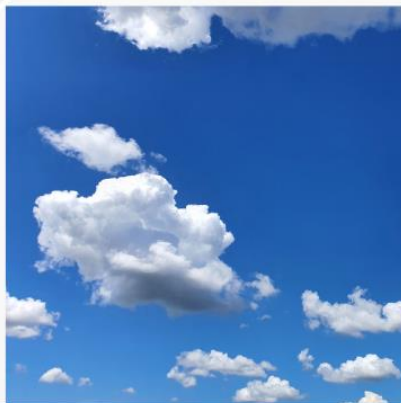
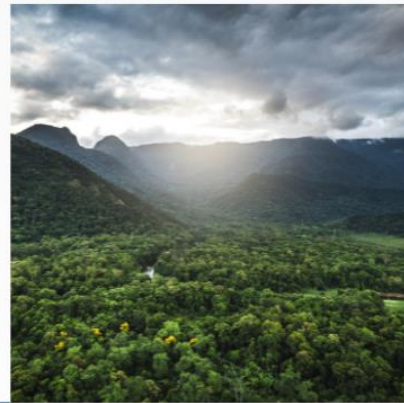




PAC-PR

Plano Estadual de Ação Climática
2024-2050

Metas e Ações



Carlos Massa Ratinho Júnior

Governador do Estado do Paraná

Valdemar Bernardo Jorge

Secretário de Estado do Desenvolvimento Sustentável (Sedest)

Louise da Costa e Silva Garnica

Diretora Geral (Sedest)

Eduardo Alvim Leite

Diretor-Presidente do Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná (Simepar)

Everton Luiz da Costa Souza

Diretor-Presidente do Instituto Água e Terra (IAT)

Gustavo Fischer Sbrissia

Diretor de Políticas Ambientais (Sedest)

Matheus Bueno Patrício

Coordenador de Gestão Ambiental e Ação Climática (Sedest)

Reinaldo Bomfim da Silveira

Coordenador do Programa Paranaclima (Simepar)

Equipe Técnica:

Adhemar Romero

Ana Roberta Soares da Silva

Anna Flávia Moraes Nogueira

Bruno Reis Martins

Christiano Pires de Campos

Diego José Paiva

Giovanna Pospissil Moutinho

Isabella Tioqueta

Luis Antônio Andretta

Marina Oliveira Gonçalves

Nayana Machado

Nathalia Zancarli Ruse de Melo

Rayssa Alves Ronchi da Silva

Vanessa Cristina Mendonça Gomes

Vinicius Maggioni dos Santos

Vitor Rodrigo de Moraes

Walquíria Letícia Biscaia de Andrade

© 2023. Governo do Paraná

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Para maiores informações e contato:

Endereço: Rua Desembargador Motta, 3384 - Mercês - 80430-200 - Curitiba - PR, Telefone: (41) 3304-7766

E-mail: dipam@sedest.pr.gov.br



**INSTITUTO
ÁGUA E TERRA**



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura sintética do planejamento estratégico para implementação de ações voltadas à mitigação e adaptação climática no Estado do Paraná.	3
Figura 2 - Divisão dos Planos Setoriais de Descarbonização do Estado do Paraná, com setores e subsetores. Legenda: Agropecuária, Florestas e Usos do Solo - AFOLU, e Processos Industriais e Uso de Produtos - IPPU, Mudanças do Uso da Terra - MUT.	5
Figura 3 – Comitês de Bacias Hidrográficas do Paraná, formalizados por Decreto Estadual. Fonte: Sedest (2023).....	19
Figura 4 - Etapas de implementação de Planos de Paisagem Regional do Plano de Ação Climática do Paraná.	20
Figura 5 - Fluxograma para o planejamento e implementação de ações e projetos de educação ambiental climática.	24
Figura 6 – Etapas de avaliação do orçamento público estadual para as atividades com potencial de redução de emissões de GEE. Adaptado de: PoMuc (2023).....	32



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Recomendações de ações de mitigação para o setor da Agropecuária do Paraná.....	8
Quadro 2 - Recomendações de ações de mitigação para o setor da Mudança do Uso da Terra (MUT).....	9
Quadro 3 - Recomendações de ações de mitigação para o setor de energia do Paraná.....	11
Quadro 4 - Recomendações de ações de mitigação para o setor de IPPU.	14
Quadro 5 - Recomendações de ações de mitigação para o setor de resíduos sólidos e efluentes do Paraná.	17



LISTA DE SIGLAS

- ZINVPR** – 2º Inventário de Emissões de GEE no Paraná
- AECR** – Áreas Estratégicas para a Conservação e Restauração da Biodiversidade
- AFOLU** – Agricultura Florestas e Uso do solo
- CAR** – Cadastro Ambiental Rural
- GEE** – Gases de Efeito Estufa
- GLP** – Gás Liquefeito de Petróleo
- IAT** – Instituto Água e Terra
- ICMS** – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
- IPCC** – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (do inglês *Intergovernmental Panel on Climate Change*)
- IPPU** – Processos Industriais e Uso de Produtos
- LDO** – Lei de Diretrizes Orçamentárias
- LOA** – Lei Orçamentária Anual
- MRV** – Monitoramento, Reporte e Verificação
- ODS** – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- PAC-PR** – Plano de Ação Climática do Paraná
- PAE** – Plano de Ações Emergenciais
- PERS/PR** – Plano Estadual de Resíduos Sólidos
- PIB** – Produto Interno Bruto
- Plano ABC+** – Plano de Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária
- PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- PRA** - Programa de Regularização Ambiental
- PSA** – Pagamento por serviços ambientais
- RAD** – Relatório Anual do Desmatamento
- RenovaPR** - Paraná Energia Rural Renovável
- RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos
- SbN** – Soluções baseadas na Natureza
- Sedest** – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável do Paraná
- SEMA** – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná
- UNITAR** – *United Nations Institute for Training and Research*
- WFO** – *World Family Organization*



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	MITIGAÇÃO	4
2.1.	AFOLU	6
2.1.1.	Metas	6
2.1.2.	Ações Recomendadas	8
2.2.	ENERGIA	9
2.2.1.	Metas	9
2.2.2.	Ações Recomendadas	10
2.3.	IPPU	11
2.3.1.	Metas	11
2.3.2.	Ações Recomendadas	13
2.4.	RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES	14
2.4.1.	Metas	14
2.4.2.	Ações Recomendadas	16
3.	ADAPTAÇÃO	18
3.1.	PLANOS DE PAISAGEM	18
3.2.	AÇÕES RECOMENDADAS	21
3.2.1.	Soluções Baseadas na Natureza – SbN	21
3.2.2.	Educação Ambiental	22
3.2.3.	Conselhos de Meio Ambiente	24
4.	AÇÕES GOVERNAMENTAIS	26
4.1.	POLÍTICAS DE ESTADO	26
4.2.	PLANOS E PROGRAMAS INTERSECRETARIAIS	27
5.	ACOMPANHAMENTO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO	30
5.1.	IMPLEMENTAÇÃO	30
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36



1. INTRODUÇÃO

Os governos subnacionais desempenham um papel crucial na agenda climática, o que é fundamental para promover a mitigação e adaptação das comunidades às mudanças do clima. Por vezes, as ações para enfrentar esse desafio são implementadas no âmbito municipal, com grande apoio da gestão estadual, com o objetivo de cumprir os compromissos e metas de redução de emissões assumidos pelos governos nacionais. Assim, observa-se o desencadeamento das ações que possibilitam a atuação autônoma visando o cumprimento de um objetivo comum (PoMuC, 2023).

Pois, os governos subnacionais possuem autonomia para criar suas próprias políticas, planos, programas e projetos direcionados aos municípios e que sejam relacionados ao clima, e também podem influenciar as decisões do governo nacional (PoMuC, 2023).

Neste contexto, o Estado do Paraná utiliza-se de sua autonomia para formalizar compromissos, desenvolver ações e implementar projetos que promovam a transição para uma economia sustentável e de baixa emissão de carbono, que seja justa, inclusiva e que reduza as desigualdades.

A elaboração do Plano de Ação Climática do Paraná (PAC-PR) visa torná-lo um instrumento efetivo com estratégias exequíveis, com participação pública e privada no aporte financeiro para implantação de melhorias visando a redução e mitigação das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), e adaptação das comunidades às mudanças climáticas.

Além disso, visa conectar a realidade paranaense com os principais movimentos e tendências globais de longo prazo, com as características das emissões estaduais e nacionais, bem como o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), contidos na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), e outros compromissos definidos antes e durante o período de vigência do PAC-PR.

Nesse contexto, o PAC-PR compõe o nível tático do Planejamento estratégico estadual (Figura 1). Este documento definirá e apresentará as metas gerais para



31 descarbonização da economia, ações norteadoras para o cumprimento das metas e
32 promoção do desenvolvimento sustentável de longo prazo, e aspectos pertinentes ao
33 acompanhamento e atualização.

34 Para as estratégias de longo prazo, é possível identificar tendências e traçar
35 caminhos para maximizar seu potencial de promover o desenvolvimento econômico
36 de baixo carbono. Essas tendências serão refletidas nas ações de operacionalização,
37 que irão contemplar quatro setores: Agropecuária, Florestas e Usos do Solo (AFOLU);
38 Energia; Resíduos Sólidos e Efluentes; e Processos Industriais e Uso de Produtos
39 (IPPU), além de ações relacionadas aos aspectos socioambientais e políticas
40 públicas. Construídas e coordenadas pelas secretarias do estado que se relacionam
41 com os temas, porém de forma conjunta, visando o compartilhamento de informações.

42 Por vezes, as ações socioambientais estão relacionadas às práticas de
43 adaptação, compreendendo a importância do desenvolvimento conjunto (mitigação e
44 adaptação), o PAC-PR define a abordagem para implementação regionalizada das
45 soluções baseadas em natureza e de outras que possibilitam o desenvolvimento
46 climaticamente justo e neutro.

47 Portanto, o PAC-PR busca orientar a implementação de estratégias efetivas
48 para mitigação e adaptação às mudanças climáticas no período de 2024 a 2050.
49 Considerando as diretrizes governamentais e legais existentes, e o planejamento com
50 participação da sociedade.





51

52 **Figura 1** - Estrutura sintética do planejamento estratégico para implementação de ações voltadas à
 53 mitigação e adaptação climática no Estado do Paraná.



54 2. MITIGAÇÃO

55 A ação climática do Estado do Paraná visa a implementação de ações em
56 diferentes frentes, a primeira estratégia visa implementar ações para mitigação das
57 emissões de GEE.

58 A mitigação pode ser dividida em diferentes rotas para implementação, Fawzy,
59 Osman, Doran & Rooney (2020), elencam três: a primeira, e mais convencional, trata
60 da descarbonização e redução das emissões de CO₂, a segunda versa sobre um
61 conjunto de novas tecnologias e métodos recentes que buscam capturar e sequestrar
62 CO₂, também denominadas como tecnologias de emissão negativa, a terceira possui
63 como objetivo principal a estabilização e redução da temperatura utilizando técnicas
64 de geoengenharia de forçamento radiativo.

65 Considerando a complexidade das rotas apresentadas por Fawzy et al. (2020),
66 define-se como estratégia central para mitigação do Estado do Paraná a
67 implementação de ações da primeira rota, que trata sobre descarbonização e redução
68 das emissões de CO₂. Ações de segunda e terceira rota poderão ser adotadas,
69 principalmente pelo setor privado, e acompanhadas por meio do plano do nível de
70 operacionalização (Figura 1), Planos de Descarbonização Setorial.

71 Além disso, as estratégias de primeira rota acompanhadas e sugeridas no PAC-
72 PR poderão servir como parte dos instrumentos políticos para fomentar o mercado de
73 carbono e a elaboração de projetos, considerando o caminho para implementação de
74 instrumentos políticos, de apoio e acesso a financiamento, e outros mecanismos
75 baseados na comercialização de créditos de carbono (Fawzy et al., 2020).

76 Em complemento aos aspectos financeiros, deve-se considerar a
77 implementação das ações de educação ambiental, voltadas às mudanças culturais e
78 aceitação das novas práticas, bem como os esforços de investigação e
79 desenvolvimento para avanços tecnológicos e eficiências, que irão permear as ações
80 de adaptação climática (Fawzy et al., 2020).

81 Assim, as ações de mitigação previstas no PAC-PR buscam possibilitar o
82 cumprimento da meta prevista no Decreto Estadual nº 8.937, de 04 de outubro de
83 2021, que estabeleceu a adesão do Estado do Paraná às Campanhas *Race to Zero* e



84 *Race to Resilience*, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre
85 Mudanças do Clima, de forma contextualizada com outras dimensões do Estado.

86 Portanto, estabelece-se como meta prioritária a elaboração de Planos de
87 Descarbonização Setorial para setores econômicos identificados pelo Inventário de
88 Emissões de Gases (AFOLU, IPPU, Energia e Resíduos Sólidos e Efluentes) (Figura
89 2), considerando as emissões de 2019, visando a neutralização de emissões líquidas
90 até 2050 e a estruturação de metas intermediárias exequíveis e passíveis de
91 monitoramento.

PLANOS SETORIAIS DE DESCARBONIZAÇÃO			
Setor	Subsetor		
PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DO PARANÁ	Energia	Queima de combustíveis	Transporte privado
			Transporte público
			Transporte de carga
		Refino	
		Consumo residencial e industrial	
		Fugitivas	
	AFOLU	Agropecuária	Calagem
			Fertilizantes sintéticos
			Adbos orgânicos
			Fermentação entérica
			Silvicultura
			Manejo
			Dejetos em pastagem
		MUT	Alteração de Uso do Solo
			Resíduos Florestais
		IPPU	Mineral
			Cal
	Química		Amônia
			Metanol
	Siderurgica		Aço
Outros Usos	Usos de gases fluorados		
Resíduos Sólidos	Efluentes Líquidos		
	Disposição de resíduos sólidos		

92
93
94
95

Figura 2 - Divisão dos Planos Setoriais de Descarbonização do Estado do Paraná, com setores e subsectores. Legenda: Agropecuária, Florestas e Usos do Solo - AFOLU, e Processos Industriais e Uso de Produtos - IPPU, Mudanças do Uso da Terra - MUT.



96 2.1. AFOLU

97 2.1.1. Metas

98 As emissões estaduais do setor de AFOLU no ano de 2019 totalizaram 38.811
99 Gg CO₂eq, representando cerca de 54% do total das emissões anuais do estado. As
100 emissões sofreram uma redução de cerca de 3% entre 2005 e 2012, e de 5% entre
101 2012 e 2019. Para todo o período inventariado de 2005 a 2019 as emissões sofreram
102 uma redução de 7%. Assim, pode-se inferir que a implementação das tecnologias
103 previstas no Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para
104 a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura
105 (Plano ABC), 2010 a 2020, contribuíram com a redução identificada.

106 O setor de AFOLU é o único que ainda possui seu Plano Setorial de
107 Descarbonização, o Plano de Agricultura Baixa Emissão de Carbono Paraná (Plano
108 de Ação Estadual - Plano ABC+ PR), decênio 2020 - 2030, para promover a prática
109 agroflorestal com baixa emissão de GEE. e pode-se dizer que, a redução que ocorreu
110 de 2010 até o momento está relacionada às tecnologias e incentivos previstos no
111 Plano ABC+.

112 No entanto, somente as tecnologias que compõem o plano, em busca da
113 transição do sistema agrícola atual para um sistema mais sustentável, não será o
114 suficiente para neutralizar as emissões do setor até 2050, em relação ao ano de 2019.

115 Assim, deverão ser adotadas outras abordagens para o captura e
116 armazenamento de carbono em multicompartimentos, portando, a regularização das
117 propriedades rurais perante ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) demonstra-se como
118 fundamental, além disso, poderá ser fortalecida a restauração florestal nas Áreas
119 Estratégicas para a Conservação e Restauração da Biodiversidade (AECR),
120 mapeamento atualizado em 2022 pelo Instituto Água e Terra (IAT), a partir da
121 Resolução Conjunta SEMA/IAP N° 005/2009.

122 O Programa AECR de maneira geral, realiza o mapeamento de dados
123 relativos às áreas estratégicas para conservação e restauração no Paraná, com o
124 objetivo de fornecer conhecimentos técnicos que podem ser aplicados em projetos,
125 execução de políticas públicas e no cumprimento da legislação vigente.



126 Portanto, com as políticas públicas existentes como, Paraná Mais Verde e
127 ICMS Ecológico, e outras em fase de elaboração, o estado poderá recuperar e
128 restaurar milhares de hectares e, assim, criar ativos ambientais que além de somar
129 para a neutralização do setor até 2050, pode criar futuramente, créditos de carbono
130 para o mercado regulado.

131 Considera-se as metas a seguir conforme as ações ditas:

132 • **Meta de curto prazo (2024-2028):**

- 133 I. Realizar a análise de 100% das inscrições no Cadastro
134 Ambiental Rural (CAR);
- 135 II. Promover a restauração das áreas passíveis, conforme o
136 Programa de Regularização Ambiental (PRA);
- 137 III. Delimitar novas Unidades de Conservação, conforme o
138 mapeamento de AEER;
- 139 IV. Incentivar as tecnologias previstas no Plano ABC+;
- 140 V. Fortalecer o uso de técnicas regenerativas e a restauração,
141 conforme o mapeamento de AEER;

142 I. Incentivar políticas de Pagamento por serviços ambientais (PSA).

143 • **Meta de médio prazo (2028-2036):**

- 144 I. Criar um novo Plano ABC+ com metas mais ambiciosas;
- 145 II. Zerar o desmatamento ilegal;
- 146 III. Dar continuidade a restauração das áreas passíveis, conforme
147 o Programa de Regularização Ambiental (PRA);
- 148 IV. Promover a exploração sustentável da vegetação nativa, por
149 meio de produtos não-madeireiros ou provenientes da
150 sociobiodiversidade;

151 • **Meta de longo prazo: (2037-2050)**

- 152 I. Aumentar as metas do Plano ABC+ com o intuito de
153 neutralidade as emissões de GEE das atividades agrícolas;
- 154 II. Recuperar 100% das áreas estratégicas de restauração de
155 forma a explorá-las sustentavelmente.



156 2.1.2. Ações Recomendadas

157 O setor de AFOLU apresenta emissões de GEE a partir das atividades de
158 agricultura, pecuária e mudança no uso da terra. As ações mitigadoras recomendadas
159 baseiam-se na promoção de atividades de baixo carbono na agropecuária, além da
160 redução da supressão de áreas florestais e restauração de áreas degradadas (Quadro
161 1 e 2).

162 Por ser um setor como ações de descarbonização estruturadas, recomenda-se
163 a continuidade e fortalecimento dessas ações por meio da implementação Plano
164 ABC+, principalmente para o subsetor de Agropecuária, conforme o Quadro 1.

165 **Quadro 1** - Recomendações de ações de mitigação para o setor da Agropecuária do Paraná.

SUBSETOR	AÇÕES DE MITIGAÇÃO
Agropecuária	I. Fomentar a execução e atualização do Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária; II. Executar o Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (ABC+), para o período 2020-2030.

166 Em complemento ao subsetor de Agropecuária, o estado deverá manter o
167 comprometimento com estratégias de conservação e restauração da vegetação
168 nativa, o que se relaciona com as diretrizes de condicionamento em atividades de uso
169 da terra.

170 Além do subsetor de Agropecuária, o setor AFOLU divide-se no subsetor de
171 Mudanças do Uso da Terra (MUT), que busca compreender a movimentação de
172 carbono entre compartimentos promovido pela alteração do uso e cobertura da terra.

173 As recomendações para esse subsetor visam aprimorar os resultados obtidos.
174 O Relatório Anual do Desmatamento (RAD) no Brasil 2022 (MapBiomas, 2023)
175 demonstra que o Paraná reduziu em 42% o desmatamento entre 2021 e 2022. Vale
176 destacar, todavia, que se faz necessária a aplicação constante dos instrumentos já
177 existentes e o desenvolvimento de outros mecanismos, sejam estes atos legislativos
178 ou projetos, para que o estado possa atingir a meta de zerar o desmatamento ilegal
179 até 2030 (Quadro 2).



180 **Quadro 2** - Recomendações de ações de mitigação para o setor da Mudança do Uso da Terra (MUT).

SUBSETOR	AÇÕES DE MITIGAÇÃO
MUT	<ol style="list-style-type: none"> I. Elaborar o Plano de Restauração da vegetação, Prevenção e Controle do desmatamento dos Biomas do Paraná (Cerrado e Mata Atlântica) e executá-lo, visando apoiar a meta de desmatamento ilegal zero do Estado, considerando a Lei Federal nº 11.428/2006 (Brasil, 2006). II. Inserir os compromissos firmados por meio do Pacto Trinacional da Mata Atlântica, no plano estadual, favorecendo a sua execução e monitoramento; III. Apoiar o Programa Paraná Mais Verde, que incentiva a restauração florestal da Mata Atlântica por meio do plantio de mudas nativas, além disso, favorecer a implementação de outras técnicas que possibilitem a regeneração natural; IV. Aperfeiçoar o mapeamento dos remanescentes florestais, visando obter um maior nível de detalhamento das áreas de vegetação nativa do Estado; V. Fortalecer a Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) mapeadas por meio do Cadastro Ambiental Rural (CAR); VI. Implementar mecanismos de quantificação de carbono estocado nos diferentes compartimentos (solo, necromassa e biomassa verde), em diferentes usos e cobertura da terra pelos diferentes setores da economia paranaense. O Estado poderá fomentar a unificação das informações em uma base de dados.

181 2.2. ENERGIA

182 2.2.1. Metas

183 A nível internacional o setor de energia é um dos mais significativos em termos
 184 de emissões, o que torna a descarbonização do setor uma das prioridades (Fawzy et
 185 al., 2020). Conforme os resultados do 2º Inventário de emissões do Estado (2INVPR),
 186 o setor de energia é o segundo no quantitativo de emissões, com uma
 187 representatividade de cerca de 36% das emissões totais anuais do estado do Paraná.

188 Assim, a proposta para esse Setor é a construção do Plano de
 189 Descarbonização Setorial, que promova o acompanhamento das ações existentes e
 190 a implementação de outras ações de mitigação para o setor.

191 Entre estas ações em andamento, pode-se citar: o programa Paraná Energia
 192 Rural Renovável (RenovaPR), a Política Estadual do Hidrogênio Renovável, a criação



193 do Programa de Energia Verde, o estabelecimento de uma fábrica de veículos
194 elétricos, a eletrificação da Rodovia BR-277, além da construção da Nova Ferroeste.

195 Pelo exposto, são sugeridas as seguintes metas:

196 • **Meta de curto prazo (2024-2028):**

- 197 I. Início da construção da Nova Ferroeste;
- 198 II. Ampliação da eletrificação de rodovias;
- 199 III. Aumento da participação de biocombustíveis na matriz
200 energética do Estado;
- 201 IV. Aumentar a participação do hidrogênio renovável na matriz
202 energética do Estado, conforme Lei Estadual nº 21.454/2023
203 (Paraná, 2023).

204 • **Meta de médio prazo (2028-2036):**

- 205 I. Utilização da Nova Ferroeste como corredor de grãos e
206 contêineres, e ampliação da malha ferroviária do Estado;
- 207 II. Criar uma cadeia produtiva do biogás e biometano no Paraná.

208 • **Meta de longo prazo: (2037-2050):**

- 209 I. Substituição de uso de combustíveis fósseis por combustíveis
210 renováveis.

211 2.2.2. Ações Recomendadas

212 Para o setor energético foram elencados os subsetores de transporte, geração
213 de energia, refino de petróleo e consumo residencial/comercial, recomenda-se ter
214 como prioridade central a promoção da eficiência energética dos subsetores.

215 As medidas recomendadas abrangem a transição para fontes renováveis de
216 energia até a implementação de tecnologias mais limpas e eficientes (Quadro 3), que
217 deverão ser consolidadas nos planos setoriais ou subsetoriais.

218



219

Quadro 3 - Recomendações de ações de mitigação para o setor de energia do Paraná.

SUBSETOR	AÇÕES DE MITIGAÇÃO
Transporte	<ol style="list-style-type: none"> I. Promover uso de biocombustíveis (álcool e biodiesel); II. Promover o uso de veículos elétricos, utilizando o Estado como principal fomentador; III. Incentivar o uso transportes alternativos com baixa emissão, principalmente o transporte coletivo; IV. Promover o uso de modais menos emissores (ferroviário e hidroviário).
Geração de energia elétrica	<ol style="list-style-type: none"> I. Manter os incentivos ao uso de energias renováveis (hidráulica, solar, eólica, biogás e biomassa), quando necessário, prezar para ampliação das atividades desses setores; II. Reduzir o uso de fontes fósseis (usinas a carvão e gás natural).
Refino de petróleo	<ol style="list-style-type: none"> I. Promover a captura e o armazenamento geológico de carbono (CCS) na unidade de geração de hidrogênio em refinarias.
Consumo residencial/comercial	<ol style="list-style-type: none"> I. Promover a geração distribuída, ou seja, a geração de energia elétrica realizada por consumidores independentes; II. Favorecer o uso de equipamentos eletroeletrônicos com melhor eficiência energética;

220 2.3. IPPU

221 2.3.1. Metas

222 O setor IPPU (Processos Industriais e Uso de Produtos) é considerado menos
 223 significativo que os setores AFOLU e Energia, com relação às emissões de GEE. No
 224 entanto, as fontes do setor IPPU podem se tornar significativas no futuro, à medida
 225 que as economias e indústrias no estado crescerem.

226 De acordo com o 2INVPR, o setor IPPU totalizou 3.781 Gg CO₂eq em 2019,
 227 representando cerca de 6% do total das emissões anuais do estado, onde as
 228 principais fontes emissoras foram do setor mineral (produção de cimento e cal), do



229 uso de gases fluorados e do setor químico (produção de amônia e metanol), já a
230 produção de aço e fabricação e uso de outros produtos, somados, representaram
231 menos de 1% das emissões.

232 A possibilidade de redução das emissões desse setor, a partir das emissões
233 quantificadas em 2019, estão ligadas principalmente à inovação nas linhas de
234 produção, com tecnologias existentes e as que podem surgir, além do fomento à
235 economia circular (Fawzy et al., 2020).

236 Assim, denota-se a relação entre os setores (IPPU e resíduos sólidos), pois a
237 reciclagem é parte fundamental da economia circular e ajuda a proteger os recursos
238 naturais. De acordo com a European Circular Economy Stakeholder Platform a
239 reciclagem de aço pode reduzir as emissões de CO₂ em cerca de 58% e,
240 indiretamente, ocorre a diminuição dos resíduos de aço em aterros sanitários.

241 Até 2050, a indústria do cimento espera alcançar uma taxa de utilização de
242 55% destes combustíveis alternativos dentro da matriz energética, evitando que 55
243 milhões de toneladas de CO₂ sejam lançadas na atmosfera. Para isso, além dos
244 investimentos em tecnologia já realizados, é necessário avançar na gestão adequada
245 de resíduos por parte do poder público e privado, para obter resultados conjuntos com
246 o setor de Resíduos Sólidos.

247 Em complemento, a indústria química também está despendendo esforços na
248 economia circular. Além disso, tem buscado pela utilização de energia limpa,
249 neutralidade na emissão de carbono e de outros gases de efeito estufa, uso de aditivos
250 químicos verdes, produção de hidrogênio verde, matérias-primas de fontes
251 renováveis, reciclagem química e outros instrumentos demonstram o engajamento e
252 a preocupação do setor IPPU.

253 Portanto, os esforços apresentados mostram a possibilidade da neutralidade
254 das emissões do setor até 2050, estruturado a partir do Plano de Descarbonização,
255 prevendo metas intermediárias que oscilam em anos e por subsetor. Utilizando-se de
256 todas as inovações e tecnologias do setor e a estrutura, com suporte da regulação do
257 mercado de carbono.

258



259 Em vista disso, sugere-se as seguintes metas:

- 260 • **Meta de médio prazo (2024-2036):**
- 261 I. Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para
262 tecnologias sustentáveis;
- 263 II. Fomentar a economia circular;
- 264 III. Substituir combustíveis fósseis por fontes renováveis na linha
265 de produção;
- 266 • **Meta de longo prazo: (2037-2050)**
- 267 I. Consolidação do mercado regulado de carbono;
- 268 II. 100% de utilização de combustíveis alternativos na matriz
269 energética industrial;
- 270 III. Utilização 100% de aditivos verdes nos processos químicos;
- 271 IV. Zerar destinação de materiais metálicos aos aterros.

272 2.3.2. Ações Recomendadas

273 O setor de Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU) apresenta
274 emissões de GEE nas indústrias minerais, químicas e siderúrgicas, as ações
275 mitigadoras recomendadas baseiam-se na transição energética e otimização
276 tecnológica dos processos produtivos.

277 Para o setor de IPPU recomenda-se uma abordagem alinhada às boas
278 práticas nacionais e internacionais, visando a manutenção da competitividade da
279 indústria paranaense. Portanto, poderão ser implementadas as ações contidas no
280 Quadro 4.



281 **Quadro 4** - Recomendações de ações de mitigação para o setor de IPPU.

SUBSETOR	AÇÕES
IPPU	<ul style="list-style-type: none"> I. Fortalecer os acordos nacionais e internacionais para obtenção e divulgação de dados confiáveis de emissões; II. Promover a implementação de indicadores de performance referentes à eficiência energética e uso de combustíveis alternativos; III. Fomentar a pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novas tecnologias, emergentes e inovadoras de mitigação de gases de efeito estufa, por meio de cooperação com instituições de pesquisa; IV. Utilizar os resultados obtidos por meio de P&D para o desenvolvimento de novas normas para o setor de IPPU, visando a redução das emissões do setor e a eficiência energética; V. Valorizar a recuperação energética de resíduos sólidos, principalmente na Indústria Mineral, em atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). VI. Análise de ciclo de vida dos produtos; VII. Redução de emissões fugitivas; VIII. Substituição de derivados de petróleo por gás natural e GLP.

282 2.4. RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES

283 2.4.1. Metas

284 A redução das emissões provenientes do Setor de Resíduos Sólidos e
 285 efluentes provém de um compilado de iniciativas que devem considerar a cadeia de
 286 geração, tratamento, transporte e disposição final. Fomentando ações que busquem
 287 o princípio da redução, reutilização e não geração, atuando principalmente: no
 288 tratamento do lodo (evitando a disposição em aterros), produção do biogás (de
 289 unidades de disposição final), possibilitando assim, o estado do Paraná avançar no
 290 compromisso de zerar as emissões do setor de resíduos e efluentes até 2050
 291 (Campos et al., 2016).

292 Conforme Campos et al. (2016), algumas abordagens poderão ser adotadas
 293 para minimização. As metas definidas e seus respectivos indicadores desempenham
 294 um papel fundamental no planejamento, monitoramento e avaliação de ações e
 295 políticas para o enfrentamento das mudanças climáticas. Essas representam os



296 objetivos a serem alcançados em termos de redução de emissões de gases de efeito
297 estufa, adaptação às transformações climáticas e promoção de práticas sustentáveis.

298 Por fim, ressalta-se que o setor público já vem atuando na elaboração de
299 políticas públicas, possibilitando o engajamento da sociedade na prática da redução
300 das emissões dos gases gerados no respectivo setor. Mesmo que o Plano Estadual
301 de Resíduos Sólidos não possua como objeto central a descarbonização do setor,
302 esse poderá reduzir as emissões até 2038 (De Souza, Bloemhof e Borsato, 2021).
303 Isto posto, devem ser considerados minimamente as metas a seguir:

304 ○ **Meta de curto prazo (2024-2028):**

- 305 I. Zerar os lixões e os aterros controlados até agosto de 2024;
306 II. Celebrar termos de compromisso para os setores da logística
307 reversa até 2026.

308 ○ **Meta de médio prazo (2028-2036):**

- 309 I. Formalização de consórcios regionais, considerando as
310 regionais do R-20, até 2030;
311 II. Atendimento a 100% dos municípios no tratamento de esgoto
312 até 2030;
313 III. Produção de biogás a partir de resíduos sólidos urbanos até
314 2034;
315 IV. Utilização do potencial energético do lodo proveniente das
316 estações de tratamento de água e esgoto até 2036.

317 ○ **Meta de longo prazo: (2037-2050)**

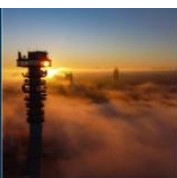
- 318 I. Utilização de frota que possibilitem a utilização de
319 biocombustível gerado nos aterros sanitários e/ou elétrica nos
320 municípios com população superior a 200 mil habitantes até
321 2038;
322 II. Aquisição de equipamentos mecanizados nas centrais de
323 triagem, segregando os recicláveis, orgânicos e os rejeitos até
324 2038.

325 Cabe salientar que as metas supracitadas, devem ser discutidas por meio do
326 fórum de mudanças climáticas e atualizadas através, da revisão dos planos estaduais
327 de resíduos sólidos e de mudanças climáticas.



328 2.4.2. Ações Recomendadas

329 Considerando o mapeamento das principais políticas ambientais existentes a
330 nível estadual, nacional e internacional correlacionadas com a temática de mudanças
331 climáticas, servirá de escopo para o embasamento das ações de mitigações para o
332 setor de resíduos sólidos e efluentes domésticos (Quadro 5), subsetores abordados
333 no 2INVPR (2023).



334
335**Quadro 5** - Recomendações de ações de mitigação para o setor de resíduos sólidos e efluentes do Paraná.

SUBSETOR	AÇÕES DE MITIGAÇÃO
Resíduos sólidos	<ol style="list-style-type: none"> I. Promover a educação ambiental, considerando os princípios da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; II. Estimular os municípios em implementar a triagem, a coleta seletiva, a cobrança de taxa para gestão de resíduos sólidos e o preenchimento da Plataforma de dados oficial do Estado; III. Fomentar a gestão consorciada/compartilhada de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), priorizando as regiões prioritárias do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/PR) e as regiões alvo da Operação Percola; IV. Incentivar municípios ou consórcios que totalizam mais do que 100 mil habitantes a canalizar e realizar a combustão do metano, preferencialmente com utilização do biogás para geração de energia; V. Promover a eliminação e a recuperação de áreas de disposição final inadequada de resíduos sólidos; VI. Incentivar a geração de energia e a compostagem a partir de resíduos sólidos urbanos.
Efluentes	<ol style="list-style-type: none"> I. Promover a ampliação da cobertura de coleta e tratamento de esgotos a fim de atender as metas apresentadas no Lei Federal nº 14.026/2020 (Brasil, 2020), e suas eventuais alterações; II. Incentivar que todas as Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs realizam a destinação adequada de resíduos sólidos gerados no tratamento dos efluentes domésticos (lodo + espuma + sólidos grosseiros); III. Estimular a implementação de novas tecnologias para realizar a compostagem de lodo de esgoto, visando a redução da quantidade enviada aos aterros; IV. Promover a implantação de novas tecnologias sustentáveis no tratamento dos efluentes domésticos, visando a prevenção das emissões de GEE.



336 3. ADAPTAÇÃO

337 Os efeitos das mudanças climáticas são de longo alcance, impactando toda
338 dinâmica do planeta, desde o meio ambiente até a economia e, mais importante, o
339 bem-estar da humanidade. À medida que as consequências se tornam mais
340 aparentes, a necessidade de adaptação a essas condições de mudança torna-se
341 fundamental.

342 A adaptação às mudanças climáticas envolve uma resposta proativa e dinâmica
343 à evolução das condições climáticas para minimizar as vulnerabilidades e otimizar
344 nossa capacidade de lidar com os desafios que temos pela frente. Esse processo
345 requer uma compreensão abrangente dos padrões climáticos em mudança, bem
346 como a identificação e implementação de estratégias práticas que possam proteger
347 comunidades, ecossistemas e recursos essenciais.

348 No Paraná, a abordagem que vem sendo implementada engloba o uso
349 intensivo de ciência e tecnologia para análise das vulnerabilidades regionais
350 existentes, instalação de infraestrutura moderna de monitoramento ambiental e
351 estruturação de sistemas integrados de alerta e ação antecipada para mitigação dos
352 impactos e adaptação dos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Por meio de
353 programas e políticas públicas, existe o foco na busca do incremento da resiliência do
354 meio ambiente e da sociedade paranaense aos impactos das mudanças climáticas,
355 com destaque para os eventos hidrometeorológicos extremos e a ocorrência de
356 desastres naturais.

357 3.1. PLANOS DE PAISAGEM

358 As ações de mitigação, citadas no item 2, estão focadas na implementação de
359 ações e melhorias nos setores econômicos do Paraná em busca da economia de
360 baixa emissão de carbono, e como eles podem contribuir com o cumprimento das
361 metas previstas no Plano de Ação Climática.

362 Para a adaptação define-se uma outra abordagem, a partir de planos de
363 adaptação baseados na paisagem, denominados com Planos de Paisagem Regional.
364 Esses deverão ser elaborados considerando a diversidade local, integrando a
365 biodiversidade, a cultura e a comunidade, com características ambientais e



366 econômicas, existentes no limite das bacias hidrográficas, que serão as unidades de
367 referências para elaboração dos planos.

368 Para isso, deverá ser avaliada a pertinência da utilização das governanças
369 regionais estabelecidas anteriormente à publicação do PAC-PR, e que possuam
370 ampla participação da sociedade. Assim, recomenda-se que o alinhamento regional
371 ocorra por meio dos Comitês de Bacias Hidrográficas, que estejam estabelecidos por
372 Decreto Estadual (Figura 3).



373
374 **Figura 3** – Comitês de Bacias Hidrográficas do Paraná, formalizados por Decreto Estadual. Fonte:
375 Sedest (2023).

376 Assim, deverá apresentar um conjunto de soluções voltado à adaptação das
377 comunidades localizadas nas bacias hidrográficas, com uma abordagem integradora,
378 considerando as ações promovidas por diversos atores locais (empresas, governos

379 locais, academia e sociedade civil), o mapeamento de vulnerabilidade contido no
380 Plano de Ação Climática.

381 Assim, os Plano de Paisagem Regional deverão mapear problemas regionais
382 causados pela alteração climática e eventos climáticos extremos e propor soluções,
383 métricas da paisagem e outras ferramentas para garantir a efetividade do processo
384 de implementação. Para isso, recomenda-se que sejam seguidas as etapas contidas
385 na Figura 4.



386

387 **Figura 4 -** Etapas de implementação de Planos de Paisagem Regional do Plano de Ação Climática
388 do Paraná.

389 A elaboração do plano deve estar pautada em sua execução e em como essa
390 pode ser viabilizada de forma efetiva. Para isso, faz-se importante destacar o papel
391 da 9ª etapa - Rodada de Apresentação (Figura 4), coordenada pelo Governo do
392 Estado, trata dos diálogos para identificar os responsáveis pelo financiamento da
393 operacionalização do Plano, buscando estabelecer diálogos com as fontes
394 financiadoras estaduais, nacionais e internacionais.

395 Além da participação do Governo do Estado servirá para integrar os Plano de
396 Paisagem Regional ao Plano de Ação Climática e aos Planos Setoriais de

397 Descarbonização, além disso, buscará viabilizar entregas aos municípios que
398 corroboram com a solução de problemas identificados nos planos regionais.

399 A elaboração dos Planos Regionais para adaptação deverá seguir um regime
400 de publicação. No primeiro momento, no primeiro ano de vigência do Plano de Ação
401 deverá ser definida a ordem para elaboração dos planos de paisagem, considerando
402 a vulnerabilidade regional, ocorrências de eventos climáticos extremos e a
403 participação social, com o objetivo de sanar problemas mais emergenciais.
404 Recomenda-se que, anualmente, seja iniciada a elaboração de ao menos um Plano
405 de Paisagem Regional.

406 Portanto, o Plano de Paisagem Regional deverá considerar os diversos
407 aspectos da sociedade, transpassando pelas mais diferentes realidades das
408 comunidades locais, considerando mobilidade, moradia, segurança alimentar e outros
409 aspectos atrelados à promoção da Justiça Climática e a construção de Cidades
410 Inteligentes.

411 3.2. AÇÕES RECOMENDADAS

412 3.2.1. Soluções Baseadas na Natureza – SbN

413 A elaboração dos Planos de Paisagem Regional poderá utilizar as Soluções
414 baseadas na Natureza (SbN), que possuem uma importância crescente frente às
415 mudanças climáticas, uma vez que oferecem respostas eficazes e sustentáveis para
416 enfrentar os impactos adversos decorrentes do aquecimento global e das mudanças
417 climáticas. Essa abordagem baseia-se na utilização e restauração dos ecossistemas
418 naturais como parte integrante das estratégias de adaptação (WRI, 2023; Ximenes &
419 Maglio, 2022).

420 Ao integrar SbN em estratégias de desenvolvimento sustentável, é possível
421 promover uma abordagem mais holística para enfrentar os desafios às mudanças
422 climáticas, conciliando crescimento econômico com a conservação ambiental e o
423 bem-estar social.

424 Entre algumas das principais razões pelas quais os projetos de SbN são
425 relevantes e valiosos, se destacam: Mitigação das emissões de GEE; Adaptação e
426 resiliência; Segurança alimentar e hídrica; Benefícios sociais e econômicos;



427 Sustentabilidade a longo prazo; Redução da pressão sobre recursos naturais;
428 Redução de riscos de desastres; e Preservação da biodiversidade.

429 Ao considerar SbN em projetos, o governo, junto com empresas, academia e
430 comunidades, deverá investir em ações que promovam a preservação, restauração e
431 uso sustentável dos ecossistemas naturais. Combinando essas soluções com outras
432 estratégias (não baseadas na natureza) de adaptação e mitigação, isso proporcionará
433 soluções inovadoras e eficazes para proteger as comunidades e os ecossistemas
434 vulneráveis diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

435 Assim, os Planos de Paisagem Regionais deverão operacionalizar ações para
436 minimizar os eventos climáticos extremos, considerando as SbN e os diversos
437 aspectos da sociedade.

438 De acordo com *World Resources Institute* Brasil (2019), exemplos de como as
439 SbN podem contribuir para criar cidades melhores, podem ser:

- 440 I. Sistemas de biorretenção (jardins de chuva), que interceptam
441 escoamentos superficiais, promovem a melhoria da qualidade da
442 água, a redução dos escoamentos superficiais, e o aumento dos
443 serviços ecossistêmicos;
- 444 II. Jardins de mel, espaços com meliponários para reinserção de
445 polinizadores nativos em ambientes urbanos;
- 446 III. Tetos verdes, que reduzem o calor das edificações, contribuem
447 na redução do escoamento superficial pela interceptação da água
448 da chuva;
- 449 IV. Parques e lagoas urbanas, que contribuem na melhoria do
450 microclima nas cidades, provêm espaços de lazer e amenidades.

451 3.2.2. Educação Ambiental

452 A implementação das ações de mitigação e adaptação climática passam por
453 um amplo processo de sensibilização que, nesse contexto, será executado por meio
454 das estratégias de educação ambiental voltadas para educação climática da
455 sociedade (Fawzy et al., 2020).



456 Assim, o combate às Mudanças Climáticas e o alcance dos Objetivos do
457 Desenvolvimento Sustentável (ODS) exigem profundas mudanças de paradigmas
458 socioculturais. Para que essas mudanças apresentem efeitos duradouros e de longo
459 prazo é fundamental o alicerce na Educação Ambiental. Todavia trata-se de um
460 enorme desafio, visto os grandes resultados que se esperam da Educação Ambiental
461 e o baixo investimento de recursos e atenção dados a ela (Cartea, 2022).

462 Além desses contratempos, ao se pensar na educação ambiental específica
463 para emergência climática se evidenciam, ainda, os desafios inerentes ao tema.
464 Afinal, a emergência climática trata de relações socioculturais complexas, e enfrenta
465 a dificuldade de compreensão, por grande parte da população, das causas e
466 consequências das Mudanças Climáticas.

467 Desta forma, a fim de fortalecer a Educação Ambiental no Paraná,
468 possibilitando o avanço da Educação Climática no estado, se propõe as seguintes
469 metas:

470 • **Metas de curto prazo (2024 - 2028):**

- 471 I. Publicação do Plano de Ação Estadual para Educação Climática
472 - voltado a orientar programas, projetos e ações de educação
473 ambiental no estado, focadas na educação climática
474 II. Fomentar e identificar ações de educação climática realizadas por
475 meio de diferentes parcerias, em especial as público-privadas.

476 • **Metas de médio prazo (2028 - 2036):**

- 477 I. 100% dos municípios com políticas municipais de educação
478 ambiental, com componentes de educação climática, publicadas.

479 • **Metas de longo prazo (2037 - 2050):**

- 480 I. 100% dos municípios participando de reportes anuais de boas
481 práticas de educação ambiental e educação climática.

482 Como principal ação recomendada para o alcance dessas metas, deve-se
483 efetivar e fortalecer o fluxo de planejamento constante na Figura 5.





484

485 **Figura 5** - Fluxograma para o planejamento e implementação de ações e projetos de educação
 486 ambiental climática.

487 3.2.3. Conselhos de Meio Ambiente

488 Os Conselhos de Meio Ambiente são órgãos colegiados compostos por
 489 representantes da sociedade civil, do poder público e de entidades privadas, que têm
 490 como objetivo discutir, deliberar e monitorar questões ambientais em níveis
 491 municipais, estaduais ou federais. Esses conselhos são fundamentais para a
 492 participação da sociedade nas políticas e decisões que envolvem o meio ambiente.

493 Os Conselhos de Meio Ambiente oferecem à Educação Ambiental um canal
 494 efetivo para difundir informações, articular parcerias e implementar projetos e ações
 495 concretas, além disso, podem atuar como órgão de monitoramento à nível local,
 496 visando garantir a execução das ações previstas no PAC-PR, Plano de Ação Estadual
 497 de Educação Climática e nos Planos de Paisagem.

498 A presença de membros da sociedade civil nos conselhos permite que as
 499 demandas e necessidades da comunidade sejam consideradas nas decisões
 500 ambientais, conferindo legitimidade e representatividade aos processos de tomada de
 501 decisão. Pois, são instrumentos de democratização e descentralização da gestão



502 ambiental, provedores de novas relações entre os municípios e sua sociedade para
503 tratar das questões ambientais, incentivando a criação de políticas públicas municipais
504 para enfrentar os desafios regionais em relação às mudanças climáticas.

505 Assim, é de suma importância a sensibilização e formação de cidadãos
506 ambientalmente conscientes para que esses possam compor o Conselho Municipal.
507 Além disso, para implementação do PAC-PR e suas estratégias, compreende-se
508 como de suma importância a criação dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente,
509 para que esses possam:

- 510 I. Propor a política ambiental do município e fiscalizar o seu cumprimento;
- 511 II. Analisar licenças ambientais para atividades potencialmente poluidoras
512 em âmbito local;
- 513 III. Analisar recursos quanto à aplicação de multas e outras penalidades;
- 514 IV. Propor a criação de normas legais, bem como a adequação e a
515 regulamentação de leis, padrões e normas estaduais e federais às
516 condições do município;
- 517 V. Acompanhar a implementação de unidades de conservação municipais;
- 518 VI. Opinar sobre aspectos ambientais de políticas estaduais ou federais que
519 tenham impactos sobre o município;
- 520 VII. Receber e apurar denúncias feitas pela população sobre degradação
521 ambiental, sugerindo à Prefeitura as providências cabíveis.

522 Portanto, a implementação do PAC-PR atrelada à educação ambiental e aos
523 Conselhos de Meio Ambiente é fundamental para a construção de uma sociedade
524 mais sustentável e consciente das emergências climáticas, por esta razão, a
525 implementação dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente se apresenta como
526 produto primordial do Plano de Ação Climática.

527



528 4. AÇÕES GOVERNAMENTAIS

529 Além da implementação das responsabilidades previstas ao Estado no que
530 tange os Planos Setoriais de Descarbonização e os Planos de Paisagem Regional,
531 outras ações deverão ser desenvolvidas para garantir a transversalidade da temática
532 das Mudanças Climáticas no planejamento do Estado, com apoio do Comitê
533 Intersecretarial de Mudanças Climáticas.

534 Primeiramente, sugere-se o fortalecimento e continuidade de programas,
535 projetos e ações que se encontram em execução. Em seguida, recomenda-se a
536 elaboração de planos e programas intersecretariais.

537 4.1. POLÍTICAS DE ESTADO

538 Ao longo dos últimos anos o Estado do Paraná tem se destacado no âmbito
539 do desenvolvimento sustentável. No momento, o estado é signatário da Agenda 2030,
540 da Campanha *Race to Zero* e da Declaração de Edimburgo, agendas internacionais
541 que visam promover o desenvolvimento sustentável.

542 Para cumprir com essas agendas o Governo do Estado tem desenvolvido um
543 conjunto de programas, projetos e iniciativas que impactam positivamente a agenda
544 climática do Paraná.

545 Além das ações citadas anteriormente, devido aos resultados obtidos e
546 potencialidades das políticas públicas, sugere-se que outras ações sejam fortalecidas
547 e continuadas no âmbito do PAC-PR, sendo elas:

548 **I. Programa Casa Fácil Paraná - Vida nova:** Busca melhorar a
549 qualidade de vida da população socialmente vulnerável do estado do
550 Paraná, utilizando a moradia como um vetor de desenvolvimento
551 social, familiar e comunitário. Correlaciona-se com as Mudanças
552 climáticas pois busca realocar famílias que residem em áreas de
553 ocupações irregulares, insalubres, suscetíveis a alagamentos,
554 inundações e/ou riscos ao meio ambiente, promovendo soluções
555 urbanas e habitacionais integrais, de forma socialmente equitativa e
556 ambientalmente sustentável;



557 **II. Universidade dos Prefeitos:** em fase de implementação, tem a
558 finalidade de capacitar lideranças locais para o desenvolvimento
559 sustentável. O programa objetiva a melhoria na gestão pública e os
560 indicadores que conferem as boas práticas ambientais num arranjo
561 inédito com as Nações Unidas, através *da United Nations Institute for*
562 *Training and Research (UNITAR)* e da *World Family Organization*
563 (WFO);

564 4.2. PLANOS E PROGRAMAS INTERSECRETARIAIS

565 A elaboração dos planos e programas intersecretariais considerará o
566 processo de implementação e execução, políticas estabelecidas e a disponibilidade
567 de orçamento, além disso, deverão possuir transparência e participação em seu
568 processo de construção.

569 Esses servirão como complemento ao Plano de Ação Climática, respeitando
570 a correlação entre os temas e a importância individual de cada para a promoção do
571 desenvolvimento sustentável do Estado. A elaboração desses documentos deverá ser
572 capitaneada pelo Governo do Estado, poderão ser estabelecidas parcerias para
573 viabilizar tal processo.

574 Os planos publicados a partir das demandas intersecretariais definidas
575 deverão compor o processo de acompanhamento, monitoramento e atualização do
576 Plano de Ação Climática. Durante o processo de atualização poderão ser propostos
577 outros planos e programas intersecretariais que guardem pertinência com o tema e
578 correspondam às demandas sociais do momento.

579 Portanto, define-se como primordial a elaboração dos seguintes planos e
580 programas no prazo de cinco anos:

581 **I. Plano Estadual de Recursos Hídricos e Segurança Hídrica:** Em
582 períodos em que a mudança climática altera o regime de chuvas e
583 aumenta a ocorrência de eventos hidrológicos extremos, inundações e
584 longos períodos de seca. O Plano Estadual de Recursos Hídricos e
585 Segurança Hídrica, que deverá ter a coordenação técnica
586 desempenhada pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento e pela



587 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, visa implementar ações
588 que reduzam a vulnerabilidade hídrica da sociedade paranaense,
589 visando manter quantidade e qualidade hídrica para atender as
590 demandas. A segurança hídrica também é o objetivo central da Política
591 Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433 de 1997 (Brasil, 1997),
592 Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei Estadual n.º 12.726 de 1999
593 e está alinhada com a Agenda 2030 da ONU e os objetivos do
594 desenvolvimento sustentável (ODS). A firme oferta de água é vital para
595 atingir os objetivos e para a sustentabilidade dos ecossistemas.

596 II. **Plano Estadual de Restauração da Vegetação Nativa e Combate ao**

597 **Desmatamento Ilegal:** Coordenado pela Secretaria de Segurança
598 Pública e Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. Com o objetivo
599 de realizar e concentrar ações para recuperação de áreas degradadas,
600 enriquecimento de fragmentos florestais e produção de mudas nativas
601 com o propósito de promover a restauração da vegetação nativa do
602 Estado, considerando a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 que
603 dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e a Lei nº 11.428, de 22
604 de dezembro de 2006 que estabelece sobre a utilização e proteção da
605 vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, concomitantemente com a
606 implementação de iniciativas de educação ambiental, fiscalização e
607 monitoramento para a redução da incidência de ações de
608 desmatamento ilegal no Estado, concentrando esforços na redução do
609 número de ocorrências a “zero”.

610 1. **Plano Estadual de promoção da Justiça Climática:** Com

611 coordenação técnica desempenhada pela Secretaria da Justiça e
612 Cidadania, Secretaria do Desenvolvimento Social e Família, e
613 Secretaria do Desenvolvimento Sustentável. O conceito de justiça
614 climática surge da percepção de que os impactos das mudanças
615 climáticas atingem de forma e intensidade diferentes grupos sociais
616 distintos. De acordo com o IPCC, famílias no topo da pirâmide de
617 renda (10% mais ricos) são responsáveis por cerca de 40% das
618 emissões de GEE no mundo, famílias mais pobres têm menos



619 recursos para realocar-se ou adaptar-se, vivendo em áreas
620 geograficamente mais expostas a desastres, sofrendo mais
621 intensamente as crises causadas por choques ambientais e suas
622 consequências econômicas. Portanto, se faz necessário a criação de
623 uma política estadual com a prerrogativa de combate às mudanças
624 climáticas de forma equitativa e responsável, levando em
625 consideração necessidades e direitos de todos os indivíduos e
626 comunidades afetados.

627 **III. Plano de Ação Estadual de Educação Climática do Paraná:** Com
628 coordenação técnica desempenhada pela Secretaria da Educação,
629 Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e Secretaria do
630 Desenvolvimento Sustentável, visa orientar e possibilitar a
631 implementação de ações de educação ambiental, focadas na
632 adaptação e enfrentamento às mudanças climáticas. Como citado no
633 tópico de adaptação, o plano deve ser alinhado com a Política e o
634 Programa estaduais de Educação Ambiental (respectivamente Lei nº
635 17.505/2013 (Paraná, 2013) e Decreto nº 11.300/2022 (Paraná, 2022)).
636 Deverá promover a implementação de ações educativo-ambientais
637 abrangentes, mas enfatizando-se na sensibilização e formação de
638 atores-chave, como educadores (professores, pedagogos etc.),
639 tomadores de decisão (como gestores públicos, empresários e líderes
640 comunitários) e formadores de opinião. Busca-se, portanto, a
641 construção de uma sociedade paranaense socioambientalmente
642 consciente e fortemente engajada no enfrentamento às Mudanças
643 Climáticas. A versão final da proposição deverá ser avaliada pela
644 Câmara Temática do Fórum responsável pela Educação Climática.
645



646 5. ACOMPANHAMENTO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO

647 O Plano de Ação Climática deverá ser constantemente discutido no Fórum
648 Paranaense de Mudanças Climáticas Globais, visando a promoção do
649 acompanhamento, monitoramento e atualização de suas metas e ações. As
650 atualizações deverão seguir o que está determinado no Decreto Estadual nº 9.085, de
651 04 de outubro de 2013 (Paraná, 2013).

652 A atualização do Plano deverá ocorrer de forma quinquenal, considerando a
653 implementação de políticas e ações de curto prazo, que possibilitam o cumprimento
654 das metas de longo prazo e a análise do cenário das emissões de gases de efeito
655 estufa, que poderão compor o Plano de Ações Emergenciais (PAE) para o período.

656 É fundamental que o governo monitore os impactos e benefícios de suas
657 metas climáticas para avaliar o progresso e, se necessário, ajustar suas estratégias
658 de redução de emissões. Além disso, destaca-se a incorporação do Monitoramento,
659 Reporte e Verificação (MRV) como uma boa prática para aumentar a transparência e
660 avanços nos planos climáticos (ICLEI, 2016).

661 As ações implementadas pelo Poder Executivo do Paraná deverão ser
662 mapeadas por meio do Comitê Intersecretarial de Mudanças Climáticas considerando
663 a estrutura administrativa vigente, com estratégia de comunicação definida em
664 conjunto, corroborando com a Comunicação Estadual, prevista no Decreto Estadual
665 nº 9.085/2013. Portanto, os resultados do acompanhamento, monitoramento e
666 atualização deverão ser amplamente divulgados, cabendo a Coordenação de Ação
667 Climática do Estado os encaminhamentos necessários para tal.

668 5.1. IMPLEMENTAÇÃO

669 Como visto anteriormente, as ações e metas propostas PAC-PR, se
670 relacionam com 4 setores alinhados com o Painel Intergovernamental sobre
671 Mudanças Climáticas (IPCC) (AFOLU, IPPU, Energia e Resíduos Sólidos e Efluentes).
672 Desse modo, torna-se possível planejar estratégias a partir das características de
673 emissões, principais necessidades e demandas dentro desses setores.

674 No Brasil, os planos estaduais já publicados estabelecem metas de redução
675 para 2050 de até 80%. No entanto, alcançar o objetivo de emissões líquidas zero exige



676 programas, projetos e investimentos adicionais em neutralização de emissões, além
677 das ações planejadas de redução (PoMuC, 2023).

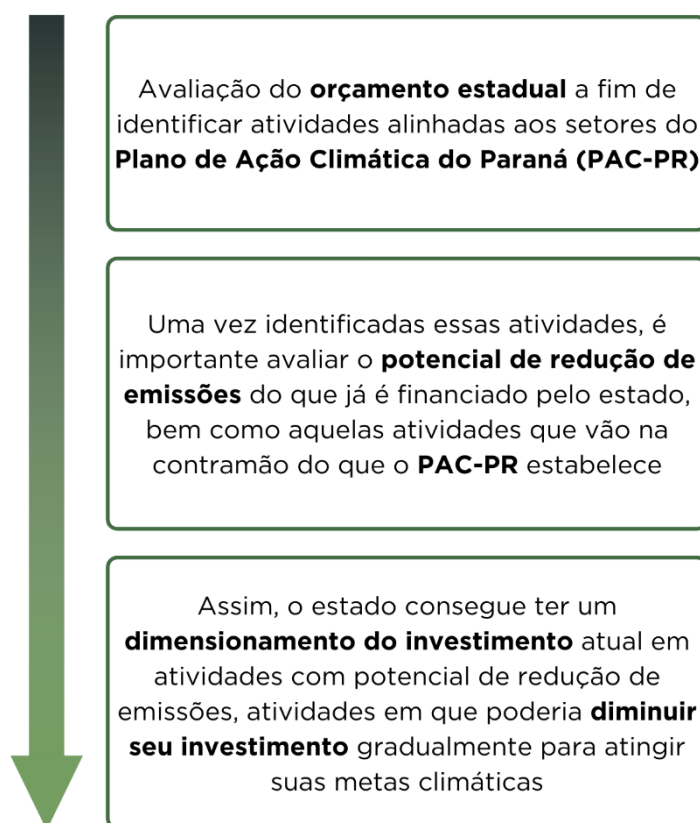
678 De acordo com estimativas do Grupo Banco Mundial (2022), o investimento
679 de uma média de 1,4% do PIB por ano permitiria reduzir as emissões de gases de
680 efeito estufa nos países em desenvolvimento em cerca de 70% até 2050 e aumentar
681 sua resiliência aos riscos climáticos. Por meio da priorização de investimentos e
682 reformas de políticas públicas com foco na viabilização e implementação de ações
683 climáticas, o estado pode diminuir sua exposição aos riscos climáticos, além de gerar
684 diversos outros benefícios para a sociedade, como a menor vulnerabilidade à
685 volatilidade dos preços dos combustíveis fósseis, balanças comerciais mais
686 equilibradas e maior segurança energética.

687 A ação climática pode gerenciar impactos negativos e impulsionar o PIB e o
688 crescimento econômico, ou seja, é crucial alocar recursos públicos de forma mais
689 eficiente e mobilizar capital privado para esse propósito (Grupo Banco Mundial,
690 2022).

691 Assim, a construção dos planos e programas citados no PAC-PR possibilitam
692 demonstrar o histórico de construção e a aplicabilidade das ações, o que pode ser de
693 interesse das instituições de financiamento. Além dos recursos provenientes de fontes
694 externas, deve-se implementar ações para o monitoramento das dispêndio financeiro
695 promovido pelo estado.

696 Para monitorar a participação dos recursos públicos na implementação do
697 PAC-PR, recomenda-se o Plano Plurianual (PPA), com ações orçamentárias previstas
698 na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), como uma das metas e prioridades da
699 Administração Pública Estadual. Caberá às instituições a definição de programas,
700 projetos, ações e iniciativas pertinentes ao Plano de Ação Climática e a sua previsão
701 na Lei Orçamentária Anual (LOA) (Figura 6).





702

703 **Figura 6** – Etapas de avaliação do orçamento público estadual para as atividades com potencial de
 704 redução de emissões de GEE. Adaptado de: PoMuc (2023).

705 Além dos instrumentos mencionados, o estado irá considerar novos
 706 mecanismos para apoiar ações contra as mudanças climáticas, como o mercado de
 707 carbono regulado, que tem sido debatido no Brasil, para fomentar a comercialização
 708 de créditos de carbono, que trata de uma alternativa usada por diferentes atores para
 709 alcançar a meta de emissões líquidas zero.

710 Deve-se compreender que cada crédito representa uma tonelada de CO₂
 711 equivalente evitada. No entanto, é recomendado que a redução real de emissões seja
 712 incorporada na cadeia de valor, em vez de apenas compensá-las através da compra
 713 de créditos. Os estados podem também gerar créditos de carbono através de áreas
 714 protegidas, capitalizando essa iniciativa (Vasconcelos, 2023).

715 Tendo em vista as potencialidades econômicas, deve-se considerar a
 716 importância das instituições financeiras privadas e suas linhas de financiamento para
 717 apoiar as ações do PAC-PR, pois essas são responsáveis por projetos de
 718 financiamento relacionados ao Clima.



719 Portanto, o processo de implementação do PAC-PR poderá mapear as linhas
720 de financiamento existentes que se alinham aos setores de um plano, para viabilizar
721 a implementação de ações, como aquelas já executadas Pagamentos por Serviços
722 Ambientais (PSA), ICMS Ecológico, Fundos Especiais e outras medidas.

723 Essas linhas podem oferecer recursos não reembolsáveis ou reembolsáveis,
724 com custo de capital reduzido para projetos que enfatizem o clima. As instituições
725 financeiras e agências de fomento nacionais e internacionais têm apoiado projetos
726 com critérios de elegibilidade e condições financeiras específicas, abrangendo
727 diferentes beneficiários, como estados, municípios e setor privado, incluindo micro e
728 pequenas empresas.

729 A vista disso, a implementação de ações estaduais para redução ou
730 neutralização das emissões de GEE requer a colaboração entre os setores públicos e
731 privados, pois o investimento conjunto em mitigação e adaptação climática é mais
732 significativo. Para a implementação do PAC-PR, deve-se discutir a origem dos
733 recursos para a implementação das ações. Estimativas indicam que mais da metade
734 dos recursos necessários para executar o plano devem ser provenientes do setor
735 privado, destacando a importância desse setor nas discussões climáticas, embora
736 essa proporção possa variar ao longo do tempo e entre as diferentes temáticas do
737 PAC-PR.



738 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

739

740 A construção do Plano de Ação Climática do Paraná (PAC-PR) baseia-se no
741 Inventário Estadual de Emissão de Gases de Efeito Estufa, parte integrante do
742 diagnóstico que orientou a elaboração desse plano. É importante destacar que a
743 participação ativa do Estado nesse sentido pode ter um impacto positivo e mais efetivo
744 na redução das emissões. A criação de um Plano de Ação Climática bem estruturado,
745 que envolva diferentes setores da sociedade, é essencial para alcançar os objetivos
746 traçados.

747 As ações climáticas do Estado do Paraná representam um passo significativo
748 na busca por um futuro mais sustentável e resiliente. O foco na implementação de
749 ações de mitigação, com ênfase na descarbonização e redução das emissões de
750 GEE, é uma estratégia coerente com a realidade atual do estado e do mundo.

751 As estratégias propostas, como a utilização de biocombustíveis, a promoção de
752 energias renováveis, a valorização da reciclagem e a redução de emissões em
753 processos industriais, demonstram o compromisso do estado em enfrentar os desafios
754 climáticos.

755 Com isso, o PAC-PR busca abordar as vulnerabilidades ambientais
756 diagnosticadas considerando o contexto socioeconômico do estado. Essa relação
757 está traduzida nas orientações para implementação das ações de mitigação em
758 cooperação com o setor econômico do Estado, que visam atingir as metas do *Race*
759 *to Zero*, até 2050 zerar as emissões líquidas de CO₂.

760 Além disso, a construção participativa por meio do Fórum Paranaense de
761 Mudanças Climáticas Globais e outras estruturas implementadas, possibilitará a
762 construção de ferramentas condizentes com a realidade e com instrumentos de
763 gestão, implementação e acompanhamento existentes. Por isso, define-se como
764 essencial a elaboração dos Planos de Paisagem Regional em cooperação de
765 governanças locais bem estabelecidas para promoção da adaptação regional.

766 Além do Plano de Paisagem Regional as ações de adaptação deverão permear
767 por Soluções baseadas na Natureza e Educação Ambiental, considerando a Justiça e
768 Educação Climática. Pois, é fundamental também investir em educação ambiental
769 para conscientizar a população sobre a importância das mudanças culturais e da



770 adoção de práticas sustentáveis para a adaptação climática. A pesquisa e
771 desenvolvimento de tecnologias mais eficientes e avançadas também desempenham
772 um papel crucial nesse processo de transição para uma economia de baixo carbono.

773 A implementação dessas ações deve ser acompanhada de perto, com
774 monitoramento constante dos resultados alcançados e aprimoramento contínuo das
775 políticas e iniciativas. Além disso, é essencial manter um diálogo aberto com a
776 sociedade civil, setor privado e demais stakeholders, buscando a colaboração de
777 todos para o sucesso das metas estabelecidas. As opções de ações para mitigação
778 das emissões são variadas e dependem da capacidade que a atividade emissora tem
779 de se adequar, seja a partir de uma transição tecnológica, operacional ou institucional.
780 Muitas soluções são alocadas regionalmente, como no caso das propostas
781 relacionadas às atividades de agropecuária, como o cultivo de mandioca e a geração
782 de biogás. Já outras atividades independem de informações espaciais e estão mais
783 relacionadas a soluções setoriais, como no caso das emissões industriais que
784 dependem de inovações tecnológicas para otimizar os processos e
785 consequentemente reduzir suas emissões.

786 Por fim, a adoção de estratégias que visam a neutralização de emissões
787 líquidas até 2050 é uma meta prioritária e deve ser encarada como um desafio
788 conjunto, no qual o Estado do Paraná, junto com sua população, empresas e
789 instituições, contribui para a construção de um futuro mais sustentável, resiliente e
790 seguro para todos.



791 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 792 Brasil. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos
793 Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos,
794 regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º
795 da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28
796 de dezembro de 1989. Disponível em:
797 https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm
- 798 Brasil. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção
799 da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
800 Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-
801 2006/2006/lei/l11428.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)
- 802 Brasil. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento
803 básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 [...]. Disponível em:
804 https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm
- 805 Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano ABC: Plano Setorial
806 de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação
807 de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura. Brasília, DF:
808 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021.
- 809 Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da
810 vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393,
811 de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga
812 as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989,
813 e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras
814 providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-
815 2014/2012/lei/l12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)
- 816 Campos, J. L., Valenzuela-Heredia, D., Pedrouso, A., Val del Río, A., Belmonte, M., &
817 Mosquera-Corral, A. Greenhouse Gases Emissions from Wastewater



- 818 Treatment Plants: Minimization, Treatment, and Prevention. Journal of
819 Chemistry, 2016, 1–12. doi:10.1155/2016/3796352
- 820 Cartea, P. Á. M. Manifesto por trinta anos de educação ambiental Educação Ambiental
821 ou barbárie. Diário de Notícias, [s. l.], 20 out. 2022. Disponível em:
822 [https://www.dn.pt/opiniao/manifesto-por-trinta-anos-de-educacao-ambiental-](https://www.dn.pt/opiniao/manifesto-por-trinta-anos-de-educacao-ambiental-educacao-ambiental-ou-barbarie-15272447.html)
823 [educacao-ambiental-ou-barbarie-15272447.html](https://www.dn.pt/opiniao/manifesto-por-trinta-anos-de-educacao-ambiental-educacao-ambiental-ou-barbarie-15272447.html).
- 824 EURIC AISBL – RECYCLING: BRIDGING CIRCULAR ECONOMY & CLIMATE
825 POLICY et al. Metal Recycling Factsheet. Factsheet, Bélgica, UE, fev. 2020.
826 Disponível em: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/euric_metal_recycling_factsheet.pdf.
- 827 https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/euric_metal_recycling_factsheet.pdf.
- 828
- 829 Fawzy, S., Osman, Al, Doran, J. et al. (2020). Strategies for mitigation of climate
830 change: a review. SPRINGER LINK. doi:10.1007/s10311-020-01059-w
- 831 GLOBAL RECYCLING FOUNDATION. Global Recycling Foundation calls on the world
832 to combat climate change by championing recycling. 04 de fev. 2019.
833 Disponível em: [http://www.globalrecyclingfoundation.org/global-recycling-](http://www.globalrecyclingfoundation.org/global-recycling-foundation-calls-on-the-world-to-combat-climate-change-by-championing-recycling/)
834 [foundation-calls-on-the-world-to-combat-climate-change-by-championing-](http://www.globalrecyclingfoundation.org/global-recycling-foundation-calls-on-the-world-to-combat-climate-change-by-championing-recycling/)
835 [recycling/](http://www.globalrecyclingfoundation.org/global-recycling-foundation-calls-on-the-world-to-combat-climate-change-by-championing-recycling/).
- 836 GRUPO DO BANCO MUNDIAL. Clima e Desenvolvimento: Uma Agenda para Ação:
837 Emerging Insights from World Bank Group 2021-22 Country Climate and
838 Development Reports. 2022 The World Bank Group, Washington, DC, p. 4-
839 55, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10986/38220>.
- 840 ICLEI – GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE (Bonn, Alemanha). Da
841 estratégia à entrega: Mensuração, Reporte e Verificação (MRV) do
842 Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono: Um Manual da metodologia
843 ICLEI GreenClimateCities para governos locais. GreenClimatesCities - Low
844 Emission, Low Risk. LiveAble, [S. l.], p. 5 - 63, 1 mar. 2016. Disponível em:
845 <https://urban-leds.org/wp->



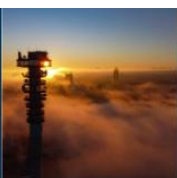
- 846 [content/uploads/2019/resources/guidance_and_tools/GCC_Handbook_PT.pdf](#)
847 [df](#). Acesso em: 25 jan. 2023.
- 848 MAPBiomas. Relatório Anual do Desmatamento do Brasil - 2022. Disponível em:
849 <https://alerta.mapbiomas.org/relatorio>.
- 850 Paraná. Decreto 11.300 - 03 de Junho de 2022. Institui o Programa Estadual de
851 Educação Ambiental do Estado do Paraná e dá outras providências.
852 Disponível em:
853 [https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&c
854 odAto=265986&indice=1&totalRegistros=3&dt=9.7.2023.15.6.51.328](https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=265986&indice=1&totalRegistros=3&dt=9.7.2023.15.6.51.328)
- 855 Paraná. Decreto Estadual nº 8.937 de 4 de outubro de 2021. Dispõe sobre a adesão
856 do Estado do Paraná às campanhas "Race to Zero" e "Race to Resilience",
857 no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do
858 Clima. Disponível em:
859 [https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=listar&op
860 t=r&site=1#resultado](https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=listar&opt=r&site=1#resultado).
- 861 Paraná. Decreto nº 11.300, de junho de 2022. Institui o Programa Estadual de
862 Educação Ambiental do Estado do Paraná e dá outras providências.
863 Disponível em: <<https://leisestaduais.com>
- 864 Paraná. Decreto nº 9.085 - 4 de outubro de 2013. Institui a Política Estadual sobre
865 Mudança do Clima – SEMA. Disponível em:
866 [https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&c
867 odAto=104234&indice=1&totalRegistros=4&dt=9.7.2023.15.20.59.239](https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=104234&indice=1&totalRegistros=4&dt=9.7.2023.15.20.59.239)
- 868 Paraná. Lei nº 12.726 - 26 de novembro de 1999. Institui a Política Estadual de
869 Recursos Hídricos e adota outras providências. Disponível em:
870 [https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&
871 codAto=5849&indice=1&totalRegistros=1&dt=9.7.2023.15.3.10.639](https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=5849&indice=1&totalRegistros=1&dt=9.7.2023.15.3.10.639)
- 872 Paraná. Lei nº 17.505, de 11 de janeiro de 2013. Institui a Política Estadual de
873 Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e adota outras



- 874 providências. Disponível em:
875 [https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&c](https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=85172&indice=1&totalRegistros=1&dt=9.7.2023.14.46.6.160)
876 [odAto=85172&indice=1&totalRegistros=1&dt=9.7.2023.14.46.6.160](https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=85172&indice=1&totalRegistros=1&dt=9.7.2023.14.46.6.160)
- 877 Paraná. Lei nº 21.454 - 3 de Maio de 2023. Dispõe sobre parâmetros de incentivo ao
878 uso de hidrogênio renovável no Estado do Paraná. Disponível em:
879 [https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&c](https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=292383&indice=1&totalRegistros=1&dt=9.7.2023.14.49.10.297)
880 [odAto=292383&indice=1&totalRegistros=1&dt=9.7.2023.14.49.10.297](https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=292383&indice=1&totalRegistros=1&dt=9.7.2023.14.49.10.297)
- 881 Paraná. Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 005/2009. Estabelece e define o
882 mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação
883 da Biodiversidade no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível
884 em: [https://www.iat.pr.gov.br/sites/aqua-](https://www.iat.pr.gov.br/sites/aqua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/resolucao_sema_iap_05_2009_areas_prioritarias.pdf)
885 [terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-](https://www.iat.pr.gov.br/sites/aqua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/resolucao_sema_iap_05_2009_areas_prioritarias.pdf)
886 [10/resolucao_sema_iap_05_2009_areas_prioritarias.pdf](https://www.iat.pr.gov.br/sites/aqua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/resolucao_sema_iap_05_2009_areas_prioritarias.pdf).
- 887 PoMuC - Programa de Políticas sobre Mudanças do Clima. Cooperação Técnica
888 Brasil-Alemanha para o Desenvolvimento Sustentável, 2023.
- 889 Vasconcelos, G. Mercado de Carbono: como as empresas podem estruturar uma
890 política 'net zero". *Econômico Valor*, [S. l.], p. 1-1, 22 jul. 2022. Disponível em:
891 [https://valor.globo.com/esg/noticia/2022/03/07/live-do-valor-mercado-de-](https://valor.globo.com/esg/noticia/2022/03/07/live-do-valor-mercado-de-carbono-como-as-empresas-podem-estruturar-uma-politica-net-zero-nesta-terca-as-12h.ghtml)
892 [carbono-como-as-empresas-podem-estruturar-uma-politica-net-zero-nesta-](https://valor.globo.com/esg/noticia/2022/03/07/live-do-valor-mercado-de-carbono-como-as-empresas-podem-estruturar-uma-politica-net-zero-nesta-terca-as-12h.ghtml)
893 [terca-as-12h.ghtml](https://valor.globo.com/esg/noticia/2022/03/07/live-do-valor-mercado-de-carbono-como-as-empresas-podem-estruturar-uma-politica-net-zero-nesta-terca-as-12h.ghtml). Acesso em: 20 jan. 2023.
- 894 *World Resources Institute* Brasil. Como soluções baseadas na natureza podem
895 preparar cidades para mudança do clima. Disponível em:
896 [https://www.wribrasil.org.br/noticias/como-solucoes-baseadas-na-natureza-](https://www.wribrasil.org.br/noticias/como-solucoes-baseadas-na-natureza-podem-preparar-cidades-para-mudanca-do-clima)
897 [podem-preparar-cidades-para-mudanca-do-clima](https://www.wribrasil.org.br/noticias/como-solucoes-baseadas-na-natureza-podem-preparar-cidades-para-mudanca-do-clima). Acesso em: 01 de agosto
898 de 2023.
- 899 Ximenes, D. S. S. & Maglio, I. C. Soluções baseadas na natureza e adaptação
900 climática no Brasil: Estudo de cidades costeiras vulneráveis. *Revista*
901 *LabVerde*, [S.l.], v. 12, n. 1, 2022. Disponível em:



902 <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/188817/188282>.
903 Acesso em: 04 ago. 2023.





PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO
