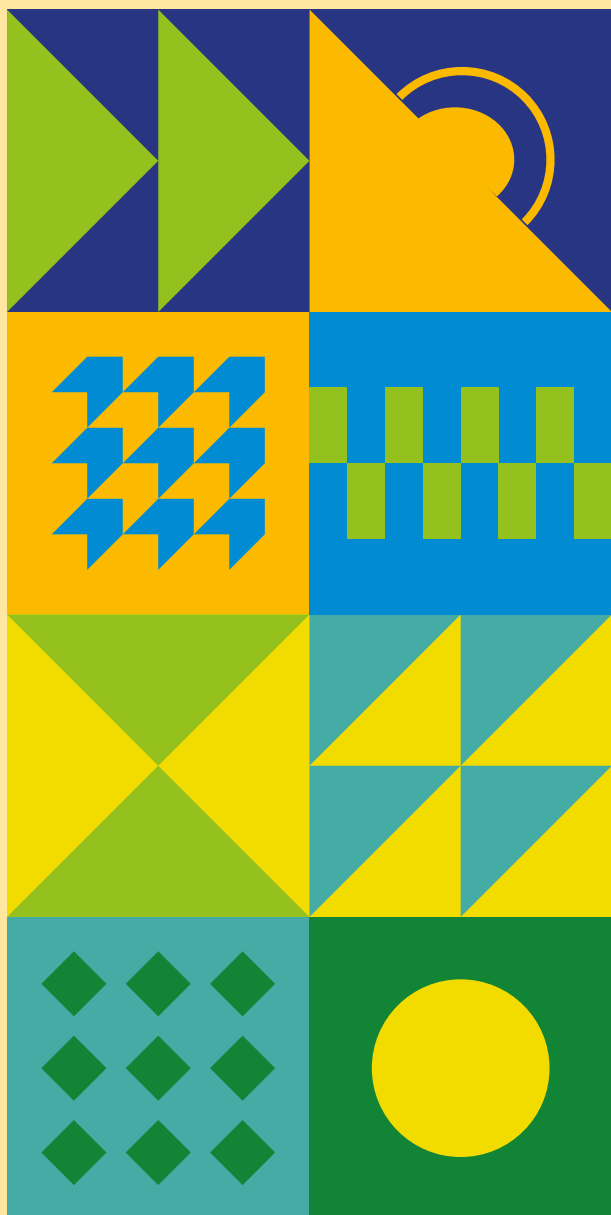




MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O PAPEL DOS TRIBUNAIS DE CONTAS

DESAFIOS E
OPORTUNIDADES

ie]^A



MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O PAPEL DOS TRIBUNAIS DE CONTAS

DESAFIOS E OPORTUNIDADES



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor	Carlos Gilberto Carlotti Junior
Vice-reitora	Maria Arminda do Nascimento Arruda



INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS (IEA-USP)

Diretora	Roseli de Deus Lopes
Vice-diretor	Marcos Buckeridge



TRIBUNAL DE CONTAS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Presidente	Domingos Dissei
Vice-presidente	Ricardo Torres

SUMÁRIO



APRESENTAÇÃO



O QUE SÃO AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS?



O CUSTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA AS CIDADES



O PAPEL DOS TRIBUNAIS DE CONTAS ESTADUAIS E MUNICIPAIS



ATUAÇÃO PREVENTIVA E PROATIVA DOS TCS



INTERAÇÃO DOS TCS COM A UNIVERSIDADE



CRIATIVIDADE COM QUALIDADE TÉCNICA: NOVAS POSSIBILIDADES



CONCLUSÃO

CONTROLE PÚBLICO E AÇÃO CLIMÁTICA: O DESAFIO DOS TRIBUNAIS DE CONTAS NO SÉCULO DO CLIMA

O enfrentamento das mudanças climáticas requer inúmeras ações que, em conjunto, ajudem a sociedade moderna a lidar com impactos cada vez mais intensos em múltiplos setores. Não há uma “bala de prata”. A tarefa é enorme e pertence aos sistemas complexos, cujos efeitos não têm apenas uma, mas diversas causas. Por isso, as formas de adaptação também são múltiplas e a maioria delas envolve gastos públicos. Outro ponto crucial na crise climática é o tempo. O avanço dos impactos tem sido mais rápido do que o previsto e precisamos agir com celeridade. Nessas circunstâncias, os Tribunais de Contas (TCs) no Brasil são essenciais. Por serem os órgãos responsáveis pela fiscalização dos gastos públicos, têm um papel crucial no que pode ou não ser dispendido em adaptação climática. Esses tribunais, essenciais para manter alinhados os orçamentos das cidades, dos estados e da União, terão um papel ainda mais importante nos próximos anos, dada a necessidade premente de efetuar gastos públicos para nos adaptarmos aos impactos cada vez mais extremos das mudanças no clima. Com eventos extremos – tempestades, enchentes, secas – cada vez mais intensos, a gestão pública precisará adaptar seus orçamentos, o que se refletirá diretamente na forma como os Tribunais de Contas abordam os gastos públicos.

Com esta visão em mente, o Instituto de Estudos Avançados (IEA) da Universidade de São Paulo (USP) e o Tribunal de Contas do Município de São Paulo (TCM-SP) uniram esforços para iniciar uma ampla discussão sobre o tema. Juntos, realizamos o primeiro evento com foco exclusivo na crise climática, trazendo aqui um documento que inicia o diálogo tanto com técnicos dos TCs quanto com a sociedade sobre a importância desses tribunais nas próximas décadas. A discussão trouxe à tona a necessidade de uma visão proativa desses atores, participando, inclusive, do dimensionamento dos orçamentos públicos ainda no planejamento, de forma a alinhar as ações de governo, do ponto de vista orçamentário, ao que vem acontecendo no clima do planeta. Esperamos que esta iniciativa pioneira seja considerada um bom exemplo e se espalhe pelo Brasil, colocando os Tribunais de Contas no centro das estratégias de combate à crise climática da sociedade brasileira.

Roseli de Deus Lopes, diretora do IEA-USP
Marcos Buckeridge, vice-diretor do IEA-USP



TRIBUNAIS DE CONTAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: COMPROMISSO INSTITUCIONAL E AÇÕES PARA UM FUTURO RESILIENTE

Como Presidente do Tribunal de Contas do Município de São Paulo (TCMSP), órgão responsável pela fiscalização dos recursos públicos de um dos maiores orçamentos do país, reafirmo o compromisso institucional diante da urgência das mudanças climáticas. Essa preocupação é compartilhada por todo o Pleno do TCMSP, que busca ampliar e qualificar o debate sobre um dos temas mais críticos da atualidade.

O seminário “Mudanças Climáticas e o Papel dos Tribunais de Contas”, realizado em agosto de 2025 em parceria com o Instituto de Estudos Avançados da USP (IEA-USP) e com apoio da Associação dos Membros dos Tribunais de Contas do Brasil (Atricon) e do Instituto Rui Barbosa (IRB), consolidou-se como espaço de diálogo qualificado e construção coletiva de soluções. As contribuições dos palestrantes subsidiaram o manual que agora apresentamos, resultado direto desse esforço conjunto.

O documento aborda os desafios impostos pelo aquecimento global, destacando o papel estratégico dos Tribunais de Contas na fiscalização e indução de políticas públicas voltadas à adaptação e mitigação dos efeitos climáticos. São Paulo enfrenta enchentes, deslizamentos e ondas de calor extremo, que afetam a população e a infraestrutura urbana. O TCMSP acompanha a aplicação dos recursos públicos em obras de drenagem, prevenção de desastres e investimentos em infraestrutura resiliente, buscando garantir que cada investimento contribua para a proteção da coletividade.

O manual enfatiza que o enfrentamento dos desafios climáticos exige articulação, conhecimento especializado e ação coordenada. Auditorias ambientais, definição de metas, capacitação de gestores e parcerias com universidades são recomendações práticas, reforçando o papel dos TCs como agentes de transformação. Ao promovermos este seminário e apresentarmos este manual, reforçamos nosso compromisso institucional de sensibilizar gestores, servidores e a sociedade sobre a necessidade de respostas rápidas e planejadas diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas. Trata-se de planejar o futuro da cidade, protegendo vidas e garantindo que os recursos públicos sejam aplicados com responsabilidade e visão estratégica.

Conselheiro Domingos Dissei, presidente do TCMSP





1

APRESENTAÇÃO

Nas últimas décadas, as mudanças climáticas passaram de um tema debatido entre cientistas e ambientalistas para se tornarem **uma questão central de desenvolvimento e governança pública**. O aquecimento global já não é mais uma previsão: é uma realidade mensurável, com impactos diretos sobre a saúde das pessoas, a economia, a infraestrutura e a segurança das cidades.

O aumento das temperaturas médias, a frequência crescente de eventos climáticos extremos e a intensificação de fenômenos como secas, chuvas intensas e ondas de calor colocam desafios enormes para governos e instituições. **As cidades, que concentram a maior parte da população e da atividade econômica**, estão na linha de frente desses impactos. E é justamente nos municípios e estados que as políticas públicas precisam ser planejadas, executadas e fiscalizadas com rigor e inteligência.

Nesse contexto, os Tribunais de Contas (TCs) – instituições responsáveis por fiscalizar a aplicação dos recursos públicos – têm um papel estratégico a desempenhar. Se, historicamente, atuaram sobretudo na verificação de legalidade e regularidade de despesas, hoje sua atuação pode (e deve) **contribuir, concomitantemente, para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas**.

Este documento apresenta de forma acessível o que são as mudanças climáticas, quais seus efeitos sobre as cidades e **como os TCs podem atuar de maneira preventiva, proativa e inovadora** para garantir que os recursos públicos sejam aplicados de forma eficiente e eficaz diante desse grande desafio global.





2

O QUE SÃO AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS?

Definição e status atual

O clima é definido por padrões de temperatura, precipitação, ventos e outros fatores atmosféricos observados ao longo de décadas. Diferente do tempo meteorológico, que muda diariamente, o clima envolve médias e tendências de longo prazo.

As mudanças climáticas correspondem a **alterações significativas e duradouras nesses padrões**. Elas podem ocorrer por causas naturais, mas, no contexto atual, são **amplamente provocadas por atividades humanas** — principalmente pelo aumento na concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera.

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), desde o final do século XIX, a temperatura média global já aumentou cerca de 1,2 °C. Isso pode parecer pouco, mas é suficiente para alterar regimes de chuva, padrões de circulação atmosférica e o equilíbrio de ecossistemas inteiros. Se nada for feito, esse aumento pode ultrapassar 2 °C até 2050, com consequências graves para sociedades humanas e para a biodiversidade.

Em 2015, o Acordo de Paris estabeleceu o compromisso de limitar o aquecimento global a **bem menos de 2 °C**, buscando esforços para **1,5 °C**. No entanto, os relatórios mais recentes indicam que os países ainda estão **longe de cumprir essas metas** — inclusive o Brasil, que vem enfrentando desafios para reduzir emissões e conter o desmatamento.

Fenômenos naturais que influenciam o clima

Alguns fenômenos naturais também influenciam o clima do planeta, como:

- **Erupções vulcânicas**, que liberam partículas capazes de resfriar temporariamente a Terra ao refletir a luz solar;
- **Variações na atividade solar**, que alteram a quantidade de energia recebida pelo planeta;
- **Oscilações climáticas naturais**, como o El Niño–Oscilação Sul e La Niña, que impactam precipitações e temperaturas em várias regiões do mundo.

Causas humanas

O principal motor desse aquecimento acelerado é a **emissão de gases de efeito estufa** resultante de atividades humanas, como:

- **Queima de combustíveis fósseis** para geração de energia, transporte e indústria;
- **Desmatamento e mudanças no uso da terra**, que liberam carbono armazenado em florestas e solos;
- **Agricultura e pecuária intensivas**, que emitem metano e óxido nitroso;
- **Urbanização desordenada e consumo elevado** de energia e recursos.



Esses fenômenos sempre existiram, mas as mudanças climáticas atuais têm uma característica inédita: **a velocidade e a magnitude do aquecimento global estão muito acima das variações naturais conhecidas**. Isso mostra que a influência humana é determinante – consenso científico que já ultrapassa 97% dos estudos publicados.

No Brasil, a maior parte das emissões vem do **desmatamento e da agropecuária**, mas as emissões ligadas ao transporte e à energia urbana estão crescendo rapidamente, especialmente nas grandes cidades.

Principais consequências

Os efeitos das mudanças climáticas são vastos e se interligam em cascata:

- **Aumento das temperaturas médias**, resultando em ondas de calor mais frequentes e intensas;
- **Elevação do nível do mar**, ameaçando cidades costeiras e infraestrutura portuária;
- **Mudanças nos regimes de chuva**, com secas prolongadas em algumas regiões e chuvas intensas em outras;
- **Eventos extremos mais frequentes**, como ciclones, alagamentos e deslizamentos;
- **Impactos sociais e econômicos**, como perda de moradias, queda na produtividade agrícola e aumento de doenças.

O que a ciência defende

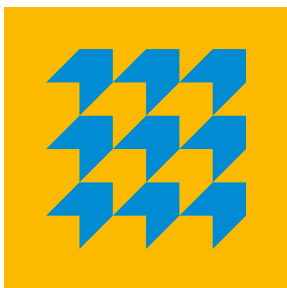
A comunidade científica é unânime: para evitar os piores cenários climáticos, é necessário **reduzir drasticamente as emissões de GEE e investir em adaptação**. Isso inclui melhorar infraestruturas urbanas, proteger ecossistemas, mudar matrizes energéticas e transformar padrões de produção e consumo.



Esses efeitos não são distribuídos igualmente: **atingem mais fortemente populações vulneráveis**, moradores de periferias urbanas, comunidades ribeirinhas e agricultores familiares.

Não se trata apenas de proteger o meio ambiente — trata-se de proteger **a vida, a economia e a estabilidade social**.





3

O CUSTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA AS CIDADES

As cidades estão no centro dessa crise. Segundo a Organização das Nações Unidas, mais de 55% da população mundial vive em áreas urbanas – no Brasil, esse número ultrapassa 85%. A urbanização intensa, muitas vezes sem planejamento, **aumenta a vulnerabilidade aos impactos climáticos**.

Exemplos no Brasil

Enchentes em grandes cidades como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte causam prejuízos bilionários anualmente, destruindo infraestrutura e afetando transportes e serviços públicos.

Deslizamentos de terra em diversas regiões do país, como o que aconteceu em São Sebastião em 2023 e na região serrana do Rio de Janeiro, destroem vidas e infraestrutura residencial e urbana.

No **Sul do país**, eventos climáticos extremos em 2023 e 2024 deixaram dezenas de mortos e milhares de desabrigados, além de danos econômicos de grande escala.

Secas no Nordeste comprometem o abastecimento de água e a produção agrícola, afetando a segurança alimentar e elevando desigualdades.

A estiagem na região Norte baixou radicalmente o nível dos rios, dificultando o transporte fluvial de pessoas, alimentos e mercadorias. Por funcionar como bolsão de umidade para Brasil, a seca na floresta amazônica impacta na temperatura do restante do país



Custos diretos e indiretos

Os custos econômicos das mudanças climáticas podem ser divididos em duas categorias:



Custos diretos

Reconstrução de estradas, pontes, prédios públicos, redes elétricas e hidráulicas danificadas por enchentes, deslizamentos ou ventos fortes.



Custos indiretos

Queda na produtividade econômica, prejuízos ao turismo, aumento de doenças respiratórias e infecciosas, elevação dos preços, deslocamentos forçados e perda de arrecadação.

Esses impactos afetam diretamente os **orçamentos municipais e estaduais**, comprometendo outras áreas essenciais como saúde e educação.



Seca, estiagem e excesso de chuvas no país causaram **R\$ 401,3 BILHÕES de prejuízos** às cidades brasileiras em 12 anos, de acordo com levantamento da Confederação Nacional dos Municípios de 2024.

A importância da governança local

Embora o aquecimento global seja um fenômeno planetário, **são os governos locais que estão na linha de frente da resposta**. Isso inclui elaborar planos de adaptação, fortalecer defesas civis, investir em infraestrutura resiliente e garantir que cada real gasto tenha impacto positivo real. É aqui que entra a importância dos Tribunais de Contas.





4

O PAPEL DOS TRIBUNAIS DE CONTAS ESTADUAIS E MUNICIPAIS

Os **Tribunais de Contas (TCs)** são instituições fundamentais no sistema de controle externo. Sua função principal é **fiscalizar a correta aplicação dos recursos públicos** e avaliar a eficiência, eficácia e economicidade das políticas públicas.

Por que o clima entra no radar dos TCs?

Porque as mudanças climáticas **impactam diretamente os gastos públicos**. Situações de emergência exigem liberações orçamentárias rápidas, obras e contratações emergenciais – tudo isso precisa ser fiscalizado para evitar desperdícios e corrupção, mas também para **garantir celeridade, efetividade e prevenção**.

Os TCs podem, por exemplo:





Um novo olhar: do controle reativo ao controle proativo

Historicamente, os Tribunais de Contas atuam de forma reativa – fiscalizando gastos após a execução. No entanto, frente à crise climática, é cada vez mais necessário **atuar preventivamente**: identificar riscos antes que se transformem em prejuízos.

Isso significa, por exemplo:



Monitorar obras de drenagem urbana antes da estação das chuvas.



Avaliar políticas de habitação em áreas de risco.



Analisar planos de contingência municipais.

Com isso, os TCs deixam de ser apenas “árbitros do passado” e passam a ser parceiros estratégicos para um futuro mais resiliente.





5

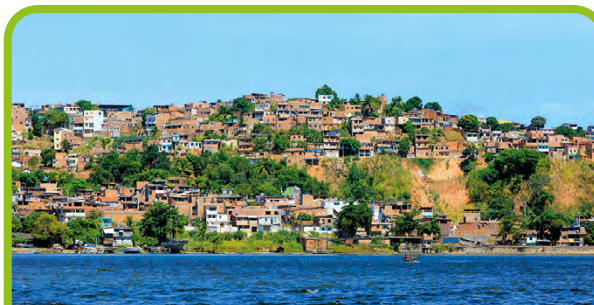
ATUAÇÃO PREVENTIVA E PROATIVA DOS TCS

Auditorias ambientais e climáticas

Uma das ferramentas mais poderosas dos TCs são as **auditorias temáticas**. Por meio delas, é possível avaliar:



Se municípios têm planos de adaptação climática.



Se há mapeamento atualizado de áreas de risco.



Se investimentos em infraestrutura estão adequados aos cenários futuros.

Essas auditorias ajudam a antever problemas e propor soluções, reduzindo o custo dos desastres antes que eles ocorram.



Definição de metas e indicadores

Outra forma de atuação proativa é exigir **indicadores claros**. Por exemplo:

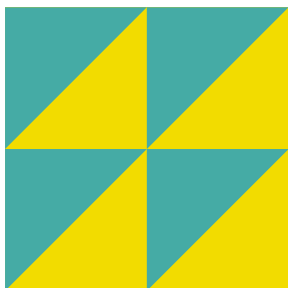


Ao estabelecer metas, os TCs não apenas fiscalizam, mas também induzem boas práticas na gestão pública.

Educação ambiental e capacitação

Muitos gestores públicos desconhecem ferramentas e soluções para lidar com riscos climáticos. Os TCs podem promover **ações de capacitação e orientação técnica**, fortalecendo a capacidade dos municípios de planejar e agir. Essa atuação educativa tem um efeito multiplicador, ampliando o alcance da fiscalização.





6

INTERAÇÃO DOS TCS COM A UNIVERSIDADE

Os desafios climáticos são complexos e exigem conhecimento técnico avançado. Por isso, a parceria com **universidades e centros de pesquisa** pode transformar a atuação dos Tribunais de Contas.

Algumas possibilidades:



Uso de dados climáticos e geoespaciais produzidos por instituições de pesquisa.



Desenvolvimento de **metodologias conjuntas de auditoria ambiental**.



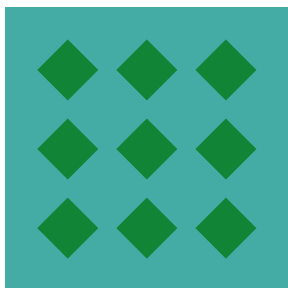
Treinamentos e capacitações em análise de risco climático.



Criação de **observatórios regionais** com informações integradas para subsidiar decisões.

Por exemplo, uma parceria com uma universidade pode permitir que um TC identifique **quais regiões de um município estão mais vulneráveis a enchentes**, priorizando auditorias e fiscalizações nesses locais.





7

CRIATIVIDADE COM QUALIDADE TÉCNICA: NOVAS POSSIBILIDADES

Enfrentar a crise climática exige inovação institucional. Os TCs podem adotar **novas ferramentas e práticas** para ampliar seu impacto.



Plataformas digitais interativas com dados climáticos, orçamentários e de obras públicas.



Uso de inteligência artificial e sensoriamento remoto para monitorar áreas de risco em tempo real.



Criação de núcleos especializados em mudanças climáticas dentro dos tribunais.



Parcerias com organizações da sociedade civil para ampliar a transparência e o controle social.

Essas estratégias tornam o controle mais ágil, eficiente e conectado com a realidade do território.





8 CONCLUSÃO

As mudanças climáticas representam um **desafio transversal** que afeta todas as áreas do governo: saúde, educação, segurança, habitação, infraestrutura e meio ambiente. Não há respostas simples nem soluções únicas. É necessário agir de forma coordenada, com planejamento, inteligência e controle eficiente dos recursos públicos.

Os **Tribunais de Contas**, ao ampliarem sua atuação para a agenda climática, podem **evitar prejuízos, proteger vidas e induzir políticas públicas mais robustas e resilientes**. Por meio de auditorias ambientais, definição de metas, parcerias com universidades e uso de tecnologias inovadoras, essas instituições se tornam protagonistas de uma nova forma de governança.

Mais do que fiscalizar contas, trata-se de **planejar o futuro**. Um futuro em que cidades estejam mais preparadas, populações mais protegidas e recursos públicos mais bem aplicados. A crise climática é urgente, e os Tribunais de Contas têm muito a contribuir para enfrentá-la com responsabilidade e inovação.

CONTEXTO

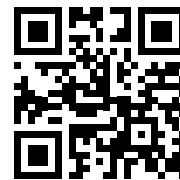
Este trabalho é resultado do seminário “Mudanças Climáticas e o Papel dos Tribunais de Contas”, realizado no dia 19 de agosto de 2025, parceria entre o IEA-USP e o Tribunal de Contas do Município de SP (TCM-SP). As contribuições de todos os palestrantes subsidiaram a construção deste documento.

Comissão organizadora do seminário

- Gilberto Natalini (médico e ambientalista)
- Elcita Ravelli (TCM-SP)
- Marcos Buckeridge (IEA-USP)
- Sandra Sedini (IEA-USP)

Abertura

- Domingos Dissei (presidente do TCM-SP)
- Ricardo Nunes (prefeito da cidade de São Paulo)
- Ricardo Teixeira (presidente da Câmara)
- Jorge Oliveira (ministro do TCU)
- Edson Aparecido dos Santos (secretário municipal da SGM)
- José Renato Nalini (secretário executivo de Mudanças Climáticas/SECLIMA-SP)
- João Antonio da Silva Filho (conselheiro do TCM/ ATRICON)
- Carlos Gilberto Carlotti Junior (reitor da USP)
- Roseli de Deus Lopes (diretora do IEA-USP)



O seminário está disponível na íntegra aqui: x.gd/OJx5K

Mesa 1

- Emergências climáticas: desafios para a humanidade - Carlos Nobre (IEA-USP)
- Olhando o problema das mudanças climática a partir das cidades - Marcos Buckeridge (IB-USP e IEA-USP)
- Controle ambiental realizado pelos Tribunais de Conta - Fabio Feldmann (IEA-USP)
- Competência dos TCEs quanto ao meio ambiente considerado como patrimônio - Júlio Pinheiro (TCE-AM)
- Emergências climáticas: desafios aos Tribunais de Contas - João Maurício Gama Boaventura (CODAGE-USP)
- Moderação: Marcos Buckeridge (IB-USP e IEA-USP)
- Relatoria: Alejandro Jorge Dorado (IEA-USP)

Mesa 2

- Mudanças climáticas: desafios e oportunidades em ambientes regionais e urbanos - Ariaster Chimeli (FEA-USP)
- Orçamentos públicos e meio ambiente - Carlos Antonio Luque (FEA-USP e Fipe)
- Sustentabilidade no financiamento de políticas públicas via operações de crédito - Luis Felipe Vidal Arellano (SF-SP)
- Orçamento climático - Clodoaldo Pelissioni (SEPLAN-SP)
- Moderação: Gilberto Natalini (ex-vereador, ex-secretário do Verde e Meio Ambiente da Cidade de São Paulo)
- Relatoria: Alejandro Jorge Dorado (IEA-USP)

Ficha técnica

Coordenação geral	Marcos Buckeridge (IEA-USP)
Coordenação editorial	Fernanda Cunha Rezende (IEA-USP)
Produção editorial	Camila Nakazone (IEA-USP) e Fernanda Cunha Rezende (IEA-USP)
Projeto gráfico e diagramação	Kato Editorial
Crédito das imagens	ilustrações de capa: Tatila/Shutterstock p. 6: Paraíba (Cacio Murilo/Shutterstock) p. 8: Floresta Amazônica, 2010 (guentermanaus/Shutterstock) pp. 10-11: ilustrações (inspiring.team/Shutterstock) p. 12: Rio de Janeiro-RJ, 2023 (Celso Pupo/Shutterstock) p. 14: Petrópolis-RJ, 2022 (Focus Pix/Shutterstock) p. 15: Manaus-AM, 2022 (guentermanaus/Shutterstock); Rio de Janeiro-RJ, 2020 (Donatas Dabravolskas/Shutterstock); ilustrações (Artisticco/Shutterstock) p. 16: Novo Hamburgo-RS e São Leopoldo-RS, 2024 (Cid Guedes/Shutterstock) p. 17: ilustrações (The Studio/Shutterstock) p. 18: Mariana-MG, 2015 (Leonardo Mercon/Shutterstock) p. 19: Santos-SP (Diego Grandi/Shutterstock); Belém-PA (Donatas Dabravolskas/Shutterstock); Nova Iguaçu-RJ, 2013 (Donatas Dabravolskas/Shutterstock) p. 20: Salvador-BA, 2016 (Joa Souza/Shutterstock) p. 21: Santa Luzia-PB, 2008 (Cacio Murilo/Shutterstock); Salvador-BA (Cassiohabib/Shutterstock); Jundiaí-SP, 2011 (Alf Ribeiro/Shutterstock) p. 22: Anagé-BA, 2024 (Joa Souza/Shutterstock) p. 23: ilustrações (The Studio/Shutterstock) p. 24: São Paulo-SP, 2018 (Marcos Santos/USP Imagens) p. 25: ilustrações (The Studio/Shutterstock) p. 26: Porto Alegre-RS, 2024 (ByDroneVideos) p. 27: ilustrações (The Studio/Shutterstock) p. 28: Cuiabá-MT, 2024 (Cacio Murilo/Shutterstock)

**Seca, estiagem e
excesso de chuvas
no país causaram
401,3 BILHÕES DE
PREJUÍZOS ÀS CIDADES
brasileiras em 12 anos, de
acordo com levantamento
da Confederação Nacional
dos Municípios de 2024.**



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>