos combustíveis de próxima geração. Considerando que parte significativa das emissões paulistas estão nos processos energéticos que alimentam os setores de transportes de pessoas e cargas, este eixo baseia-se na concepção de que os combustíveis avançados representam o caminho mais rápido, efetivo e de menor investimento, para que haja capacidade de se reduzir significativamente a emissão de gases de efeito estufa e poluentes locais, sem que se tenha que expandir ou reconstruir a infraestrutura existente, ou mesmo forçar a renovação de frota sem um planejamento adequado. São Paulo já desempenha um papel relevante no cenário regional como o maior produtor de biocombustíveis, devido ao seu pujante setor sucroenergético, porém, o momento exige diversificação e contínua inovação. Desta forma, esse Eixo aponta para novas formas de se gerar combustíveis de baixa emissão de carbono, tais como o hidrogênio verde, HVO (óleos vegetais hidrotratados) ou HBO (óleos biogênicos hidrotratados), SPK (querosene parafínico sintético), diesel renovável, aproveitamento energético de resíduos, biogás, biometano e o fortalecimento e ampliação dos biocombustíveis. Notamos que, para alcançar êxito, este Eixo tem de trabalhar de forma integrada e estratégica os modais aeroviários, rodoviários, ferroviários e aquaviários, bem como repensar as formas de se planejar e viver nas metrópoles e cidades, sendo, portanto, crucial um processo de parceria e integração com os poderes locais. Para que essa transformação seja alcançada, o Plano deverá ser elaborado já considerando algumas das seguintes metas:



EIXO 2 - MARCOS-ALVO

2022

- Apresentar o Plano de Energia como uma estratégia paulista para combustíveis avançados;

2025

- Avançar nas etapas necessárias para permitir a mistura de biometano e/ou de hidrogênio na rede de distribuição de gás;
- Apresentar estratégia de implantação da captura e sequestro de carbono emitido por grandes fontes (marco regulatório, licenciamento ambiental de projetos, reflexos sobre o uso da terra e especificidades geológicas para seu armazenamento);
- Avaliar as medidas necessárias para a substituição de veículos de carga movidos a combustão interna nas grandes e médias cidades do Estado até 2040;

2030

- Viabilizar planta operacional, produzindo hidrogênio em escala pré-comercial; inserir na rede eletricidade obtida a partir do biometano; implantar cluster industrial operacional capturando e armazenando CO₂, principalmente de termelétricas e grandes projetos a gás natural.

2040

- Utilizar em larga escala o HVO em substituição ao diesel no transporte

2050

- Comercializar hidrogênio no Estado.

O **Eixo 3, Eficiência Sistêmica**, pretende revolucionar a forma com que se consome energia e materiais no transporte, nos edifícios e na indústria. A eficiência pressupõe uma abordagem de ciclo de vida para produtos e serviços, na qual se verificam onde estão seus principais impactos e desperdícios, em processos de melhoria contínua. Abrange tecnologias, comportamentos e materiais. Exemplos recentes incluem mudanças de hábitos, como as ocorridas devido à pandemia do Covid-19 e às diversas crises de abastecimento. A eficácia não implica restrição, mas sim a obtenção dos mesmos - ou melhores - serviços finais com menor uso de energia e materiais. Considerando as mudanças que se pretende promover nos demais Eixos, verifica-se que todas partem das premissas da redução progressiva das perdas e emissões indesejadas em processos e produtos. Economia Circular, eficiência energética, transportes, edifícios e materiais mais eficientes, são temas que fazem parte deste Eixo. A administração pública deve usar seu poder de compra, de contratação, de normatização e de incentivos para que se promova formas mais eficientes de construir, de se locomover e de consumir energia. Para que essa transformação seja alcançada, o PAC2050 deverá ser elaborado já considerando algumas das seguintes metas:





EIXO 3 - MARCOS-ALVO

2022

- Detalhar, no PAC 2050, as estratégias dos setores de Transportes e da Construção Civil aliadas ao Plano de Energia; programar a contratação das primeiras frotas elétricas públicas do Estado; planejar a ampliação dos eletropontos nas estradas paulistas; ampliar linhas ferroviárias e metroviárias; lançar metas de renovação das frotas;

2025

- Apoio aos municípios para elaboração dos Planos Locais de Mobilidade com estratégias de baixo carbono, considerando a micromobilidade elétrica e estudos para deslocamentos entre domicílio - trabalho por ciclovias e caminhadas; ampliação de rotas ferroviárias elétricas;

2030

- Implantar milhares de pontos de carga de alta potência; reduzir o consumo de energia por domicílio por meio da eficiência e estimular o uso da geração própria de energia por meio de fontes renováveis;

2050

- Atingir plena integração elétrica, com suprimento por fontes renováveis, redes inteligentes e eletrificação dos usos finais em edificações e transporte.

O **Eixo 4, Resiliência e Soluções Baseadas na Natureza**, abrange, de forma ampla e integrada, todas as ações que ampliam a capacidade de adaptação de sistemas humanos e naturais aos impactos das mudanças climáticas. Inclui, dentre outros pontos, a segurança nos suprimentos (hídrico, energético, alimentar e da cadeia produtiva), a economia circular, a bioeconomia, a agropecuária moderna e sustentável, a resiliência infraestrutural urbana e rural, a resposta dos sistemas de saúde humana, a abordagem preventiva contra a poluição e acidentes, a preservação e restauração de sistemas naturais, terrestres e aquáticos (marinhos e continentais), favorecendo a proteção e a recuperação de florestas e outros ecossistemas naturais e o incremento e restauração da biodiversidade. As ações de adaptação são voltadas para o enfrentamento dos impactos adversos da mudança do clima e oferecem oportunidades para as estratégias que integram a chamada Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE), que proporcionam múltiplos benefícios econômicos, sociais e ambientais a partir de ações de conservação, recuperação ou melhoria da cobertura vegetal, tanto em áreas urbanas quanto rurais, de combate à fragmentação de habitats, formação de corredores de biodiversidade, sistemas e práticas agrícolas integradas e sustentáveis, preservação da paisagem e conservação de recursos hídricos. Inovar, melhorando as práticas agrícolas (baseando-se em uma Agricultura para o Baixo Carbono), recuperando solo e áreas vegetadas, promovendo ganhos econômicos



a quem recupera, protege e produz com sustentabilidade, bem como planejando o território para enfrentar suas vulnerabilidades e manter e usar melhor suas potencialidades, em especial na resolução de problemas já existentes e que tendem a se agravar – como o abastecimento de água em grandes cidades – ou problemas que tendem a ocorrer, pois advindos das possíveis mudanças nos regimes de chuvas e temperaturas causados pelas mudanças climáticas. Para que essa transformação seja alcançada, o PAC2050 deverá ser elaborado já considerando algumas das seguintes metas:

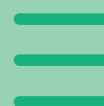
- Instituir governança comum às ações de restauração e proteção da vegetação nativa em sintonia com os instrumentos normativos pertinentes; iniciar a implementação do Programa de Regularização Ambiental;

EIXO 4 - MARCOS-ALVO 2022

- Iniciar a implementação do Programa de Regularização Ambiental (PRA); definir polos florestais multifuncionais e polos agroflorestais;
- Consolidar o ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico e a Rede ZEE/SP;
- Incentivar o uso de Soluções Baseadas na Natureza para aumento da permeabilidade de solo, controle de cheias e inundações por meio de parcerias com os municípios;
- Priorizar as áreas de proteção dos mananciais, principalmente as que atendem a grandes regiões metropolitanas do Estado;
- Capacitar tecnicamente os municípios elaborarem, em soluções consorciadas, preferencialmente, seus Planos de Ação Climática (emissões e resiliência);
- Utilizar a rede de universidades e escolas técnicas estaduais nas capacitações e na busca de soluções;
- Iniciar a caracterização de novas unidades de conservação e projetos de recuperação de paisagem de longo prazo;

2025

- Investir em programas para defesa contra inundações, deslizamentos e impactos costeiros, combate a ilhas de calor;
- Assegurar que o Programa de Regularização Ambiental esteja em plena implementação;
- Implantação de pelo menos 50 mil hectares de polos florestais multifuncionais;
- Criar instrumentos que valorizem a recuperação e a manutenção da vegetação nativa, permitindo que sejam atingidos os objetivos do Programa Agro Legal (Decreto nº 65.182, de 16/09/2020) e demais programas de incentivo à regularização ambiental;
- Aumentar total de áreas restauradas por meio do manejo de florestas multifuncionais, sistemas agroflorestais ou silvipastoris que conciliem a produção de madeira,



produtos não madeireiros e serviços ecossistêmicos, e de programas de incentivo;

- Criação do Plano Estadual de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico de Origem Química, tomando por base a Norma Técnica P4003 – CETESB e Criação de uma Comissão Estadual de Prevenção, Preparação e Resposta a Acidentes Tecnológicos (Na-Tech);
- Propor um Plano de Restauração Florestal e de Áreas Úmidas;
- Propor ações socioeducativas para eliminar resíduos nos rios e mares;
- Fortalecer as ações educativas do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil destinadas ao aumento da resiliência de populações residentes em áreas de risco buscando sua participação efetiva na prevenção, preparação e mitigação de riscos por meio da formação de Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil;
- Investir, de forma continuada, no aprimoramento da emissão de alertas precoces por meio do desenvolvimento técnico-científico do monitoramento das áreas de risco;

2030

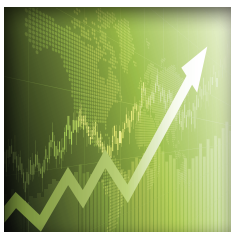
- Recuperar cerca de 350 mil hectares (cerca de metade das áreas de preservação permanente ou APPs do Estado a serem restauradas);

2040

- Alcançar 800 mil hectares (todas as APPs restauradas, o que equivale também à meta do programa Agro Legal);

2050:

- Atingir 1,5 milhão de hectares em restauração e com manejo de florestas multifuncionais, sistemas agroflorestais ou silvipastoris que conciliem a produção de madeira, produtos não madeireiros e serviços ecossistêmicos.



O **Eixo 5, Finanças Verdes e Inovação**, trata de meios para implementação do Plano: os financiamentos, a capacitação, a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e o intercâmbio de informações. Tratamos o financiamento como a forma de orientar e os recursos existentes para pesquisa e investimentos para atividades de baixo carbono, eliminando segura e progressivamente os investimentos carbono intensivos, bem como a possível necessidade de novos recursos para atividades descarbonizadas ainda não existentes na economia paulista. A inovação ajudará a reduzir o custo da transição para a neutralidade de emissões em 2050, a fomentar o desenvolvimento de melhores produtos, a criar novos modelos de negócios e a influenciar o comportamento do consumidor. A visão é que o Estado de São Paulo seja líder nas tecnologias para descarbonizar economias em todo o País, colaborando para a neutralidade de emissões em nível nacional. A Desenvolve SP, a Investe SP e a FAPESP deverão colaborar para acelerar a transição tecnológica, bem como o desenvolvimento de sistemas e processos inovadores de baixo carbono nas áreas prioritárias delineadas por este Plano. Estudos

para entender a intensidade de carbono no orçamento público paulista, bem como estratégias de descarbonizá-lo, certamente ajudarão para que São Paulo tenha um investimento público orientado às metas do PAC2050. Ações para atrair os investimentos desejados nos 4 Eixos anteriores serão cruciais e devem lançar mão de estratégias tributárias, de fomento, linhas de crédito e parcerias público-privadas. O ICMS Ambiental é um exemplo já em andamento, pois injetará recursos nos orçamentos dos municípios de maior cobertura com vegetação natural, garantindo o financiamento de atividades econômicas que contribuam para a conservação das florestas e outros investimentos públicos, para a gestão local de resíduos sólidos e para os municípios que têm reservatórios de abastecimento de água e geração hidrelétrica, com contribuição para a segurança hídrica e energética. Para que essa transformação seja alcançada, o PAC2050 deverá ser elaborado, já considerando algumas das seguintes metas:

EIXO 5 - MARCOS-ALVO 2022

- Iniciar, junto ao planejamento orçamentário do Estado, as discussões de alocação de recursos aos projetos climáticos em linha com o PAC2050;
- Publicar as prioridades da carteira de inovação;
- Estudar o perfil dos fundos estaduais existentes para recepcionar os projetos climáticos do PAC2050;
- Criar fundo para projetos a ser plenamente estabelecido nos próximos 5 anos;

2025

- Criação de um hub de inovação climática em parceria público-privada;
- Incentivar a instalação em edificações e grandes projetos de geração distribuída solar fotovoltaica;

2050

- Aumentar, progressivamente, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento na área de clima, podendo atingir 2% do PIB paulista.
- Iniciar junto ao planejamento orçamentário do Estado as discussões de alocação de recursos aos projetos climáticos em linha com o PAC2050;
- Publicar as prioridades da carteira de inovação;
- Estudar o perfil dos Fundos estaduais existentes para os projetos climáticos;
- Criação de um hub de inovação climática em parceria público-privada; incentivar a instalação em edificações e grandes projetos de geração distribuída solar fotovoltaica.



Diretrizes e Ações Estratégicas



HISTÓRICO

Aprovada na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo em novembro de 2009, a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC (Lei Estadual nº 13.798 de 09.11.2009) tinha, até recentemente, como ponto de maior destaque, a meta de redução global de 20% das emissões de dióxido de carbono relativas ao ano 2005 até o ano 2020 (art. 32 § 1º). O cumprimento da meta será verificado em breve, após a publicação das estimativas das emissões do Estado pelo SEEG (Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, <https://bit.ly/3aYHAeo>), iniciativa do Observatório do Clima validada sob cooperação do Estado de São Paulo em agosto de 2021.

Contudo, não há, na lei da PEMC, nenhuma previsão expressa de meta de mitigação para o período pós-2020, mas o texto legal estabelece, em seus objetivos e diretrizes, o alinhamento com a ciência e com os acordos multilaterais de que o Brasil participa. Após a publicação da Política Nacional de Mudanças Climáticas - PNMC, (Lei Federal nº 12.187 de 29.12.2009) foi ratificado, pelo Brasil, o Acordo de Paris da ONU, pelo Decreto Federal nº 9.073 de 05.06.2017.


O Acordo de Paris prevê esforços para estabilizar a temperatura média global bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, promover a resiliência à mudança do clima e tornar fluxos financeiros compatíveis com essa trajetória” (art 2º, 4º). No âmbito do Acordo (art 4º), a chamada neutralidade climática (“net zero”) visa equilibrar, conforme a melhor evidência científica, as emissões mundiais de gases de efeito estufa em torno de zero líquido (ou seja, emissões e remoções se equiparam). Nessa perspectiva, várias jurisdições em todo o mundo anunciaram suas metas, com dife-

rentes alcances e formas de implementação. Mais recentemente, a ONU lançou, nas linhas de neutralidade e adaptação, as campanhas Corrida para o Zero e Corrida para a Resiliência, às quais o Estado de São Paulo formalizou adesão por meio de Decreto Estadual nº 65.881 de 20.07.2021. Isso define uma meta de longo prazo que supre a lacuna da PEMC: zerar as emissões líquidas de gases de efeito estufa no Estado até 2050.

A meta paulista para 2050 é aspiracional, e responde à situação de emergência climática global, que exige um alinhamento de compromissos em torno de objetivos comuns já previstos no Acordo de Paris e na Convenção do Clima.

Apresenta-se, a seguir, o documento que foi submetido à Consulta Pública, entre os meses de agosto e setembro de 2021, em sua versão final. Ele contém as diretrizes e as ações estratégicas assumidas pelo governo estadual e serão norteadoras para a elaboração do PAC2050, até julho de 2022. Nesta fase subsequente, far-se-á, com amplo processo participativo:

- Detalhamento da situação de base das emissões paulistas e sua relação com as fontes do território nacional;
- Assunção das melhores trajetórias de descarbonização para os diferentes setores econômicos e cidades;
- Definição de ações, programas, metas e indicadores de verificação para as etapas intermediárias; e
- Estimativa dos recursos necessários aliada à estratégia de alocação segundo fontes (público, privado e internacionais), mecanismos de financiamento (inclusive créditos de carbono) e meios técnicos disponíveis para se dar cumprimento à ambição de neutralidade de carbono até 2050.



Berço da indústria e das políticas climáticas nacionais, São Paulo pretende liderar a execução de ações concretas para o enfrentamento às mudanças do clima. Ainda que as emissões no território paulista de gases de efeito estufa - 3,4 toneladas de dióxido de carbono equivalente anuais per capita em 2019 - sejam relativamente baixas em relação às do País e do mundo, admite-se que o papel estratégico da participação de São Paulo na economia nacional nos induz a ir além. Pretende-se alinhar nossas ações aos esforços dos principais governos ao redor do mundo, no sentido de alcançar a neutralidade em nossas emissões de gases de efeito estufa até o ano 2050. Esse desafio baseia-se em uma transformação inovadora. Em todo o mundo, fala-se nas oportunidades que uma verdadeira revolução verde oferece para recuperar economia e sociedade dos impactos da atual pandemia. Ao mesmo tempo, a urgência em se lidar com os desafios das mudanças climáticas alerta-nos para um novo modo de pensar, assumindo compromissos que previnam maiores perdas, econômicas, humanas e ambientais, num futuro já não tão distante. É possível criar empregos, investir na economia e proteger tanto os recursos ambientais quanto a sociedade. A alternativa à inação é muito cara: impactos estimados em até 10% do PIB em 2050.

O documento “Diretrizes e Ações Estratégicas” visa contribuir para a formulação do Plano de Ação Climática Net Zero 2050 do Estado de São Paulo – PAC2050, que objetiva atingir, até o ano 2050, o Net Zero, ou seja, a neutralidade das emissões de gases de efeito estufa (dióxido de carbono ou CO₂, metano ou CH₄, óxido nitroso ou N₂O, hexafluoreto de enxofre ou SF₆, e as duas famílias de gases compostas pelos hidrofluorcarbonos ou HFC e os perfluorcarbonos ou PFCs).

Objetiva sinalizar estratégias já estudadas e propostas por diversos países e governos locais. Busca definir o equilíbrio entre as iniciativas e incentivos do poder público e o engajamento progressivo e seguro dos setores econômicos, governos locais e sociedade, em seus compromissos com a mitigação de emissões, resiliência socioeconômica, inovação e competitividade. Destaca-se o envolvimento dos empresários brasileiros e de grandes corporações internacionais com os compromissos da agenda de governança socioambiental, cuja tendência é irreversível. Além de buscar o atendimento aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, pretende apresentar medidas de mitigação a serem adotadas em torno de objetivos comuns consistentes com os do Acordo de Paris - em especial alcançar até o ano 2050 a neutralidade climática e garantir níveis satisfatórios de adaptação e resiliência, tanto da sociedade e da infraestrutura quanto dos ecossistemas e sua relação com o sistema climático global.

O PAC2050 pode ser representado por cinco Eixos, pelos quais se espera mobilizar recursos para criar e apoiar milhares de empregos, transformando São Paulo em um centro de tecnologias e finanças verdes. Não há hierarquia entre eixos e existem diversos aspectos transversais a serem considerados - caso da educação



e capacitação, das medidas mitigatórias e adaptativas ao mesmo tempo, da saúde pública, da prevenção e controle à poluição e do gerenciamento hídrico. Assim, essa representação visa apenas facilitar o entendimento geral do Plano.

Nessa perspectiva, propõe-se um roteiro temático para a elaboração do PAC2050 de forma simples e direta, em cinco Eixos:

1. Eletrificação Acelerada
2. Combustíveis Avançados
3. Eficiência Sistêmica
4. Resiliência e Soluções Baseadas na Natureza
5. Finanças Verdes e Inovação

Os compromissos governamentais deverão ser demonstrados, estando divididos em quatro fases, cujas interfaces podem ser justapostas:

- 1ª fase (2022 - 2025) - Definição das rotas de descarbonização e fortalecimento das ações em andamento;
- 2ª fase (2025 - 2030) - Ações com resultados mensuráveis e significativos;
- 3ª fase (2030 - 2040) - Aferição da meta intermediária, alinhada ao período de aferição das metas multilaterais e nacionais;
- 4ª fase (2040 a 2050) - Aceleração de medidas ampliando escala e garantindo resultados.

O investimento total – público e privado – deve ser crescente, atingindo algo em torno de 5% do PIB do Estado em 2050. Ao setor público, caberão os passos iniciais para conferir credibilidade no Plano de Ação Climática, na Política Estadual de Mudanças Climáticas e em todo o arcabouço legal nacional alinhado aos objetivos do Acordo de Paris da ONU.

Métricas associadas, tais como metas intermediárias e estimativas de investimentos, serão acordadas e divulgadas, após rodadas de consultas públicas. O conjunto de ações estratégicas, ora proposto, visa reduzir significativamente, nos marcos-alvo propostos, os atuais 150 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente emitidos no Estado de São Paulo, até zerar as emissões líquidas em 2050.

Além de mitigar emissões, é fundamental adaptar-se e proteger melhor as comunidades e as infraestruturas dos efeitos já visíveis das mudanças climáticas, investindo em segurança hídrica, combate a secas e incêndios florestais, proteção contra enchentes e deslizamentos, com infraestrutura resiliente e soluções baseadas na natureza. Dentro de uma perspectiva de economia circular e incorporação de novas tecnologias, devem-se minimizar as perdas e aproveitar insumos materiais e energéticos oriundos dos resíduos sólidos e de efluentes líquidos.

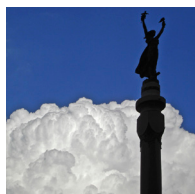
Para conduzir esse processo, uma prioridade será estabelecer uma governança eficaz, baseada em integração multinível, adotando abordagens sistêmicas



no centro da tomada de decisões, que considere tanto o conhecimento local e a fisiografia regional quanto métodos de mensuração, reporte e verificação (MRV) internacionalmente reconhecidos e validados.

A ação do governo não é suficiente para evitar as mudanças climáticas, mas o PAC2050 sinaliza e fortalece a capacidade de mobilizar outros atores, como governos, empresas, investidores, universidades, entidades do terceiro setor, membros e organizações da sociedade civil e cada um dos cidadãos paulistas. Haverá, simultaneamente, uma forte mobilização junto às regiões metropolitanas e aos municípios para incrementar a agenda de resiliência e adaptação climática, fazendo apelo aos jovens, mulheres e à população mais vulnerável, com especial atenção aos povos e às comunidades tradicionais.

O PAC2050 estadual busca contribuir para o cumprimento dos compromissos nacionais junto ao Acordo de Paris - assim como outros instrumentos internacionais que porventura venham a ser firmados pelo Brasil que versem sobre o tema - impulsionando o progresso para a neutralidade climática e para um futuro mais verde, resiliente e sustentável.



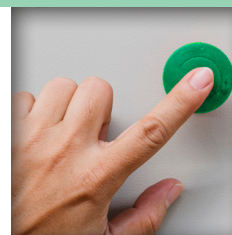
EIXO 1 - ELETRIFICAÇÃO ACELERADA

O Eixo 1 - Eletrificação Acelerada, refere-se à transformação energética trazida pela promessa de abundante eletrificação a partir de novas fontes renováveis de energia, associada a sistemas eficientes de armazenamento (como baterias e potenciais hidráulicos) e conversão (tanto para usos finais como iluminação e força motriz quanto para combustíveis avançados intermediários como o hidrogênio).

A matriz mundial de energia está mudando rapidamente. Pelo lado da oferta, novas fontes renováveis de energia - principalmente a solar, eólica e biomassa - oferecem soluções mais limpas que os tradicionais combustíveis fósseis. Muitas já se mostram economicamente atrativas, propiciando inovação e oportunidade competitiva a quem desenvolve e exporta tecnologias. A intermitência das fontes vem sendo equacionada por sistemas integrados e outras tecnologias de redundância na oferta. Pelo lado da demanda, o transporte e os edifícios passam por uma verdadeira revolução, em que a eletricidade e a conectividade oferecem de forma mais eficiente serviços finais, como mobilidade, refrigeração de ambientes, cocção, iluminação e comunicação. A eletricidade move-se por fios, com redes de transmissão e distribuição mais versáteis e resilientes que rodovias e dutos. Tecnologias de conversão e estocagem de energia integram redes inteligentes, combustíveis avançados, baterias, os múltiplos potenciais hidráulicos e outras opções como gerenciamento da distribuição e da demanda. Vários insumos, que hoje são considerados resíduos, poderão contribuir para que se tenha uma matriz mais sustentável.

O Estado de São Paulo deve naturalmente incorporar muitas dessas mudanças, mas o PAC2050 visa acelerar o processo, alinhando-o a objetivos climáticos e necessidades também urgentes de transformar a economia. O trabalho deverá dar diretrizes para apoio aos municípios, buscando conciliar o planejamento de edifícios, de uso do solo e fiscal a uma nova realidade baseada na energia limpa e descentralizada.

A eletrificação com base em fontes renováveis é uma oportunidade para que São Paulo recepcione investimentos externos e crie um ambiente de inovação com desenvolvimento endógeno. O sistema elétrico paulista crescerá consideravelmente até 2050, a partir do incremento das energias renováveis. Atualmente, a capacidade instalada estadual corresponde a 13% da matriz elétrica brasileira (24 GW). São Paulo pode ampliar essa proporção para 15%, em 2030, e 20%, em 2050. A fonte solar fotovoltaica terá papel central nesse processo, dado o imenso potencial no Estado, seu preço baixo e decrescente, bem como sua agilidade de implantação. Dessa forma, apesar de ainda muito pouco explorados no território





paulista, os potenciais solares podem se tornar uma fonte central para nossa economia em crescimento. Até 2050, deverá ser multiplicada por centenas de vezes a atual capacidade fotovoltaica, tanto por meio de projetos centralizados quanto pelo incentivo à instalação de milhares de telhados solares, de modo a gerar mais energia. Isso é possível tratando da intermitência da fonte por meio de sistemas redundantes de geração, integração e sistemas de estocagem adequados.

À medida que cresce a demanda por eletricidade, a bioenergia fornece uma fonte confiável e de baixo carbono. Com base na considerável experiência de São Paulo com o bagaço de cana, buscar-se-á ampliar a geração em larga escala, dentro de uma visão de futuro com empregos e uso de novas tecnologias associadas à reforma do etanol e do biometano, bem como diversos combustíveis avançados. Para apoiar esta indústria em expansão, pretende-se mobilizar investimentos em novas tecnologias energéticas, de forma a gerar expressiva eletricidade proveniente de fontes renováveis e menos poluentes até 2030.

Embora a matriz energética paulista seja majoritariamente limpa, com 60% de participação de energias renováveis no total, ainda há significativo potencial de diversificação e implantação de novas fontes e insumos energéticos, tais como a energia solar fotovoltaica, o biometano proveniente do setor sucroenergético, de aterros e de estações de tratamento de esgoto, e a energia resultante do aproveitamento econômico e energético dos resíduos sólidos. Esta última, em particular, deve ocorrer como resultado de oportunidades locais e regionais, a serem observadas nos Planos de Resíduos e requisitos de licenciamento, para que possam, de forma responsável, adicionar energia na rede, respeitando os preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Nesta linha, as ações de eficiência energética são fundamentais, seja para estimular ganhos de produtividade e otimizar o uso das infraestruturas existentes, seja para postergar investimentos e obras necessárias para o atendimento da demanda crescente. Na área de eficiência, estão sendo desenvolvidas ações combinadas para modernização dos sistemas de iluminação e climatização de ambientes em edificações públicas, a partir da substituição de lâmpadas por LED e de troca dos sistemas de ar condicionado, associada à readequação de contratos de demanda e autogeração para compensação do consumo.

A eletrificação acelerada aborda diversas tecnologias e setores econômicos, requerendo uma estruturação transformativa que ao mesmo tempo inclua itens importantes como a bioenergia, conceitos de ciclo de vida e de cadeia de suprimentos. Em conexão com o Eixo 2, a eletrificação permite a introdução de novas tecnologias, como células de combustível de hidrogênio para transporte pesado rodoviário. Políticas derivadas da eletrificação incluem zonas municipais livres de emissão em grandes centros urbanos e planos diretores de implementação da infraestrutura de recargas em cidades e na malha rodoviária estadual.

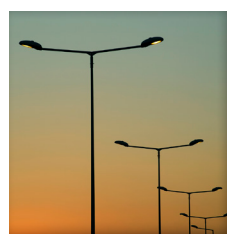
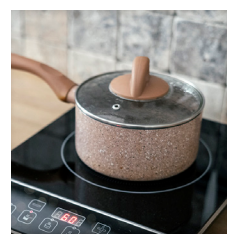
Ao longo da elaboração e da implementação do PAC2050 poderão ser discutidas etapas, metas e estímulos para a adoção gradual das tecnologias, atentando a elementos estruturantes tanto do ponto de vista da indústria quanto dos usuários. Para a indústria, crescer deve-se estimular a implantação de gigafactories no Estado de São Paulo, abrangendo baterias e componentes eletrônicos de importante valor estratégico para a cadeia de veículos elétricos leves e pesados. Completando o ciclo de vida, deve-se estimular a estruturação de negócios focados nesses elementos, como por exemplo a renovação da frota.

Há amplos desafios embutidos na proposta de eletrificação acelerada. Estes incluem, dentre outros:

- A realidade do suprimento de energia, a intermitência das fontes renováveis e soluções de armazenamento/integração;
- O eventual aproveitamento de potenciais eólicos, ainda considerados limitados em São Paulo;
- O suprimento de componentes eletrônicos e insumos como terras raras, o descarte de baterias e a reciclagem de materiais tóxicos;
- O aproveitamento econômico e energético dos resíduos sólidos, seus impactos e custos, suas alternativas (reciclagem, compostagem, biodigestão e outros);
- O papel do gás natural em São Paulo, que é um Estado produtor desse combustível de transição (dos fósseis mais pesados para uma matriz energética renovável), e cuja produção é importante para a segurança no suprimento energético. A equação climática para essa transição apresenta várias opções como a troca de outros combustíveis (coque de petróleo, diesel, gasolina, gás liquefeito de petróleo), captura, sequestro e armazenamento geológico do CO₂ emitido, redução de perdas fugitivas de metano, eficiência energética, inserção de biometano e hidrogênio nas redes de gás, compensações (*offsets*) e precificação do carbono; e
- Como melhorar a escalabilidade das fontes renováveis de energia e dos demais sistemas baseados na eletrificação acelerada.

As iniciativas do Governo do Estado de São Paulo, em curso nas áreas de eficiência energética e geração de energia com fontes renováveis, demonstram tanto o engajamento como o compromisso paulista com a agenda de mitigação das mudanças climáticas. É o caso, por exemplo, da geração solar em áreas públicas disponíveis. Além disso, há diversos projetos de geração centralizada de energia substituindo outras fontes mais poluentes, para conferir segurança energética e oferta local, tanto para os veículos elétricos quanto para o crescimento do setor produtivo e da conectividade de sistemas, impulsionando a mudança nos usos finais da energia. O avanço da eletricidade renovável e dos sistemas de armazenamento de energia elétrica podem gerar:

- Apoio para criação e manutenção de dezenas de milhares de empregos e bilhões de reais em investimentos privados ainda nesta década;



- Mitigação das emissões paulistas de gases de efeito estufa nos setores de transporte, residencial, comercial, público e industrial;
- Eletricidade limpa e suficiente para alimentar todas as residências do Estado;
- Papel-chave para a descarbonização acentuada do sistema energético estadual como um todo;
- Empregos altamente qualificados e verdes criados e sustentados em todo o território paulista;
- Importante papel no transporte e na qualidade do ar;
- Investimento privado em tecnologias avançadas e competitivas, com retorno a toda a economia;
- Liderança na agenda nacional de baixo carbono, ajudando o país a atingir os objetivos do Acordo de Paris.



MARCOS-ALVO

2022

- Publicar o Plano Paulista de Energia com horizonte 2050, com papel protagonista na descarbonização da economia paulista, considerando geração distribuída e compartilhada, redes inteligentes, estocagem de energia, produção de equipamentos, hidrogênio verde, novos polos de desenvolvimento, expansão da cana de açúcar e do biogás, programas e ações de fomento a municípios e empresas, educação e capacitação, medidas fiscais e tributárias;

2025

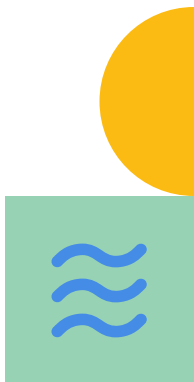
- Implantação pelo setor privado das primeiras usinas solares de grande porte no Estado;
- Incremento da participação da biomassa na matriz energética;

2030

- Assegurar ampliações da ordem de 4 vezes nas capacidades instaladas para energia solar e a partir do biogás de resíduos (sucroenergéticos e de saneamento) e promover a integração com outros recursos, atendendo aos usos finais elétricos;

2050:

- Garantir forte presença das fontes solar e de biomassa na matriz elétrica paulista (45 GW) e promover a integração com outros recursos, atendendo aos usos finais elétricos



EIXO 2 - COMBUSTÍVEIS AVANÇADOS

Os Combustíveis Avançados representam o caminho mais rápido, efetivo e de menor investimento total capaz de reduzir significativamente a emissão de gases de efeito estufa e poluentes locais, sem ter que expandir ou reconstruir a infraestrutura ou forçar a aceleração de uma renovação de frotas.

Neste Eixo, busca-se acelerar a transição para uma economia de baixo carbono por meio do uso da bioenergia (etanol, biodiesel, biogás, biometano e outros), do desenvolvimento do hidrogênio verde e do impulso aos diversos combustíveis de próxima geração. As principais políticas climáticas no mundo desenvolvido apontam para uma integração energética, ao lado de grandes esforços para substituir os combustíveis fósseis - principalmente os mais poluentes. Além da eletricidade provinda de fontes renováveis, um vetor de extrema importância para um futuro de emissões líquidas zero é o chamado hidrogênio verde. Este é gerado pela eletrólise da água, usando eletricidade gerada por fontes como a solar, a hidráulica e a biomassa. O hidrogênio é um combustível altamente versátil, que pode substituir o gás natural, além de estocar eletricidade e energia.

O hidrogênio é também utilizado no processo de produção, juntamente com óleos vegetais ou provenientes de outras matérias orgânicas, inclusive lodos de estações de tratamento de esgoto, para formar os chamados HVO (óleos vegetais hidrotratados) ou HBO (óleos biogênicos hidrotratados). Há, ainda, o SPK (querosene parafínico sintético), produzido a partir de algumas plantas e algas. Esses biocombustíveis substituem, com sucesso, o diesel utilizado no transporte rodoviário de cargas pesadas e o querosene de aviação utilizado no transporte aéreo.

Em aviação, o Estado de São Paulo pode se beneficiar de um transporte aéreo de menor impacto, privilegiando aeronaves de menor emissão e ruído, bem como na utilização futura de veículos aéreos de mobilidade urbana. Ao tomar medidas imediatas para impulsionar a absorção de combustíveis sustentáveis, investimentos em P&D para desenvolver aeronaves de baixa emissão de carbono e ações para desenvolver em aeroportos uma infraestrutura que ofereça combustíveis sustentáveis e energia elétrica de baixo carbono. São Paulo estará na liderança nacional na redução das emissões no setor aéreo brasileiro e provavelmente da América Latina. Internacionalmente, devem continuar os esforços para alinhar as metas estaduais com o Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI).

No transporte terrestre, os veículos (carros, caminhões, ônibus e motocicletas) com emissão zero podem ser a principal manifestação da capacidade de simultaneamente criar empregos, fortalecer a indústria nacional, reduzir as emissões e continuar permitindo às pessoas de se locomover. A transição pode se acelerar através de mecanismos fiscais e tributários incidentes sobre a comercialização de novos modelos a gasolina e diesel, antecipando os prazos esperados pelas



montadoras. A venda privilegiada de veículos a etanol e várias formas de diesel verde, bem como tecnologias elétricas diretas (plug-in) e híbridas, possibilitam dirigir com menos ou até zero poluição saindo do tubo de escape em áreas urbanas críticas. Mecanismos direcionados de financiamento podem demonstrar o compromisso com a fabricação nacional de veículos de baixo carbono, trazendo empregos e investimentos de volta ao Estado. Além da produção, contribuindo para a renovação da frota, é necessário também uma política de monitoramento e controle das emissões veiculares – em especial metropolitana – para que progressivamente, tenhamos cada vez menos mobilidade baseada em combustíveis fósseis e com ineficiência energética, fazendo com que ao mesmo tempo em que se reduzem as emissões de gases de efeito estufa haja melhora da qualidade do ar que respiramos.

Repensar a mobilidade de forma descarbonizada não é tarefa circunscrita às opções tecnológicas, mas é também um compromisso que devemos assumir nos planejamentos e ações das regiões metropolitanas e municípios, para que seja ampliado o transporte sobre trilhos, sejam feitas as transições para biocombustíveis das frotas de ônibus e para que as cidades tenham cada vez mais a oportunidade dos deslocamentos a pé e por bicicletas, gerando cidades saudáveis e contribuindo para o combate às mudanças climáticas.

A navegação também busca soluções para a crise climática. Trabalhar pelo desenvolvimento de tecnologia (para navegação marítima e de águas interiores) identificando soluções. *Benchmarking* com parceiros internacionais precisa se tornar uma pauta permanente. A exemplo de outros portos nacionais e internacionais, uma medida nesse sentido é estimular o uso de navios com menores emissões de poluentes nos portos do Estado de São Paulo. Isso pode ser feito com a redução das tarifas de atracação, o incentivo ao uso de biocombustíveis no setor naval e nas operações portuárias, investimentos em P&D para desenvolver projetos de embarcações e equipamentos portuários sustentáveis e a consideração para uma infraestrutura mais moderna e resiliente nos portos, capaz de suportar os impactos previstos nos cenários de aumento do nível do mar.

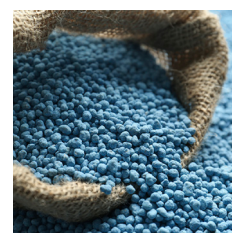
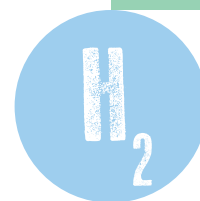
Em diversos países, o hidrogênio vem sendo considerado um dos principais pilares da descarbonização e vêm sendo anunciados ao redor do mundo centenas de projetos de grande escala, com consideráveis investimentos. As metas de descarbonização, aliadas às novas aplicações de hidrogênio verde, como os setores de aviação, marítimo, transporte pesado, residencial e comercial, aumentaram as projeções que podem favorecer o desenvolvimento socioeconômico e ambiental de regiões como a América Latina & Caribe, a África e a Austrália, mudando o cenário geoenergético atual.

Dentre as maiores riquezas do Brasil, estão as inúmeras fontes de produção de hidrogênio, em sua maioria renovável: sol, vento, água, biomassa, energia



geotérmica, energia dos oceanos, hidrogênio natural, biocombustíveis e ainda vários tipos de resíduos. Além disso, o País possui importantes fatores que contribuem para sua competitividade, como a matriz elétrica renovável, o mercado livre de eletricidade, abundância de recursos e fontes, incentivos e políticas para energia renovável e biocombustíveis. Ainda, a complementariedade diária solar e eólica são condições ideais para redução de custos de manutenção e aumento de eficiência na operação de eletrolisadores. A produção de hidrogênio também pode ser feita através de biomassa (processo de gaseificação), de etanol e biogás (processos de reforma), abrindo novas oportunidades de negócios para esses setores. O processo de gaseificação permite também produzir hidrogênio através de resíduos plásticos, promovendo economia circular.

A crescente demanda de hidrogênio deve-se às novas aplicações como, por exemplo, nos setores marítimo, aviação, residencial e comercial, transporte pesado e setores industriais chamados de “difíceis de abater”. Indústrias de alumínio, química, petroquímica, cimento, ferro, aço e papel necessitam de grande quantidade de energia para operar equipamentos como caldeiras, geradores e fornalhas. Nestas, o hidrogênio verde pode ser produzido na própria planta e utilizado nos processos de produção, substituindo matérias primas fósseis e reduzindo CO₂ em grande escala. Na mineração, o foco do uso do hidrogênio verde está no abastecimento de veículos de grande porte e na redução de custos em relação ao consumo e transporte de diesel. Além disso, através dos processos chamados de Power to X, o hidrogênio verde pode ser usado também para a produção de combustíveis sintéticos. O gás de síntese e o CO₂ capturado passam por uma série de processos e posterior refino em combustíveis, como diesel sintético, gasolina sintética, querosene de aviação e metanol. Através do processo Haber-Bosch se produz amônia, um composto de nitrogênio e hidrogênio, usado para produzir fertilizantes nitrogenados. A produção tradicional de amônia utiliza gás natural ou carvão para produzir hidrogênio, bem como para gerar a energia. Como resultado, a produção tradicional de amônia é uma das indústrias que mais emitem carbono no mundo. No Brasil, o setor de fertilizantes importa 80% da amônia e seus derivados causando um déficit histórico na balança comercial. O setor do hidrogênio verde reabre as portas para a produção de amônia verde nacional. A amônia verde, bem como os LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carriers), hidrogênio líquido e metanol, estão sendo considerados como H₂ Carriers para escalonar o transporte de hidrogênio por via marítima. A amônia e o metanol também estão sendo considerados para mistura ou substituição do óleo em embarcações pesadas, e o hidrogênio puro como combustível para navios de curta distância. No setor de aviação, a E-querosene será usada para mistura ou substituição de combustíveis fósseis reduzindo as emissões em até 50%. Após 20 anos de desenvolvimento, as montadoras chegaram à conclusão de que, quanto maior o



porte, maior é a vantagem para os veículos a célula a combustível em autonomia (mesma que um veículo convencional), tempo de abastecimento (de 3 a 5 minutos) e custo. Desta forma, o setor de veículos pesados tem recebido maiores investimentos e o hidrogênio armazenado na forma liquefeita está sendo utilizado para ganhar espaço e autonomia. Os veículos leves possuem tanques de hidrogênio comprimido.

Justifica-se um fomento à utilização de combustíveis alternativos a fósseis nos processos industriais. A indústria do cimento, segundo maior emissor industrial no Brasil e no mundo, enxerga um potencial elevado na utilização destes energéticos para a redução dos gases de efeito estufa, através da atividade de coprocessamento, reaproveitando energeticamente resíduos industriais, urbanos e agrícolas em substituição aos combustíveis fósseis não renováveis e mais carbono-intensivos, caso do coque de petróleo. A ampliação destes energéticos alternativos no processo produtivo do cimento é uma realidade mundial, e uma tendência ainda maior e crescente.

O chamado diesel renovável é compatível com os equipamentos existentes e com toda a infraestrutura atual de armazenamento e distribuição. Atingir esses objetivos vai requerer, entretanto, acesso a insumos (óleos e gorduras) em quantidade e custos adequados, remetendo, assim, a questão aos Eixos 3, 4 e 5 deste Plano. Essa estratégia integrada é, portanto, fundamental para reduzir as emissões dos segmentos mais poluentes dos transportes. O biodiesel também entra na lista dos combustíveis avançados, já substituindo o óleo diesel mineral por meio de misturas mandatórias que reduzem as emissões de gases de efeito estufa, além de melhorar a qualidade do ar e estimular a agregação de valor aos óleos vegetais e gorduras animais. A expansão de biodiesel e HVO deve ser acompanhada pela expansão na produção de oleaginosas – dentro e fora do Estado – em recuperação de pastagens degradadas e em outras áreas ambiental e economicamente atrativas.

Biocombustíveis de segunda geração para transporte pesado, ônibus urbanos e aviação possuem tecnologias maduras. Contudo, viabilizar regimento e induzir modelos de negócios para apoiar estes projetos é fator chave, bem como a produção local da biomassa necessária.

Há várias possíveis conversões de resíduos em combustível, com diferentes potenciais, escalas e impactos. A discussão dentro do PAC2050 não pretende contemplar todos os aspectos, mas aponta suas transversalidades e riscos. É o caso da incineração, pirólise, biodigestão e outros aproveitamentos de resíduos.

Reconhecendo a importância da cadeia sucroenergética na recuperação biológica do CO₂, deverá ser melhor estudado, e quem sabe explorado, o potencial de ampliar as emissões líquidas negativas no Estado de São Paulo, o que contribuiria com os setores industriais que encontram maiores dificuldades para promover sua



mitigação. Ainda é muito incipiente a chamada captura biológica e armazenamento de carbono (do inglês BECCS), pela qual as emissões de CO₂ das usinas de açúcar e álcool poderiam ser capturadas, tratadas e armazenadas em depósitos geológicos. Bastante difundida em modelagem climáticas, até agora, essa tecnologia não despontou em escala de desenvolvimento pré-comercial. Também o desenvolvimento do etanol de segunda geração, para produzir o energético a partir de insumos lignocelulósicos, como madeira e resíduos, poderá ser incentivado para ampliar a produção de biocombustíveis, contemplando questões de custo e eficiência.

Complementarmente, o biometano produzido a partir da vinhaça da cana e de outros resíduos orgânicos - da agropecuária, das indústrias e do saneamento - oferece uma opção renovável promissora ao gás natural de origem fóssil, sendo sua mais eficiente utilização aquela voltada à produção de energia elétrica no local em que é gerado. Já há projetos em andamento, devendo ser expandidos por todo o Estado de São Paulo, onde o biogás e o biometano possuem um dos maiores potenciais de produção do País, ora pela quantidade de resíduos gerados pela sua grande população e ora por concentrar grande parte da indústria sucroalcooleira. Na visão de eficiência de produto gerado a partir do biogás/biometano, deve-se adicionar o componente de potencial financeiro. Em termos de custos de oportunidade, o biogás pode ser uma fonte para geração de energia elétrica renovável, menos atrativa do que concorrentes renováveis como solar e eólico, porém, favorável em relação ao diesel. Nessa visão, procura-se diversificar e criar um ambiente em que o biometano terá uma parcela de substituição ao diesel, promovendo a indústria paulista. O biometano pode ser comercializado da mesma forma que o gás natural por meio de gasodutos ou comprimido em cilindros. Trabalhando com a indústria, pretende-se estabelecer metas de participação do biometano na rede de gás distribuído. Serão necessários investimentos em infraestrutura, visando à instalação de pontos de carga rápida e postos de abastecimento de biometano para veículos pesados nas principais artérias da malha viária de longos trajetos, bem como em zonas residenciais e comerciais para tornar o carregamento tão fácil quanto o reabastecimento de um carro comum.

A eletrólise da água para produção de hidrogênio e tecnologias de estocagem e conversão de combustíveis poderão conferir segurança no fornecimento de energia, em razão da intermitência das fontes renováveis. Trabalhando com a indústria, pretende-se ter em operação pelo menos uma fábrica de hidrogênio e outra de baterias avançadas até 2030. Num processo análogo de produção, o E-Metanol como combustível pode ser também levado em consideração no eixo dos combustíveis avançados. Fábricas de hidrogênio verde (produzido a partir de fontes renováveis) poderão considerar ter suas próprias usinas de geração de energia, seguindo os modelos internacionais. Centros industriais ligados a polos tecnológicos poderão unir energia renovável, biocombustíveis avançados (como



óleos vegetais hidrotratados - HVO), e até captura e sequestro de carbono, em linha com o que há de mais moderno no mundo nessa área.

O PAC2050 propõe implantar um núcleo tecnológico, provavelmente junto às indústrias da região do ABC e de Cubatão, até meados da década de 2030, onde poderá ser produzido o chamado hidrogênio cinza, a partir do gás natural, aliado a um projeto piloto de captura e armazenamento geológico de carbono, armazenando o CO₂ produzido nestas conversões e evitando que seja lançado na atmosfera.

Algumas medidas de curto prazo podem acelerar a transição tecnológica na mobilidade. Uma delas é a inspeção técnica veicular (ITV) como política pública essencial e de transição para gerir e acelerar a renovação da atual frota veicular, beneficiando o meio ambiente, a segurança e a saúde da população em geral. Outra é um programa de renovação de frota, iniciando-se com os veículos pesados e gradualmente abarcando os demais veículos da frota existente, assegurando que os veículos em circulação sejam substituídos à medida que envelhecerem. Estes são importantes aspectos necessários para se definir uma política para novos veículos de controle de poluentes locais, como hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NO_x), e materiais particulados, além de ruído.

Assim, promover o desenvolvimento dos combustíveis avançados e de baixo carbono pode gerar:

- Apoio para milhares de empregos qualificados;
- Mais de uma dezena de bilhões de reais em investimento privado até 2030;
- Mitigação de gases de efeito estufa, verificável a médio e longo prazos, com consideráveis potenciais associados a biocombustíveis;
- Sinergias com a indústria aeronáutica, de alto valor agregado para a economia;
- Produção pré-comercial de hidrogênio até 2030, em parceria com a indústria;
- Adição de biometano e/ou de hidrogênio verde na rede de gás natural até 2030.



MARCOS-ALVO:

2022:

- Apresentar o Plano de Energia como uma estratégia paulista para combustíveis avançados;

2025:

- Avançar nas etapas necessárias para permitir a mistura de biometano e/ou de hidrogênio na rede de distribuição de gás;
- Apresentar estratégia de implantação da captura e sequestro de carbono emitido por grandes fontes (marco regulatório, licenciamento ambiental de projetos, reflexos sobre o uso da terra e especificidades geológicas para seu armazenamento);



- Avaliar as medidas necessárias para a substituição de veículos de carga movidos a combustão interna nas grandes e médias cidades do Estado até 2040;

2030

- Viabilizar planta operacional produzindo hidrogênio em escala pré-comercial;
- Inserir na rede eletricidade obtida a partir do biometano; implantar cluster industrial operacional capturando e armazenando CO₂, principalmente de termelétricas e grandes projetos a gás natural.

2040

- Utilizar em larga escala o HVO em substituição ao diesel no transporte

2050

- Comercializar hidrogênio no Estado.





A Eficiência Sistemática pressupõe uma abordagem de ciclo de vida para produtos e serviços, na qual se verificam onde estão seus principais impactos e desperdícios, em processos de melhoria contínua. O Eixo 3 pretende revolucionar a forma com que se consome energia e materiais, no transporte, nos edifícios e na indústria.

Tomemos por exemplo a cadeia de produção e consumo de embalagens, alimentos e da construção civil. Esta é um setor crítico em termos de necessidades de ação em matéria de eficiência sistêmica. A chamada construção sustentável tem múltiplas dimensões que abrangem todo o ciclo de vida de materiais e energia, planejamento e uso territorial, uso e operação das edificações e demais infraestruturas, comportamentos e estilos de vida. O grande desafio é modificar essas práticas em larga escala.

As medidas para aumentar a geração de energia e torná-la mais limpa complementam-se com seu uso final eficiente. Isso é fundamental, não só para reduzir os impactos ambientais das emissões como também para minimizar riscos de apagões e crises hídricas. Um sistema mais resiliente oferece energia confiável e, ao final, mais barata.

A eficiência é um conceito sistêmico e, por isso, deve ser adotada tanto como princípio quanto por métricas de verificação. Ela abrange tecnologias, comportamentos e materiais. Exemplos recentes incluem mudanças de hábitos, como as ocorridas devido à recente pandemia e às diversas crises de abastecimento. A eficiência não implica restrição, mas sim a obtenção dos mesmos - ou melhores - serviços finais com menor uso de energia e materiais. As revoluções das lâmpadas, da telefonia celular e das teleconferências (*“home office”*) já demonstraram isso - e novas revoluções estão por vir, principalmente no transporte eletrificado e desmaterializado, inclusive com a mobilidade ativa.

A economia circular associa eficiência ao ciclo de vida dos produtos, unindo desenvolvimento econômico e o melhor uso de recursos naturais. Sua implementação também propõe uma otimização na fabricação de produtos, reduzindo a dependência de matéria-prima virgem e priorizando insumos mais duráveis, recicláveis e renováveis. Além de promover o melhor uso dos recursos naturais e diminuir o impacto na geração de resíduos, ela tem o potencial de gerar novas oportunidades de negócios na manutenção, reuso, remanufatura, reciclagem, renováveis e recuperação energética. O Estado deve, portanto, viabilizar o reuso de coprodutos e resíduos provenientes dos processos produtivos, em especial no que se refere à criação, de forma percursora das regulamentações necessárias para tal.

A mobilidade oferece muitas oportunidades de eficiência como, por exemplo, tecnologias elétricas (entre outras), desmaterialização (veículos menores e mais leves, chegando à micromobilidade), modais (transporte coletivo, sobre trilhos) e



hábitos (viagens não-motorizadas e evitadas) e centralidades (planejamento de uso do solo e de atividades que minimizem deslocamentos).

A eficiência pode envolver diversas análises, como as de ciclo de vida, de impactos concentrados, de custo-benefício, de sinergias e antagonismos. Estas, por muitas vezes, dificultam a tomada de decisão, algo que pode ser contrabalanceado pela atenta observação e racional incorporação de melhores práticas (*benchmarks*) internacionais e locais - inclusive conhecimentos tradicionais. A viabilidade de cada uma é um aspecto dinâmico, nem sempre capturada por estudos que projetam para o futuro as condições atuais.

Vários países estão aplicando regulamentações que induzem a eficiência através do controle da emissão de gases de efeito estufa por veículos. Exemplos incluem metas progressivas para o uso de veículos elétricos nas frotas públicas, padrões de emissão para novos modelos e restrições de tráfego para veículos poluentes. A primeira leva, ao final de cerca de duas décadas, à inviabilidade da produção de veículos à base de combustíveis fósseis, por meio de abordagens neutras em tecnologia. A segunda estabelece zonas livres de emissões nos centros das cidades, com autorizações para transitar concedidas mediante taxas reversíveis em infraestrutura e outras políticas de baixo carbono. Deverá ser estimulada a adoção de ônibus de emissão ultrabaixa ou mesmo zero, bem como ciclovias nos municípios paulistas. Além da melhora na qualidade do ar, essas medidas trazem imensos benefícios à saúde física e mental. Há de se buscar, de igual modo, investimentos em melhorias e renovações da infraestrutura de transporte e nas atividades remotas como o teletrabalho e o ensino à distância. O regime de teletrabalho, híbrido ou integral, deverá ser promovido e incentivado no âmbito das empresas privadas, e implementado de forma efetiva no âmbito da administração pública, contribuindo para uma redução significativa de emissões de gases de forma direta e indireta.

Novas linhas metroferroviárias eletrificadas devem ser planejadas, assim como novas faixas e corredores de ônibus, formando uma rede integrada de transporte de forma a contribuir com a aproximação das moradias, polos de emprego e lazer. Quando possível, deve-se estimular a criação de novos polos de oportunidades, evitando, assim, as necessidades de deslocamentos.

Centrais (*hubs*) de transporte para melhorar as ligações interestaduais e intercidades serão priorizadas. Os sistemas devem contemplar soluções que estimulem os usos pelos cidadãos, com sistemas inteligentes de gestão da demanda, bilhete integrada entre os operadores e modos, estação e terminais humanizados, paisagismo urbano e espaços de convivência, ciclovias, calçadas e equipamentos que permitam às pessoas caminhar e pedalar. Promover, além da micromobilidade, com serviços complementares aos serviços de transporte, a utilização de mobilidade elétrica compartilhada, prevendo infraestrutura de abastecimento.



Em cidades menores, deverá ser alcançada a melhoria do sistema de ônibus urbano e interurbano, inclusive nas áreas rurais, além de restaurar, quando viável, as ligações ferroviárias, para dar às pessoas a opção de não dirigir.

Nossas casas, locais de trabalho, escolas e hospitais deverão ser colocados no centro da política paulista de recuperação econômica verde, apoiando milhares de empregos e construindo novas cadeias de suprimentos e fábricas no Estado de São Paulo. Tornar os edifícios mais eficientes e migrar dos combustíveis fósseis (gás de petróleo e natural, querosene e diesel) para a eletricidade ajudará a proporcionar segurança, conforto e economia nos orçamentos domésticos.

Devem ser promovidas soluções sustentáveis no design e projetos de edifícios e produtos, com soluções passivas de ventilação, iluminação e captação de energia. Tornar os edifícios mais eficientes e migrar dos combustíveis fósseis para os biocombustíveis e a eletricidade ajudará a proporcionar segurança, conforto e economia nos orçamentos domésticos. A eletricidade é uma energia mais limpa e versátil do que as de uso predominante, devendo ser planejado seu acesso pelos mais vulneráveis.

Para edifícios públicos, novos ou reformados (*retrofit*), será necessário assinalar os caminhos, ao propor padrões com altos níveis de eficiência energética e energias de baixo carbono, inclusive estimulando certificações de qualidade ambiental e energética. Haverá empenho para redução do consumo de energia em escolas, hospitais e outros equipamentos estatais. Deve-se investir para impulsionar ainda mais este mercado, estendendo os financiamentos e incentivos para melhorar as edificações particulares

As camadas mais vulneráveis da população devem ter acesso à eletricidade - uma energia de utilização mais limpa e versátil do que as de uso predominante. Transformar a vida de mais pessoas que vivem na periferia e em áreas rurais com melhorias em suas casas é um objetivo central dessa política.

Para acompanhar os hábitos dos consumidores, deverão ser propostos novos padrões de eficiência energética dos equipamentos, ajudando famílias e empresas a reduzir suas despesas com este serviço essencial. Promover a fabricação local de aparelhos eficientes de ar condicionado, sistemas de iluminação, fogões elétricos por indução, bombas de calor, instalações e materiais modernos, expande diversas cadeias de suprimentos.

A substituição progressiva de aparelhos e equipamentos, assim como a reforma de instalações e a construção sob critérios mais sustentáveis abrem novos empregos e estimulam toda a economia.

Acelerar a eficiência e a descarbonização no nosso modo de vida pode levar a:

- Investimentos e apoio para milhares de novos empregos;
- Maior competitividade da indústria paulista, com retorno ao investimento;
- Mitigação de emissões de gases de efeito estufa em todo o ciclo de vida das edificações e do transporte;



- Maior equidade no acesso a uma energia de qualidade pelas populações mais vulneráveis;
- Estímulos financeiros e regulatórios para melhorar a eficiência energética de residências, comércio e serviços;
- Incentivos para o setor industrial e comercial para a implantação de programas de redução de geração de resíduos sólidos ou da implantação do “lixo zero”, pelas práticas de redução, reuso, reciclagem e destinação ambientalmente correta dos resíduos gerados em suas atividades; e/ou o reaproveitamento energético dos resíduos industriais gerados.
- Tráfego de veículos de zero e ultrabaixas emissões nas estradas do Estado de São Paulo, apoiados por incentivos seletivos
- Adoção da ISO 50001:2018 - Sistema de gestão de energia, como política pública;
- Apoio à implantação de redes seguras de ciclismo e caminhada, com planos de redes desenvolvidos nas cidades do Estado;
- Aumento significativo da circulação de ônibus de emissão ultrabaixa ou mesmo zero nas estradas paulistas;
- Estímulo ao uso da madeira de reflorestamento na construção civil;
- Ampliação de rotas ferroviárias elétricas, com reabertura de linhas e estações;
- Racionalizar a política de resíduos e de uso da água tomando por base metas de eficiência e proteção socioambiental.

MARCOS-ALVO

2022

- Detalhar no PAC 2050 as estratégias dos setores de Transportes e da Construção Civil aliadas ao Plano de Energia; programar a contratação das primeiras frotas elétricas públicas do Estado; planejar a ampliação dos eletropontos nas estradas paulistas; ampliar linhas ferroviárias e metroviárias; lançar metas de renovação das frotas;

2025

- Apoio aos municípios para elaboração dos Planos Locais de Mobilidade com estratégias de baixo carbono, considerando a micromobilidade elétrica e estudos para deslocamentos entre domicílio - trabalho por ciclovias e caminhadas; ampliação de rotas ferroviárias elétricas;

2030

- Implantar milhares de pontos de carga de alta potência; reduzir o consumo de energia por domicílio por meio da eficiência e estimular o uso da geração própria de energia por meio de fontes renováveis;

2050

- Atingir plena integração elétrica, com suprimento por fontes renováveis, redes inteligentes e eletrificação dos usos finais em edificações e transporte.



EIXO 4 - RESILIÊNCIA E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA



O Eixo 4 - Resiliência e Soluções Baseadas na Natureza, abrange, de forma ampla e integrada, todas as ações que ampliam a capacidade de adaptação de sistemas humanos e naturais aos impactos das mudanças climáticas. Inclui, dentre outros pontos, a segurança nos suprimentos (hídrico, energético, alimentar e da cadeia produtiva), a economia circular, a bioeconomia, a agropecuária moderna e sustentável, a resiliência infraestrutural (urbana e rural), a resposta dos sistemas de saúde humana, a abordagem preventiva contra a poluição e acidentes, a preservação e restauração de sistemas naturais, terrestres e aquáticos (marinhos e continentais), favorecendo a proteção e recuperação de florestas e outras formas de vegetação nativa e o incremento e a restauração da biodiversidade.

O território resiliente às mudanças climáticas tem como características a baixa vulnerabilidade ambiental e social, a atenção e a prevenção contínuas aos riscos e aos impactos, e a prontidão para atuar na resposta a situações de desastres, calamidades e estresse por extremos climáticos, bem como na recuperação rápida e eficiente a seus efeitos. Adaptar e proteger melhor as comunidades, infraestruturas e ecossistemas dos efeitos já identificáveis das mudanças climáticas, investindo, por exemplo, em defesas contra enchentes e deslizamentos através de infraestrutura resiliente e soluções baseadas na natureza constitui uma das metas estratégicas deste Plano e oportunidade de geração de empregos por meio da retomada verde da economia e da participação ativa da sociedade.

As mudanças climáticas impactam os serviços ecossistêmicos causando, dentre outros, a perda de produtividade agrícola, aumento da vulnerabilidade a desastres socioambientais, perda de cobertura vegetal nativa e biodiversidade, a diminuição da disponibilidade hídrica, o aumento de invasões biológicas, a disseminação de doenças e seus vetores. A resiliência aos eventos extremos de inundações, deslizamentos e elevação do nível do mar, vem dos compromissos assumidos pelo Estado junto ao Marco de Sendai (2015-2030) e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2030).

As ações de adaptação são voltadas para o enfrentamento dos impactos adversos da mudança do clima. Alguns exemplos são a preparação de avaliações de risco, a melhoria nas práticas de agricultura em regiões de maior incidência de seca, o reforço da segurança hídrica, as diversas estratégias de enfrentamento a incêndios florestais, ao aumento do nível do mar, e o desenvolvimento de sistemas de alerta preventivo.

A adaptação oferece oportunidades. Estratégias que integram a chamada Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE) proporcionam múltiplos benefícios econômicos, sociais e ambientais a partir de ações de conservação, recuperação ou melhoria da cobertura vegetal, tanto em áreas urbanas



quanto rurais, de combate à fragmentação de habitats, formação de corredores de biodiversidade, sistemas e práticas agrícolas integradas e sustentáveis, preservação da paisagem e conservação de recursos hídricos. Reconhecidos como serviços, passíveis de retribuição ou remuneração, são indispensáveis como estratégia preventiva e resposta adaptativa aos impactos da mudança do clima. Ainda, o ambiente natural exerce papel vital na saúde e bem estar, é o meio mais importante e eficaz para capturar e sequestrar carbono a longo prazo e cenário promissor para promoção e criação de empregos verdes, entendidos como aqueles promotores da economia sustentável preconizada pelo PAC2050.

O setor de agricultura, florestas e outros usos da terra apresentam grande potencial para a redução de emissões em seu processo produtivo, bem além do sequestro do carbono na biomassa e no solo. As ações selecionadas para compor este Plano contribuirão para a mitigação e para a adaptação climática, resultando, ainda, no aumento da oferta de serviços ecossistêmicos e conservação da biodiversidade, na criação de oportunidades de trabalho e renda e no aumento da produtividade no campo, incluindo populações vulneráveis. O território paulista apresenta condições muito diversas em relação ao uso do solo, da água, bem como na cobertura de vegetação nativa, o que determina que as ações de restauração sejam também diversas, complementares e integradas. Modelos de sistemas agroflorestais (SAFs) e mosaicos de usos da paisagem incorporando espécies nativas e exóticas com fins produtivos possibilitam explorar serviços ecossistêmicos integrados com produção agrícola na propriedade.

Uma das maiores prioridades deste Plano é a instituição de um sistema unificando as ações de restauração e proteção da vegetação natural em São Paulo. Nesse sentido, o Programa de Regularização Ambiental (PRA) dará prioridade à recomposição vegetal e compensação de áreas de Reserva Legal, sempre que possível, dentro do próprio Estado. Deverão ser estipuladas metas e prioridades de ação, mecanismos participativos e transparentes para monitoramento e controle. Isso servirá para assegurar sinergia e eficiência às ações implementadas pelo governo, sociedade civil e setor produtivo.

A Adaptação Climática representa um esforço coletivo e multisetorial, que pode ser aprimorado e melhor organizado. Para isso, este Plano propõe que o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) estabeleça as articulações institucionais para a integração de informações atualizadas e a gestão territorial compartilhada de maneira inovadora. Instrumento transversal a todos os eixos do PAC2050, o ZEE estabelecerá diretrizes de ordenamento e gestão do território, considerando as potencialidades e as vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas das diferentes regiões do Estado. Assim, subsidiará a formulação de políticas públicas, orientando os investimentos públicos e privados e subsidiando a adoção de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.



Além da adaptação, este eixo apresenta diversas ações de mitigação, aqui classificadas em linhas de ação com fundamentação científica, visando orientar e otimizar a adoção dos diferentes instrumentos de gestão e de investimento. A linha da preservação terá como objetivo evitar o desmatamento e a degradação da vegetação natural existente, com isso mitigando emissões de gases de efeito estufa. Para tanto, o Estado manterá os esforços e investimentos na fiscalização ambiental e no combate a incêndios florestais, com a contínua adoção de novas tecnologias e ferramentas para o monitoramento - remoto e presencial - dos remanescentes de vegetação natural. Operações de campo coordenadas, integrando diversos órgãos trarão maior eficiência e agilidade às ações de fiscalização.

Pretende-se promover incentivos para atividades econômicas que apoiem e dependam da manutenção e manejo de florestas – como, por exemplo, os programas de turismo ecológico em regiões com maiores percentuais de cobertura florestal, caso das regiões do Litoral Norte (87%), Baixada Santista (79%), Ribeira do Iguape (78%), Serra da Mantiqueira (57%), Alto Tietê (36%) e Paraíba do Sul (27%). Os efeitos esperados são a criação de oportunidades de trabalho e renda pela movimentação da economia local, ampliando a atração de investimentos públicos e privados, bem como a ampliação do conhecimento sobre as áreas naturais do Estado de São Paulo e sua importância.



A linha da ampliação de unidades de conservação deverá aumentar o percentual de áreas protegidas e melhorar a efetividade da sua gestão, preservando a rica biodiversidade existente nos biomas Mata Atlântica e Cerrado, enquanto contribui para o aumento da segurança hídrica do Estado. Especial atenção será dada à preservação e recuperação dos manguezais, várzeas, berçário da vida marinha e zona de amortecimento natural na ocasião de eventos extremos como marés de tempestade e ressacas, cujas intensidades e frequências devem aumentar como consequência das mudanças climáticas.

A implementação do Programa de Regularização Ambiental (Lei Federal 12.651/2012) será o principal vetor da linha da restauração em São Paulo, cuja meta é alcançar centenas de milhares de hectares adicionais de florestas nativas até 2040, priorizando a compensação de Reserva Legal dentro do Estado. A recomposição das matas ciliares é importante para proteção dos corpos hídricos, para manutenção de habitats, bem como para a atividade agrícola próxima às margens dos rios.

Nestas, incluem-se as mais importantes áreas para a geração de serviços ecossistêmicos de biodiversidade, como os reservatórios, lagos, as nascentes e margens de cursos d'água. O Estado atuará também como apoiador da recomposição da vegetação nativa, disponibilizando plataformas para a facilitação e redução de custos do cumprimento de obrigações legais e das iniciativas voluntárias.



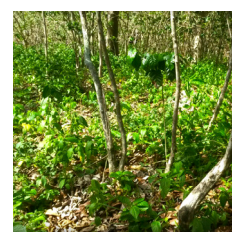
Técnicas de restauração de baixo custo, como a semeadura direta em área total e regeneração assistida, serão estimuladas. O poder público também apoiará a estruturação da cadeia da restauração ecológica, considerando a disponibilidade hídrica local, com o desenvolvimento de pesquisas científicas e difusão de tecnologias.

O incentivo à restauração para fins econômicos terá como foco a conversão de pastagens de baixa aptidão agrícola para florestas multifuncionais, sistemas agroflorestais e silvipastoris, reinserindo terras subutilizadas no sistema produtivo de bens de origem florestal e agrícola, além de serviços ambientais. Desmatadas no passado e abandonadas ou subutilizadas por não serem aptas às exigências biofísicas das tecnologias de produção intensivas adotadas atualmente, as pastagens degradadas em áreas de baixa aptidão agrícola atualmente geram problemas sociais, econômicos e ambientais.

A mudança no uso do solo via recomposição vegetal e restauração, além de sequestrar carbono e gerar produtos - florestais e não florestais - terá impacto relevante na conservação dos recursos hídricos. Nesse sentido será dada especial atenção às áreas de recarga de aquíferos, nascentes e mananciais.

A implantação de florestas produtivas ocorrerá por meio de polos ou arranjos locais, e será acompanhada da estruturação das cadeias de espécies nativas, com o desenvolvimento de novos produtos e mercados. A ação fortalecerá o aumento da renda em regiões que hoje constituem bolsões de pobreza, fixando a população jovem no campo e criando novas alternativas e empregos qualificados para os produtores rurais. A produção de madeira nativa de alto valor, obtida de forma sustentável e rastreável, contribuirá também para a redução da pressão sobre o desmatamento da Amazônia e de outras regiões que abastecem o mercado paulista. A produção de frutas, castanhas, óleos e outros produtos alimentícios contribuirá também para a segurança alimentar e nutricional. A produção de borracha natural e de óleos vegetais para biocombustíveis contribuirá para a substituição de combustíveis fósseis e materiais deles derivados, importante medida mitigadora. Estes são alguns dos cobenefícios das ações de restauração produtiva. O Inventário Florestal, que documenta periodicamente a cobertura com vegetação nativa do Estado, representará o principal instrumento para monitoramento e aferição da eficácia das políticas, planos e programas voltados à conservação e restauração deste importante patrimônio natural.

A implementação das ações de restauração possibilitará que a cobertura de vegetação do território paulista, atualmente em 23%, seja ampliada para cerca de 30%, em 2050. Até o ano 2050, 114 municípios, que hoje apresentam menos de 10% de vegetação nativa, deverão passar à condição de não degradados. Neste mesmo ano, mais 235 municípios (com 10 a 30% de vegetação nativa) deverão



ter sua cobertura aumentada para serem considerados adequados para fitofisio-nomias florestais, ou seja, com equilíbrio na paisagem entre seus aspectos de conservação e uso econômico.

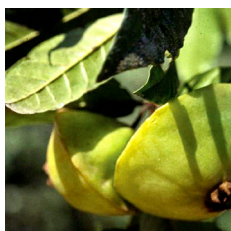
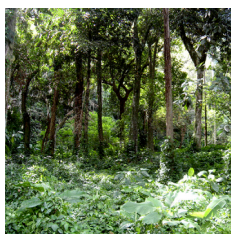
Ampliando a adoção de medidas mitigadoras, o Estado fomentará também a adoção de sistemas, práticas e processos para uma agricultura de baixo carbono (ABC), visando reduzir as emissões da agropecuária e aproveitar o imenso poten-cial de remoção de carbono que o setor oferece. Os ganhos de produtividade se-rão incentivados para os agricultores investirem em tecnologias modernas, para tornar seus negócios mais eficientes e mais rentáveis, ao mesmo tempo em que reduzem suas emissões e protegem ecossistemas.

É esperado que a pecuária, grande emissora de metano e óxido nitroso, seja objeto de mais pesquisas, com desenvolvimento genético, manejo e nutrição, com menores emissões de gases de efeito estufa, agregando valor à produção e permitindo a permanência das populações no campo. Outras pesquisas serão aplicadas à produção e ao consumo de carne, com campanhas educativas e estí-mulo à produção de alternativas alimentares.

As ações identificadas para o setor são também capazes de contribuir para a conservação da água e da biodiversidade, bem como para a qualificação dos produtores rurais e geração de renda no campo, o que reforça sua importância es-tratégica. O governo do Estado pretende continuar e ampliar o Plano ABC - Agricul-tura de Baixo Carbono, que estabelece diversas bases e diretrizes de ação, como: aumento da área de pastagens recuperadas; integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF); sistemas agroflorestais (SAF) com conservação de solo e de recursos hí-dricos; sistemas de plantio direto (SPD) e cultivo reduzido; fixação biológica do nitrogênio (FBN); florestas plantadas (de produção ou de preservação); e trata-mento de dejetos animais e resíduos agroindustriais para geração de biogás e de composto orgânico. As ações de apoio à Agricultura de Baixo Carbono e a restau-ração deverão levar em consideração os diferentes perfis de proprietários rurais e dar especial atenção às particularidades e fragilidades dos agricultores familiares.

Com relação à conservação dos recursos hídricos, é de alta relevância a im-plantação dos programas estaduais de resíduos sólidos e saneamento de modo a aprimorar sua disposição final e reduzir custos de tratamento de efluentes, ga-rantindo que água não contaminada esteja disponível para a irrigação e recarga de água superficiais e subterrâneas.

A adaptação climática deverá criar novos serviços e empregos. O investimento em defesa contra enchentes, deslizamento de encostas e avanço do mar na zona costeira protegerá as infraestruturas, casas, empresas e comunidades dos riscos climáticos, ao mesmo tempo em que será preservado o ambiente natural e aju-dando na adaptação às novas realidades.



Deverá haver investimento, de forma continuada, no aprimoramento da emissão de alertas precoces por meio do desenvolvimento técnico-científico, do monitoramento das áreas de risco, bem como na promoção e fortalecimento institucional das ações de Proteção e Defesa Civil, sobretudo em âmbito Municipal. Ações educativas destinadas ao aumento da resiliência de populações residentes em áreas de risco serão intensificadas, buscando sua participação efetiva na prevenção adaptativa e mitigação de riscos.

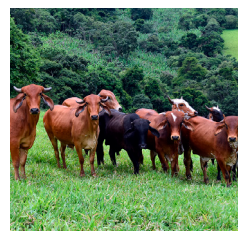
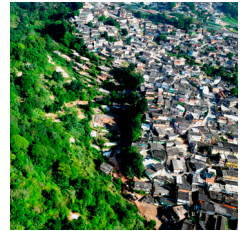
Serão realizados investimentos em um programa de 5 anos para resiliência climática, incluindo abordagens inovadoras para trabalhar com o poder da natureza para não apenas reduzir os riscos de impactos, mas oferecer benefícios para o meio ambiente, a natureza e as comunidades. Para os municípios costeiros, deverá ser adotado um programa de monitoramento meteoceanográfico, padronizado e comparável entre os municípios, propondo a renaturalização de ambientes praias para melhor amortecer os efeitos das mudanças climáticas.

Deverá ser expandido o alcance de nossas políticas para além das fronteiras do Estado de São Paulo. A indução de medidas de consumo consciente, certificação de produtos (madeireiros e não-madeireiros), e a adoção dos programas de compras públicas sustentáveis, já existentes, são medidas que deverão ser incrementadas, de forma a contribuir de maneira significativa para a proteção da Amazônia e de outros biomas brasileiros. Deve-se promover modelos de adequação e conformidade que facilitem o acesso a mercados externos. Ações serão empreendidas de maneira gradual, porém acelerada, para que a madeira, a carne e a soja consumidas em São Paulo possuam todas as suas cadeias certificadas.

Na linha das emissões líquidas zero, serão favorecidos mecanismos de compensação de emissões de gases de efeito estufa geradas em São Paulo também com créditos de carbono, obtidos a partir do desmatamento e degradação evitados em outros territórios.

As medidas de resiliência e as soluções baseadas na natureza para a mitigação e adaptação podem trazer:

- Milhares de empregos no campo, na construção civil, nas florestas e na defesa contra desastres;
- Consideráveis investimentos para respostas contra impactos climáticos;
- Benefícios para a proteção de nossas paisagens com melhorias do clima e da biodiversidade;
- Reinserção de milhares de hectares em sistemas produtivos, gerando produtos agroflorestais e serviços ecossistêmicos;
- Madeira nobre e produtos não madeireiros sustentáveis, com a estruturação de novas cadeias produtivas, produtos e mercados em regiões de maior vulnerabilidade social e econômica, incentivando pequenos produtores a plantar e fazer



um primeiro processamento de suas florestas visando seu uso na construção civil industrializada, aumentando o valor agregado aos seus produtos;

- Ampliação da cobertura de vegetação nativa, melhorando a situação de vários municípios no Estado;
- Benefícios para a saúde humana e seu bem estar, por meio do contato diário e não estruturado com a “natureza próxima”;
- Benefícios para a saúde física, mental e para o desenvolvimento integral de crianças e adolescentes, desenvolvendo vínculos com a natureza e sua preservação;
- Sensibilização de atores específicos como populações tradicionais e agricultores familiares para os efeitos da mudança climática;
- Governança integrada e participativa;
- Criação de empregos e dinamização da economia;
- Garantia de competitividade dos produtos agroflorestais, em especial para a exportação;
- Gastronomia como um mercado interno a ser incentivado com produtos de qualidade;
- Criação de corredores ecológicos, novas unidades de conservação e melhoria da efetividade de gestão daquelas já existentes, com projetos de recuperação de paisagem, contribuindo para a meta de proteger e conservar os ecossistemas do Estado.

MARCOS-ALVO

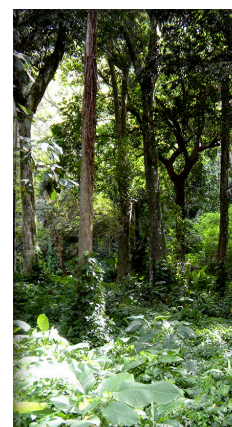
2022

- Iniciar a implementação do Programa de Regularização Ambiental (PRA); definir polos florestais multifuncionais e polos agroflorestais;
- Consolidar o ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico e a Rede ZEE/SP;
- Incentivar o uso de Soluções Baseadas na Natureza para aumento da permeabilidade de solo, controle de cheias e inundações por meio de parcerias com os municípios;
- Priorizar as áreas de proteção dos mananciais, principalmente as que atendem as grandes regiões metropolitanas do Estado;
- Capacitar tecnicamente os municípios para elaborarem em soluções consorciadas preferencialmente seus Planos de Ação Climática (emissões e resiliência);
- Utilizar a rede de universidades e escolas técnicas estaduais nas capacitações e na busca de soluções;
- Iniciar a caracterização de novas unidades de conservação e projetos de recuperação de paisagem de longo prazo;



2025

- Investir em programas para defesa contra inundações, deslizamentos e impactos costeiros, combate a ilhas de calor;
- Assegurar que o Programa de Regularização Ambiental esteja em plena implementação;
- Implantação de pelo menos 50 mil hectares de polos florestais multifuncionais;
- Criar instrumentos que valorizem a recuperação e a manutenção da vegetação nativa, permitindo que sejam atingidos os objetivos do Programa Agro Legal (Decreto nº 65.182, de 16/09/2020) e demais programas de incentivo à regularização ambiental;
- Aumentar áreas restauradas por meio do manejo de florestas multifuncionais, sistemas agroflorestais ou silvipastoris que conciliem a produção de madeira, produtos não madeireiros e serviços ecossistêmicos, e de programas de incentivo;
- Criação do Plano Estadual de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico de Origem Química, tomando por base a Norma Técnica P4003 – CETESB e criação de uma Comissão Estadual de Prevenção, Preparação e Resposta a Acidentes Tecnológicos (Na-Tech);
- Propor um Plano de Restauração Florestal e de Áreas Úmidas;
- Propor ações socioeducativas para eliminar resíduos nos rios e mares;
- Fortalecer as ações educativas do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil destinadas ao aumento da resiliência de populações residentes em áreas de risco buscando sua participação efetiva na prevenção, preparação e mitigação de riscos por meio da formação de Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil;
- Investir, de forma continuada, no aprimoramento da emissão de alertas precoces por meio do desenvolvimento técnico-científico do monitoramento das áreas de risco;



2030

- Recuperar cerca de 350 mil hectares (cerca de metade das áreas de preservação permanente ou APPs do Estado a serem restauradas);

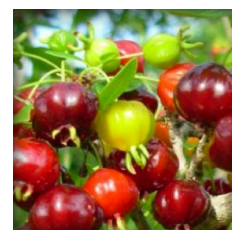
2040

- Alcançar 800 mil hectares (todas as APPs restauradas, o que equivale também à meta do programa Agro Legal);



2050

- Atingir 1,5 milhão de hectares em restauração e com manejo de florestas multifuncionais, sistemas agroflorestais ou silvipastoris que conciliem a produção de madeira, produtos não madeireiros e serviços ecossistêmicos.



EIXO 5 - FINANÇAS VERDES E INOVAÇÃO



Este último eixo aborda as diversas formas de financiamento para uma economia de baixo carbono, competitiva e resiliente. Dentro desse contexto, visa-se à inserção de São Paulo num ambiente global, com a busca da inovação através da pesquisa, do desenvolvimento tecnológico e do intercâmbio de informações. A experiência internacional oferece oportunidades para identificar os melhores mecanismos de financiamento e apoio para trazer do setor privado investimentos nos mais diversos projetos, de forma a oferecer o ambiente de negócios suficientemente claro às exigências dos investidores.

Gestores de inovação, empreendedores e instituições financeiras terão como foco o progresso nas principais tecnologias do futuro. Ao lado de políticas verdes específicas, isso também será apoiado pelo aumento recorde do investimento público em pesquisa e desenvolvimento. A Desenvolve SP, a Investe SP e a FAPESP deverão colaborar para acelerar a transição tecnológica, bem como o desenvolvimento de sistemas e processos inovadores de baixo carbono nas áreas prioritárias delineadas por este Plano. Será também incentivado o investimento privado na inovação para, assim, diminuir os riscos das finanças climáticas.

A inovação verde ajudará a reduzir o custo da transição para a neutralidade de emissões em 2050, a fomentar o desenvolvimento de melhores produtos, a criar novos modelos de negócios e a influenciar o comportamento do consumidor. São Paulo contribuirá para o avanço das tecnologias para descarbonização da economia, colaborando para a neutralidade de emissões em nível nacional. São Paulo deve buscar, fomentar e disseminar parcerias internacionais, visando ao intercâmbio de conhecimento e tecnologias nas áreas-chaves do PAC2050. A articulação federativa deve se concentrar em linhas de financiamento e marcos regulatórios voltados a opções de baixo carbono, contemplando taxonomias que identifiquem de forma clara o conceito de finanças climáticas através das opções renováveis, eficientes e mais adaptáveis aos impactos do aquecimento global. Os projetos de P&D a serem lançados devem contemplar todos os portes de empresas, por meio de chamadas públicas, editais, recursos não reembolsáveis e outras formas de chamamento.

O financiamento e a isenção fiscal em infraestrutura de baixo carbono com maiores potenciais de geração de renda e emprego merecerá uma atenção especial. Da mesma forma, em muitos casos, o financiamento atinge de forma transversal diversas medidas adaptativas, como prevenção à poluição e a doenças, atendimento às populações mais vulneráveis e serviços ecossistêmicos. Incorporando a justiça climática como diretriz estratégica, o Zoneamento Ecológico-Econômico deverá se tornar um instrumento importante para assegurar que o financiamento em infraestrutura alcance as populações mais vulneráveis - ao



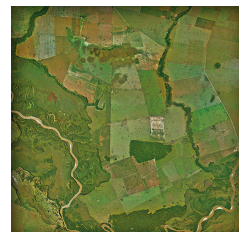
lado dos pilares de segurança hídrica, salvaguarda da biodiversidade, economia competitiva e sustentável e redução das desigualdades regionais.

Programas de incentivo econômico, em especial, sob a forma de Pagamento por Serviços Ambientais, serão implementados pelo Estado e pelos governos locais, estimulando proprietários privados a investir e contribuir para a conservação da vegetação natural ou exploração racional de produtos de origem florestal. Com isto, a floresta em pé será reconhecida como um ativo econômico, vetor de desenvolvimento e qualidade de vida. Investimentos privados decorrentes de compensações ambientais serão canalizados para a consolidação e ampliação das unidades de conservação em áreas estratégicas para a preservação da biodiversidade, buscando sempre equacionar os processos de regularização fundiária. A proteção em áreas privadas será fomentada com incentivos econômicos ao programa de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

O ICMS Ambiental (Lei Estadual nº 17.348/2021) direcionará recursos para os orçamentos dos municípios de maior cobertura com vegetação natural, garantindo o financiamento de atividades econômicas que contribuam para a conservação das florestas, segurança hídrica e energia renovável e gestão adequada dos resíduos sólidos. Uma linha de crédito verde será implementada para o financiamento de projetos florestais que contribuam para a geração de serviços ecossistêmicos, visando à restauração produtiva de 800 mil hectares até 2050, contemplando áreas de nascentes e margens de córregos e rios no Estado de São Paulo.

O Programa de Regularização Ambiental (Lei Estadual nº 15.684/2015 e Decreto Estadual nº 65.182/2020), em cumprimento do Código Florestal Brasileiro, irá embasar e promover as ações de recomposição da vegetação nativa e, quando necessário, estimulará a compensação de áreas de Reserva Legal, com prioridade para áreas do próprio Estado. Créditos de biodiversidade que, além dos de carbono, geram externalidades positivas materiais e imateriais para o bem-estar da sociedade por meio da proteção e conservação da fauna e flora, gestão de fluxo hídrico, proteção de habitat, segurança alimentar, demandam uma governança corporativa com responsabilidade social e são aderentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável.

A proteção de nascentes e a integração lavoura-pecuária-florestas (ILPF), um dos principais pontos do Plano Paulista de Agricultura de Baixo Carbono, terão prioridade em financiamentos públicos nessa área. Tais ações implicam converter cerca de 20% das pastagens de baixa aptidão agrícola de SP em áreas restauradas, sem gerar conflitos com as atividades agrícolas intensivas já consolidadas. Serão propostas linhas de crédito verde para Agricultura de Baixo Carbono, em conexão com o Plano ABC Estadual. Outras poderão ser propostas para suprir a cadeia de combustíveis avançados - caso por exemplo de palmá-



ceas associadas a usinas de grande porte de bioquerosene de aviação e diesel verde.

Deverão ser empenhados esforços para que o sistema tributário, em âmbito estadual e nacional estimule a Economia Circular, contemplando, dentre outros, os sistemas de logística reversa, reciclagem e rotas tecnológicas alternativas, por meio de tributações diferenciadas.

Alinhado com a meta de neutralidade climática, uma das premissas básicas do PAC2050 é de que ele promova a transformação progressiva da infraestrutura paulista. Assim, muitas de suas propostas requerem substanciais investimentos, em sintonia com as mudanças econômicas internacionais, e lançando mão de estratégias tributárias, normativas e financeiras. Emergem como oportunidades a instalação de fábricas de baterias e de veículos elétricos, a eletrificação de ferrovias, a geração e armazenamento de energia solar, a ampliação e modernização da rede de distribuição e abastecimento de energia para veículos, entre outras.

O PAC2050 baseia-se em uma expectativa de retorno superior ao do status quo, no qual o comprometimento com emissões e falta de resiliência implica maiores custos no futuro. Ajustar rotas é outra premissa básica, sempre considerando que uma série de compromissos já foram assumidos e que há um importante desafio na sua adequação a um objetivo de neutralidade climática. Impactos econômicos positivos podem ser alcançados por medidas como eficiência, economia circular, pesquisa, desenvolvimento e inovação. Nessa linha, deve-se prever um programa de incentivos regulatórios, normativos, creditícios e fiscais. Estes devem atender a um amplo espectro de necessidades, que vão desde as micro e pequenas empresas até grandes projetos centralizados. Deve-se investir em inovação para aproveitar ao máximo as tecnologias comprovadas e trazer empregos novos, duradouros e qualificados.

O avanço nessa transição depende fortemente de uma reforma nos sistemas tributário e normativo, regulando as opções mais poluentes e menos eficientes enquanto incentiva as opções mais alinhadas aos objetivos do PAC2050, no sentido de acelerar as curvas de aprendizado tecnológico e de financiar os serviços públicos de alta qualidade e a infraestrutura de forma consistente com as propostas de transição e transformação. Deverão ser estimuladas as cadeias de suprimentos, os investimentos direcionados em infraestrutura, o transporte coletivo, a mobilidade ativa e a economia circular. A ambição é até 2030 investir fortemente em pesquisa, desenvolvimento, inovação e disseminação, ampliando a escala de produção e viabilizando também regramentos que induzam novos modelos de negócios para apoiar esses projetos. Avaliações técnicas, ambientais e econômicas realizadas pelos diversos agentes devem auxiliar na tomada de decisão de investir em inovação para aproveitar ao máximo as diversas tecnologias existentes e futuras.



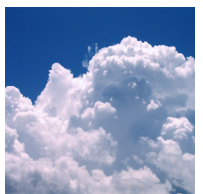
Um exemplo de mudança de rota no PAC2050 é a utilização do gás natural como transição a uma economia de baixo carbono. Citem-se aqui pesquisas e projetos associados à sinergia com a eletrificação acelerada, com a economia do hidrogênio e com o biometano, com a substituição do óleo diesel e gasolina em diversas aplicações, com a captura e armazenamento geológico de CO₂ e com os mecanismos de mercado e precificação de emissões. A transição das energias fósseis é uma necessidade que deverá ser amparada por estratégias como as pesquisas e o desenvolvimento de diversas tecnologias. As universidades e os centros de pesquisa serão essenciais nessa empreitada e, para tanto, diversas medidas serão fortalecidas, incluindo linhas de pesquisa acadêmica em parceria com o setor privado, alavancando centros de excelência nas grandes universidades paulistas.

Deverão ser previstas ações de fomento à produção nacional dos materiais essenciais para a implantação de rotas tecnológicas. O Estado deverá incentivar a criação de conglomerados tecnológicos verdes, com indústrias âncoras que mobilizarão cadeias de fornecimentos, impactando diretamente no aumento da oferta de emprego e reconhecendo as cadeias produtivas mais climaticamente sustentáveis no território paulista.

O PAC2050 pretende posicionar o Estado de São Paulo como líder nos mercados de carbono, orientando as atividades econômicas e facilitando o financiamento climático. A forma e o alcance deste mercado poderão ser melhor definidos após os desdobramentos da Conferência da COP-26, em Glasgow. Pretende-se que esses mercados se tornem poderosos sinalizadores de longo prazo para investimentos, ao lado de outras ferramentas, como a precificação do carbono, a regulamentação e outras alavancas para maximizar as oportunidades de crescimento e garantir um equilíbrio equitativo das contribuições em toda a sociedade.

Combinadas, essas medidas fornecerão aos investidores segurança e uma estrutura clara para estabelecer as finanças de baixo carbono necessárias para uma economia carbono-líquido-zero até 2050. Melhorar as finanças verdes e a inovação, de forma concatenada com a adequada regulamentação, oferece:

- Potencial para centenas de milhares de empregos até 2030, em especial, novos empregos na indústria, comércio e serviços via novas oportunidades em setores de baixo carbono;
- Aportes governamentais em inovação carbono-líquido-zero, alavancando maiores recursos do setor privado;
- Financiamentos e parcerias, estimulando o investimento de curto prazo.





MARCOS-ALVO:

2022

- Iniciar, junto ao planejamento orçamentário do Estado, as discussões de alocação de recursos aos projetos climáticos em linha com o PAC2050;
- Publicar as prioridades da carteira de inovação;
- Estudar o perfil dos Fundos estaduais existentes para receber os projetos climáticos do PAC2050;
- Criar fundo para projetos a ser plenamente estabelecido nos próximos 5 anos;

2025

- Criação de um *hub* de inovação climática em parceria público-privada;
- Incentivar a instalação em edificações e grandes projetos de geração distribuída solar fotovoltaica;

2050

- Aumentar, progressivamente, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento na área de clima, podendo atingir 2% do PIB paulista.





Praia de Picinguaba - Litoral Norte do Estado de São Paulo

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

Marcos Penido - Secretário

Luiz Ricardo Santoro - Secretário Executivo

Eduardo Trani - Subsecretário de Meio Ambiente

Cassiano Ávila - Subsecretário de Infraestrutura

Coordenação Geral

Eduardo Trani - Subsecretário de Meio Ambiente

Gil Scatena - Coordenador de Planejamento Ambiental

Concepção Técnica

Oswaldo Lucon - Assessor de Mudanças Climáticas

Organização

Silvana Bernardini Cury Morello

Viviane Coelho Buchianeri (SIMA)

Núcleo de Coordenação

Gil Scatena, José Ronal Moura de Santa Inez, Jussara de Lima Carvalho, Lucia Bastos R. de Sena, Oswaldo dos Santos Lucon, Rafaela Di Fonzo Oliveira, Silvana Bernardini Cury Morello, Viviane Coelho Buchianeri (SIMA)

Grupos de Trabalho

1. Áreas Protegidas e Zonas Costeiras

Celia Regina de Gouveia Souza, Rodrigo Levkovicz, Rosa Maria de Oliveira Machado Mancini (Pontos Focais); Ana Panarelli, Antonio Carlos Melo, Cassandra M. Nunes, Claudia Lamparelli, Clayton F. Lino, Cristina Boggi S. Rafaelli, Fernanda Lemes, Florencia Chapuis, Gabriele Santana, Giselda Durigan, Gustavo Armani, Humberto Gallo Jr, Isadora Parada, Isadora, Pedro Carignato Leal, João Nóbrega Jr, João Thiago Mele, Jociani Debeni Festa, Lúcia Sousa, Lucila Pinsard, Marcio J Santos, Maria Leticia, Maria Teresa Mansor, Marina Balestero, Marisa Domingos, Nadia G. Beserra de Lima, Natália Micossi, Patrick Johann Schindler, Priscila Saviolo Moreira, Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor, Rodrigo Vitor (SIMA); Alexandre Turra, Cap. Zaupa, Eduardo K. Hosokawa, Fernanda Menegueli, Guaraci Belo de Oliveira, José Marengo, Joseph Harari, Leandra Leal, Lincoln M. Alves, Paulo Sinisgali, Pedro Jacobi, Renan B. Ribeiro, Santiago, Silas Barsotti Barrozo, Sin C. Chou, Sueli A. Furlan (Membros Externos)

2. Restauração Florestal, Agricultura de Baixo Carbono e Bioeconomia

Gerd Sparovek, Helena de Queiroz Carrascosa Von Glehn, Marco Aurélio Nalon, Sergio Luis Marçon (Pontos Focais); Aline Salim, Daniela Petenon Barbosa, Debora Orgler de Moura, Edgar de Luca, Giselda Durigan, Gustavo Rocha, Isabel Fonseca Barcellos, Paul Joseph Dale, Rafael Barreiro Chaves (SIMA); ABAG, Agroicone, Coalizão Brasil - Clima, Florestas e Agricultura, FGV Agro, Geolab, IAC/SAA, José Pedro Fittipaldi (SDE), Marcia Hirota, Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, SOSMA, SRB, WRI, TNC, (Membros Externos)

3. Indústria, Comércio e Serviços, Mineração e Construção Civil

Aruntho Savastano Neto, Cassiano Quevedo Rosas de Ávila, Eduardo Trani, João Potenza, José Carlos Garcia, Maria Fernanda Pelizzon Garcia, Rafaela Di Fonzo Oliveira (Pontos Focais); AELO, FECOMERCIO, FIESP, SECOVI, SINDUSCON (Membros Externos)

4. Infraestrutura: Recursos Hídricos, Saneamento e Resíduos Sólidos

Diogo Sarmento de Azevedo Lessa, José Eduardo Bevilacqua, José Rodriguez Vazquez, José Valverde Filho, Lia Helena Monteiro, Patrick Johann Schindler, Rui Brasil Assis, Laura Stela Naliato Perez, Tana Bassi (Pontos Focais); André Luiz Fernandes Simas, Cristiano Kenji Iwai, Eduardo Mazzolenis de Oliveira, Iara Bueno Giacomini, Indira Maria dos Santos



Barbosa, João Luiz Potenza, Laura Maria Lima da Silveira, Lilian Barrella Peres, Maria Heloisa P. L. Assumpção, Mário de Almeida, Regiane Tiemi Teruya Yogui, Ricardo Cantarani, Ricardo Luiz Mangabeira, Wagner Luiz Cabelho da Silva (SIMA); Comitê de Integração de Resíduos Sólidos - CIRS (Membros Externos)

5. Energia e Combustíveis

Antônio Luiz Lima de Queiroz, Eduardo Serpa, Maria Cristina Poli, Oswaldo Lucon, Ricardo Cantarani (Pontos Focais); Alfredo Rocca, Marcelo Pereira Bales, Vanderlei Borsari (SIMA); ABIOVE, ABSOLAR, Agência Nacional do Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos (ABREN), FAPESP, IBP, Petrobras Combustíveis, Raizen, SAE Brasil, Sustentabilidade, União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) (Membros Externos)

6. Controle da Poluição, Qualidade do Ar, Transportes e Saúde Pública

Carlos Ibsen V. Lacava, Maria Cristina Poli, Maria Helena R. B. Martins (Pontos Focais); Carlos Eduardo Komatsu, Cláudio Darwin Alonso, Jesuíno Romano, Marcelo Pereira Bales, Maria Fernanda Pelizzon Garcia, Vanderlei Borsari (SIMA); ABVE, ANFAVEA, FIESP, ICC, STM (Membros Externos)

7. Pesquisa, Tecnologia e Inovação

Alethea Ernandes Martins Sallun, Carlos Roberto dos Santos, Catarina Carvalho Nievola, Emerson Alves da Silva (Pontos Focais); Marco Aurélio Silva Tiné, Maria Fernanda Pelizzon Garcia, Marisa Domingos, Oswaldo Lucon (SIMA); FAPESP, IdeiaGov (SDE) (Membros Externos)

8. Mercados de Carbono e Incentivos à Economia Verde

Adriano Candido Stringhini, Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer, Lie Shitara Schutzer, Rodrigo Levkovicz (Pontos Focais); DesenvolveSP, InvesteSP, Ponte Verde, Raizen (Membros Externos)

9. Mobilização de Municípios, Educação Ambiental e Comunicação

José Walter Figueiredo Silva, Jussara de Lima Carvalho, Maria de Lourdes Rocha Freire, (Pontos Focais); Bianca Amaral Mazzuchelli, Margarette Escobar Sabella, Rita Zanetti (SIMA); CIEA, Secretaria da Educação, SENAC; (Membros Externos)

10. Planejamento Ambiental Territorial e Resiliência aos Desastres Naturais e Emergências Tecnológicas

Luciana Martin Rodrigues Ferreira, Mauro de Souza Teixeira, Sandra Jules Gomes da Silva (Pontos Focais); Adriano Jorge Abdala, Agnaldo Ribeiro Vasconcelos, Anderson Pioli, Carlos Ferreira Lopes, Cintia Okamura, Cláudio José Ferreira, Cristina Boggi Rafaelli, Denise Rossini Penteado, Edson Haddad, Eduardo de Andrade, José Carlos de Moura Xavier, Márcia Vieira Silva, Marco Antônio José Lainha, Ricardo Vedovello, Rosângela do Amaral, Sérgio Greif, Vivienne Maria M. Minniti (SIMA); Casa Militar - Defesa Civil (Membros Externos)

Contribuíram com a Consulta Pública as seguintes Empresas e Instituições (como identificados no formulário):

Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ), Agroicone, Arcadis, Assoc das Empresas de Loteamento e Desenv do Est São Paulo (AELO), Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (ABEGÁS), Associação Brasileira das Indústria de Vidro (ABIVIDRO), Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais, (ABIOVE), Associação Brasileira de Biogás e Biometano (ABiogás), Associação Brasileira de Biopolímeros Compostáveis e Compostagem (ABICOM), Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), Associação Brasileira do Alumínio (ABAL), Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVEE), Associação Brasileira para Reciclagem de RCD (ABRECON), Associação Cidadeapê, Associação dos Produtores de Biocombustíveis do Brasil (APROBIO), Associação Guardiã da Água, Associação Nacional dos Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA SP), Associação Paulista de Engenheiros Ambientais - (APEA), Buildfromscratc, Carrefour Brasil, CBIE Advisory, CDHU, Secovi-SP, Centro Paula Souza, Centro Universitário de Adamantina, CETESB, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP Campus Caraguatatuba), Comissão Técnica de Veículos Elétricos e Híbridos da SAE BRASIL (CT-VEH), Comitê das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira, Companhia de Gás de São Paulo (COMGAS), Concidadania, Conecta Associados, Conselho de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo (CAU/SP), Conselho Municipal de Segurança Alimentar



e Nutricional de São Paulo, Consórcio PCJ, Cummins Brasil Ltda, Defesa Civil de Praia Grande, Departamento de Águas e Energia Elétrica, E. E. Hyeroclio Eloy Pessoa Barros, E. E. Padre Chico, E. E. Paul Hugon, E.E João XXIII, E.E. 9 de Julho, E.E. Gabriel Hernandez, E.E. Hyeroclio Eloy Pessoa Barros, E.E. José Geraldo Vieira, E.E. Maria Trujilo Torloni, E.E. Padre Chico, E.E. Prof. José Edson Martins Gomes, E.E. Prof. Maria Aparecida Viana Muniz, E.E. Profª Altina Moraes Sampaio, E.E. Jocila Pereira Guimarães, E.E. Profª. Ana Cândida de Barros Molina, Ecocasa-Tecnologias Ambientais, Ecomilhas, EcoPhalt, Engajamundo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Escola Pública, EV Brasil Consultoria Ltda, Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Federação do Comércio de Bens, Fórum da Cidadania, Fórum Paulista de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional, Fundação Floresta, Gerais Soluções e Tecnologias, IEE/USP, Instituto 17 - Programa de Energia para o Brasil do Governo Britânico (BEP), Instituto Alana, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB-SP), Instituto de Economia Agrícola (IEA), Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA/SIMA), Instituto Federal de Educação, Instituto MARAMAR, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Semeia, Instituto Tecendo Socioambiental, KWP Energia, LACLIMA, Leds Global Partnership, Lemon Energia, LERF/ESALQ/USP, Mandata Ativista (ALESP), Marsh Corretora de Seguros, Movimento Raiz Cidadanista, Nefussi & Consultores de Meio Ambiente LTDA, NewSun, Núcleo da Madeira, Opiniadoche, Pelo Bem de Barretos, Permian Brasil, Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (BPBES), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Prefeitura de Borá, Prefeitura Municipal de Pedro de Toledo, Prefeitura Municipal de São Pedro do Turvo, Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo, SAE BRASIL, Santos Lixo Zero, SEEG, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina (SAAEC), Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FECOMERCIO/SP), Sindicato Comércio Varejista Peças Acessórios Veículos no Estado São Paulo (SINCOPEÇAS/ SP), Sindicato de Nutricionistas do Estado de São Paulo, Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC), Sindipeças/Abipeças, SindusCon-SP, SOWITEC do Brasil Energias Alternativas Ltda, Startup, Instituto Niltex, Toledo Marchetti Advogados, União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene (Ubrabio), Unilever Brasil, Universidade de São Paulo - (USP), Via Green Institute, Viveiro Carobinha, WWF-Brasil, Ybytec Eng. Ltda, Youth Climate Leaders

Revisão do Texto

Andrea Malavolta, José Ronal M. de Santa Inez, Silvana Cury, Viviane Buchianeri

Imagens

Acervo da SIMA e do Banco de Imagens istockphoto.com

Projeto Gráfico

Vera Severo

Assessoria de Comunicação

Monique Correa

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

Governo do Estado de São Paulo

São Paulo, outubro 2021

www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br



Facebook: /infraeambiente



Instagram: /infraeambiente



Youtube: /ambientesp