

**52ª REUNIÃO ORDINÁRIA DO COMITÊ GESTOR DO
PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO
DE FROTA POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS DO
MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - COMFROTA-SP**

Data: 02/10/2025, 10h00 até às 11h25

Local: Gabinete Secretaria Executiva de Mudanças Climáticas – SECLIMA

Local Virtual: Realizada através da plataforma Microsoft Teams

(https://teams.microsoft.com/join/19%3ameeting_YmlwZGRhN2UtYjkyMi00NTIzLWFINTUtNjUxZmQ3ZmRiMmUw%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22f398df9c-fd0c-4829-a003-c770a1c4a063%22%2c%22Oid%22%3a%22247288cc-4371-4f98-805f-be0b6ae30830%22%7d)

Grupo: COMFROTA

Pauta:

- Políticas Públicas de transição para a mobilidade elétrica com foco nas cidades
- Debate sobre os Relatórios de Emissão e Relatório Técnico Mini-Mid e aprovação da publicação.

Participantes:

1. Amanda Craveiro (SECLIMA)
2. Carlos Ibsen Vianna Lacava (CETESB)
3. Débora de Freitas (SMT)
4. Fábio Espindola (SECLIMA)
5. Flávia Consoni (UNICAMP)
6. Flaminio Fichmann (ABVE)
7. José Renato Nalini (SECLIMA)
8. Marcelo Pereira Bales (CETESB)
9. Mauro Haddad Nieri (SP REGULA)
10. Olimpio Alvares (ANTP)
11. Pedro Rama (SPTRANS)
12. REINALDO SARQUEZ (ABIMAQ)
13. Tadeu Malheiros (USP)

Ata feita por Amanda Silva

Página 1

- 14. Tatiana Bermúdez (UNICAMP)
- 15. Luciana Feldman (SECLIMA)
- 16. Tadeu Fabricio Malheiros (USP)
- 17. Tatiana Tucunduva Philippi Cortese (OAB/SP)
- 18. Vinicius Pedron Macário (SF)
- 19. VIOLETA SALDANHA KUBRUSLY (CAU/SP)

Reunião:

1. Durante a 52ª Reunião Ordinária do Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição de Frota por Alternativas de Baixo Carbono (COMFROTA), Luciana Feldman (SECLIMA) deu início aos trabalhos informando que o tema do encontro seria “Políticas Públicas de Transição para Mobilidade Elétrica, com foco nas Cidades”. As expositoras convidadas foram as professoras Flávia Consoni (UNICAMP) e Tatiana Bermudes (UNICAMP). Luciana comunicou que a reunião estava sendo gravada e transmitida ao vivo pelo YouTube, e que a lista de presença estava sendo realizada por meio de formulário disponibilizado no chat da sessão. Em seguida, solicitou a apreciação da ata da 51ª Reunião Ordinária, previamente enviada junto ao convite da presente reunião. Não havendo manifestações ou observações por parte dos membros, a ata foi aprovada por unanimidade. Na sequência, Luciana passou a palavra ao Secretário Executivo José Renato Nalini (SECLIMA), para proceder à abertura oficial da reunião. O secretário cumprimentou os presentes, agradeceu a participação de todos e informou que, devido a uma reforma em seu prédio, poderia haver ruídos durante sua fala. Por esse motivo, optou por acompanhar o restante da reunião de forma silenciosa, a fim de não prejudicar as apresentações. Encerrou sua breve intervenção desejando um bom trabalho aos participantes e dando prosseguimento à exposição das convidadas.
2. Na sequência da 52ª Reunião Ordinária do Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição de Frota por Alternativas Mais Limpas, a professora Flávia Consoni (UNICAMP) iniciou sua apresentação agradecendo o convite do Secretário Executivo Renato Nalini (SECLIMA) e da Chefe de Gabinete Luciana Feldman (SECLIMA), bem como o apoio de Fábio (SECLIMA) e Amanda (SECLIMA) nas trocas prévias. Informou que o objetivo da exposição era apresentar resultados de aproximadamente dez anos de pesquisa desenvolvidos na Unicamp sobre mobilidade elétrica, em parceria com a professora Tatiana Bermudes (UNICAMP). Flávia Consoni (UNICAMP) explicou que ela é docente no Instituto de Geociências da Unicamp, no Departamento de Política Científica e Tecnológica, que completa 45 anos de existência e é referência no Brasil e na América Latina em estudos sobre políticas de inovação, ciência e tecnologia. Destacou que o grupo de pesquisa ao qual pertence, o Laboratório de Estudos do Veículo Elétrico, está em processo

de mudança de nome, uma vez que tem ampliado sua atuação para abranger o tema dos transportes de baixa emissão. As pesquisas conduzidas pelo grupo abordam a transição energética, a diversidade de tecnologias para o transporte de baixa emissão e a incorporação de diversas ferramentas de análise para aprimorar o estudo das políticas públicas. A professora ressaltou que recentemente têm se dedicado com maior ênfase à abordagem da coerência em políticas públicas, analisando o alinhamento entre diferentes níveis de governo — federal, estadual e municipal. O grupo também realiza estudos de vigilância tecnológica, mapeamento de políticas e outras atividades voltadas ao acompanhamento e avaliação das ações voltadas à mobilidade sustentável.



- Flávia prosseguiu explicando que o grupo de pesquisa atua tanto na esfera acadêmica, com projetos financiados por instituições como a FAPESP — inclusive um em andamento no momento — quanto em parceria com organizações internacionais, como a ONU, o BID e a C40. Destacou que o grupo tem desenvolvido também iniciativas voltadas à formação profissional por meio de cursos de extensão, com especial destaque para o curso “Mobilidade Elétrica: Política, Planejamento e Modelos de Negócio”, iniciado em 2021. Desde então, mais de 230 alunos já participaram dessa formação, que se consolidou como um espaço de diálogo e troca de experiências entre pesquisadores e profissionais do setor. Flávia ressaltou que muitas das reflexões apresentadas ao Comitê nasceram justamente dessas interações práticas, que complementam a dimensão teórica das pesquisas com o conhecimento técnico e os desafios enfrentados no cotidiano das cidades.
- Em seguida, apresentou a agenda da exposição, destacando que o foco principal seria discutir o papel das cidades como protagonistas no processo de transição para a mobilidade elétrica. Explicou que os primeiros estudos do grupo concentraram-se na análise de políticas nacionais de países que, desde 2017, já desenvolviam iniciativas de eletrificação veicular. A partir dessas pesquisas, foi possível observar que, embora a

atuação do governo federal seja importante, as dinâmicas locais exercem papel decisivo na efetivação das políticas públicas voltadas à eletrificação. Assim, o grupo passou a direcionar seus esforços, nos últimos cinco a seis anos, para compreender como os municípios podem liderar e implementar ações concretas nesse campo.

5. Flávia Consoni (UNICAMP) explicou que essa nova abordagem procura identificar o que as cidades estão fazendo — ou poderiam fazer — para mobilizar políticas, instrumentos e mecanismos de incentivo à transição energética no transporte. A análise considera uma perspectiva ampla, que engloba diferentes modais, como automóveis, transporte público e micromobilidade. O resultado dessas pesquisas foi publicado recentemente em um livro com nove capítulos, no qual o grupo sistematiza os principais achados. Na reunião, ela e Tatiana (UNICAMP) abordariam especialmente os capítulos de dois a cinco, que tratam da metodologia desenvolvida para categorizar e compreender as ações municipais. Flávia (UNICAMP) observou que o trabalho envolveu grande esforço de classificação, uma vez que as cidades adotam múltiplos instrumentos e estratégias. Para organizar essa complexidade, o grupo criou uma espécie de “caixa de ferramentas”, em que cada instrumento é analisado conforme sua finalidade e aplicabilidade, permitindo identificar boas práticas e caminhos possíveis para diferentes contextos urbanos.

Agenda

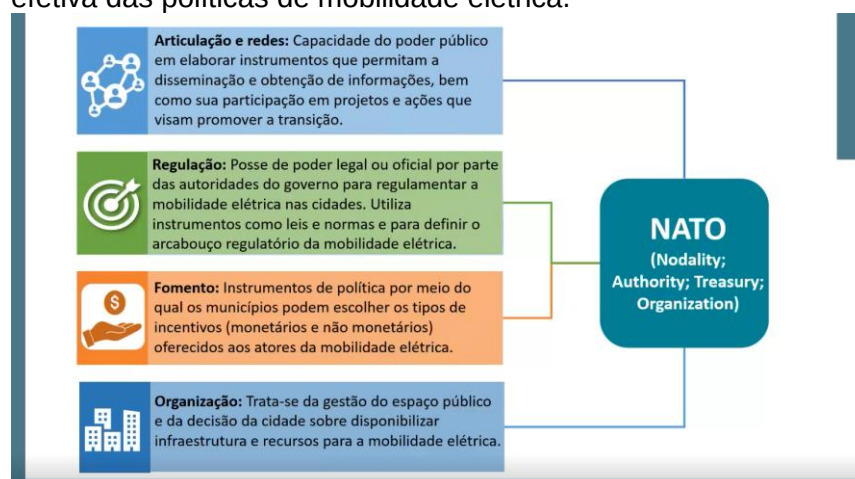
- | | |
|---|---|
| 1 | Livro: As cidades como protagonistas: Políticas públicas de transição para a mobilidade elétrica. |
| 2 | Categoria: Articulação e redes. |
| 3 | Categoria: Regulação. |
| 4 | Categoria: Fomento. |
| 5 | Categoria: Organização. |
| 6 | Considerações finais. |

6. Flávia Consoni (UNICAMP) explicou que o objetivo do estudo foi dar racionalidade e coerência às múltiplas ações e políticas de mobilidade elétrica existentes nas cidades. Ela destacou que o livro é fruto de um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Aneel, oriundo de uma chamada pública específica para mobilidade elétrica lançada em 2019. Nesse projeto, a Unicamp manteve uma parceria com a empresa CPFL, com quem já colaborava anteriormente. Entre os resultados alcançados, destacou-se a formação de recursos humanos — da qual nasceram os cursos de extensão — e a elaboração de estudos voltados à análise das ações municipais relacionadas à



7. Ela explicou que, ao analisar as cidades selecionadas, o objetivo não era identificar aquelas com o maior número de veículos elétricos, pois isso resultaria em uma amostra enviesada. Em vez disso, o grupo combinou diversos critérios qualitativos e quantitativos até chegar a um conjunto de 30 cidades

representativas de diferentes contextos socioeconômicos e regionais. Um exemplo citado foi o da Cidade do Cabo, na África do Sul — única representante do continente africano — cuja escolha se deu pela relevância de suas ações em diálogo com as políticas nacionais do país. Esse processo comparativo foi fundamental para a construção da metodologia do estudo, que buscou compreender de que forma as cidades planejam e implementam políticas públicas de eletrificação veicular. Na sequência, Flávia Consoni (UNICAMP) apresentou as quatro categorias de análise que estruturam o trabalho, definidas a partir de uma base teórica consolidada em estudos de políticas públicas. A primeira delas é Articulação e Redes, que envolve a capacidade do poder público de criar instrumentos e canais de diálogo com a sociedade e outros atores institucionais. Essa dimensão é essencial para reduzir resistências e aproximar a população de tecnologias novas, como a mobilidade elétrica, evitando que as ações ocorram apenas de forma impositiva (“top down”). Flávia Consoni (UNICAMP) destacou que esse tipo de iniciativa é especialmente comum em países do Sul Global, pois demanda menos investimento financeiro direto e se apoia mais na coordenação e no engajamento social. A segunda categoria é a Regulação, que, segundo Flávia Consoni (UNICAMP), representa o maior compromisso institucional dos municípios com a transição tecnológica. Trata-se do estabelecimento de normas, leis e diretrizes que dão estabilidade e continuidade às políticas, definindo as “regras do jogo” para os diferentes atores envolvidos. A terceira categoria abrange as ações de Fomento, relacionadas à criação de incentivos — tanto financeiros quanto não monetários — que tornam a eletrificação mais atrativa e viável. Essa dimensão trata, em essência, da questão de “quem paga a conta” e de como o poder público pode estruturar instrumentos de apoio econômico e institucional. Por fim, a quarta categoria é a de Organização, voltada à gestão do espaço público e à forma como as cidades estruturam suas ações práticas, seja por meio de parcerias público-privadas, pela adequação da infraestrutura urbana ou pela criação de mecanismos administrativos que permitam a implementação efetiva das políticas de mobilidade elétrica.



8. Flávia Consoni (UNICAMP) explicou que, a partir das categorias apresentadas anteriormente, o objetivo agora era detalhar como essas ações se materializam nas cidades, trazendo exemplos práticos que tornem a análise mais concreta. Utilizando a analogia da “caixa de ferramentas”, ela destacou que cada instrumento de política pública possui uma função específica — assim como uma furadeira ou um martelo — e que combiná-los de forma inadequada pode resultar em ineficácia. Ao abordar a categoria Articulação e Redes, Flávia Consoni (UNICAMP) enfatizou que a maioria das cidades ainda necessita de apoio técnico e institucional para lidar com os desafios da mobilidade elétrica. Essa transição, segundo ela, não se resume à simples substituição de um veículo a combustão por outro elétrico, mas envolve uma complexa reestruturação técnica, financeira e operacional. Por isso, é fundamental promover espaços de troca de experiências e aprendizado entre gestores públicos e demais atores envolvidos. Flávia Consoni (UNICAMP) também ressaltou a importância da comunicação pública como parte essencial desse processo. É preciso que as administrações municipais consigam explicar claramente à população o sentido e os benefícios das políticas de eletrificação, especialmente quando se trata de investimentos mais elevados — como no caso dos ônibus elétricos, que custam cerca de três vezes mais que os veículos convencionais. Ela observou que, se essa narrativa não for bem construída, abre-se espaço para críticas superficiais sobre o gasto público. Por isso, a comunicação deve ir além do aspecto tecnológico, abordando também os ganhos sociais, ambientais e de saúde pública, como a redução de emissões, a melhoria da qualidade do ar e a diminuição do ruído urbano. Em várias cidades analisadas, o grupo identificou a criação de páginas e portais públicos que funcionam como instrumentos de transparência e engajamento social, reunindo dados sobre emissões, frota substituída e indicadores de impacto ambiental. Esses canais, segundo ela, ajudam a construir consciência coletiva e demonstram, de forma tangível, os resultados das ações adotadas. Por fim, ela destacou a relevância de associar essas práticas à política pública baseada em evidências, promovendo parcerias entre governos, universidades e centros de pesquisa. Essa integração garante que as decisões sejam fundamentadas em dados qualificados e análises técnicas consistentes, fortalecendo a legitimidade e a efetividade das estratégias de mobilidade elétrica.

1. Articulação e Redes: articulação & comunicação



9. Flávia Consoni (UNICAMP) iniciou destacando os exemplos da cidade de São Paulo, como os projetos ZEBRA e TUME, que reúnem diversos atores e instituições com o objetivo de apoiar o poder público na implementação de propostas de eletrificação da frota. Ela ressaltou que esses projetos, amplamente conhecidos pelos membros do comitê, representam modelos bem-sucedidos de cooperação multissetorial, nos quais diferentes organizações contribuem para o avanço das políticas de mobilidade elétrica. Além disso, mencionou uma nova iniciativa em andamento, coordenada pela GIZ, o Projeto APOP-LAR, que presta apoio técnico a cinco cidades e regiões metropolitanas brasileiras. Esse projeto auxilia os municípios em etapas práticas e estratégicas — desde o cálculo de rotas e a definição de tipos de edital até consultorias jurídicas —, fornecendo suporte essencial para administrações locais que ainda não possuem experiência consolidada nesse campo. Em seguida, Tatiana Bermúdez (UNICAMP) assumiu a palavra para aprofundar a discussão sobre as categorias de regulação e fomento, utilizadas na análise comparativa das cidades. Ela explicou que a regulação é uma das dimensões mais transversais e fundamentais para impulsionar a mobilidade elétrica nos centros urbanos, uma vez que define as “regras do jogo” que orientam a atuação do poder público e garantem que a eletromobilidade ocorra de forma ordenada, eficiente e segura. Tatiana (UNICAMP) descreveu que os instrumentos regulatórios foram organizados em três grandes grupos. O primeiro refere-se aos planos de longo prazo, voltados à mobilidade elétrica, à mobilidade urbana sustentável, à ação climática e à melhoria da qualidade ambiental das cidades. O segundo grupo diz respeito às metas, estabelecidas em horizontes de curto, médio e longo prazo, que visam à redução das emissões e à ampliação da presença de veículos elétricos em diferentes modais, além da expansão da infraestrutura de recarga. O terceiro grupo corresponde ao marco regulatório, que abrange legislações sobre o uso do espaço público — como as zonas de baixa emissão e os sistemas de compartilhamento de veículos elétricos —, regras de trânsito, critérios de circulação, e normas para instalação e operação da infraestrutura de recarga, garantindo segurança técnica e padronização. Ela destacou

ainda que, em cidades como São Paulo, as licitações de transporte público vêm incorporando metas específicas voltadas à introdução de tecnologias mais limpas, o que constitui um mecanismo eficaz de transformação gradual da frota. Tatiana (UNICAMP) finalizou enfatizando o papel estratégico das metas públicas, que funcionam como compromissos políticos e institucionais capazes de orientar outros setores urbanos, estimulando a adesão à transição para uma mobilidade de baixa emissão e contribuindo para o desenvolvimento de políticas coerentes e de longo alcance.

Regulação: regras do jogo para a mobilidade elétrica nas cidades



10. Tatiana (UNICAMP) explicou que as metas, especialmente nas cidades do Norte Global, estão fortemente associadas à coordenação tecnológica, funcionando como planos que definem a forma e o ritmo de inserção das novas tecnologias ao longo do tempo. Ela destacou que a clareza e a transparência dessas metas são fundamentais para que a sociedade compreenda a importância de estabelecer compromissos de longo prazo. Exemplos típicos incluem metas como “ter 2.000 veículos elétricos na frota pública até 2025” ou “reduzir em 80% as emissões de gases de efeito estufa até 2050”. Segundo Tatiana (UNICAMP), essas metas são essenciais para criar consensos e orientar a ação dos diversos atores envolvidos no processo de transição tecnológica. Embora sua formulação exija um intenso processo de negociação, devido à multiplicidade de interesses em torno da eletrificação, uma vez estabelecidas, elas se tornam instrumentos poderosos para conduzir e sustentar o processo de transformação. Ela explicou que existem três tipos principais de metas: as voltadas à redução de emissões de gases de efeito estufa e poluentes locais, as que estimulam a adoção de veículos elétricos ou a substituição de veículos a combustão, e aquelas relacionadas à expansão da infraestrutura de recarga. No caso de São Paulo, Tatiana ressaltou a importância da Lei nº 16.802/2018, que define metas claras e obrigatórias de redução de emissões no transporte público. Graças a essas metas, observou, o município conseguiu iniciar a substituição gradual da frota de ônibus por veículos de baixa emissão, demonstrando o papel decisivo que metas bem estruturadas exercem no direcionamento das políticas de mobilidade elétrica. Em relação

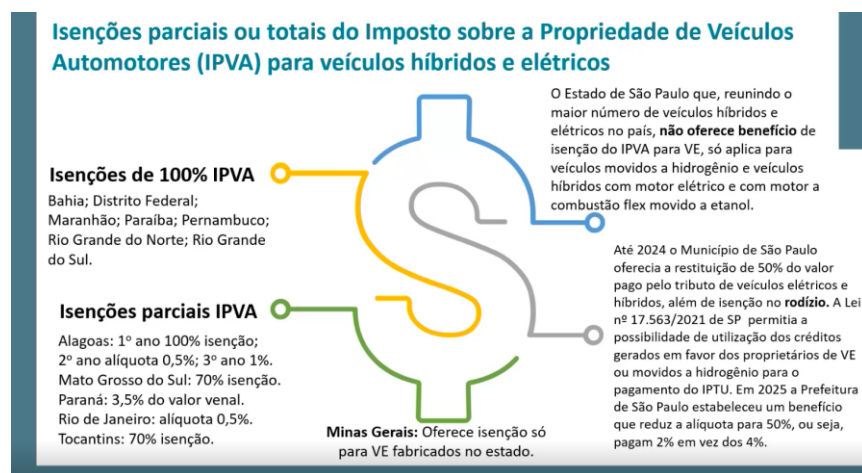
aos planos estratégicos, Tatiana (UNICAMP) observou que muitos países da América do Sul vêm reconhecendo a importância de associar estratégias nacionais de mobilidade elétrica a marcos legais específicos. As estratégias estabelecem os objetivos de longo prazo — por exemplo, o número de ônibus ou veículos elétricos projetados —, enquanto as leis garantem segurança jurídica e regulamentam o processo de transição. Atualmente, nove países latino-americanos já possuem esse tipo de arcabouço integrado, entre eles Costa Rica, Chile, Colômbia, Panamá, República Dominicana, Equador, Paraguai, Guatemala e Jamaica. Ela destacou alguns exemplos: a Costa Rica, pioneira desde 2018, com uma estratégia nacional e uma lei que define incentivos e foca especialmente na eletrificação do transporte coletivo; o Chile, que lançou sua estratégia em 2017 e a atualizou em 2021, tornando-a ainda mais ambiciosa diante do rápido avanço na adoção de ônibus elétricos; e a Colômbia, que desde 2019 também conta com uma estratégia e legislação associada. Outros países, como México e Peru, estão em processo de formulação de suas políticas nacionais. Tatiana (UNICAMP) concluiu ressaltando que, no caso do Brasil, ainda não há uma estratégia ou uma lei federal dedicada à mobilidade elétrica, o que reforça a relevância do papel das cidades — especialmente São Paulo — em liderar esse processo. A atuação municipal, disse ela, pode servir como referência e inspiração para outras cidades brasileiras e latino-americanas, contribuindo para acelerar a transição para uma mobilidade urbana de baixa emissão em toda a região.



11. Tatiana (UNICAMP) explicou que, no caso do Brasil, ainda não há uma estratégia nacional nem uma lei federal voltada à mobilidade elétrica, o que reforça o papel das cidades como protagonistas nesse processo. Ela destacou, em especial, o exemplo de São Paulo, que vem assumindo a liderança e pode servir de referência tanto para outras cidades brasileiras quanto para centros urbanos de toda a América Latina. Nas estratégias internacionais, observou que diversos países latino americanos vêm estabelecendo metas claras para a inserção de modais

elétricos, especialmente no transporte público, considerado o foco principal na região. Diferentemente das cidades do Norte Global — que investem de forma mais ampla em diversos modais —, a América Latina concentra esforços na eletrificação de ônibus a bateria, com metas específicas também para táxis e caminhões elétricos. Tatiana (UNICAMP) destacou o Chile e a Colômbia como exemplos emblemáticos: ambos definiram que, a partir de 2035, todos os novos ônibus deverão ser elétricos, uma meta ambiciosa, mas que vem sendo alcançada de forma consistente. Essas metas, segundo ela, demonstram o compromisso de longo prazo e a capacidade de planejamento estratégico das cidades e governos nacionais latino-americanos. Em seguida, Tatiana abordou a categoria de fomento, explicando que ela engloba os instrumentos utilizados pelo poder público para mobilizar recursos — econômicos ou não — e incentivar a transição para veículos de baixa emissão. Entre esses instrumentos estão: Compras públicas, nas quais o próprio governo adquire veículos elétricos para suas frotas, dando o exemplo e estimulando o mercado; subsídios diretos, voltados à aquisição de veículos ou à instalação de infraestrutura de recarga; tributação diferenciada, com impostos maiores sobre veículos a combustão e benefícios fiscais para elétricos; incentivos não monetários, como isenções de tarifas de rodagem e estacionamento, prioridade de circulação ou redução de taxas de carregamento. Ela observou que, nas cidades do Norte Global, há mais recursos financeiros disponíveis, e, portanto, os incentivos se concentram no consumo, por meio de subsídios diretos ou desonerações fiscais. Um exemplo citado foi o de Oslo, onde os veículos a combustão pagam tributos significativamente mais altos, tornando os elétricos não apenas mais baratos de adquirir, mas também mais vantajosos no uso diário — com benefícios adicionais, como estacionamento preferencial e redução de taxas urbanas. Essa política resultou em uma taxa de adoção de veículos elétricos excepcionalmente alta na Noruega. No Brasil, entretanto, os incentivos financeiros diretos ainda são escassos. Tatiana destacou como principal mecanismo o benefício do IPVA, com isenções parciais ou totais concedidas por alguns estados. Segundo o levantamento do grupo de pesquisa (atualizado até 2024), os estados que concedem isenção total do IPVA para veículos elétricos incluem Bahia, Distrito Federal, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul. Já estados como Alagoas, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio de Janeiro e Tocantins oferecem reduções parciais. Um caso curioso é o de Minas Gerais, que prevê um desconto apenas para veículos fabricados no próprio estado — algo que, na prática, inviabiliza o benefício, já que não há montadoras de elétricos instaladas localmente. No estado de São Paulo, que concentra o maior número de veículos elétricos do país, não há isenção total de IPVA para elétricos a bateria. O benefício fiscal é parcial e limitado a veículos híbridos, movidos a hidrogênio ou flex, além de veículos a gás natural e biometano. Já no município de São Paulo, Tatiana destacou que,

até 2024, havia a restituição de 50% do valor pago de IPVA para veículos elétricos, além da isenção do rodízio municipal. Essa política municipal, observou, é um exemplo de como iniciativas locais podem compensar a ausência de políticas federais, incentivando a adoção de tecnologias mais limpas e consolidando o papel das cidades como vetores da transição energética urbana. Ela explicou que, até 2024, o benefício concedido pelo município de São Paulo aos proprietários de veículos elétricos consistia na restituição de 50% do valor pago do IPVA, cujo montante poderia ser utilizado em forma de crédito para o abatimento do IPTU. No entanto, informou que, a partir de 2025, esse benefício foi encerrado. Em substituição, a Prefeitura de São Paulo adotará uma redução da alíquota do IPVA para 50%, de modo que veículos elétricos a bateria passarão a pagar 2%, em vez dos 4% aplicados aos veículos convencionais. Tatiana (SECLIMA) concluiu observando que, de modo geral, o Brasil ainda não dispõe de um conjunto expressivo de incentivos financeiros diretos voltados à mobilidade elétrica. Contudo, destacou a isenção parcial ou total do IPVA em diversos estados como o principal instrumento de estímulo vigente, representando um passo relevante, ainda que limitado, para promover a adoção de veículos de baixa emissão no país.



12. Flávia Consoni (UNICAMP) retomou a fala destacando, a partir da colocação final de Tatiana, a importância da constante atualização das ações e políticas públicas voltadas à mobilidade elétrica. Ressaltou que essas medidas estão em contínua transformação, dado o ritmo acelerado das mudanças nesse setor. Segundo ela, isso é parte natural do ciclo das políticas públicas, que não devem ser permanentes, mas sim reformuladas conforme atingem seus propósitos iniciais. Flávia (UNICAMP) explicou que subsídios para aquisição de veículos elétricos, por exemplo, têm uma função essencial nas fases iniciais de introdução da tecnologia. No entanto, à medida que o mercado amadurece e se consolida, esses incentivos devem ser revistos. Citou o caso da Noruega, país que concedia incentivos de até oito mil euros por consumidor, mas que, após atingir cerca

de 95% de participação de veículos elétricos no mercado, encerrou o programa, redirecionando suas políticas para outras áreas que ainda demandavam atenção. Na sequência, abordou a questão da organização e gestão das políticas públicas relacionadas à eletromobilidade, último ponto da “caixa de ferramentas” apresentada. Ele explicou que o poder público pode atuar de forma isolada ou por meio de parcerias público-privadas, viabilizando projetos demonstrativos de tecnologias para aproximar a população dessas inovações. Mencionou também a importância de destinar espaços para infraestrutura de recarga e mobilidade elétrica, como estações públicas, eletropostos e projetos-piloto de bicicletas elétricas. Flávia compartilhou, ainda, uma experiência nacional sobre zonas de baixa emissão, relatando que, até o momento, o Brasil ainda não implementou efetivamente esse tipo de iniciativa. Citou o exemplo de Campinas, onde, em 2019, houve uma proposta para criar a primeira zona de baixa emissão para ônibus, mas o projeto não saiu do papel. Em contraposição, destacou o avanço da Europa, que já conta com mais de duzentas zonas de baixa emissão, obtendo resultados expressivos na redução de poluentes em áreas urbanas específicas. Exemplificou com o caso de Londres, cuja zona de ultra baixa emissão opera ininterruptamente, 24 horas por dia, durante todo o ano, definindo critérios rigorosos de circulação. Segundo Flávia, veículos que não atendem aos padrões ambientais estabelecidos, como carros a gasolina até Euro 3 ou a diesel até Euro 5, são penalizados com taxas diárias, baseadas no princípio do “poluidor-pagador”, podendo ultrapassar 10 libras por dia. Por fim, mencionou que a Itália também possui diversas zonas de baixa emissão, reforçando que tais medidas, amplamente disseminadas no continente europeu, têm se mostrado eficazes no combate à poluição urbana e na promoção de cidades mais sustentáveis.

Concessão de áreas públicas para zonas de baixa emissão:

- ✓ **Londres** foi uma das cidades pioneiras a conceder espaço público para o desenvolvimento da Zona de Ultra Baixa Emissão (ULEZ), entendida como uma medida regulatória de restrição veicular,
- ✓ Funciona 24 horas por dia, sete dias por semana, todos os dias do ano, com exceção do Natal.
- ✓ Carros precisam atender aos padrões mínimos de emissões ao circular na ULEZ ou uma tarifa diária deve ser paga:
 - ✓ Ex. carros a gasolina, com configuração técnica até Euro 3, e carros a diesel, até Euro 5, pagam uma taxa diária de £ 12,50 (cerca de € 14) para circular pela ULEZ.
- ✓ A ULEZ é aplicada segundo emissões declaradas do veículo, e não na sua idade. Há penalidades (multas) se o padrão não for atendido.



13. Flávia Consoni (UNICAMP) explicou que o trecho apresentado era apenas uma breve pincelada do que está desenvolvido no livro, que reúne exemplos internacionais e brasileiros. Ressaltou que a proposta não é que as experiências levantadas sejam

replicadas no Brasil ou em qualquer outro país, mas que sirvam para motivar, orientar e inspirar as cidades a compreender o que está acontecendo, como as iniciativas funcionam e o que pode ser adaptado ou mobilizado localmente. A ideia é aprender com boas práticas e com experiências que já apresentaram resultados concretos, e não simplesmente reproduzi-las. Em seguida, destacou os exemplos da cidade de São Paulo, especialmente na categoria de articulação e redes, enfatizando a importância das organizações do terceiro setor envolvidas com o Zebra e o TUMI E-Bus Mission, que apoiam e orientam o poder público, traçando caminhos possíveis para o avanço da eletrificação. Mencionou também a regulação, representada pela Lei nº 16.802, de 2018, e, na dimensão de fomento, os modelos de subvenção parcial da frota de ônibus, que estão sendo implementados atualmente. Sobre os modelos de negócio do transporte público, observou que o Brasil apresenta grande diversidade em comparação a outros mercados, o que exige abordagens diferenciadas. Além disso, mencionou a dimensão da organização, que inclui os projetos-piloto, embora não tenha se aprofundado no tema por conta do tempo. Na parte final, ela apresentou suas conclusões destacando que, ao observar o Brasil em uma perspectiva federal, percebe-se a existência de um conjunto diversificado de políticas públicas transversais de apoio à mobilidade de baixa emissão. Afirmou que não é necessário nem desejável haver um foco único, considerando a diversidade de realidades do país. No entanto, alertou que essas políticas precisam manter coerência vertical, horizontal e temporal, evitando contradições que possam comprometer seus resultados. Encerrando sua fala, reforçou que o objetivo do trabalho e da publicação é evidenciar o quanto a transição para uma mobilidade elétrica é plural e multifacetada, apresentando inúmeros desafios que exigem criatividade para alcançar bons resultados. Agradeceu a atenção de todos, reconheceu o limite de tempo e finalizou cumprimentando o secretário executivo Sr. José Renato Nalini (SECLIMA), expressando satisfação em revê-lo e continuar o diálogo.

14. Tatiana (UNICAMP) complementou a fala anterior destacando um ponto importante dentro da categoria de organização: a necessidade de haver pessoal dedicado ao monitoramento da inserção da mobilidade elétrica. Ela ressaltou que o COMFROTA, Comitê responsável por reunir e acompanhar as discussões sobre o tema, faz parte desse esforço de acompanhamento e avaliação. Segundo ela, é fundamental monitorar continuamente a implementação das leis e verificar, de forma concreta, se elas estão sendo efetivamente cumpridas, resultando em um aumento do número de ônibus de baixas emissões no município de São Paulo.
15. Em seguida, o secretário executivo Sr. José Renato Nalini (SECLIMA) agradeceu às professoras Flávia (UNICAMP) e Tatiana (UNICAMP) pela apresentação e elogiou as propostas expostas, mencionando que possui o livro das autoras e reconhecendo a inteligência e a relevância das ideias

apresentadas. Ressaltou a importância da colaboração entre o poder público e a academia, convidando as pesquisadoras a continuarem trabalhando em conjunto com o grupo e a incentivarem seus alunos de pós-graduação a desenvolverem dissertações e teses com impacto real na sociedade. Sr. Nalini (SECLIMA) enfatizou que mudanças significativas não precisam abranger o mundo inteiro, mas podem começar em uma única cidade, gerando transformações concretas e positivas. Destacou que os problemas urbanos são complexos e não podem ser enfrentados apenas pelo poder público, sendo essencial a provocação e a participação da academia e da sociedade civil. Ele também abordou as dificuldades enfrentadas na gestão pública, apontando a burocracia como um grande obstáculo, especialmente a gerada pelo excesso de formalismos jurídicos. Comentou que, muitas vezes, o direito — que deveria servir como ferramenta de solução — acaba se tornando um complicador, levando pessoas a desistirem de bons projetos. Defendeu, por isso, que profissionais das áreas técnicas e exatas contribuam para superar esse cenário e ajudar a destravar o sistema burocrático. Encerrando sua fala, o Sr. Nalini (SECLIMA) afirmou que suas observações se referem ao contexto nacional, não apenas à cidade de São Paulo, e criticou o elevado grau de judicialização existente no país. Agradeceu novamente pela exposição, ressaltou que as reflexões apresentadas servirão de base para a adoção de novas medidas e declarou estar de acordo com grande parte das ideias discutidas. Finalizou dizendo que pretende continuar contando com as professoras para trazer novas contribuições ao grupo, despedindo-se com um abraço às duas.

16. Flávia (UNICAMP) agradeceu ao secretário executivo Sr. José Renato Nalini (SECLIMA) pelas considerações e reafirmou a disposição de sua equipe em colaborar com o grupo. Disse que, embora atue há mais de 20 anos como professora, mantém um perfil prático e voltado a soluções concretas. Ressaltou que o campo jurídico é um dos principais entraves à mobilidade elétrica e, por isso, incluiu uma advogada em sua equipe, atualmente doutoranda, que vem contribuindo com estudos sobre diálogo entre áreas técnica e jurídica. Mencionou que essa pesquisadora desenvolve pesquisas sobre *sandbox* regulatórios, com artigo publicado em revista internacional, destacando o caso de São José dos Campos, que enfrentou dificuldades para elaborar editais adequados às novas tecnologias. Reforçou que muitos entraves decorrem do desconhecimento e defendeu a importância da articulação e das redes para promover informação e diálogo entre os atores. Luciana Feldman (SECLIMA) agradeceu e abriu espaço para comentários. Flaminio Fichmann (ABVE) parabenizou as professoras e o secretário pelas falas e apresentou duas reflexões. A primeira sobre a necessidade de priorizar a eletromobilidade no centro de São Paulo, propondo um plano que integre ônibus elétricos, táxis, bicicletas e veículos particulares, reduzindo a poluição e articulando políticas públicas sustentáveis. A segunda sobre a falta de integração entre

políticas municipais e estaduais. Observou que o município avança mais que o governo do estado, que ainda carece de diretrizes e incentivos para a região metropolitana. Defendeu a criação de uma política pública metropolitana para a eletromobilidade, destacando a necessidade de maior coordenação entre as esferas de governo.

17. Flávia (UNICAMP) concordou com as observações de Flaminio e acrescentou um exemplo internacional relevante. Citou a iniciativa norte-americana Everts Force, associação que reúne cerca de 470 prefeitos voltada à promoção de compras públicas sustentáveis e à conscientização sobre eletrificação veicular. Destacou que esse tipo de articulação é essencial e reforçou a importância da coerência vertical e horizontal entre políticas públicas. Relatou que, em seus estudos, o foco inicial em mobilidade elétrica foi ampliado para mobilidade de baixa emissão, devido a conflitos entre políticas existentes. Explicou que a falta de integração entre áreas e departamentos pode gerar sobreposição de ações e paralisar avanços, reforçando a necessidade de uma visão mais intersetorial. Tatiana Bermúdez (UNICAMP) complementou, observando que a pesquisa do grupo identificou incoerências entre ações do estado e do município de São Paulo. Enquanto o município se destaca na transição para a mobilidade elétrica, o estado tende a priorizar determinadas tecnologias. Defendeu que o Brasil adote um mix equilibrado de soluções, garantindo apoio igual a todas as alternativas que contribuam para a transição de baixo carbono no longo prazo.
18. Tadeu Malheiros (USP) destacou a pertinência da abordagem apresentada e observou que suas pesquisas em avaliação de sustentabilidade têm perspectivas semelhantes. Apresentou duas questões principais. Na primeira, perguntou como o grupo tem incorporado a análise do ciclo de vida nas estratégias da chamada “caixa de ferramentas”, considerando que a mobilidade envolve diferentes modais e impactos ao longo de todo o ciclo — da produção ao uso e descarte. Ressaltou que, ao incentivar determinados tipos de transporte, é essencial avaliar também efeitos associados à saúde e à qualidade de vida. Mencionou que, em São Paulo, a substituição de ônibus convencionais por elétricos representa investimento elevado e sugeriu que, além da troca tecnológica, poderiam ser buscadas melhorias complementares, como aumento do conforto e da eficiência do serviço. Na segunda questão, abordou os limites de atuação do poder público em relação à regulamentação. Observou que a gestão municipal atua diretamente sobre a frota pública, mas que, ao tratar de veículos particulares, a discussão entra na esfera do direito individual. Questionou, assim, se os incentivos propostos exigiriam outros tipos de indicadores ou critérios de priorização. Argumentou que, sob a ótica do ciclo de vida, veículos híbridos ou elétricos individuais podem ter impacto semelhante ao de automóveis movidos a etanol, o que, segundo ele, justificaria incluir o etanol na lista de tecnologias consideradas sustentáveis.

19. Mauro Haddad Nieri, representante da Agência Reguladora de São Paulo (SP REGULA), pediu a palavra, complementando as observações anteriores. Cumprimentou os presentes e relatou ter participado, na semana anterior, de um evento na cidade de São Paulo sobre energia e meio ambiente, no qual representou a Prefeitura. Durante o painel, abordou a eletrificação da frota municipal, o Programa COMFROTA e outras ações da administração voltadas à substituição de veículos. Ao final do evento, dois alunos da Universidade de São Paulo o questionaram sobre um tema que, segundo afirmou, se relaciona diretamente ao ponto levantado anteriormente: o destino e o descarte das baterias e demais componentes químicos após o fim da vida útil dos veículos elétricos. Mauro (SP REGULA) perguntou se o livro das professoras contempla essa questão e se, nos países analisados, já existem práticas consolidadas de reaproveitamento e reciclagem desses materiais. Mencionou que há casos de reutilização de baterias em estações de energia e sistemas de nobreak, mas destacou desconhecer como se dá o processo final de descarte e reaproveitamento mineral. Por fim, fez um comentário em tom de concordância com o Secretário Executivo Sr. José Renato Nalini, observando, como advogado, que muitas vezes o direito cria barreiras que precisam ser superadas para que os avanços ocorram. Citou um trecho do livro do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, no qual este relata que, ao lançar o Plano Real, ouviu dos advogados que não seria possível e dos economistas que não daria certo, mas mesmo assim o projeto foi adiante e obteve êxito. Concluiu afirmando que é necessário “fazer dar certo” e encontrar soluções jurídicas viáveis para a concretização das políticas públicas, ressaltando que esse também é o papel dos profissionais do direito.
20. Flávia Consoni (UNICAMP) agradeceu as observações e iniciou respondendo à questão sobre o ciclo de vida. Informou que ela e a professora Tatiana estão orientando um doutorado na Unicamp voltado especificamente a esse tema. Explicou que, embora o assunto apareça pouco no livro apresentado, trata-se de uma preocupação crescente em diversos países, especialmente entre os mais avançados. Destacou que a Comissão Europeia possui uma normativa específica sobre o ciclo de vida das baterias, abrangendo o segundo uso e a reciclagem, e que a China também adota regulamentações semelhantes. Ressaltou que o Brasil precisa se antecipar a essa questão, pois atualmente há poucos veículos preparados para reaproveitamento ou reciclagem, mas essa demanda crescerá rapidamente. Mencionou que tramita no Senado Federal um projeto de lei de autoria do senador Jaques Wagner, fortemente inspirado na normativa europeia, e que aborda o tema de forma mais completa do que a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Frisou que o país precisa tratar essa questão de forma específica e urgente. Comentou ainda que as baterias, ao fim da vida útil nos veículos, ainda mantêm cerca de 70% da capacidade e podem ser destinadas a aplicações estacionárias. No entanto, o

processo não é automático: exige testes de balanceamento e avaliação das células, o que demanda profissionais capacitados e infraestrutura adequada. Por fim, observou que já existem startups no Brasil atuando nesse campo e reiterou a importância de um marco regulatório específico para orientar o reaproveitamento e a reciclagem das baterias. Concluiu convidando Tatiana (UNICAMP) a complementar a fala, citando o exemplo da Colômbia, que aprovou recentemente uma legislação sobre o tema.

21. Tatiana Bermúdez (UNICAMP) complementou a fala anterior, destacou que, embora o grupo de pesquisa tenha identificado a problemática relacionada ao descarte final das baterias, o foco do estudo está voltado às cidades, que não possuem atuação direta nessa etapa. Ressaltou, contudo, que o tema é uma preocupação constante, especialmente nos países da América Latina que dispõem de recursos minerais estratégicos, como o lítio e o cobre, e que já desenvolvem estratégias voltadas à economia circular. Mencionou que países como Colômbia, Chile, Argentina e Bolívia têm elaborado leis específicas para tratar de todo o ciclo de vida do carro elétrico — incluindo o segundo uso, a reciclagem e a reutilização de baterias. Informou ainda que há uma doutoranda do grupo pesquisando essa temática e colocou-se à disposição para compartilhar os documentos e resultados. Concluiu reforçando a importância de o Brasil começar desde já a planejar o descarte final e o reaproveitamento das baterias.
22. Flávia Consoni (UNICAMP) disse que em resposta à questão levantada por Mauro sobre os incentivos, esclareceu que o estudo teve foco específico na mobilidade elétrica. Ressaltou, contudo, que o trabalho não se limita ao transporte por ônibus, mas que essa categoria recebeu destaque por representar uma realidade mais condizente com o contexto brasileiro e por envolver diretamente a atuação do poder público. Pontuou que os investimentos nesse setor têm caráter mais coletivo e potencial de impacto ampliado, sendo, portanto, o campo mais adequado para a intervenção estatal. Em relação aos automóveis, observou que o mercado segue um movimento próprio e que o ideal seria o poder público evitar criar entraves, principalmente no que diz respeito à tributação e importação. Concluiu destacando que, embora a apresentação tenha dado ênfase ao transporte público, o livro contempla outras iniciativas de mobilidade elétrica. Em seguida, passou a palavra à professora Tatiana (UNICAMP), que complementou brevemente, concordando com as colocações.
23. Fábio (SECLIMA) informou que a fala seguinte seria para encerrar a discussão, ressaltando a relevância do debate promovido pelas professoras e a riqueza de ideias geradas. Destacou ainda o caráter plural do fórum, que reúne diferentes perspectivas e possibilita trocas produtivas entre os participantes. Em seguida, passou a palavra ao senhor Marcelo Pereira Bales, representante da CETESB. Marcelo Pereira Bales (CETESB) agradeceu o espaço e parabenizou as professoras pela qualidade da apresentação. Ressaltou que, na avaliação da

CETESB, o município de São Paulo já apresenta práticas bastante alinhadas às melhores referências internacionais, especialmente no transporte público por ônibus, embora reconheça as dificuldades decorrentes do tamanho e da diversidade da cidade. Apontou, como contribuição final, a necessidade de atenção ao problema do ruído urbano, particularmente o gerado pelo tráfego e, em especial, pelos ônibus. Observou que a eletrificação das frotas representa um avanço significativo nesse aspecto, proporcionando redução expressiva dos níveis de ruído quando comparada a outras tecnologias, como o gás natural, cujo benefício é apenas parcial. Encerrou destacando a importância de se incluir esse aspecto como um dos benefícios relevantes da eletrificação nos centros urbanos, salientando que as autoridades brasileiras ainda dispõem de poucas ferramentas para enfrentar essa questão de forma efetiva.

24. Flávia Consoni (UNICAMP) agradeceu a colocação e reconheceu a omissão sobre o tema do ruído, ressaltando que o assunto costuma ser considerado nas análises, mas acabou não sendo mencionado nesta apresentação. Relatou que, embora nunca tenha visitado Shenzhen (China) — cidade que eletrificou toda a frota de 16 mil ônibus —, diversos alunos de seus cursos de extensão já estiveram lá e destacaram o quanto a cidade se tornou silenciosa após a eletrificação. Comentou também experiência pessoal na Alemanha, quando ouviu de motoristas de ônibus que, com veículos elétricos, passaram a escutar as conversas dos passageiros devido à redução do ruído. Enfatizou que o tema envolve também o conforto dos motoristas, a qualidade do ar e as condições de trabalho, sendo relevante sob a ótica social. Citou o exemplo da empresa La Rolita, na Colômbia, operada majoritariamente por mulheres, destacando a importância da inclusão e da diversidade no setor de transporte. Encerrando sua fala, passou a palavra ao Olímpio (ANTP), saudando-o. Olímpio (ANTP) agradeceu e ressaltou que a sustentabilidade deve ser compreendida em seu tripé: ambiental, social e econômico. Mencionou que, embora se discuta muito o aspecto ambiental — como emissões e ruído —, é igualmente importante considerar os impactos sociais e a viabilidade econômica, sem os quais nenhuma política se sustenta. Formulou então uma pergunta direcionada à Tatiana (UNICAMP), sobre a experiência de Bogotá: quais estudos, parâmetros e motivações embasaram as decisões que levaram a cidade a adotar grande parte de sua frota de ônibus movida a gás? Indagou se há uso de biometano na capital colombiana e mencionou que países como França, Estônia e Espanha têm ampliado significativamente o uso dessa tecnologia. Por fim, questionou se há, no Brasil, estudos semelhantes que avaliem de forma comparativa o papel do biometano frente aos veículos elétricos, observando que o debate nacional tende a focar quase exclusivamente na eletrificação.
25. Tatiana (UNICAMP) respondeu que, na Colômbia, não há uma única tecnologia predominante; Bogotá possui um mix de

tecnologias no transporte público. Atualmente, a cidade conta com 1.485 ônibus elétricos a bateria, além de veículos híbridos, a gás natural veicular (GNV), Euro 6 e elétricos. O processo de inserção dessas tecnologias ocorreu por meio das licitações da TransMilenio, responsável pela gestão do sistema, que estabeleceu regulamentações para a renovação da frota. Na época das primeiras licitações, a tecnologia de ônibus elétricos articulados — usados nos corredores principais — ainda não estava suficientemente desenvolvida, o que levou à adoção de veículos a GNV e Euro 6. Nos sistemas de apoio ao BRT, a maioria das licitações já foi voltada para ônibus elétricos a bateria. Em 2020, a Câmara de Bogotá declarou emergência climática, determinando que, a partir de 2022, todos os novos ônibus deveriam ser elétricos a bateria ou, por restrição econômica, no mínimo Euro 6. Atualmente, está em curso uma nova licitação exclusiva para ônibus elétricos articulados, com diversas empresas já oferecendo modelos adequados. Tatiana destacou que manter um mix de tecnologias é estratégico, pois permite uma transição gradual e realista, assegurando que a cidade cumpra suas metas climáticas de forma eficiente e sustentável.

26. Fábio (SECLIMA) agradeceu às professoras Tatiana (UNICAMP) e Flávia (UNICAMP), destacando que as discussões foram muito proveitosas, especialmente por ocorrerem em um dos poucos espaços subnacionais no Brasil onde o tema da mobilidade e da transição tecnológica é amplamente debatido. Ressaltou que o Confronta se destaca por reunir representantes de diferentes regiões e setores, com visões diversas que, mesmo quando divergentes, enriquecem o debate e estimulam novas possibilidades e alternativas tecnológicas. Agradeceu novamente às professoras pela apresentação e informou que poderiam permanecer na reunião ou se retirar, conforme desejassem. Flávia Consoni (UNICAMP) agradeceu o convite, expressando satisfação em participar e parabenizando o grupo pelo trabalho desenvolvido no COMFROTA, ressaltando que acompanha de perto as atividades do comitê. Tatiana Bermúdez (UNICAMP) também agradeceu o convite e reforçou sua satisfação em participar do encontro.
27. Fábio (SECLIMA) deu continuidade à reunião, informando o início da próxima pauta, referente à discussão dos relatórios de emissões apresentados na reunião anterior, bem como do relatório técnico de viabilidade dos ônibus Mini e Midi. Explicou que este seria o momento destinado a comentários, esclarecimentos ou sugestões de alteração antes da aprovação final. Ressaltou que, ao término da reunião, os relatórios de emissões dos anos de 2020, 2021, 2022 e 2023, bem como o relatório técnico de viabilidade tecnológica dos ônibus Mini e Midi, seriam submetidos à aprovação para posterior publicação e encaminhamento aos órgãos competentes, especialmente à SPTrans, responsável por avaliar a viabilidade de implementação das tecnologias nas frotas. Não havendo manifestações contrárias, os relatórios foram considerados aprovados. Em

seguida, Fábio (SECLIMA) passou a palavra ao Secretário Executivo Sr. José Renato Nalini para o encerramento da reunião do COMFROTA.

28. O Secretário Executivo Sr. José Renato Nalini (SECLIMA) agradeceu a Fábio, Luciana e a todos os participantes, destacando a importância da continuidade e da regularidade das reuniões, bem como da proposição de novos temas pelos integrantes do comitê. Ressaltou que São Paulo tem dado exemplo ao país ao tratar com seriedade o processo de desfossilização, apesar das dificuldades impostas pela conjuntura geopolítica e pelo ressurgimento de discursos negacionistas. Enfatizou a necessidade de manter coesão e foco na busca de soluções sustentáveis, lembrando que governos são transitórios, mas a humanidade requer ações e planejamento de longo prazo. Encerrando, agradeceu novamente a todos e declarou encerrada a reunião.