

**Plano Setorial de Adaptação da Mobilidade Urbana às Mudanças Climáticas**  
**Reunião Técnica com especialistas**  
**16.11.15**  
**Relatório da reunião**  
**Moderador: Rafael Oliva**

## **1. Introdução**

Este documento apresenta um breve registro da reunião técnica realizada em 16 de novembro com um grupo de especialistas convidados pelo Ministério das Cidades e pelo ITDP Brasil (Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento) para o levantamento de contribuições para o documento de subsídio ao Plano Setorial de Adaptação da Mobilidade Urbana às Mudanças Climáticas, em desenvolvimento pelo ITDP. Nos itens a seguir, são apresentados os principais momentos e resultados da reunião.

## **2. Participantes**

1. Adriano Bandeira (IME/RJ)
2. Carlos Henrique Ribeiro Carvalho (IPEA)
3. Clarisse Linke (ITDP Brasil)
4. Chou Sin Chan (INPE)
5. Daniel Fontana Oberling (ITDP Brasil)
6. Daniely Vetto (EMBARQ/WRI)
7. Diogo Victor Santos (Ministério das Cidades)
8. Eduarda Giffoni (Embaixada Britânica)
9. Fernando Araldi (Ministério das Cidades)
10. Iuri Moura (ITDP Brasil)
11. Juliana (Consórcio BRT)
12. Márcio de Almeida D'Agosto (Programa de Engenharia de Transportes, Coppe/ UFRJ)
13. Maria Fernanda Lemos (PUC/RJ)
14. Pedro Paulo Souza (Supervia)
15. Romulo Dante Orrico Filho (Programa de Engenharia de Transportes - Coppe/ UFRJ)
16. Thais Lima (ITDP Brasil)

## **3. Programa**

10h - 10h30	Abertura: objetivos da oficina e programa
10h30 - 11h15	Apresentação: Adaptação na Mobilidade Urbana
11h15 - 13h	Diagnóstico de vulnerabilidades
13h - 14h	Almoço
14h - 15h50	Mapeamento de medidas de adaptação
15h50 - 16h	Avaliação e encerramento

#### **4. Abertura**

A abertura da reunião foi feita por Clarisse Linke, Diretora-Executiva do ITDP Brasil, que saudou a todos os convidados passando a palavra, em seguida, para Fernando Araldi, do Ministério das Cidades. Em sua fala, Fernando mencionou que o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima está em consulta pública no site do Ministério do Meio Ambiente, convidando os participantes a contribuir; observou que com apoio do ITDP e financiamento da Embaixada Britânica, o Ministério das Cidades está levantando subsídios para o desenvolvimento do Plano Setorial de Adaptação na Mobilidade Urbana, processo no qual se inscreve a reunião técnica; e renovou os agradecimentos à participação na reunião de todos os convidados. Em seguida, Eduarda, representante da Embaixada Britânica, fez breves considerações sobre o Fundo *Prosperity*.

Após as falas de abertura, seguiu-se uma breve rodada de apresentação na qual os participantes foram também convidados a expressar suas expectativas em relação ao ano de 2016 em uma única palavra ou ideia. Seguem abaixo os registros feitos com base nas declarações dos participantes.

*“que a gente avance em termos de mobilidade e desenvolvimento nas cidades”*

*“uma humanidade um pouco mais sábia”*

*“que se consiga pôr em prática o que gente continuamente vem dizendo que é preciso fazer mas não vem pondo em prática”*

*“um pouco mais de chuva”*

*“que a gente retome a discussão da mobilidade urbana”*

*“um ano de definição, de definir mais as políticas e implementá-las”*

*“mais colaboração e inclusão nos processos de decisão dos projetos da cidade”*

*“que a gente trabalhe por uma mobilidade urbana mais sustentável do que é hoje”*

*“uma perspectiva mais otimista”*

*“conquistas sólidas e significativas em todas as áreas”*

*“um ano de desafios e oportunidades”*

*“um ano produtivo”*

*“menos perguntas e mais respostas e tomadas de decisão”*

*“sabedoria, amor e ternura”*

#### **5. Apresentação: adaptação na mobilidade urbana**

No momento seguinte do encontro, Clarisse Linke e Daniel Oberling fizeram uma breve apresentação, abordando o contexto e objetivos específicos da reunião.

Clarisse registrou inicialmente que o ITDP está desenvolvendo estudo para subsidiar a reflexão sobre o Plano Setorial de Adaptação na Mobilidade Urbana e que o resultado

do estudo será avaliado pelo Ministério das Cidades para definir o que será encaminhado ao Ministério do Meio Ambiente. Apontou também que o tema da adaptação na mobilidade urbana às mudanças climática é em boa medida “novo” na perspectiva das políticas públicas locais e também da pesquisa acadêmica, suscitando muitas interrogações, e reforçando, assim, a importância das contribuições dos participantes. Clarisse também mencionou que além de diagnosticar vulnerabilidades ligadas ao contexto atual e medidas de adaptação relacionadas, aspecto importante do estudo é considerar cenários climáticos futuros. Esse seria um dos objetivos da reunião técnica, levantar subsídios para o planejamento dos sistemas e de seus componentes considerando cenários futuros.

Na sua intervenção, Daniel apontou que os três principais perigos das mudanças climáticas são as elevações de temperatura e de ondas de calor; a intensificação das precipitações; e a elevação do nível do mar. Em seguida, apresentou cenários climáticos para o período 2026-2055 relativos aos dois primeiros fatores.

Após a apresentação, foi aberta uma rodada de intervenções para esclarecimentos e comentários. O caráter novo (ou inédito) da discussão foi reiterado por outros participantes. Foi também mencionada a existência de diferentes definições para os conceitos de “vulnerabilidade”, “resiliência” e “adaptação”. Foi observado pelos representantes do Ministério das Cidades e por outros participantes que o diagnóstico de vulnerabilidades não deve considerar apenas a vulnerabilidade da infraestrutura, devendo incluir as pessoas, os serviços e o tema do acesso à cidade.

## 6. Diagnóstico de Vulnerabilidades

Depois de concluída a rodada de esclarecimentos e comentários relacionados à apresentação, foi desenvolvida atividade voltada ao diagnóstico de vulnerabilidades. A atividade foi estruturada em dois momentos. Inicialmente, o grupo foi dividido em 3 subgrupos, recebendo a tarefa de discutir e responder à pergunta abaixo:

***"Quais são as principais vulnerabilidades na mobilidade urbana das cidades médias e grandes brasileiras frente aos efeitos adversos das mudanças climáticas, também considerando o cenário 2040?"***

A tarefa dada aos subgrupos foi a de desenvolver até 5 respostas, preenchendo até 5 tarjetas coloridas de acordo com a seguinte categorização:

***Tarjetas rosas:*** vulnerabilidades ligadas à precipitações  
***Tarjetas laranjas:*** vulnerabilidades ligadas à elevação de temperaturas  
***Tarjetas verdes:*** vulnerabilidades ligadas à elevação do nível do mar  
***Tarjetas brancas:*** “coringa”; outras vulnerabilidades

Em um segundo momento, todas as contribuições foram apresentadas e discutidas em plenária, em atividade moderada cujos objetivos foram: (i) checar clareza e consistência dos enunciados e necessidade de eventual reformulação ou

desenvolvimento de novas formulações; (ii) construir visão coletiva em relação às respostas elaboradas em cada grupo, definindo conjuntamente o painel de vulnerabilidades do grupo como um todo.

### Mapeamento de vulnerabilidades: resultado da discussão em plenária

Precipitações			Nível do Mar	Temperaturas		"Coringa"		
Alta dependência de energia elétrica	Gestão deficitária do uso do solo	Sistemas de transportes inseridos em áreas inundáveis	Localização da infra de transportes na costa	Design ineficiente de vias, sem contorno e segurança para ciclistas e pedestres		Falta de articulação institucional	Má distribuição da rede estrutural de transportes	
Alta dependência de sistemas de TI instáveis	Uso do solo de forma incorreta	Ausência de proteção do sistema estrutural frente a eventos climáticos extremos	Inundação de infraestrutura subterrânea (em função do aumento da cota dos cursos d'água)	Alta dependência de energia elétrica	Sobrecarga e aumento no consumo de energia	Falta de estudos sobre mudanças nas escolhas modais	Implantação de infra de transportes sem outras infraestruturas e já muito vuln.	Processos construtivos incompatíveis com M.C.
Alta dependência de sistemas de tecnologia da informação			Elevação do lençol freático e aumento da cunha salina (prejudica a infraestrutura)	Perda de competitividade do transporte coletivo em situações de aumento de temperatura	Difícil manter nível de conforto dos usuários dentro dos veículos e nas estações	Escassez de dados climáticos no planejamento de transportes	Falta ativo verde	
	Baixa manutenção dos ativos verdes			Temperaturas altas afetam operação e manutenção dos sistemas (motor superaquecido, pavimento esburacado, flambagem trilhos)		Falta de tradução das vulnerabilidades em dados e mapas precisos e local-específicos	Exclusão das populações de baixa renda do sistema por tarifa e baixa oferta	Estrutura de financiamento transp. Inadequada
	Lixo/esgoto obstrói sistema de drenagem da infraestrutura					Ausência de sistema de comunicação e informação à população em situações de emergência e plano de contingência	Baixa capacidade dos sistemas se adequarem a flutuações de demanda	
						Baixo nível de integração entre modais		

O resultado das discussões em plenária é apresentado no Quadro, que reúne um total de 31 vulnerabilidades. Note-se que duas tarjetas foram posicionadas pelo grupo entre os efeitos “precipitações” e “elevação do nível do mar”.

## 7. Mapeamento de medidas de adaptação

Feito o diagnóstico de vulnerabilidades, a atividade seguinte, desenvolvida após o almoço, foi dedicada ao mapeamento de medidas de adaptação. Também para essa etapa, optou-se por dinâmica baseada em trabalhos em grupos, agora fazendo-se uso do método do *Carrossel*, do seguinte modo:

- o grupo foi dividido em 3 subgrupos
- cada um dos subgrupos recebeu uma lista de vulnerabilidades distinta a ser trabalhada na primeira rodada de discussões tomando-se por referência a pergunta orientadora **“quais as medidas de adaptação que podem ser adotadas a partir de agora nos níveis nacional, regional e local para diminuir as vulnerabilidades?”**
- nessa primeira rodada, cada grupo propôs medidas para as vulnerabilidades constantes da sua respectiva lista preenchendo, em matriz pré-formatada, *nível* (nacional, regional e local) e *responsável* para cada um dos itens;

- em uma segunda rodada, os grupos mudaram de mesas, prosseguindo o preenchimento das matrizes (complementando e propondo ajustes) a partir da produção já realizada pelo grupo anterior;
- na terceira rodada a dinâmica utilizada na segunda rodada foi repetida, de maneira a que todos os grupos pudessem oferecer contribuições relativas ao conjunto das vulnerabilidades listadas
- concluídas as três rodadas de discussão, todas as contribuições foram projetadas e discutidas em plenária, com auxílio da moderação, sendo apresentados ajustes e complementações afinais.

O resultado do trabalho realizado pelo grupo é apresentado no quadro “*Vulnerabilidades: medidas, níveis e responsáveis*”, apresentado ao final deste documento. Em relação a ele, cabem as seguintes observações:

- (i) o quadro traz 26 linhas. Isso se deve a duas circunstâncias:
- (ii) em primeiro lugar, à consolidação, pelo moderador, de duas tarjetas em uma única linha, o que ocorreu em três casos:
  - a. “alta dependência de energia elétrica”, enunciado que apareceu em duas tarjetas distintas na etapa inicial de mapeamento de vulnerabilidades;
  - b. “alta dependência de sistemas de TI” e “alta dependência sistemas de TI instáveis”;
  - c. “perda de competitividade do transporte coletivo em situações de aumento de temperatura” e “Difícil manter níveis de conforto dos usuários dentro dos veículos e nas estações”
- (iii) e, em segundo lugar, a uma falha, do moderador, na transposição das vulnerabilidades para as matrizes de medidas, levando à exclusão de duas tarjetas que, com isso, não puderam ser objeto do trabalho realizado na dinâmica voltada ao mapeamento de medidas. As tarjetas não incluídas foram:
  - a. “Exclusão das populações de baixa renda do sistema por tarifa e baixa oferta”
  - b. “Lixo/esgoto obstruem sistema de drenagem da infraestrutura”

Depois de consolidado o quadro *Vulnerabilidades: medidas, níveis e responsáveis* em plenária, a reunião foi encerrada pelas instituições organizadoras, renovando-se o agradecimento à presença e contribuições dos participantes convidados.

===== XX =====

## Vulnerabilidades: medidas, níveis e responsáveis

		Vulnerabilidade	Medidas	Nível (municipal, regional, federal)	Responsável
1	P e NM	Ausência de proteção do sistema estrutural frente a eventos climáticos externos	Diagnóstico das infraestruturas expostas. Atribuição das responsabilidades entre poder concedente e operadores e um plano de adequação. Mecanismo de financiamento do Governo Federal.	Municipal, Regional e Federal	Prefeituras, Agências Metropolitanas, Governo Federal e Operadores.
2	NM	Elevação do lençol freático e aumento da cunha salina	Identificação de sistemas e infraestruturas expostas por áreas de influência. O município identificar quais os sistemas serão atingidos.	Estado (linha 1) Município (linha 2)	Estado
3	NM	Inundação da infraestrutura subterrânea	Estudos aprofundados das infraestruturas subterrâneas e estudo de estratégias para soluções dos eventuais problemas, tais como: elevação ou reforma da infraestrutura ou medidas paliativas como bombeamento; identificação/ gestão do movimento de águas no entorno; plano de interdição da estrutura do caso de evento extremo.	Municipal	Municipal/ Operador
4	T e P	Alta dependência de energia elétrica	Incentivar a geração de energias elétricas por fontes alternativas diversas. Identificar as possíveis falhas de transmissão de energia. Definir plano de ação para minimizar os efeitos destas falhas nos sistemas de transporte.	Federal	federal
5	T	Sobrecarga e aumento no consumo de energia	Criação de sistemas redundantes de fornecimento de energia.	Município, Região Metropolitana e Estado	Prefeitura e Governo do Estado.
6	P	Alta dependência de sistemas de TI instáveis	Criação de sistemas redundantes de TI. Campanha educativa junto aos usuários para orientar os procedimentos a serem adotadas na ausência do sistema de TI. Informação in locu.	Município e Região Metropolitana	Prefeitura, Agências Metropolitanas e Operadores
7	P	Gestão deficitária do uso do solo	Aplicação e fiscalização dos planos diretores e políticas setoriais.	Federal, Regional e Municipal	Prefeituras e Agências Metropolitanas
8	P	Uso do solo de forma incorreta	Desenvolvimento de Planos Diretores e políticas setoriais que considerem princípios de desenvolvimento orientado ao transporte e medidas que promovam a adaptação as mudanças climáticas.	Município, Região Metropolitana e Governo Federal	Prefeituras, Agências Metropolitanas e Governo Federal
9	P	Baixa manutenção dos ativos verdes	Elaboração de inventário dos ativos verdes e um programa efetivo de manutenção destes ativos.	Municipal	Prefeituras
10	T	Design ineficiente de vias, sem conforto e segurança para ciclistas e pedestres	1. Substituição do pavimento por pavimento misto permeável; 2. Requalificação de vias seguindo os princípios de Vias Completas; 3. Arborização do entorno das vias, amenidades e infraestrutura cicloviária abrigada (paraciclos, bicicletários, etc); 4. Destinação de tributos e novas fontes de financiamento para custear essas medidas.	Municipal	Município/Parceria PPP
11	C	Má distribuição da rede estrutural de transporte	1. Implementação de medidas de DOTS para requalificação dos entornos, enxergando transporte de média e alta capacidade como indutor de desenvolvimento urbano; 2. Revisão de instrumentos regulatórios urbanísticos, como Planos Diretores, PEUs, PDE, PDTU e Planos de Mobilidade.	Municipal/Metropolitano	Município/Ente metropolitano
12	C	Implantação de infraestrutura de transporte sem outras infraestruturas	1. Integração das políticas de transporte e habitação social; 2. Revisão dos critérios de inserção para empreendimentos de HIS; 3. Revisão de critérios de implementação de polos gerados de viagens;	Federal/Municipal	Secretaria de Habitação

Obs: "P", "T", "NM" e "C" referem-se, respectivamente a "Precipitação", "Temperatura", "Nível do Mar" e "Coringa", categorias usadas na dinâmica inicial.

		Vulnerabilidade	Medidas	Nível (municipal, regional, federal)	Responsável
13	C	Baixo nível de integração entre modais	1. Integração regulatória, tarifária, operacional, de infraestrutura; 2. Fomentar política de integração	Federal/Estadual/Municipal	Prefeitura e Consórcios intermunicipais
14	P e NM	Sistemas de transportes em áreas inundáveis	1. Readequação de processos construtivos e operacionais, como por exemplo, a especificação de materiais e a adequação dos sistemas de bombeamento e drenagem; 2. Planejamento e licenciamento que evite áreas inundáveis; 3. Inclusão de critérios técnicos, além do preço, nas licitações para implementação de infraestrutura de transportes.	Municipal e Estadual	Item 1: poder concedente e operador; itens 2 e 3: Estado
15	NM	Localização da infra de transportes na costa	1. Monitoramento da salinidade, do nível do mar, das condições dos materiais empregados, do nível de corrosão; 2. Elaboração de plano de contingência.	Município	Prefeitura e operador
16	C	Falta Ativo verde	1. Projetos de rearborização e recuperação de vegetação adequada e instrumentos públicos que incentivem a participação de iniciativa privada e sociedade civil; 2. Criação de políticas públicas (nível federal) para a criação/adoção de áreas verdes como contrapartidas de grandes projetos de infraestrutura;	Município	Prefeitura
17	T	Perda de competitividade do transporte coletivo em situações de aumento de temperatura + Difícil manter níveis de conforto dos usuários dentro dos veículos e nas estações	Tratamento do entorno para melhorar o microclima. Conceber e, quando possível reformar, estruturas para que tenham conforto ambiental com eficiência energética. Incentivo a estudos de eficiência energética e conforto ambiental dos veículos (sem o uso de combustíveis fósseis). Adequação do financiamento para execução das medidas pelo operador.	Município e Região Metropolitana	Prefeitura, Agencia Metropolitana e operador
18	T	Temperaturas altas afetam operação e manutenção dos sistemas	Identificar, por sistemas, quais elementos são suscetíveis às alterações de temperaturas (por componente, material, ciclo de vida). Revisar processo de manutenção/substituição para incorporar estas questões. Consolidar informações extraídas do processo de manutenção. Revisar especificações técnicas em busca de materiais mais resilientes às mudanças climáticas.	Município e Região Metropolitana	Prefeitura, Agencia Metropolitana e operador
19	C	Falta de articulação institucional	Promover integração intersetorial na escala local e metropolitana. Fomentar a discussão sobre adaptação às mudanças climáticas nos fóruns regionais existentes.	Todos os níveis	Federal
20	C	Falta de estudos sobre mudanças nas escolhas modais	Realização de pesquisas sobre comportamento nas escolhas modais.	Município e Região Metropolitana	Prefeitura e Agencias Metropolitanas
21	C	Escassez de dados climáticos no planejamento de transportes	Realização de pesquisas para geração de dados e consideração destes no planejamento de transportes. Mudanças metodológicas considerando os cenários de mudança climática e divulgação adequada para potencializar sua utilização.	Todos os níveis	Prefeitura, Agencia Metropolitana e Governo Federal
22	C	Falta de tradução das vulnerabilidades em dados e mapas precisos e locais específicos	Criação de metodologias para análise e monitoramento das vulnerabilidades a nível municipal. Ampliar a interação entre tomadores de decisão e instituições de ensino e pesquisa.	Todos os níveis	Prefeitura, Agencia Metropolitana e Governo Federal
23	C	Estrutura de financiamento inadequada	Transparência da política tarifária, identificando os custos das MC nos estudos de viabilidade iniciais; Diversificação (novas) das fontes de financiamento operacional.	Município e Região Metropolitana	Município e, para regiões metropolitanas, Estado
24	C	Processos construtivos incompatíveis com M.C	Adequação de processos construtivos (drenagem, resistência dos materiais, geotécnica); Programas de pesquisa de novos materiais adequados; Formulação de critérios adequados à contratação de empresas de manutenção.	Todos os níveis	Entidades normativas (ABNT/DNIT) e meio acadêmico.
25	C	Baixa capacidade dos sistemas se adequarem a flutuações na demanda	Mudança no conceito do dimensionamento dos sistemas (defasados no nascimento); Adoção de novas tecnologias (Big Data) para melhor identificação do comportamento da demanda; Integração física, operacional e tarifária dos sistemas; Estímulos na adoção de projeções mais precisas da demanda atual e futura.	Todos os níveis	Meio acadêmico
26	C	Ausência de sistema de comunicação e informação a população em situações de emergência e Plano de contingência	Desenvolver e implementar planos de contingência integrados à escala comunitária.	Municipal	Operadores/Municípios