



Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo

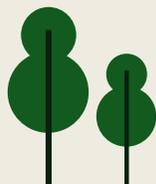


Secretaria de  **SÃO PAULO**
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística GOVERNO DO ESTADO

WORKSHOP 4 PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Race to Zero | Race to Resilience

Resultados Finais e Road Map do PEE 2050 RtZ



05 de Outubro de 2023.



Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo



Secretaria de  **SÃO PAULO**
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística GOVERNO DO ESTADO

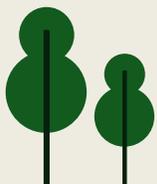
WORKSHOP 4 PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Race to Zero | Race to Resilience

Road Map

Ceres Zenaide Barbosa Cavalcanti

Lucas Motta



05 de Outubro de 2023.



PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

FUSP Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo



PEE/SP RtZ



Plano de
Ações



Ceres Cavalcanti
Ceres@ibyny.com.br

Lucas Motta
Lucasvmotta@gmail.com



AGENDA

1. CONTEXTO

2. METODOLOGIA, PREMISSAS E FONTES DE INFORMAÇÃO

3. RESULTADOS

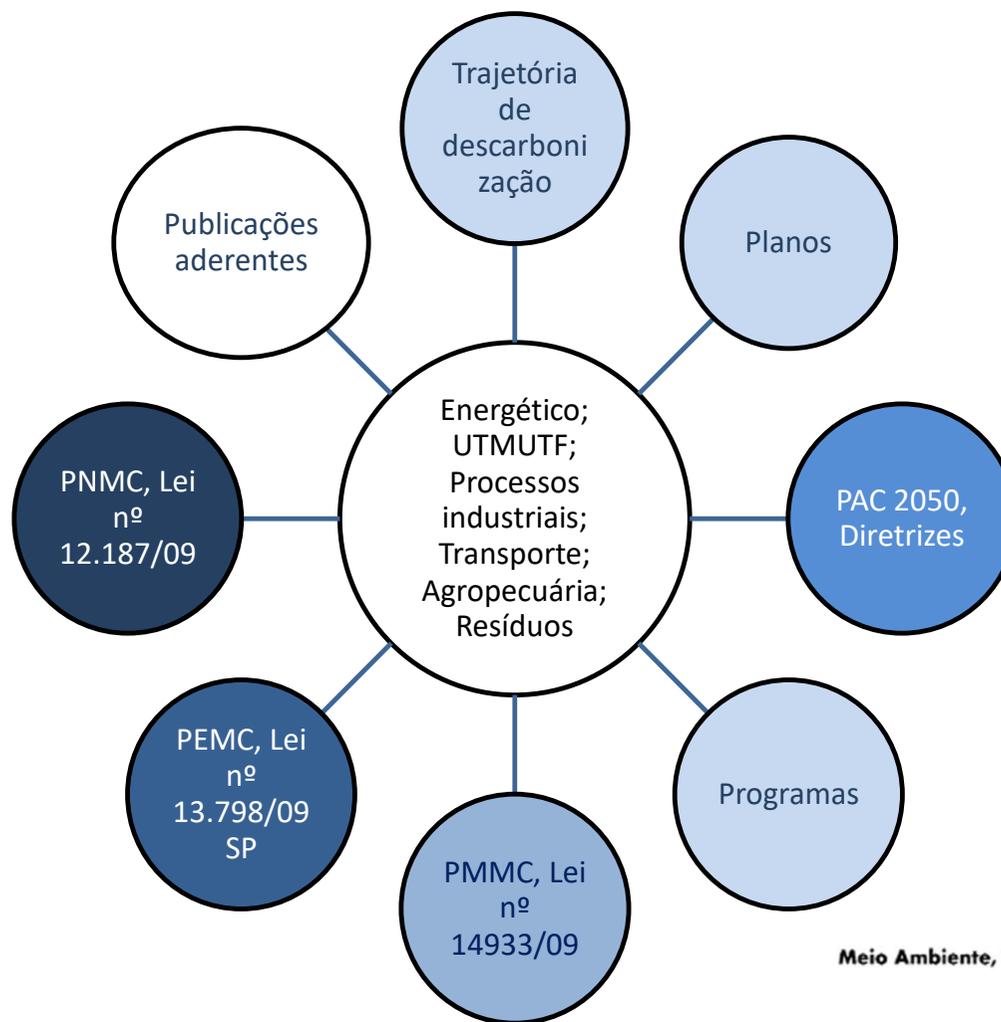
4. CONCLUSÕES



PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050



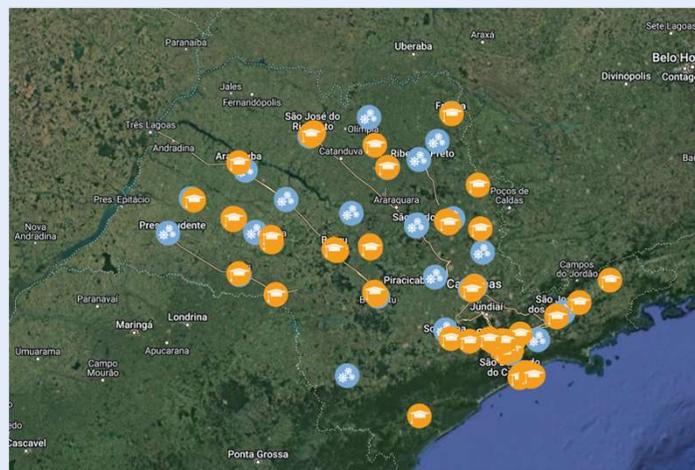
Contexto BR, SP e internacional



EXEMPLO

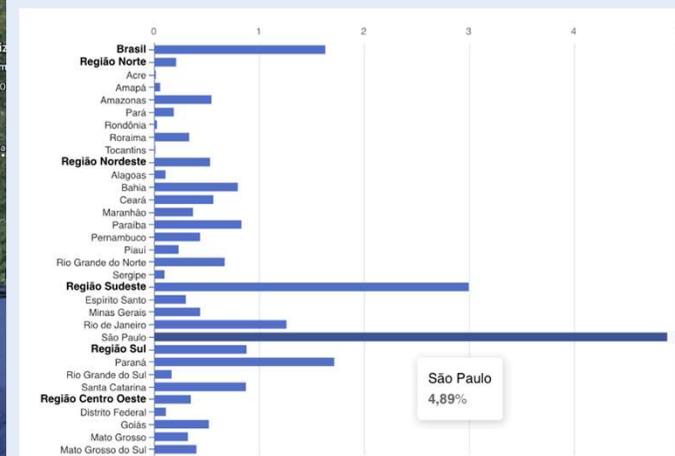
- Dispendio em P&D no Estado de São Paulo: R\$ 19,78 bilhões (41,4% do total no Brasil);
- Estado com maior proporção de PoTec nas entidades empresariais: 16,66%;
- Estado com maior número de instituições de ensino superior: 538 (158 na capital e 425 no interior);
- Estado com maior número de formandos STEAM: 54.124 em 2020;
- 17 Parques tecnológicos;

Mapa do Ecossistema de Inovação no Estado de São Paulo – Ambientes de Inovação (Azul) e Universidades (Amarelo)



Fonte: InovaCPS.

Dispendios dos governos estaduais em P&D como percentual das receitas totais (%) - (média do triênio 2016-2018).



Fonte: MCTI.



AGENDA

1. CONTEXTO

2. METODOLOGIA, PREMISSAS E FONTES DE INFORMAÇÃO

3. RESULTADOS

4. CONCLUSÕES



Metodologia

Diagnóstico

Diretriz

Contribuição do Setor para *Race to Zero*

- Competitividade
- Segurança Energética
- Sustentabilidade

Pilares

1. Planejamento
2. Tecnologia
3. Infraestrutura
4. Socioambiental
5. Mercado
6. Regulação

Eixos

- Áreas temáticas;
- Informações técnicas atuais;
- 4 Ds;
- Tendências tecnológicas;
- Política atual;
- Visão de futuro;
- Contexto atual do Estado

Construção do Futuro

- Cenarização
- Análise temática;
- Projeção
- Resultados;

Visão das Partes

Plano de Ação

Áreas

Oferta:

Sistemas inteligentes

Eólica

Solar

Biomassa e Biocombustíveis

Hídrica

Sistemas Híbridos

Nuclear

GN, Petróleo e Deriv

H2V

Consumo:

Capt. de emissões

Eficiência Energética

Sist. inteligentes

Mec. de Carbono

Eletromobilidade

Hidrogênio



AGENDA

1. CONTEXTO

2. METODOLOGIA, PREMISSAS E FONTES DE INFORMAÇÃO

3. RESULTADOS

4. CONCLUSÕES



ROADMAP

Áreas

Oferta:

- Sistemas Inteligentes
- Eólica
- Solar
- Biomassa e Biocombustíveis
- Hídrica
- Sistemas Híbridos
- Nuclear
- GN, Petróleo e Derivados
- Hidrogênio

Consumo:

- Captura de emissões
- Eficiência Energética
- Sistemas Inteligentes
- Mecanismos de Carbono
- Eletromobilidade
- Hidrogênio

Meio Ambiente e Social

Tecnologia

Infraestrutura

Mercado

Regulação

Planejamento

Macroações

Gestão de Resíduos

Gestão da Água

PD&I

Normatização

Capacitação

Programas Específicos

Compartilhar

Ampliar

Transporte

Recondicionar

Energia

Incentivos Fiscais

Incentivos não Fiscais

Compras Públicas

Cadeia Produtiva

Modelos de Negócio

Marco Regulatório

Atributos Ambientais

Alinhamento Regulatório

Disseminação

Monitoramento

Gestão

Premissas e Resultados

CP

MP

LP

Modicidade & Competitividade

Minimizar os custos setoriais promovendo a modicidade tarifária e a competitividade de fontes estratégicas e dos setores produtivos.

Segurança Energética

Garantir a oferta e estrutura energética necessária para o atendimento a demanda e o desenvolvimento da economia do Estado.

Sustentabilidade

Criar um ambiente sustentável para uma transição energética justa com menos emissão.

Crescimento do PIB

1,7% a.a

1,5% a.a.

1,3% a.a

CONSUMO

8,8%

10,4%

6,8%

71,6 10⁶tep

79,1 10⁶tep

84,4 10⁶tep

Parcela Renovável

44,7%

47,4%

49,1%

Redução das Emissões (linha base)

8,5%

28%

49%

Redução das Emissões (ref. 2023)

24%

META

Contribuição do Setor energético para Race to Zero



AGENDA

1. CONTEXTO

2. METODOLOGIA, PREMISSAS E FONTES DE INFORMAÇÃO

3. RESULTADOS

4. CONCLUSÕES



PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Plano de ações



Socioambiental

- Armazenamento para usinas hidroelétricas
- Reuso da água em prédios públicos
- Captura de gases em aterros sanitários
- Caracterização dos fluxos de resíduos

Oferta							Consumo					Prazo
Sist. Intelig	Eólica	Solar	Bio	Hidro	Sist. Híbrido	GN e der.	H2	CO2	Efic	Eletrif	Mobilidade	
				🎯					🎯			🔴 🔵
									🎯			🔴 🔵
			🎯									🔴 🔵
			🎯									🔴 🔵





PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Plano de ações



	Oferta							Consumo				Prazo*		
	Sist. Intelig	Eólica	Solar	Bio	Hidro	Sist. Híbrido	GN e der.	H2	CO2	Efic	Eletrif		Mobilidade	
Tecnologia	P&D para soluções tecnológicas	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🔴🔵	
	Capacitação para tecnologias estratégicas	🎯			🎯				🎯	🎯	🎯	🎯	🔴🔵	
	Capacitação para mobilidade sustentável	🎯			🎯				🎯			🎯	🔴🔵	
	Capacitação para biogás e biometano				🎯							🎯	🔴🔵	
	Normatização	🎯			🎯		🎯		🎯	🎯	🎯	🎯	🔴🔵	
	Norma de qualidade, confiabilidade e interoperabilidade de sistemas de recarga	🎯		🎯								🎯	🎯	🔴🔴
	Eficientização de prédios públicos	🎯									🎯			🔴🔴
	Programa de chuveiros elétricos	🎯	🎯	🎯		🎯					🎯	🎯		🔴🔴
	Programa de medição inteligente	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯					🎯	🎯	🎯	🔴🔴
	Programa de Recurso Energético Distribuído - RED	🎯	🎯	🎯							🎯	🎯	🎯	🔴🔴
	Projeto biogás de pequena e média escala				🎯			🎯						🔴🔵
	Projetos de captura de carbono									🎯				🔴🔵
	Plano Micro e Mini Geração Distribuída - MMGD	🎯	🎯	🎯		🎯					🎯	🎯	🎯	🔴🔴

* Primeira bola indica início e segunda indica quando finaliza





PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Plano de ações



Planejamento

	Sist. Intelig	Eólica	Solar	Bio	Hidro	Sist. Híbrido	GN e der.	H2	CO2	Efic	Eletrif	Mobilidade	Outros	Prazo
Acreditação							🎯		🎯					🔴🔵
Metas de emissões	🎯			🎯				🎯	🎯	🎯	🎯	🎯		🔴🔴
Metas veículos biocombustíveis				🎯								🎯		🔴🔴
Metas de eficiência energética										🎯				🔴🔴
Metas no setor de transportes											🎯	🎯		🔴🔴
Plano de pequenas centrais nucleares													🎯	🔴🔵
Plano estadual de energia de baixo carbono para mobilidade											🎯	🎯		🔴🔴
Plano estadual de hidrogênio				🎯				🎯				🎯		🔴🔴
Mapeamento de eólica offshore		🎯												🔴🔴
Observatório de emissões		🎯	🎯	🎯			🎯	🎯	🎯		🎯	🎯		🔴🔴
Observatório	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯		🔴🔴
Plano estadual de biogás e biometano				🎯					🎯		🎯	🎯		🔴🔴
Sensibilização mudanças climáticas	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯		🔴🔴
Uso Racional e eficiente de energia	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯		🔴🔴
Benefícios de veículos de baixa emissão				🎯				🎯	🎯		🎯	🎯		🔴🔴
Regularização de consumidores de baixa renda					🎯					🎯				🔴🔴



PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Plano de ações



Infraestrutura

	Oferta							Consumo				Prazo	
	Sist. Intelig	Eólica	Solar	Bio	Hidro	Sist. Híbrido	GN e der.	H2	CO2	Efic	Eletrif		Mobilidade
Parque de iluminação pública										🎯			🔴🔵
Aperfeiçoamento da infraestrutura portuária		🎯	🎯					🎯		🎯			🔴🔵
Compartilhamento de infraestrutura	🎯									🎯			🔴🔵
Inserção de biometano nos sistemas existentes										🎯			🔴🔵
Facilitar acesso aos dutos de Gás Natural Liquefeito - GNL				🎯			🎯			🎯			🔴🔴
Otimização da infraestrutura gasífera				🎯		🎯	🎯	🎯					🔴🔵
Integração de recursos da cadeia produtiva				🎯									🔴🔵
Visão multimodal				🎯									🔴🔴
Redução de vazamentos e queima de gás				🎯			🎯						🔴🔵
Política de usinas híbridas				🎯		🎯		🎯					🔴🔴
Expansão de Mini e Micro Geração Distribuída - MMGD e Autoprodutor de Energia - APE	🎯		🎯	🎯							🎯		🔴🔴
Expandir malha de gás incorporando um mix gás de baixo carbono para acessar novas ofertas	🎯			🎯			🎯	🎯					🔴🔵



PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Plano de ações



Infraestrutura

- Expansão da rede de abastecimento veicular de gás de baixa emissão
- Armazenamento de energia
- Piloto de parque eólico offshore
- Criação de corredores azuis
- Compra e manutenção de ativos
- Renovação da frota do governo de SP
- Sinergias entre eólica offshore e de óleo e gás

Oferta								Consumo				Prazo
Sist. Intelig	Eólica	Solar	Bio	Hidro	Sist. Híbrido	GN e der.	H2	CO2	Efic	Eletrif	Mobilidade	
			🎯			🎯	🎯				🎯	🔴 🔴
🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🔴 🔵
	🎯											🔴 🔵
						🎯						🔴 🔵
			🎯									🔴 🔵
			🎯			🎯	🎯			🎯	🎯	🔴 🔴
	🎯					🎯						🔴 🔵





PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Plano de ações



Mercado

	Oferta							Consumo				Prazo	
	Sist. Intelig	Eólica	Solar	Bio	Hidro	Sist. Híbrido	GN e der.	H2	CO2	Efic	Eletrif		Mobilidade
Estimular tecnologias estratégicas	🎯	🎯		🎯		🎯		🎯	🎯	🎯	🎯	🎯	🔴 🔵
Isenção tributária de máquinas e equipamentos				🎯				🎯	🎯				🔴 🔴
Incentivo para Hidrogênio de baixo carbono e novos combustíveis		🎯	🎯	🎯				🎯			🎯	🎯	🔴 🔴
Incentivo a usinas híbridas						🎯							🔴 🔵
Incentivar a cadeia de produção local de Sustainable Aviation Fuel - SAF e Low Carbon Aviation Fuels - LCAF		🎯	🎯	🎯	🎯		🎯	🎯				🎯	🔴 🔵
Digitalização da indústria	🎯									🎯	🎯	🎯	🔴 🔵
Cadeia produtiva de veículos				🎯			🎯	🎯			🎯	🎯	🔴 🔴
Cadeia produtiva de mobilidade sustentável				🎯							🎯	🎯	🔴 🔴
Mecanismo de certificação									🎯				🔴 🔵
Incentivo cadeia produtiva do biogás e biometano	🎯			🎯					🎯		🎯	🎯	🔴 🔴
Incentivo a frota de comerciais leves de baixa emissão				🎯			🎯	🎯			🎯	🎯	🔴 🔴
Incentivo a frota de caminhões urbanos de baixa emissão				🎯			🎯	🎯			🎯	🎯	🔴 🔴
Incentivo a frota de caminhões estradeiros de baixa emissão				🎯			🎯	🎯			🎯	🎯	🔴 🔴



PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Plano de ações



Mercado

	Oferta							Consumo					Prazo
	Sist. Intelig	Eólica	Solar	Bio c	Hidro	Sist. Híbrido	GN e der.	H2	CO2	Efic	Eletrif	Mobilidade	
Modelos de negócio p/ cadeia produtiva				🎯							🎯	🎯	🔴 🔴
Hubs de bioenergia				🎯									🔴 🔴
Leilões de energia elétrica para o biogás				🎯									🔴 🔴
Instituir taxa de emissão de carbono									🎯				🔴 🔴
Contratação de Usinas híbridas						🎯							🔴 🔵
Concessão de coleta de resíduos				🎯								🎯	🔴 🔴
Equacionamento econômico cadeia biometano				🎯									🔴 🔴
Inserção da bioenergia				🎯									🔴 🔴
Financiamento para concessionárias de transporte												🎯	🔴 🔴
Política de benefício a certificação (compras públicas: concessão)								🎯	🎯			🎯	🔴 🔵



PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Plano de ações



Regulação

- Marco regulatório da eólica offshore
- Atributos ambientais
- Aprimoramentos das usinas híbridas
- Contratação de usinas híbridas
- Fiscalização de permissão e certificação
- Fiscalização de emissões
- Harmonização regulatória (federal/estadual/municipal)
- Renovação da frota de ônibus municipais
- Renovação da frota de ônibus rodoviários
- Renovação da frota hidroviária pública
- Inserção da bioenergia
- Quotas de veículos de baixa emissão no transporte público e frota do Governo

Oferta							Consumo					Prazo
Sist. Intelig	Eólica	Solar	Bio	Hidro	Sist. Híbrido	GN e der.	H2	CO2	Efic	Eletrif	Mobilidade	
	🎯											●●
			🎯				🎯	🎯				●●
					🎯							●●
								🎯				●●
					🎯						🎯	●●
								🎯			🎯	●●
			🎯				🎯				🎯	●●
			🎯				🎯				🎯	●●
			🎯				🎯				🎯	●●
			🎯				🎯				🎯	●●
			🎯				🎯				🎯	●●
			🎯				🎯				🎯	●●



PLANO ESTADUAL DE ENERGIA 2050

Plano de ações



FUSP Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo



Obrigada!

Ceres Cavalcanti
Ceres@ibyny.com.br

Lucas Motta
lucasmotta@gmail.com



Secretaria de **S** **SÃO PAULO**
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística **GOVERNO DO ESTADO**



Fundação de Apoio à
Universidade de São Paulo