

65ª Reunião do

COMITÊ MUNICIPAL DE MUDANÇA DO CLIMA E ECOECONOMIA DE SP

Dia 28 de agosto de 2018, às 9h30, na UMAPAZ

Av. Quarto Centenário, 1268 - Parque Ibirapuera - Portão 7A - São Paulo – SP

ATA DA 65ª REUNIÃO ORDINÁRIA

Degravação

Em 28 de agosto de 2018, o Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia de São Paulo promoveu sua 65ª reunião ordinária, realizada na Universidade Aberta do Meio Ambiente e da Cultura de Paz – UMAPAZ, situada na Av. Quarto Centenário, 1268 - Parque Ibirapuera - Portão 7A - São Paulo – SP, às 9h30h, com a seguinte pauta:

Expediente:

- Leitura e aprovação da Ata da 64ª Reunião Ordinária, realizada em 31 de julho de 2018
- Informes gerais
- Sugestões para inclusão nesta Pauta

Ordem do Dia:

- Apresentação “**Institucional CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais**” e sobre “**Extremos Hidrológicos Aplicados a Desastres Naturais – Cantareira**”, pela Dra. Adriana Cuartas, pesquisadora e hidróloga, Chefe da Divisão de Monitoramento e Alertas do CEMADEN
- Apresentação “**Extremos Meteorológicos e Climatológicos Aplicados a Desastres Naturais e Mudanças Climáticas - Pesquisas entre CEMADEN e Reino Unido**”, pelo Dr. Christopher Cunningham Castro, meteorologista, pesquisador de hidrologia e meteorologia do CEMADEN
- Perguntas e debate aberto
- Sugestão de inclusão em outras Pautas

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Bom dia a todos. Damos início à nossa reunião do Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia de São Paulo. Hoje, 28 de agosto de 2018. Obrigada a todos pela presença. Nós demos aí o nosso tempo de tolerância para ver se o quórum aumentava. A despeito das pessoas confirmadas - não sei o que aconteceu - estamos com baixo quórum hoje. O Comitê não demanda, como é órgão consultivo não demanda quórum obrigatório; então, damos início com o quórum hoje presente. Vamos dar início, então, ao

cumprimento da pauta nossa de hoje. E a primeira questão é a da aprovação da Ata da última reunião havida. A Ata foi enviada previamente aos Senhores e pergunto se alguém tem algum reparo a fazer nessa Ata. Não? Se ninguém tem nenhum reparo a fazer, a Ata está aprovada. Deixa eu aproveitar para fazer uma lembrança aos membros aqui presentes que, muitas vezes, a gente não manda as apresentações para os membros do Comitê ou mesmo para as pessoas que nos solicitam porque as apresentações têm um tamanho muito grande. Então, a gente sempre pede - e estou relembando isso - que quem tem interesse trazer o *pen drive* e faz a cópia durante os períodos das reuniões. Em segundo lugar, passamos aos informes e pergunto aos membros da mesa se alguém tem um informe a fazer; senão, eu tenho alguns. E, aí, começo os meus e quem sabe alguém lembra. (*posso fazer? posso?*) O primeiro informe é o de que foi realizado na semana passada um evento lá no IAG. Hoje, até vocês veem a Maria de Fátima não está presente, que é a representante da USP. Nós fizemos lá no IAG um evento junto com o Instituto Max Planck da Alemanha, que eles têm um.... vamos dizer assim, uma conciliação de esforços com recursos da FAPESP e do governo alemão para um projeto chamado CLIMÁPOLIS. Não sei se os colegas que vão falar hoje do CEMADEN têm contato com o CLIMÁPOLIS, que é exatamente a investigação do... tem várias investigações, essa é uma delas: de como o clima afeta as cidades e o que as cidades podem fazer, estratégias de como fazer, recomendações de norma legal, estratégias etc., para apoiar os governos locais para a melhoria das condições, vamos dizer assim, das cidades para enfrentarmos a mudança do clima. Amanhã, lá no edifício Martinelli, com a colaboração de SMUL, a gente vai ter a apresentação dos resultados preliminares do projeto ASTRID, que é outro projeto que a gente desenvolve, a gente - Secretaria do Verde - desenvolve junto com IAG da USP no sentido de fazer a medição, a mensuração das emissões de poluentes locais - não são poluentes globais - de poluentes locais, vinculados ao tipo de transporte que a população usa. A população usa determinado tipo de transporte "x" horas por dia. Há naquele tipo de transporte um perfil médio de emissão e o que isso significa e relacionando também o padrão de emissão com níveis socioeconômicos, com distribuição espacial no território da cidade e tudo mais. Então, esse evento que compara São Paulo, Rostad Sul, que é a região de Roterdã e Haia, na Holanda, e Londres vai ser feito amanhã lá no Martinelli a apresentação desses resultados preliminares dessa investigação, que chama ASTRID, que vem numa sigla inglesa - não vou lembrar agora -, mas que trata das variáveis de acessibilidade, emissões, equidade social, esse tipo de coisa. Então, são duas investigações que a gente participa e que estão tendo resultados neste momento. O outro informe está correlacionado com aquela ONG internacional de cidades C40 que vai realizar, agora em setembro, no começo de setembro, tipo 12 de setembro em frente mais ou menos, em São Francisco, na Califórnia, um evento enorme que provavelmente vai redundar em muita informação, na divulgação de muita informação que possa ser útil para governos locais no combate à mudança do clima. E isso vai ser tratado conforme muitas variáveis, tipo: vai ter o grupo que vai discutir a água, vai ter o grupo que vai discutir energia, enfim, tem trocentas variáveis. Vai ser interessante acompanhar os resultados desse mega evento, que é apoiado também pelo governo da Califórnia. Que mais? Não sei se.... eu estou falando um monte de coisa, alguém lembrou algo?. Espera um pouquinho...

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - Em função desta articulação com a C40, mas nós tivemos há quinze dias atrás uma reunião coordenada pelo Prefeito com todos os Secretários envolvidos: Transportes, de Obras, Habitação, Verde, Relações Internacionais e tal, que a cidade de São Paulo irá assinar um compromisso com relação à questão (*como é que chama? Não, não, não, um compromisso da... climática e tem o tema; qual que é o tema? O compromisso, a carta*). É assim: eu estou querendo popularizar aqui a carta que São Paulo irá assinar, que é o compromisso... que a Laura descreve muito tecnicamente. Eu, às vezes, gosto de tentar traduzir aquilo que ela coloca tecnicamente, mas a cidade de São Paulo irá assinar uma carta de compromisso com relação a emissões. Então, nós vamos fazer o seguinte: fica aqui, então, na próxima reunião, Laura, a gente traz aqui para vocês esta carta que São Paulo irá assinar - não sei se o Felipe lembra disso, tem alguns detalhes - não? Nós vamos trazer para a próxima reunião, Laura, então, para que todos, a carta assinada, os compromissos que a cidade está assumindo em relação a essa temática de mudança. Eu queria eu queria deixar informado a vocês de que este compromisso o Prefeito já fez, já assinou essa carta; será apresentada nesta reunião, em setembro. Este evento, que é técnico, também terá um compromisso político das cidades do C40, com relação aos compromissos com relação a essas mudanças, como alguns projetos, por exemplo, compromisso com relação às emissões - eu não lembro os detalhes

técnicos -, mas a gente fica aqui com esse compromisso: da próxima vez, então, apresentar a carta e aí as Relações Internacionais nos ajude a trazer isso. Em resumo, a carta é: em 2050, a cidade deixa de emitir gases de efeito estufa. Este é o compromisso que a cidade de São Paulo está fazendo nesta carta. Então, eu acho que é importante vocês terem conhecimento, que vem ao encontro do que nós estamos fazendo até... Acho que cidade, em função de ter este Comitê, ter esse espaço e tal, e o próprio Prefeito, entendendo que todas as ações que a própria Prefeitura já vem trabalhando, principalmente na questão do transporte, nas propostas, nos compromissos com relação à mobilidade da cidade, enfim... Por essa razão, ele entendeu que seria uma pro atividade do Município de fato assumir esse compromisso internacional que, até 2050, nós estaremos livres dessa emissão. Mas, de qualquer forma, fica aqui então como uma sugestão, Laura, na próxima na próxima reunião a gente traz essa carta, e aí a gente discute um pouco isso e quais serão as estratégias que a Prefeitura entende com relação a desenvolver esses compromissos.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) – Obrigada, Ricardo. Alguém mais lembrou alguma coisa? Os Senhores podem imaginar da decisão do Prefeito. É claro que é uma série de outras atividades decorrerão, mas a gente vai encaminhar a todos essa carta tal como assinada. Eu, de minha parte, não lembrei de mais nenhum informe para fazer aos Senhores. E, sendo assim, ninguém tendo lembrado nada... Ah, não, tem um que eu acabo de lembrar: sexta-feira, nós vamos fazer a visita - foi enviada a todos - no pátio de compostagem da Lapa. Depois vai ser feita nova turma; quem se interessar já vai se... avisando, para a gente organizar essa atividade. Nada mais havendo, vamos passar o próximo ponto da pauta, o que não significa que, na medida em que as pessoas lembrem, avisem e façam o uniforme. Sugestões para inclusão nesta pauta de hoje. Alguém tem alguma coisa que precise ser incluída na pauta de hoje? Não? Então, tendo encerrado nosso expediente, vamos dar início à ordem do dia. Nesta ordem do dia de hoje, teremos a apresentação do CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Vamos chamar a doutora Adriana Cuartas, pesquisadora e hidróloga e Chefe da Divisão de Monitoramento de Alertas do CEMADEN, que vai apresentar a questão dos extremos hidrológicos aplicados a desastres naturais e, particularmente, o sistema Cantareira. Já agradeço enormemente a presença de vocês, *(você dá o microfone para ela? qual é o microfone que ela vai falar? Se quer um pointer? Tem? Ele vai te dar o dele que está ligado com o do computador)*. Agradeço enormemente a presença de vocês, já foi prejudicada pela greve dos caminhoneiros, que nós tivemos que cancelar em cima da hora a reunião. Agora novamente presentes aqui. Muito obrigada; e acho que a gente vai dar início a uma colaboração que nós esperamos seja maior, mais intensa.

Adriana Cuartas – Bom dia a todos. Queria agradecer primeiro o convite para vir participar, apresentar um pouco do que nós fazemos lá dentro do CEMADEN. E, aí, na verdade, eu vou dividir. A minha apresentação vai ser feita em duas, porque pediram para fazer uma apresentação institucional, apresentar o que que nós fazemos e tudo mais. Depois o Christopher vai falar mais um pouco da parte do sistema meteorológico, associado mais com inundações. E eu vou concentrar um pouquinho mais na parte de secas e o Cantareira. Então, esse vai ser o foco que a gente vai dar hoje na nossa apresentação. Começamos conversando agora, qual que é a relevância da parte dos desastres e ver como que o crescimento deles ao longo das últimas décadas aumentou consideravelmente. Então, o crescimento absurdo com relação a eventos extremos associados principalmente a quê? A clima e tempo; então, inundações. A gente vê a parte hidrológica, ela está bem aqui, então ela aumentou bastante, tem a parte meteorológica, geofísica, climatológica e tem a parte biológica, mas no CEMADEN a gente lida mais com a parte mais física do problema, certo? Aqui só mais contextualizando o que estamos conversando, o que *(parece ter havido um pequeno salto no áudio)* 2011 foi o grande desastre que aconteceu no Rio de Janeiro, na região serrana. Morreram aproximadamente novecentas pessoas, mas afetou quase trezentas mil, e foi principalmente nesses três Municípios: Nova Friburgo, Teresópolis e Petrópolis. E, aí, nesse contexto, percebeu-se que o Brasil, no geral, não estava completamente articulado para uma coisa grande porte, para um evento desse porte. Assim como estávamos falando: tem alguns Municípios, alguns comitês de bacias que estavam preparados para aqueles eventos, mas quando veio um evento de grande porte, o que que aconteceu? E aí se veem também as perdas associadas. Ó, Santa Catarina vocês lembram também, são perdas, o custo estimado foi muito alto. Então, fala: bom, precisamos fazer alguma coisa. Aí, nesse contexto, foi

que foi criado o CEMADEN. Como ela falou, Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres. Ele foi criado por Decreto presidencial em julho de 2011, e a ideia era que ele ia ser parte da estratégia nacional para a gestão de desastres nacionais e o objetivo principal do CEMADEN é desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrências de desastres naturais em áreas vulneráveis de todo o Brasil. Então, essa era a grande missão do CEMADEN e ainda hoje é a grande missão do CEMADEN. E, aí, então tem várias coisas, tem a base legal dele, que que é o principal? A gente precisa elaborar alertas de desastres e para enviar à Defesa Civil em todo território; elaborar e divulgar estudos visando a produção de informações necessárias ao planejamento, à promoção de ações contra desastres naturais, desenvolver capacidades científicas, tecnológicas e de inovações para continuamente aperfeiçoar os alertas, desenvolver e implementar sistema de observação para o monitoramento de desastres. Então a gente tem - uma coisa que esqueci de falar -: o CEMADEN está dentro do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações e, agora, Comunicações. A gente não faz só uma parte operacional; a gente tem muito forte também a parte de pesquisa - é o que o Christopher e eu fazemos lá, principalmente. Nós somos pesquisadores lá. Aí, a ideia é também desenvolver e implementar modelos computacionais de desastres; operar sistemas computacionais para a elaboração dos alertas; promover capacitação, treinamento e apoio à atividade de pós-graduação e de outras áreas, que a gente faz bastante, que a Débora já participou. A gente faz treinamento em conjunto com a Defesa Civil e, o principal, emitir alerta de riscos de desastres naturais para o CENAD, que é o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos que ele, por sua vez, ele repassa para as Defesas Cíveis. Então, qual que é a estratégia de gerenciamento de risco? Ela foi criada nesse contexto. Então tem várias instituições - aquilo que estávamos conversando -, várias instituições, cada uma articulada com o seu conhecimento. A ideia é juntar parceiros, juntar conhecimento, juntar as informações, e aí veio o CEMADEN. Então, o CEMADEN congrega informações, tem várias parcerias. A gente tem parcerias com várias Universidades, Centros, para recolher essas informações (*ininteligível*) vem aqui o CEMADEN, que é parte monitoramento e alerta. Aí vem aqui o sistema, que é o CENAD, que é a parte de alarme e articulação e aqui vem a resposta para a Defesa Civil. Então, esse é nosso, como que fala? Esse é nosso caminho, vamos dizer assim, é nessa estratégia: é CEMADEN (há um corte na gravação) Então, a ideia era essa: essa colaboração e aí, por protocolo, nós damos os alertas, fazemos estudos, e aí para o CENAD. Depois a gente vai mostrar um pouquinho mais. Esse aqui, era a parte...esses são os cinco pilares dessa estratégia: a parte do conhecimento de risco, o sistema de monitoramento, uma força-tarefa nacional que (*ininteligível*) locais para fazer a parte de atividades em todo o Brasil, seja de educação, de prevenção e tudo o mais, tem divulgação, comunicação e a capacidade de resposta. Então, o foco do CEMADEN está nesse, mas o principal é este aqui: é contribuir para melhorar sempre o sistema de monitoramento. O CEMADEN foi criado em 2011, porém, o Plano Nacional de Gestão de Risco de Desastres e Resposta a Desastres foi implementado em 2012, na verdade. A gente chegou um pouco antes, mas foi em todo esse contexto que perceberam o que que a gente precisava. Então, foi feito um investimento de oito milhões em aproximadamente quatro anos. O CEMADEN ficou nessa parte aqui. O CEMADEN e a estruturação de uma rede nacional também por conta desse planejamento. Como é que a gente funciona? A gente começou a funcionar mesmo - embora o Cemaden tenha sido criado em julho de 2011 - o monitoramento ele começou em dezembro 2011. A gente trabalha vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana. A gente não para. Esse é um diferencial com relação ao outro sistema de monitoramento que tem no Brasil, por regiões. Normalmente é o monitoramento que faz no horário comercial, vamos dizer assim. No nosso caso não, nós estamos o tempo inteiro monitorando. E nós elaboramos alertas, principalmente de risco e de movimentos de massas, e inundações e enxurradas, que não está aqui. A gente faz... esse tipo de alerta que nós fazemos. Nesse momento, nós estamos monitorando novecentos e cinquenta e oito Municípios e já foram enviados mais de dez mil alertas de risco para o CENAD desde a criação. A gente já...é bastante... aqui é só mais um histórico de como foi aumentando o número de Municípios. Aqui estão os Municípios que a gente monitora, então 2011 começamos com cinquenta e seis; 2016, até agora, então cresceu novecentos e cinquenta e oito. E....bom... como dentro desse plano de monitoramento, o que que a gente precisava? A gente precisava de uma rede de observação, porque a rede atual de observação, por exemplo, que tinha a ANA, o INMET, é uma rede que não estava preparada para monitoramento de alertas. Nesse caso, então, nós... o que que o CEMADEN fez? Se vocês veem aqui, a maior parte dos desastres acontecem nessa região

costeira, na região do Atlântico. Então, o CEMADEN pensou na época, fez o planejamento e, nesse momento, a gente tem nove radares, três mil e cem pluviômetros espalhados, principalmente nos Municípios que a gente monitora, cento e setenta e cinco estações hidrológicas. A gente tem nove estações totais robotizadas, que são estações para medir pequenos movimentos de terra, para deslizamentos e tudo o mais. Adquirimos algumas espécies de equipamentos, que são... medem precipitação e umidade do solo. Só que esse é mais para a parte de deslizamento mesmo. Nesse momento ainda não instalamos, por isso é que está em pretinho. Temos cem estações agrometeorológicas. Elas foram instaladas principalmente no Nordeste. E essas outras espécies de *(ela parece falar o mesmo termo técnico que não foi possível reconhecer)* também foram instaladas no Nordeste. Aqui, num contexto mais de monitorar secas, porque depois que o CEMADEN foi criado, aí veio outro Decreto que solicitou que o CEMADEN também monitorasse a parte de secas. Além do extremo processo de água, também começamos a monitorar por déficit de água. Então, a gente está nesses dois extremos. Essa é a nossa rede agora. Acho que aqui os pluviômetros não estavam completos, porque é um processo continuado - ainda estamos instalando pluviômetros, já estamos finalizando, mas ainda continuamos instalando. Então, essa é a densidade da nossa rede, nossa própria do CEMADEN, que nós operamos, que nós cuidamos, com toda a dificuldade que envolve uma rede desse tamanho. E, nesse momento, nossos dados é assim. Como que a gente recebe as informações? No momento em que começa a chuva, a gente recebe dados de dez e dez minutos. No momento que para, aí ela vem a cada hora. Então, nós recebemos, normalmente dados de hora em hora, começa o evento, vem de dez em dez minutos. Só que é assim: para alguns eventos, por exemplo, enxurradas, a gente já percebeu que dez em dez minutos é muito. O problema é que ainda não temos nem capacidade computacional nem estrutura para a gente receber informações a cada cinco minutos, por exemplo, o que seria o ideal. Então, aqui é mais a equipe de operadores - que a gente chama, que é a pessoa que está na sala de situação, que trabalha nesse ritmo de vinte e quatro horas, então, temos doze operadores que trabalham com a parte de extremos meteorológicos, doze na parte de extremos hidrológicos, dez operadores de geodinâmica e dez operadores da parte de SAS *(ela fala isso, mas não sei se a sigla está correta)*. É uma equipe multidisciplinar. Em cada turno sempre tem dois, no mínimo, dois de cada um deles para fazer o monitoramento. Então, aqui a ideia é que, qual que é o elemento deflagrador? É a meteorologia. Começa a chover, então, para nós, é a meteorologia que vem aqui e interage com a parte da hidrologia e da geodinâmica e aí vem a parte do desastre. Aí eles fazem uma conversa para definir o que vai precisar. Começa uma chuva num local, começa a monitorar, vê a previsão, vê o que que pode acontecer, aí tem a conversa e, aí que decide se emite ou não um alerta. Aqui são um exemplo de como que a gente faz. Por exemplo, para o fluxograma do alerta geodinâmico. Verifica onde que está chovendo, as áreas de risco. Essas áreas de risco foram mapeadas pela CPRM. Todos os Municípios que nós monitoramos têm área de risco mapeadas pela CPRM. Essas áreas de risco, a gente verifica, verifica a precipitação, o acumulado nas estações. Tem informações do modelo, que é para ver a previsão, informações dos radares e a gente vem e compõe aqui o sistema. Nós estamos, nesse momento, a parte de pesquisa está elaborando limiares de chuva associados a deslizamentos. Então, ainda não está completo. São muitos Município, cada um com suas características, a geomorfologia, a geologia é completamente diferente. Então, está sendo estudado caso a caso, grandes áreas para definir esses limiares. Dependendo do limiar, precisa enviar o alerta. É mais ou menos esse fluxograma. Com relação à hidrologia, é a mesma coisa. Temos as áreas de risco hidrológicas mapeadas, temos as características, bacias, o tamanho, tempo de resposta que ela pode ter. A gente tem as estações, que estão aqui. Também tem a parte de precipitação, o nível dos rios. Aí integramos todas essas informações para fazer o envio do alerta. É um processo, que embora o desastre rápido, esse processo acontece em poucos minutos. A gente pensa que é muito tempo. É uma coisa bem rápida, é um processo que demanda realmente a pessoa estar ali o tempo inteiro. E esses são os nossos níveis de alerta, que é o nível de alerta que foi implementado por Portaria. Então, tem o nível de observação moderado, alto, muito alto e é assim: é uma matriz, na verdade, entre a possibilidade de ocorrência - não é que a gente emite o alerta da possibilidade, não é que vai acontecer, porque também tem aquela parte de previsão, como é que muda a possibilidade de ocorrência. Então, se nesse nível da matriz a possibilidade for muito alta de ocorrência, vamos supor, mas o impacto potencial for moderado, o nível de alerta vai para moderado, mas se a possibilidade for muito alta e o impacto potencial também for muito alto, o nível vem para cá.

Então, é um cruzamento. Por isso que a gente tem especialistas na área de desastres, porque eles avaliam esse potencial impacto. Então, cruzam as informações. E o cessar é quando termina o evento, quando não tem mais perigo, a gente envia um cessar do alerta. Aqui, só rapidinho, essa é a nossa plataforma, ela se chama SALVAR, é uma plataforma para monitoramento e ali tem várias informações meteorológicas, dos radares, os nossos radares. A gente tem as informações de todos os radares do Brasil; todos os pluviômetros nossos, do INMET, de outras instituições – tem várias parcerias - do Nordeste, do SIMEPAR. Então, a gente monitora consideravelmente. Só que, nesse caso, por exemplo, de chuva específico, só nossos pluviômetros que enviam a cada dez minutos. Dependendo o evento, por exemplo, hidrológico, se for algumas horas, vários dias, até os outros pluviômetros nos ajudam, mas quando é muito rápido, só os nossos que conseguem nos ajudar nesse tipo de alerta. E, aí, como eu falei, nós somos instituição de pesquisa também. A nossa ideia é fazer uma pesquisa aplicada. E aplicada para quê? Para esses monitoramentos de desastres. Aqui tem a parte da pesquisa, tem a operação, a parte da operação - desculpa, dos desenvolvedores, vê o monitoramento. A ideia é que daqui da sala de situação vêm as necessidades; “precisamos disso”, aí ele vem, passa para cá, tem os desenvolvedores, e tem os pesquisadores que tentam fazer o melhor para entregar todas as informações e tudo o que eles precisam lá na sala de situação, com a finalidade de que cada vez melhorar mais nossos alertas, antecipação dos alertas, porque o importante é quanto antecipado você consegue enviar o alerta. É uma coisa que a gente está trabalhando bastante. E aquela que vai depois para a Defesa Civil. Esse é o nosso contexto. E, aí, como eu falei, as grandes áreas que nós trabalhamos dentro do CEMADEN são a parte de hidrologia, extremos hidrológicos, mas associados com a parte de inundações e enxurradas. Tem a parte da geodinâmica, que tem a ver com movimento de massas, deslizamentos e a parte de seca, que é isso que eu falei - são as três grandes áreas. E as áreas transversais é principalmente a meteorologia, que ela está em todas. A meteorologia está em todas as três áreas. Tem a parte de estudos de vulnerabilidade, que também está nas três áreas. Então, são aqui algumas linhas de pesquisa que a gente trata à parte: verificar quantas pessoas estão em áreas de risco. Nesses mapeamentos, fizemos o cruzamento junto com um acordo de cooperação com o IBGE. A gente já tem um estudo que sabe especificamente quantas pessoas estão nas áreas de risco. Por enquanto, está tudo misturado. Agora a ideia é separar quem está nas áreas de risco de inundação, o que está nas áreas de risco de movimentos de massa, mas é um processo que estamos fazendo. Aí, tem a parte da meteorologia, aí um pouco o Christopher é que vai falar um pouquinho com relação a isso, que tem a parte da previsão de curto prazo, que é de aqui a dez dias. Tem uma parte de previsão subsazonal, que também estamos trabalhando, que é importante. E, aí, ele vai apresentar essa subsazonal, até quatro semanas? Mais ou menos, né? E, aquilo que eu falei, nós, neste momento, também temos pesquisa na parte da agrometeorologia, mas, principalmente, para o semiárido, com a ideia de previsão de risco de seca e aí a gente faz boletins mensais, mostrando a condição de seca, neste momento, na região. E estamos trabalhando num sistema, nesse tipo de sistema de monitoramento, de modelos, para fazer a previsão de pluviosidade. É mais no contexto de seca. Aqui a parte de geodinâmica, aquilo que eu falei, que é verificar, principalmente, os condicionantes geomofológicos, modelagem e monitoramento em encostas suscetíveis a movimentos de massa. A ideia é implementar sistemas para análise desses dados, de definição dos limiares - isso é muito crítico. Praticamente nenhuma das regiões têm esses limiares. E também tem a parte de previsão de enxurradas, inundação e movimentos de massa, que tudo é um conjunto. Além disso, na parte de hidrologia, também, obviamente, é importante esses limiares de precipitação, principalmente para quê? Para enxurradas. Aquilo que falamos, às vezes, é tão rápido que nem precisa nem um modelo hidrológico. Você precisa só saber quanto que está chovendo, quando que começou e você já vai saber o que vai acontecer. E nesses casos, às vezes nenhum modelo hidrológico resolve; só a chuva. Então, a gente está trabalhando também nesse contexto. Tem a parte de escassez hídrica e a modelagem mais para fazer esse tipo de escassez. A gente ou usa modelo meteorológico, previsões para o modelo hidrológico e verificar para umas antecedências assim, maiores de vinte e quatro horas. E também tem nossos sistemas observacionais, que a ideia é entrar no modelo e, aí, sim, enviar uns alertas antecipados, mas nesses níveis. A gente já tem trabalhos em várias bacias, mas ainda estamos em processo, em processo relativamente longo. E, aquilo que eu falei, a gente também trabalha com a parte de capacitação, de educação e, dentro desse, nós temos um projeto que se chama Projeto Pluviométrico nas Comunidades, que a

ideia é introduzir a cultura de percepção de risco de desastre no Brasil envolvendo a população que vive em áreas de risco. O CEMADEN ele doou mil, trezentos e sessenta e cinco pluviômetros, a maioria deles foram instalados, obviamente, nas áreas de risco e operados pelas comunidades. A maioria deles está em escolas. Escolas... então, eles estão espalhados, são pluviômetros semiautomáticos. O que significa? A pessoa que cuida tem que ir lá e pegar o dado. Nós não recebemos o dado *on line*, mas a pessoa vai lá, pega o dado e envia para nós, mas a ideia é eles terem isso. Foi um treinamento que foi feito, mostrando como funcionava o pluviômetro, para que que servia, os quantitativos, para eles terem uma ideia. Esse foi um projeto - ainda está em andamento - e que agora está junto com esse projeto que chama CEMADEN EDUCAÇÃO, assim como a prevenção que, também, a ideia é contribuir para essa cultura. A gente já tem vários eventos, fizeram vários, pelo Brasil todo, em várias escolas. Uma delas, uma das escolas-piloto foi lá em São Luiz do Paraitinga, que participou desse projeto. E tem outras... Acho que São Luiz, *(não sei, Selma, se você lembra, as três escolas do CEMADEN EDUCAÇÃO, as principais, foi São Luiz do Paraitinga, Cunha e esqueci da outra. Ubatuba?)* Mas agora está espalhando, já. Agora vai ter um curso, por exemplo, para várias escolas em Minas Gerais. É um projeto que vai avançando. É assim, faz uma parte, mas é aquilo que falo, tem que colocar a parte de cultura, a parte de educação. Então, essa é a percepção. Ainda tem mais coisas, mas isso, de modo geral, é o que nós fazemos. O site lá tem várias informações, quem quiser entrar, verificar, tem os dados estão lá *on line* também para quem precisar. Então, está tudo lá. Qualquer coisa. Muito obrigada. (palmas)

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) – Obrigada, Adriana, vou convidar Christopher Cunningham para continuar a apresentação e depois a gente vai abrir a palavra para as pessoas, para as pessoas apresentarem perguntas, considerações etc. *(Sim, sim, tudo bem; Ah! pensei que...pera um pouquinho, você quer continuar? Você fala do Cantareira, tá bem)*. Então, o Dr. Christopher Cunningham Castro vai falar de extremos meteorológicos e climatológicos aplicados a desastres naturais e mudanças climáticas de pesquisas, de estudos realizados entre o CEMADEN e o Reino Unido. Então, com a palavra Christopher.

Christopher Cunningham de Castro – Enquanto ele coloca a apresentação, eu gostaria de... me sinto grato de realmente estar aqui. Como a gente vinha conversando, eu percebi, eu venho de uma experiência de dezessete anos em um centro de meteorologia chamado CPTEC, que é do INPE e lá realmente nós éramos vários meteorologistas. Então, de certa maneira, eu costumo usar essa linguagem, eu estava na minha zona de conforto, pois eu não precisava sair do mundo, do reino da meteorologia. No CEMADEN, a história é bem diferente e eu gosto disso, né? Eu sou grato, também, porque a gente de fato lida com um problema crítico, que são os desastres naturais que afetam sobremaneira as populações. Então, não adianta a gente ficar, apesar de eu gostar muito, obviamente, de fazer estudos da natureza, da meteorologia. Eu tenho que sempre estar saindo da minha zona de conforto e procurando, por exemplo, fóruns como este para tentar entender: mas o que a gente estuda, como é que transita essa informação entre as outras esferas, esferas que tomam as decisões ou que avaliam esse conhecimento. Então, para mim é interessante, pelo menos para saber como é isso, e como é que eu posso, então, de repente até formatar essa informação de uma forma melhor, mais digerível para vocês. Bom, eu sou meteorologista e vou apresentar um pouco; vou apresentar em duas partes também. É a mesma apresentação, mas tem duas partes. Uma delas, de fato, é uma pesquisa em parceria com o Reino Unido, e a outra é uma pesquisa, que eu, digamos assim, a pesquisa da minha vida, que é a parte do subsazonal e eu vou apresentar uma pequena parcela dela, que diz um pouco mais de respeito à nossa região aqui, que são os estudos sobre veranicos aqui na região Sudeste. Então, nós vamos ver mais um pouquinho disso mais para o final *(as setas, né? Imagino)*. O que que é essa parceria com o Reino Unido? Na verdade, esse projeto chama-se CSSP-Brasil; é um projeto de parte deles. Eles vieram até nós em 2015, e isso significa *Climate Science for Service Partnership* e é muito interessante esse conceito de *Climate Service*, que foi criado em 2009. Na verdade, no III Fórum Mundial do Clima eles perceberam que algumas coisas como, por exemplo, já tem um monte de informação climática, na verdade, mas ela não se transforma em um serviço, em algo útil. Então, já se gera um monte de informação, naquela época os modelos já estavam prontos, você tem as séries históricas e, de fato, a gente estava conversando um pouco disso no começo: o acesso à informação às vezes é dificultado de tanta informação que tem. Então, a ideia de um serviço climático é... bom, nós precisamos fazer alguma coisa para limpar um pouco desse

ruído e criar o chamado o serviço climático, que é o quê? Que é com a informação climática, seja ajustada, seja - os ingleses usam a expressão *tailored*, seja ajustada para a necessidade específica da sociedade. Então, isso é um serviço climático. Na verdade, de uns tempos para cá essa palavra começa a aparecer bastante em clima. Agora, de falar, até fazer, existe uma grande diferença. Pelo menos eu acho que tem boas iniciativas. E esse projeto ele é, esse projeto ele foi modulado em três *working packets*, que eles chamam, e são três instituições do Brasil que participam: o INPE, o INPA - Pesquisas da Amazônia - e nós. Nós estamos, na verdade, nessa parte, que seria justamente o *Climate Service*, ou seja, aquela esfera que toca um pouco mais a sociedade. Isso aqui seria o ciclo de carbono, estudos sobre o ciclo de carbono, assim, bem mais ciência física, mesmo né? Como é que é variabilidade desses ciclos, entendeu? Quanto uma floresta emite, absorve, esse tipo de coisa. E a parte de modelagem climática. Aqui é muita matemática, muita física, ou seja, nós temos modelos de clima, que são aqueles que fazem as projeções, mas perfeitos eles não são. Então, tem um monte de gente, na verdade, no planeta que está trabalhando para torná-los melhores. E, aqui, seria a parte, então... Bom, uma vez que nós temos, na verdade, já pesquisadores, cientistas, trabalhando o ciclo de carbono, trabalhando nos modelos climáticos, o que que nós fazemos? É aquela pergunta do serviço climático. O que que nós podemos fazer com a informação que já está aí e o que que nós podemos fazer com a informação que, possivelmente, vá ser produzida e vá ser melhor? Então, é aí onde entra o CEMADEN, especificamente na questão do *disaster risk reduction*, ou seja, a redução do risco de desastre. Nós começamos a desenvolver aí... Na verdade, sim, primeiro vem a ideia e a gente depois desenvolve de uma forma, começa a colocar as ideias em pauta. Se desenvolveram vários projetos, esse é um grande guarda-chuva, na verdade, e um deles é em cima da questão, do que agora está se chamando agora em ciência climática de *event attribution* - atribuição de risco para um determinado evento. Você escolhe um evento - e nós escolhemos esse evento -, isso foi feito na Universidade de Oxford. Nós participamos de um *workshop* lá e por questões operacionais nós tivemos de escolher um evento de 2017. Ainda demos sorte que em 2017 teve de fato umas chuvas muito intensas na bacia do Rio Uruguai, não é aqui na região, mas acho que serve como um bom exemplo e de fato causaram desastres, levaram a mais de três mil e quinhentas pessoas que foram desabrigadas e um custo total, ali, estimado pela Associação dos Municípios do Sul de, aproximadamente, cem milhões de dólares. É uma bacia que, de fato, ela costuma inundar com uma certa frequência, até deixa ali a questão em aberto, como é que a gente pode fazer isso. Inclusive, tem um sistema de controle de cheias, mas a chuva foi tão intensa, foi tão intensa, que o sistema..., ou seja, uma série de barragens que têm um pouquinho de volume de contenção, então, vem vindo a chuva e eles dão uma segurada, uma segurada mas, de fato, a gente vai ver que não conseguiram segurar. Então, ele tem que soltar, até para não colocar a barragem em risco. Aí, alguns pesquisadores e cientistas têm estudado e têm visto que existem evidências tanto de incremento na precipitação quanto na vazão nessa bacia - são algumas questões científicas. E a questão fundamental que esse estudo, assim como tantos outros que estão dentro desse grupo que chama-se *event attribution*. Bom, mas esse evento, tão extremo, teria acontecido no passado? Teria sido mais provável, menos provável? A pergunta é meio filosófica, na verdade. Mas, criaram-se mecanismos, maneiras, metodologias para tentar responder isso. Essa é que é a ideia. Aqui só para caracterizar o evento, esse é mais ou menos o total de chuvas - foi o maior acumulado durante abril. Aqui está a série histórica para toda essa área, a gente fez a série histórica, essa é a área da bacia, tá vendo? Essa parte mais em negrito. Então, a gente pode ver aqui o Estado do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e uma grande parte da chuva pegou as cabeceiras. Então, o rio corre para cá e aqui são as partes mais altas e aqui já são as *floodplains*. A gente pode ver que choveu muito durante abril e maio. Em geral, essas chuvas, a Região Sul tem uma resposta do *El Niño*. De repente se alguém já ouviu falar disso e deve estar se perguntando: "nossa, mas e o *El Niño*? O *El Niño* causa muita chuva lá. De fato, causa mesmo. Esses que estão em vermelho são eventos de *El Niño* 82/83, muito intenso, 97/98. E, depois, aqui 2016. Só que essas chuvas nós vamos ver que houve um pseudo *El Niño* ali, na história, de qualquer maneira. Elas foram as mais intensas do acumulado de abril e maio desde que começou essa série que a gente usou aqui - 1979 - mais de 550 mm nesses dois meses. O segundo maior acumulado ocorreu devido ao *El Niño*, perdão, em 86, que não foi *El Niño*, foi 517 mm. E, aqui, a gente consegue ver, aqui em Uruguiana, que já é uma parte mais baixa, a chuva - são os episódios de chuva -, que são as barrinhas invertidas e aqui a vazão. Então, você vê que a vazão vai subindo, vai paulatinamente tendo uma escalada da vazão e, a partir daqui, então, de fato, no

final de abril e durante todo maio começou a chover demais e começou a subir de maneira que aqui ocorreu a cheia, você não teve mais como contê-la. E o que a gente vê aqui, só para ilustrar, foi uma série de eventos. Aqui tá em penta, que chama, são a cada cinco dias, começando em abril, de 1º a 5 de abril, são vários episódios, não é uma coisa; na verdade, a gente chamou de um evento extremo, mas são vários episódios. Aí tinha frente fria, não sei se eu vou estar falando grego aqui, mas assim... Outros monstros que a gente chama na meteorologia, que vêm e estabilizam a região. Você tendo as condições - tinha umidade e tinha calor, chegou lá e é como você ter uma churrasqueira, chegou o álcool e está faltando fósforo, só. A frente fria é o papel do fósforo. Chove muito. E as condições eram o quê? Uma das condições, na nossa hipótese, é de que teve um *El Niño* curioso, não se se você lembra em 2017, um *El Niño* chamado costeiro, devastou o Peru; devastou mesmo o Peru. Foi um aquecimento super rápido, só nessa região - deu-se o nome de *El Niño* costeiro - porque o *El Niño*, em geral, pega uma grande área do Pacífico, mas aqueceu assim uma coisa de quatro graus e meio acima da média, o que é muito para essa região. E, enquanto o *El Niño* demora assim um ciclo de doze meses para começar a crescer, atingir o pico e morrer, esse aqui fez em três meses. Então, você vê que nós, os cientistas, temos muito a descobrir ainda. Simplesmente devastou as zonas mais íngremes do Peru, né? Os rios vieram abaixo. Só que o *El Niño*, por que que ele causa instabilidade, por que que ele causa chuva no sul? Um dos motivos é porque ele aumenta o transporte de umidade da Amazônia. Aqui tem uma circulação, a Amazônia seria mais ou menos aqui, vem uma série de ar bem úmido, vem do Atlântico aqui e chega aqui e encontra a barreira dos Andes. Aí ele diverge para cá, vai justo para a Região Sul. E isso é uma coisa que nós percebemos nesses episódios. Sempre tinha transporte de umidade da Amazônia. É uma hipótese que, apesar de não ter sido um *El Niño* clássico, tinha esse elemento. Mas, isso não é o mais importante (*deixa eu só ver se vou conseguir contar essa história direitinho*) A gente tem que fazer o quê? A gente trabalha com os modelos climáticos aqui, isso é um exercício de modelagem para a gente poder fazer essa resposta. Interessante que a gente tem o mundo natural. A gente vai definir o mundo natural: o que que é o mundo natural? Não é o mundo atual, é o mundo onde não tem o gás, não tem os aerossóis, não tem o gás de efeito estufa. Esse mundo, obviamente, não existe. A gente já está vivendo no mundo real, mas a gente recria ele sinteticamente no modelo. Tem como fazer isso. Se alguém quiser, eu falo detalhes depois de como pode ser feito isso. O mundo natural é o que vai estar em marrom, em laranja, e o mundo real é também do modelo, no caso, e é o que aconteceu. Então, a ideia aqui, por exemplo, você tem duas curvas. É um teste probabilidades. A primeira coisa que você tem que saber é o seguinte: se o seu modelo ele... primeiro ele representa o que aconteceu ali. A gente fez um teste chamado não paramétrico, não sei o que, tivemos sorte, digamos assim, com cinco por cento de significância, ou seja, pouca chance de erro. O modelo sim, ele de certa maneira ele reproduzia a estatística da chuva naquela região específica ali. Aí você vai lá e você cria vários membros do mundo real, seja onde tem o gás de efeito estufa, as coisas estão mais aquecidas e vários membros desse mundo natural. Aí você ajusta essas curvas e você já começa a ver umas diferenças. O mundo natural é marrom. Se não houvesse gás de efeito estufa, você vê que, na média, você vai ter eventos mais intensos, perdão, você vai ter mais frequência de eventos, mas como uma intensidade mais mediana, mais moderada. Agora, no mundo real nosso atual, ou seja, aquecido, com gases de efeito estufa, você tende a diminuir essa média, ou seja, você diminui a frequência desses eventos mais moderados, mas você aumenta - olha o azul aqui, ele passa, tá vendo? Você aumenta, na verdade, a frequência de eventos mais extremos. É isso que essa curva está me dizendo. Somente isso. E, aqui, um outro jeito de ver essa figura, o que a gente chama de tempo de retorno. Nós estamos seguindo uma metodologia de cálculo. O que significa isso aqui. Aqui é a chance, ou seja, do evento ocorrer em determinado ano, ou seja, é um evento de cem anos de tempo de retorno. É uma maneira de dizer o quão pouco provável ou improvável ele é. Se é um evento de um a cada mil anos, ele é muito improvável. E a gente vê a mesma coisa. No mundo natural, que é o mundo marrom, então, o que que acontece? Um evento - aqui são as linhas de magnitude do evento. Um evento como esse que aconteceu, da ordem de 550 mm, que foi o que aconteceu lá, ele seria muito improvável, ele estaria numa escala de um tempo de retorno de mil anos, ou nem isso, na verdade. Mas, quando você traça, você vai lá e faz esse mundo real, aqui é o modelo, ele se torna mais provável, ele é um evento que diminui a chance dele, perdão, aumenta a chance dele ocorrer e diminui o tempo de retorno, isso passa a ser um evento de apenas um em cem anos. Se ficou alguma dúvida talvez a gente possa voltar isso atrás. Então, é mais ou menos, a metodologia,

depois a gente volta nisso. Então, aí a próxima pergunta é: qual seria a magnitude dessa mudança? Eu estou vendo que existe uma mudança nessas probabilidades. Ficou mais provável eu ter eventos muito extremos. Qual que é essa magnitude de mudanças, então, a gente faz a razão dessas duas probabilidades. É como se eu fosse fazer a razão disso aqui. É a chamada *risk ration* - a razão de risco ou a fração do risco atribuível. Existe uma técnica chamada *bootstrap*, onde eu tenho esse modelo. Ele foi como se ele tivesse gerado quinhentos cenários - ele gerou de fato quinhentos cenários - então, você precisa de um arsenal computacional enorme - aí quem fez isso foi o Reino Unido. Aqui a gente não tinha isso. E você ainda faz uma técnica chamada *bootstrap* onde você ressorteia, digamos assim, isso por mais de mil vezes e aí você vai fazendo o quê? A distribuição de probabilidades, ou seja, como se fosse uma contabilidade dessa razão: a razão entre o mundo real e o mundo natural, sem o gás de efeito estufa. A gente obtém o seguinte resultado: na média, é três vezes mais provável que um evento como esse de 550 mm, acumulados em dois meses, ocorra num mundo que tenha o efeito do gás carbônico, ou seja, ele é três vezes menos provável no mundo natural. Esse é o resumo da história desse exercício que a gente fez lá. Desculpe até pelo inglês, tal, é que eu peguei umas coisas que eram da época da apresentação. Então, a gente vê, ou seja, a mudança climática antropogênica aumentou o risco dessas chuvas tipo de abril e maio, o evento é esse, de maneira que acabaram causando a inundação. Pelo menos, perdão, eu coloquei *two fold*, mas é *three fold*, não, pelo menos *two fold* por quê? Porque, na verdade, o valor mínimo de cinco por cento é 1.77. Então, no mínimo haveria um aumento do dobro, mais provavelmente de três, podendo chegar a cinco. Então, existe até uma incerteza nessa informação. Bacana? Então, essa é uma coisa que está bastante em pauta atualmente, inclusive tem uma proposta de uma das líderes dessa área do conhecimento, a professora lá de Oxford, ela chama-se Friederike Otto. Até você comentou do Max Planck, acho até que ela tem um projeto com ele. Se não me engano, ouvi a notícia. Eles vão tentar implementar isso de maneira diria operacional, no seguinte sentido: aconteceu um evento extremo, você precisa ter um belo arsenal computacional, mas eles têm. Você faz esse exercício e você vai te dizer se aquele evento extremo... A questão toda é atribuição de culpa, entre aspas, de causas, ou seja, mas é por causa, esse evento foi por causa do excesso de gás carbônico, por excesso de poluição? Eles vão tentar fazer isso na Alemanha, de forma a tentar responder rapidamente para quando houverem eventos muito extremos. E, aí, vem a segunda parte, então, mudando da água para o vinho, na verdade, que seria uma pesquisa que eu estou conduzindo. Eu comecei investigando as características dos veranicos na Região Sudeste, obviamente não deve ser restrita só à Região Sudeste, mas o que motivou foi justamente a última grande seca que a gente teve aqui no Sudeste, que culminou com a nossa crise hídrica e tal, onde houve uma interrupção virtual das chuvas por mais ou menos mais de quarenta dias. De fato, a gente estava comentando, na sequência, em 2014, veio um evento de precipitação devastador, derrubou muitas árvores aqui, na verdade, até porque ficou muito tempo sem chover, numa época em que deveria ter chovido. Bom o Sudeste, nós todos sabemos. É estratégico, é a região do país mais populosa, mais de quarenta por cento da população vive aqui, portanto, a maior demanda também é aqui, nós sabemos muito bem. E o PIB nacional é gerado aqui; ou seja, estão todos interligados. A questão da vulnerabilidade... Existe uma certa vulnerabilidade aqui, porque mais de um terço da energia é gerada aqui, na verdade. Você tem grandes reservatórios com volume de contenção, porque justamente essa região é região de monção. Então, é uma região em que numa determinada época do ano chove muito. E, em outra época do ano, não chove praticamente nada. Então, esses reservatórios refletem, na verdade, isso. Eles criam esses reservatórios com esses volumes que são variáveis. Hoje em dia, é praticamente impossível. Todos os reservatórios, todas as usinas novas que são criadas são criadas na Amazônia. São chamadas a fio d'água; então, é simplesmente o rio que passa e vai lá e gira a turbina. Então, não tem como "pera aí, eu vou criar um volume para poder gerar energia, turbinar e gerar energia." Mas isso acontece na bacia do Rio Grande, na bacia do Rio Tietê, que são sub-bacias da bacia do Rio Paraná. Então, ela tem essa característica que na época que foram criadas - essas bacias são das décadas de 50, 60, 70 - essas bacias, não, perdão, esses reservatórios - era uma vantagem. Atualmente, pode se tornar uma vulnerabilidade. E a questão da variabilidade dos veranicos; daí já é a questionamento científico, que não tem sido explorado, nem no CERB. Em geral, o veranico é uma preocupação do agrometeorologista ou do agricultor. E ela tem sido estudada em pequenas porções. Na minha região, muito em Minas, muito no Nordeste, um pouco no Sul. Então, assim, alguém olhando, mas perai, como é essa questão dos veranicos de uma forma um pouco mais geral, não tem tido. Aqui,

algumas figuras. Como é que a gente interpreta isso aqui? Eu defini a estação chuvosa como sendo novembro, dezembro, janeiro e fevereiro. A gente sempre que vir quatro figuras, elas são assim. Essa aqui é a chamada climatologia ou média de longo termo. Eu tinha um conjunto de dados de 98 a 99, que é uma mistura de satélite e o satélite vai me dizer melhor, vamos dizer assim, se eu não tenho chuva. Eu preciso de um limite para dizer o que é um veranico? Não existe um consenso. Eu poderia ter escolhido 1 mm de chuva, 5 mm de chuva, 10 mm de chuva. Eu usei uma coisa chamado percentil. Percentil de um quarto. O que que é o percentil? O percentil significa que abaixo desse valor, mais ou menos 1,41, um quarto das observações, ou seja, vinte e cinco por cento de tudo o que é chuva vai ficar abaixo desse valor; dentro dessa minha série aqui. Então, se eu tenho mil observações, se eu tiver cem observações, vinte e cinco vão ficar abaixo desse valor. Se eu tiver duzentos e cinquenta vão ficar abaixo... se eu tiver dez mil, duas mil e quinhentas. É isso que quer dizer. Você vê que, na verdade, o percentil tem uma característica interessante porque ele não é uniformemente distribuído. Aqui o percentil é um valor mais baixo, portanto, ele está me dizendo "olha, é uma região que já chove menos, nessa região chove mais, e essa região chove menos. Então, se eu escolhesse 1 mm para todos esses lugares, de certa maneira eu estaria desconsiderando a característica de cada uma dessas regiões. E a gente percebe – uma coisa que também não é muito explorada – é o seguinte: a nossa estação chuvosa, que todo mundo considera dezembro-janeiro-fevereiro, ela tem uma migração para o Sul. Ela começa no norte e Minas em novembro. Aqui ela está mais ou menos bem desenvolvida, madura, continua no norte de Minas, propagando um pouco aqui para o Estado de São Paulo. (*Dá para ver os Estados aqui? Conseguem ver?*) E aí, olha só, em janeiro ela está bem madura, já está pegando bem São Paulo, aqui a região serrana, tá vendo? O sul de Minas, o norte de Minas já como está. O norte de Minas é semi-árido. E, em fevereiro, que é um mês considerado bastante chuvoso, olha, já o norte de Minas já tem muito pouca chuva. É isso que esse dado está me dizendo. Existe, na verdade, não é uma coisa estática, é uma coisa que progride de nordeste para sudoeste. Bacana? Vamos ver como isso se relaciona com os veranicos. De maneira geral, a primeira coisa que eu fiz...bom, vamos fazer uma contabilidade nessa área toda aqui. Essa área ela é dividida em pontos de grade, então, eu estou contando, na verdade, cada pontinho de grade, como se fossem pixels. Então, de maneira geral, olha só. Não, primeiro essa tabela aqui. Pegando todos os veranicos, a média é cinco dias. Então, encontrar cinco dias sem chuva é bastante comum. É isso que essa tabela está me dizendo. A mediana, que é a posição central, é um pouquinho inferior: quatro dias. O terceiro quartil, que é o terceiro quartil? É aquele cara que deixa setenta e cinco por cento das observações para atrás. É parecido com o outro, só que, se eu tenho cem observações, setenta e cinco observações... Isso aqui já é a duração do veranico. Ou seja, eu fui contando dia a dia o quanto que ficou abaixo daquele limite que era aquele percentil de vinte e cinco. Isso para mim seria sem chuva. Não é sem chuva, é um pouco de chuva. Ficou abaixo disso, está chovendo só um pouquinho, eu já considero como um dia sem chuva. Aí, eu contei ele até que começasse a chover. Bom, essa é a duração do veranico. Ah! Deu cinco dias, deu dez dias, deu seis dias. E eu estou fazendo isso para toda essa sequência de 98/99 e todos os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, ok? Então, eu tenho essa estatística aqui. Então, eu vejo que é bastante comum ter interrupções de até seis dias. E existiu um cara aqui de quarenta e um dias. Apareceu aqui no meu conjunto de dados um máximo de quarenta e um dias, com pouquíssima chuva. Simplesmente parou de chover ali naquele ponto em particular, naquela região em particular e não voltou a chover, somente após quarenta e um dias. É isso que ele está me dizendo. E aí eu vejo aqui a definição de histograma, aí eu peguei...já que seis é bastante comum, eu só vou me preocupar com aquilo que é um pouco mais incomum; então, eu filtrei tudo só acima de seis. E, ainda assim, eu vejo que tenho o que a gente chama de distribuição enviesada ou distorcida, então, o que acontece? Você tem maiores frequências para veranicos, você conta mais, muito mais ocorrência de veranicos entre seis e oito dias, olha, entre oito e dez dias vão começando a ficar raros. Para dez dias é só nove por cento. Então, é pouco. Se parou, por exemplo, sete dias de chover aqui, oito dias, já começa a ficar uma coisa rara. Então, já é um sinal de alerta. Bom, tem alguma coisa acontecendo na atmosfera ali. E aqui eu dividi, olha, isso é um *boxplot*. Ele tem várias informações concentradas, mas esse aqui é como se fosse a média, na verdade, chama mediana. E eu estou contando também para todo aquele domínio lá na Região Sudeste o que acontece nas regiões de transição, nas estações de transição – outubro e abril – e, principalmente aqui. Olha que curioso esse aqui. Esse resultado é bem interessante, olha. Nas regiões de transição, se ele está mais gordinho significa que contou mais veranicos, ou seja, eu

tive mais episódios. Se ele está mais magrinho, significa que contei menos. Além disso, é também uma indicação de extremos. Isso aqui é o comprimento dele. Então, eu tenho veranicos na ordem de vinte, trinta, quarenta dias, está vendo? Mas eles não ficam aqui. Porque aqui, a maior parte dos valores ficam aqui, dentro das caixinhas. Aí, o que que a gente vê? Basicamente, os meses de transição apresentam a maior contagem de veranicos, como era de se esperar, ou seja, está começando a chegar a estação seca ou está começando a sair da estação seca e é óbvio que você tem mais períodos sem chuva. Agora, dezembro é um mês super chuvoso, então, obviamente, eu também esperaria pouca contagem, uma caixinha magrinha e os extremos também não chegam a ter muito... o máximo, trinta dias. Agora, olha janeiro e fevereiro, olha fevereiro. Fevereiro, a caixinha é magrinha, mas ele tende a ter veranicos que são mais extremos, passam de dez dias, olha. Pode chegar até a quarenta dias. Só que fevereiro é um mês chuvoso. Então, obviamente que quando está ocorrendo um veranico não está ocorrendo a chuva. Aí que está o nosso problema. E, aí, essa figura vai procurar ilustrar isso daqui. Então, eu estou vendo agora, aqui, a distribuição espacial. Enquanto lá eu contava de maneira geral, sem saber onde eles estão posicionados geograficamente, aqui eu estou preocupado. Então, estou olhando novembro. Isso aqui é a contagem de veranicos, é a duração deles, perdão, não é mais a contagem. É a duração do terceiro quartil, então, eu vejo, por exemplo, que em novembro, eles tendem a ter a duração mais longa, mas na porção norte de Minas Gerais, enquanto que aqui em São Paulo, olha, de seis a oito, a dez, esses tons mais claros. Só que no norte de Minas Gerais, olha só o que está acontecendo; deveria ser a estação chuvosa. Então, se eu tivesse uma contagem de veranicos aqui não teria muito problema, porque a estação não chegou ainda aqui. Mas, como é justamente onde eu estou esperando chuva, obviamente eles causam um maior transtorno, porque vai deixar de cair aquela chuva que eu espero naquele momento. E assim por diante. Em dezembro, a mesma coisa; eles, de certa maneira tendem a acompanhar um pouco o que acontece com a chuva, por definição, pois eles são interrupção do período chuvoso. E, em fevereiro, olha só; fevereiro é bastante crítico, ou seja, esse é um resultado inédito, ou seja, que é a distribuição espacial. Então, eu vejo que em fevereiro, olha, pode ocorrer uma situação onde eu tenho grandes área, inclusive no norte de São Paulo, olha, ou aqui toda a parte nordeste de Minas, onde eu possa ter uma situação com interrupção de chuvas. Aí o próximo passo é eu ver – por enquanto é só uma estatística, um estudo estatístico – eu ver por que isso acontece, que circunstâncias isso acontece. Mas, a mensagem nesse momento é: se por algum acaso um veranico é identificado naquele momento, então normalmente ele vai se traduzir em algo crítico, pois ele tem a tendência de ocorrer justamente nos períodos onde deveria estar chovendo. E, basicamente, era isso que eu tinha para mostrar para vocês. Muito obrigado. (*palmas*)

(*Vozes ao fundo - vai gravar?*)

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Tudo grava e até fica no site lá. A Adriana voltando para falar do Cantareira.

Adriana Cuartas - Mudei mais um pouquinho o título, eu coloquei da grande seca da Região Sudeste e presente e futuro do Cantareira. Aí eu brinco um pouquinho porque quando eu cheguei... eu fui transferida do INPE para o CEMADEN; e, na verdade, na época, quando eu me transferi, quando me transferiram, eu fui para ajudar... Eu sou hidróloga, sou engenheira civil hidróloga e era para ajudar com a parte de inundações, só que eu cheguei junto com a seca de São Paulo e aí falaram “a gente precisa prever e saber o que vai acontecer com o Cantareira” porque todo mundo começou a preocupado. Aí, então, eu fui para o outro extremo e comecei a trabalhar com secas também. E, aí, é mais ou menos o que o Christopher explicou. O que que acontece então? O que que a gente faz numa circulação normal, a gente tem os ventos alísios, que são os ventos que vêm do Atlântico, eles atravessam a Amazônia, tá vendo? Vem essa parte. E, aí, as frentes frias, o que que ajuda? Os Andes eles defletem, vem, vem as frentes frias e forma a zona de convergência do Atlântico Sul, que é o que gera as chuvas aqui na época chuvosa. O que que aconteceu nesse verão? Teve um sistema, que a gente chama na meteorologia de alta pressão, ele ficou mais para cá para o continente. O que que aconteceu? Essa umidade toda que deveria vir para cá, impediu. Ela veio, mas ela veio mais encostada nos Andes, e essas frentes frias não conseguiram chegar. Foi isso exatamente o que que aconteceu nesse evento de 2014. E, aí, como ele mostrou esse foi um período que durou mais ou menos uns quarenta e cinco dias; entre quarenta e e quarenta e cinco dias. Esse então, foi bem forte, foi exatamente em janeiro e fevereiro, que era principalmente o período mais crítico, certo? E aqui vocês lembram o que que

aconteceu lá no Madeira. Então, aquela água que deveria vir também para cá, ela ficou lá. Em uma parte está faltando, mas para onde que aquela água vai? Nesse caso, foi para lá. Não sei se vocês lembram? Lá, o rio, ele ficou praticamente três metros acima do nível de transbordamento, por praticamente três meses. Aquilo gerou também um caos lá. Aqui a gente sofreu por falta de água e lá foi um caos por excesso de água. E, aí, como o Christopher falou, se a gente verificar de outubro a março, é oitenta e um por cento das chuvas que caem aqui na região, sendo que dezembro, janeiro e fevereiro conta por quase cinquenta por cento. Então, num momento em que não tem chuvas nesse período é o mais crítico para o Sudeste. E aqui vemos... Esse foi principalmente na região, mas aqui mais principalmente para o Cantareira. Choveu duzentos e poucos milímetros; foi só trinta e dois por cento do esperado para esses três meses. Isso foi muito pouco; muito abaixo da média. E o que isso significa num estudo de tempo de retorno. Esse é um evento que a recorrência dele é de setecentos e vinte e quatro anos, era uma coisa que não era de esperar-se o primeiro evento dessa magnitude. Então, a gente foi vendo. Nesse momento, quando fomos estudar o Cantareira, ver as informações, os dados, o que que a gente tinha, nós nos deparamos com que a bacia ela só era monitorada por sete pluviômetros e eles estavam principalmente nas barragens e nos reservatórios. Na bacia não tinha absolutamente nada. Então, na verdade, a gente não sabia nem como era o comportamento da bacia com relação à chuva. Então, o CEMADEN, nós instalamos trinta e três pluviômetros, alguns precisamos realocar, por conta do sinal de celular, porque nossos dados são via sinal de telefonia celular. Nós instalamos em maio de 2014, fizemos essa instalação e até hoje estão funcionando, os dados estão públicos, como eu falei, tem a parte lá, tem tudo no *site*. E, aí, se vocês veem aqui, esse monitoramento que vem desde 2014, a gente tem acompanhado as chuvas. Se vocês veem, desde esse verão de 2014 até cá, praticamente só 2015, 2016 que choveu um pouquinho acima da média. Todos os outros anos temos estado abaixo da média. E aí, o que que isso se reflete aqui também: na vazão. Nesse ano foi sessenta e dois por cento abaixo da média, que é a vazão afluente aos reservatórios. E, nesse verão que passou agora, foi trinta e nove por cento abaixo da média. Foi relativamente muito pouco. E, aí, o que que acontece? Se vocês veem, a situação - ontem que eu peguei: está 37,6, só que estava quarenta e oito; então, por isso que está começando as pessoas a ficar preocupadas ou alertas. O que que vai acontecer este próximo verão? É um alerta que as pessoas estão tendo, já nos questionaram. Nós, como estamos monitorando, agora nós fazemos boletins mensais e, tudo o mais. Vejam que nessa época foram quinhentos e trinta e oito dias utilizando o volume morto. E, nesse momento, a SABESP não tem mais autorização para bombear. Por enquanto está sem poder usar esse volume. Então, obviamente, a ideia é que a gente precisa saber o que que pode acontecer, qual que é a previsão, como que a gente faz. Aquela previsão - o Christopher pode falar mais, que é a parte de meteorologia - mas é assim: precisão, você conseguir uma previsão relativamente boa é para três, sete, dez dias. Mais do que isso, é bem mais complexo. E aqui na Região Sudeste, se vocês veem um mapa de previsão climática trimestral, a maioria das vezes ele fica cinza. O que que significa? Baixa previsibilidade. É muito difícil prever na Região Sudeste. Então, esse já é um problema. E, agora, estamos falando com relação ao *El Niño*. Parece que vai começar o *El Niño* nesse período. O que que vai acontecer? A maioria dos modelos está mostrando realmente um aquecimento, só que para a Região Sudeste não tem nenhuma correlação: zero correlação com *El Niño*. Pode chover mais, pode chover menos, pode chover na média. O que pode acontecer é chuvas um pouco mais irregulares espacial e temporalmente. Mas, na quantidade, a gente não tem. Então, previsão não tem. Então, o que que a gente faz? Nós fizemos cenários. Bom, vamos ver... e se...do jeito que o Christopher fez ele para modelos climáticos. Bom, vamos pegar a série. Qual que é a condição agora? Se chover na média, se chover abaixo da média, acima da média, daqui para a frente. Aí nós fazemos vários cenários: então, se vocês virem, esses aqui são afluentes do Cantareira média e aqui temos alguns cenários. Isso aqui foi observado. Esse aqui é abril do ano passado, de abril de 2017 a março de 2018. Isso é o que está acontecendo agora. Está vendo? Desde abril para cá, está bem próximo dos valores mínimos. Não está nem perto dos médios. Bem próximo dos mínimos. Então, algumas projeções: por exemplo, se chover na média, que é essa linhazinha aqui, não vai atingir nem os valores médios, pode chegar próximo, mas não vai atingir. Se chover vinte e cinco por cento abaixo da média, é esse aqui e se chover o que choveu em 2013/2014 - eu coloquei a série até lá e coloquei para rodar o modelo. É esse aqui. Fica de novo nos mínimos. Então, isso é o que a gente faz; é um modelo, tem um erro para cima e para baixo, mas é uma ideia do que pode acontecer. E, aí, como agora já temos outras restrições, além das restrições por

Resolução que têm, que estabelecem regras: extração do sistema segundo o nível, também tem a interligação. Então, nós fizemos algumas simulações com e sem a interligação. Com a interligação, se chover na média, no final da estação chuvosa vai chegar com 61,2% aproximadamente, para cima, para baixo, um pouco. Mas, se não tiver interligação, vai chegar por volta desse valor: cinquenta e três, que seria próximo do que chegamos agora, no final desta estação chuvosa. E aqui a interligação, a gente considera 5,13 m³ por segundo. Na verdade, é um exercício de simulação, porque a operação é feita no dia a dia, então a gente não sabe qual vai ser a liberação de água, então a gente considera uma média, que é uma coisa bem aproximada. Esse é os cenários que nós fazemos normalmente e aqui é um dos que nós fizemos lá atrás, quando todo mundo perguntava. A gente ia fazendo, fazíamos semanalmente, depois mensalmente, e, em vários desse aqui, só coloquei um exemplo, e as pessoas perguntavam: “mas quando que a gente vai sair do volume morto?” A gente falava: “olha, vai sair na virada do ano, por aí”. Esse foi o nosso modelo, se chover na média ou próximo da média, e esse foi o que aconteceu realmente. Então, assim, a gente conseguiu prever, entre aspas. Se chover na média, pode acontecer isso, se não, pode acontecer... A ideia é, esses cenários, a ideia é para as pessoas, para os gestores, quem tem de tomar decisão saber: se estiver numa situação assim, eu vou ficar nesse nível nesse reservatório, no Cantareira; mas, posso chegar nesse nível no final de uma estação chuvosa? Então, a ideia é dar mais informações. A decisão, a gente deixa com os gestores; a gente não toma essas decisões. E, aí, o que eu falei, isso é parte do nosso *site*, nós temos vários boletins lá do Cantareira, mas tem de outras bacias, que o Christopher comentou, que é a parte da geração. A gente também monitora Três Marias, que está também no Sudeste e temos outras, Serra da Mesa, no Oeste, para essa parte de secas. Com relação àquilo das mudanças climáticas que a gente falou; o que que pode acontecer aqui na Região Sudeste, no Cantareira. Bom, a gente já sabe que já tem problemas, tem problemas tanto com a parte de abastecimento, a gente tem capacidade. A parte global e diminuição da capacidade de atendimento, mostram que um dos principais problemas em nível global vai ser o quê? A crise de água. Isso que a gente já está vivenciando. E, para a América Latina, essa disponibilidade de água destinada para consumo, eletricidade, já se encontra comprometida. E se a gente mantiver essas tendências que estamos vendo agora, pode-se agravar, obviamente no futuro. Bom, com relação a esses eventos. O que que a gente vê e que o Christopher falou, qual que é a conclusão que se pode falar que é mais confiável que essa. Essas mudanças climáticas vão gerar o quê? Extremos. Extremos é assim: são chuvas mais intensas, concentradas em poucos períodos de tempo e estiagens mais prolongadas. Então, aquilo que aqui no Sudeste, por exemplo, a chuva que vai mais ou menos de outubro até março, é uma coisa que está mais ou menos distribuída, mas se começar a se concentrar, chegar bem pontual e períodos mais longos, como que a gente vai começar a fazer essa gestão? Então, essa é uma parte preocupante. Aí, se vocês veem aqui todos os eventos que a gente tem vivenciado. Aqui é só 2009, de 2009 para cá. Na verdade, aqui já está mais porque, a gente falou que é a seca do semi-árido, que foi por seis anos e ainda continua. Então, a gente está com esse tipo de extremos. Mas, olha, tem que continuar: 2009, chuva intensa, super inundações, seguida de um ano super seco. A gente está nessas oscilações. Então essa é a parte mais preocupante. E, aqui, um balanço de água para o Brasil, nesse contexto para previsões. O clima, o médio, e aqui, 2011/2040, 2041/2070, 2071/2100. Esse é o cenário menos pessimista, esse é o mais pessimista. Na maioria deles, o que vocês veem? Nesse ele mostra, nesse, até 2040, relativamente mais seco nessa região. Aí, depois, aparece um aumento. Explicação? Bom, é difícil (risos). Vou deixar para o Christopher. E, aqui, é no pior cenário, tá vendo? Aqui, supostamente, é excesso de água, mas esse excesso de água não significa, ou seja, pode ter realmente mais água, mas aquilo que eu falei, mais concentrada em períodos. Então, na hora de você armazenar, planejar como que libera a água, como que armazena, aí é que vai estar o problema. Como que você vai sobreviver com uma seca de meses, por exemplo. E a chuva só cai nesse período. Então, é uma parte preocupante. E, outra coisa que a gente fala: mudanças climáticas, mas, na verdade, a gente tem de falar em mudanças ambientais. Não é só emissão de gases, é também a parte de mudança de uso da terra. A gente vê, nos anos 90, aqui as terras cultiváveis, pastagem, no século 18, aqui nos anos 2000, o aumento considerável. Isso também o que que gera? Esse é um estudo lá da EMBRAPA. Esse pedacinho aqui da bacia; aqui está o Cantareira, certo? Esse é mais Piracicaba-Capivari-Jundiá, mas esse é do rio Jaguarí, principalmente, aqui em cima. Tá vendo? Vinte e três por cento só da vegetação original permanece lá; então, já está completamente desmatado. Então, é uma coisa

bem forte. O que acontece nesse contexto? Quando é anos muito chuvosos, se você não tem a vegetação, você não retém a água, ela vai para o escoamento superficial. Aquela capacidade de você armazenar água na sua bacia acabou. Aí que está o perigo também. A hora que tem os eventos e não tem uma vegetação, você não consegue armazenar água. O solo fica seco. Baixa a acumulação durante o período seco, de maio a outubro, a qualidade da água também piora, porque vem a erosão, o assoreamento e tudo o mais. Obviamente, tem esse contexto todo que a gente precisa olhar. Então, aqui só mais umas considerações: projeções sazonais e de mudanças climáticas são difíceis, até porque São Paulo está numa zona de transição entre as regiões mais previsíveis, que são o Nordeste e o Sul do país. E há mais razões para ser pessimista: então fala, a mudança climática pode tornar o clima extremo mais provável, chuvas mais intensas e frequentes, períodos secos mais intensos, ou seja, um clima quente e de eventos meteorológicos mais extremos. Os verões estão se tornando cada vez mais quentes, cada ano, o que a gente já viu. Aqui a variação, aquilo que falamos: sazonalmente, não necessariamente vai mudar, mas provavelmente nos meses de transição que a gente pode ter os problemas. Então, demora para chegar a estação chuvosa, atrasa para chegar ou adianta a estação chuvosa. Então, é ali que a gente pode ter algum tipo de problema. Outra questão que a gente está preocupado, se preocupa, mas a gente não sabe, ainda tem de ter pesquisas, é qual que é o efeito da ilha de calor baseada em São Paulo e no entorno. Aqui, eu não mostrei o gráfico, mas tem séries que mostram o aumento das chuvas aqui na cidade de São Paulo e no Cantareira está diminuindo. Então, a pergunta é: São Paulo está roubando a chuva do entorno? Essa é uma coisa que ninguém sabe, mas está preocupado com esse efeito de ilhas de calor no entorno da região, que são essas em torno dos mananciais que abastecem a região de São Paulo, certo? E obviamente devido ao desmatamento, o uso do solo, a água seria captada por árvores, canalizaria para os reservatórios, para o escoamento. É uma coisa preocupante. Isso aqui, bom, a estação chuvosa, nessa região foi a pior da série, desde 62, em termos de déficit pluviométrico. O que eu falo, as ferramentas atuais não vão permitir fazer uma previsão, só até dez dias, no máximo. Dali para a frente é muito difícil e aquilo que falei, mudanças climáticas vão tornar mais seco a região, vai tornar essas secas mais frequentes. É uma preocupação também que a gente tem e, aquilo que eu falei: a gente precisa recompor os biomas, porque a gente precisa trabalhar nos dois sentidos também. Essa é uma parte bem importante. E outra coisa que a gente estava comentando, que a gente não fala mais isso, é o outro, é a outra vertente, é a parte do saneamento. A gente não fala, por enquanto essa não é a nossa esfera dentro do CEMADEN. Eu não trouxe aqui. Mas, então, era mais nesse sentido. Aqui está o meu e-mail, se precisarem, tá bom? Obrigada. (*palmas*)

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) – Vou convidar você, cadê o Christopher? Tomem assento, por favor e vamos abrir a palavra aos membros. Eu anotei um monte de coisa, mas primeiro os colegas que estão aqui presentes. Bom, perguntas? Olha, a gente, que é Município e tem colegas aqui hoje presentes e que trabalham com isso, a gente precisa de todo o subsídio possível para apoiar, vamos dizer assim, as nossas estratégias de manutenção das áreas florestadas, o papel dos maciços, a vegetação de grande porte de dentro da cidade e tudo o mais, porque, se é verdade, por exemplo, que as chuvas estão chovendo ou não onde que elas tinham de chover, nosso grande problema. O que que a gente tem de fazer, enquanto governo local, para apoiar essa circulação, que, é claro, eu sei que é planetária, mas tem alguma coisa que os Municípios possam fazer? Essa é uma pergunta. Outra pergunta: da colega de Infraestrutura Urbana: como a gente tem de adaptar as nossas equações de cálculo de drenagem para incorporar pelo menos essa previsão do século 21 que vocês estão apontando? Aí já vou até dar outra deixa. Entrou no ar o acesso do PROJETA, do INPE. Eu não sei se vocês chegaram a ver isso, que tem os três modelos de cálculo das previsões climáticas e tudo o mais. É uma coisa que a gente vai querer trazer não só para o Comitê, mas para outras coisas. Não sei se vocês teriam algo a dizer sobre isso. E tem uma outra curiosidade para você: eu vi, por exemplo, que não tem nada de monitoramento no Estado do Tocantins, que é isso? A Folha de São Paulo criou aquela expressão “MATOPIBA”, que é Maranhão, Tocantins, Piauí e... (*vozes sobrepostas*). Mas o Tocantins, eu vi que não. Então, eu estou só levantando um monte de pontos, dos quais o mais importante, claro, é a questão da gestão do uso do solo. Em que escala isso a gente pode atuar. E, segundo, a questão, por exemplo, das equações de drenagem para as nossas estruturas de drenagem. Então, esse é o meu começo.

(não identificado ao fundo) – Posso? Posso?

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) – Sim, mas, peço a vocês que falem sempre no microfone, porque como a gente está gravando...

Christopher Cunningham de Castro – Não, na verdade, assim... São questões, sem sombra de dúvida, relevantes. E até eu que estava querendo sair da minha zona de conforto estou bem desconfortável agora. Meu objetivo foi atingido (*risos*). Eu entendo da seguinte maneira: obviamente, nós, já faz um certo tempo que, sendo cientista, assim, no começo da carreira, eu achava que devia ter resposta para tudo. Mas, agora, a gente vê que não tem como, você não tem como ter resposta para tudo mesmo. Eu acho que o que tem de ser feito é de fato multiplicar talvez fóruns como este, onde as decisões têm de ser tomadas em conjunto. Por exemplo, eu não sou engenheiro. Eu pensei, quando você falou mudar as equações dos cálculos de drenagem, tem um colega meu, o Conrado, que ele tem essa pegada. Ele adora isso, ele tem um lado mais para engenharia, ele é hidrólogo. Então, ele com certeza se sentiria muito mais motivado a falar isso. E seria uma figura central num fórum desses de debates para, realmente, como mudar isso, como trazer, não sei, uma diretriz, uma política, alguma coisa assim para os anos vindouros. Mas eu, particularmente, não tenho isso. A minha sugestão seria simplesmente multiplicar, de fato tentar ganhar escala em fóruns como esse aqui, onde a gente faça as coisas em conjunto e não esperar. "Será que ele tem a resposta? Eu não tenho, o outro". Então, vamos todos tentar...

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Só completando isso que você estava falando, nós tivemos (*está gravando?*) na reunião passada (*está gravando sim, está funcionando*) nós tivemos presente aqui o Tasso Azevedo, que veio mostrar o MAPBIOMAS, que é o sistema de acompanhamento da cobertura e ele referiu - até estávamos falando da Bacia Hidrográfica do Tietê - da necessidade da cobertura de trinta por cento nas bacias. Exatamente. Tem um monte de coisas para falar, mas eu queria pedir o comentário de vocês.

Adriana Cuartas - Com certeza, aquilo que eu coloquei. Com certeza, a gente precisa recompor os biomas, mas é recompor o bioma, não é ele plantar eucalipto, pinheiro, monocultura. É diferente, é completamente diferente, porque eucalipto, vocês sabem qual é o efeito. Não é isso. É recompor o bioma. É Mata Atlântica? É Mata Atlântica que precisa ficar lá, certo? É isso que trazia o ciclo hidrológico para aquela área. Então a ideia é essa. A escala, bom, ele já falou trinta por cento. Eu não saberia te falar o quanto que é, porque como o desmatamento foi tão progressivo e as nossas séries são tão curtas, a gente não sabe quanto tempo que aquilo tomou para ele fazer o clique realmente, diminuir. Porque tem isso, certo? E quanto porcentagem da bacia precisa realmente ficar preservada para ela não ter o impacto no ciclo hidrológico. Esse estudo não é tão fácil por conta das nossas séries, porque o desmatamento começou bem antes de a gente ter uma série histórica para acompanhar esse ciclo. Uma das coisas que as pessoas se perguntam: se colocar floresta vai diminuir a água nos rios. A preocupação: vai começar a diminuir a vazão, porque já tem vários estudos. Mas tem estudos que mostram que, realmente, logo no início, o que acontece? Você está colocando uma vegetação que ela está crescendo, ela precisa de água. Logo no início, realmente vai começar, vai ter uma evaporação, evapotranspiração maior e realmente o nível do rio vai...., mas chega um momento que aquilo estabiliza. Na hora que estabiliza, a bacia chega no equilíbrio e aí já tem um estudo mostrando que foi mais ou menos uns vinte anos para ele chegar nesse equilíbrio, um equilíbrio que agora ele já permanece. Por isso que na hora que começa a colocar floresta, começa diminuir a água. Fala "puxa, vamos acabar..." Não, calma, é que tem que ter um tempo, o sistema tem um tempo de resposta, então precisa. Então, assim: porcentagem de bacia não saberia te falar com certeza. Já colocou trinta, mas tem que ter um porcentagem considerável. Com relação à estrutura de drenagem, vai precisar mudar, sim, porque todos os sistemas eles foram desenhados, a drenagem urbana tudo, pontes, rios, para certos períodos de retorno e às vezes esses períodos de retorno agora não funcionam mais nada. As séries já não são mais estacionárias, não tem mais nada, então isso precisa mudar com certeza. O problema é assim. A pergunta eu não sei. Dentro da cidade de São Paulo, vocês têm toda a rede mapeada, sabem como que está? Essa é uma pergunta difícil, porque na hora também, por exemplo, quando nós enviamos os alertas é difícil, porque às vezes é um alerta para inundação em algumas áreas, mas outras são alagamento. Só que na hora que a gente vai ver, não é que é alagamento, é que o rio está por baixo e a gente não sabia mais que aquele rio existia ali. Então, é uma coisa bem perigosa para nós. Sempre vem aquela cobrança: "vocês não mandaram o alerta certo", mas é que a gente não tem conhecimento de tudo. Nesse sentido aí.

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - Só aproveitar. É curiosidade também. Primeiro, quando você citou a questão da crise de 2014 hídrica da Cantareira, que vocês detectaram que não tínhamos na bacia toda as informações com relação à chuva. Teve que instalar vários pluviômetros para ter uma ideia de que que estava acontecendo. Eu vou fazer agora o recorte para nós: você falou que tem novecentos e cinquenta e oito Municípios monitorados no Brasil. No Sudeste, são uma população de três milhões de pessoas que estão espalhadas e tal. Primeira pergunta: como é que está São Paulo nisso? (*vozes ao fundo*). Não, não, a cidade de São Paulo (*voz ao fundo*) Tá, mas está na rede de vocês? (*voz ao fundo por um bom tempo*) Então, essas informações importantes para que a gente tome decisões, nós temos. (*voz ao fundo*)

Christopher Cunningham de Castro - Na verdade, existe uma diferença entre o monitoramento, que seria, ou seja, naquele momento você está esperando, você está na expectativa de uma condição extrema, que é o que acontece lá na sala de situação ou de alguma iminência de um desastre natural e, por exemplo, na série histórica que, no caso, para você refazer o cálculo de drenagem você precisa de dados consistentes em certo longo período, inclusive para ver essas mudanças que apresentei ali de frequência. Se está ficando mais frequente, se está ficando menos frequente, se está ficando mais intenso, menos intenso. Então, nesse caso, eu acredito que São Paulo, com um pouco de trabalho, tenha essas informações, porque obviamente sempre foi investido muito capital aqui e você tem várias instituições que já fizeram isso, mas que deve estar fragmentado, deve estar, porque deve pertencer a várias instituições e isso... Meu *guess*, no momento, seria esse. Seu eu tivesse que conseguir essa informação rapidamente, ou seja, liquidez na informação, eu não teria nesse momento. Talvez aí um trabalho de realmente, se a gente precisa de integração dessas informações... você vê o que que a gente tem. O DAEE tem umas séries muito antigas e a gente, como climatologista, sempre usou, mas não todos os locais. Provavelmente, vai depender de locais. A própria SABESP também acredito que deve ter um sistema de monitoramento, talvez um pouco mais recente. A parte de qualidade do ar, a Prefeitura também. Talvez aí seja um tópico, uma lição de casa da gente fazer.

(não identificada) - Acho que colocando um pouco mais de questionamentos nessa discussão, o que eu acho que é importante também é a gente considerar todas as outras pressões que São Paulo sofre quando a gente entra com obras de drenagem. Eu penso que não é só uma Secretaria que consegue dar conta de uma boa implantação, enxergando inclusive esses dados, porque os projetos hoje consideram os dados de DAEE, da SABESP, mas a gente encontra muita surpresa quando vai fazer uma obra de drenagem, porque nem tudo está obviamente mapeado. E as obras de drenagem também, muitas vezes, elas entram numa pressão de acontecer junto com áreas ocupadas, junto com áreas alagadas que veem uma pressão para executar uma obra de drenagem porque teve um acidente dois, três, quatro anos, que deu enchente, teve mortalidade. Só que quando você vai executar, a cidade já mudou. A dinâmica entre você obter o recurso, conseguir licitar e executar, muitas vezes demora e você não consegue fazer um trabalho abrangente para a cidade toda, porque obviamente você trabalha com contratos parciais. Então, essa questão até de como a gente resgata esse bioma numa cidade que tem essas outras pressões, eu penso que é um desafio do Município, a gente conseguir fazer políticas de drenagem junto com políticas de habitação, junto com políticas de compensação ambiental, que a gente canalize, potencialize o gasto do recurso, mas com um resultado um pouco mais abrangente, que, obviamente, passa de uma gestão só. Precisaria ter uma continuidade, que é o que a gente tenta, mas tem que fortalecer...

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Ana Gambier, fala no microfone, por favor. Pode tirar, se quiser.

Ana Gambier - Eu queria só relatar um projeto que está sendo desenvolvido na SMUL, que está muito no início, tanto é que não está nem divulgado externamente, mas já tem uma grande equipe trabalhando, que é o chamado COI, Centro de Operações Integradas. A ideia é de criar aqui no Município de São Paulo esse Centro de Operações Integradas, que justamente visa articular todas as Secretarias, os órgãos, as concessionárias e as informações relativas ao espaço urbano e os todos os eventos, todas as situações que interferem. Um deles, as questões climáticas, as questões de chuvas, de enchentes, de possibilidade de sinistros, enfim, situações como essas. E no dia a dia tem todo um objetivo de controlar as condições, pelo menos conhecer e planejar a situação, vamos dizer, da Prefeitura adotar medidas que enfrentem essas situações de risco ou

que possa se antecipar a essa situação de risco. É um projeto está muito iniciante, tem aí alguns Consultores da UNESCO que estão trabalhando, que estão fazendo a proposta, estão desenvolvendo os estudos iniciais e a previsão é de que, até o final deste ano se tenha esses estudos e que a partir de 2019 possa se pensar em divulgar esse projeto, inclusive porque já tem definido o local onde possivelmente poderá ser implantado esse serviço. Tudo isso está muito incipiente ainda, os estudos estão no início, mas é uma proposta que vem nessa linha de integrar, de articular as informações dos diversos órgãos que atuam no espaço urbano e, no caso, a SABESP, a ELETROPAULO, as concessionárias, várias Secretarias estão já articuladas nesse grupo, nesse estudo.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Bom saber. O Ricardo tinha..

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - Toda vez eu ouço esse termo, eu acho a questão da ilha de calor. Ilha de calor agora você trouxe mais um conto aí que é a questão..., quer dizer, ela está atraindo a chuva para cá e não chove para lá. Aí, a gente também ao mesmo tempo na cidade está falando desafio da ilha de calor, quer dizer, está aquecendo demais. A gente precisa melhorar a qualidade que as pessoas estão sentindo na pele o que é a ilha de calor e aí a gente recomenda ou está fazendo uma estratégia de plantio, de ter o Plano Municipal da Mata Atlântica. Então, nós temos metas com relação à recuperação do bioma ou manter o bioma. Existem algumas estratégias, decisões para se ir ao combate disso. Agora eu queria saber o seguinte: o que que é essa ilha de calor, qual o tamanho disso, como é que a gente poderia tentar enfrentar esse dilema pensando nessa lógica, ou seja, às vezes você está falando "ah, bom, vamos fazer o esforço do bioma da Mata Atlântica", mas será que está resolvendo ali? E a gente sempre discute isso: a ilha de calor, quanto aumentou, que vai acontecer daqui a cinco ou dez anos? A gente fica um pouco sem norte de como é que a gente deve enfrentar. A gente faz vários esforços como política pública, plano de metas e tal, mas será que a gente está realmente encaminhando adequadamente?

Christopher Cunningham de Castro - É interessante ouvir isso, essa questão da ilha de calor, ou seja, eu acho que é exatamente isso que de certa maneira começa a moldar essa interação entre ciência e o gestor, que realmente tem a árdua tarefa de tomar as decisões para que a situação melhore. A ilha de calor ela surge... de certa maneira a física é relativamente simples. Quando você tem a vegetação, a vegetação absorve um pouco da energia que vem do sol, porque ela usa para crescer mesmo. Esse é um primeiro efeito. Quando você não tem vegetação ou quanto mais robusta for a vegetação, mais vai ocorrer essa absorção e, se forem árvores altas, vai ter sombra. Então você diminui a temperatura necessariamente. A questão da ilha de calor surge quando você ou degrada o solo ou pavimentação, que é o caso de São Paulo, dos arredores. O que acontece é que, de fato... Quantos milhões de metros têm São Paulo? (*voz ao fundo*) Quilômetros, perdão. Mil e quinhentos quilômetros. Isso é a região metropolitana. (*voz ao fundo*) A cidade. (*voz ao fundo*). É uma área grande, inclusive do satélite dá para ver, ela fica diferenciada. Do ponto de vista da atmosfera, o que acontece quando chega um sistema potencialmente precipitante? A atmosfera ela trabalha muito, como eu mostrei para vocês, tem certos ingredientes que tem que ter para provocar a chuva e um dos ingredientes é calor. O que acontece? Quando vem um sistema precipitante, como uma frente fria ou sei lá, um outro que a gente chama de (*ininteligível*), uma coisa assim, que tem o potencial de causar precipitação, ele já vem com a umidade. Ele chega aqui, ele encontra o calor ele vai deixar toda a precipitação ou a maior parte da precipitação aqui, enquanto que nos arredores vai chover menos. Não é que não chove nada, mas chove menos. Exatamente, e o que acontece? Até é uma pergunta que eu estava conversando: o que acontece com a água aqui quando ela cai aqui? Ela é canalizada, a maior parte dos rios é canalizado e aí ela deve ir para o Tietê, Pinheiros. E Guarapiranga. Então, realmente, até isso me levanta uma questão se não seria possível fazer alguma coisa de revitalização, mas aí é realmente um ignorante dando opiniões aqui em relação a isso. Mas revitalização dos rios para que essa água realmente não vá embora, porque é bastante água. A gente está numa situação, num dilema. A gente realmente não retém a água que poderia reter. Não sei exatamente se existe uma solução tecnológica para isso atualmente. Bom, voltando à sua questão... o quanto isso.. Eu acredito - aí sou eu assim analisando rapidamente a física da coisa aqui - eu acredito que a temperatura em si não deva aumentar muito mais, porque também tem um limite para armazenamento de calor, porque esse calor, que a gente fala, é um calor sensível e ele tem um limite de armazenamento por volume cúbico de ar. Na verdade, se tem mais umidade, cabe mais.

Se tem menos umidade, cabe menos calor. A questão da temperatura.. uma temperatura, por exemplo, de quarenta, sensação de quarenta graus, uma temperatura de quarenta graus já está no máximo. Não tem muito mais como romper esse limite. E a gente já está atingindo temperaturas dessa ordem: trinta e nove, quarenta graus. O que eu tenho aprendido, na verdade, tenho visto nas minhas interações até com outros cientistas é que, sim, pode levar saúde, principalmente se a temperatura muito alta e umidade também, porque você não tem um sistema de arrefecimento do corpo humano. Seu corpo precisa arrefecer e para isso você precisa suar. Se a umidade relativa é muito alta, você tende a suar menos, mas o próprio efeito de você passar dois, três dias a trinta e nove graus, quatro dias a trinta e nove graus já é também perigoso para a saúde. Então, isso é o que eu posso dizer nesse momento. De fato, é um problema. Acredito que o que pode aumentar em área, se a cidade aumenta em área ou aumenta área de degradação, em área vai aumentar. Onde tem mais concreto, menos árvores dentro da própria cidade aqui, por exemplo, deve ser uma ilha de frio dentro da ilha de calor, porque é o Parque Ibirapuera. É mais ameno. Então, tem essas variações também. Agora o máximo, onde é muito concreto, de fato você vai atingir as máximas temperaturas mesmo e beirando os quarenta. Pode chegar até quarenta e dois. Aí tem mais um agravante: a gente teria que colocar quando chega uma onda de calor. Esse é um problema, não sei se foi em 2014 que a gente teve esse problema aqui no Paquistão. Deu uma onda de calor - e agora também deu uma onda de calor também na Europa. Eles passaram o inverno meio quente, mas aquela do Paquistão era impressionante, porque derreteu o asfalto. Você via as fotos, você via a faixa de pedestre assim derretida, as pessoas deitadas na rua, porque realmente dá sonolência. Então, acho que a mensagem é não chegar nesse ponto. Em termos da temperatura, sim, mas de alguma maneira pensar em mecanismos de arrefecimento.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - A Prefeitura ela investe dezenas de milhões, senão centenas de milhões de reais para criar parques e a gente teria que ter, por exemplo, até falando, mecanismos, estratégias locais, pensando nesse arrefecimento. Como a gente pode ajudar a natureza a arrefecer o clima para nós? Ou até fazer água e chover lá onde ela precisa chover e não aqui.

Christopher Cunningham de Castro - Talvez uma ideia seria justamente, se não reutilizar água em grande escala, pelo menos fazer um mecanismo de reutilização nos parques. Aumenta os parques. Eles vão precisar. Tem vegetação, eles vão precisar de água, então usa essa água que a gente está desperdiçando... Bom, também...(voz ao fundo)

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - (voz ao fundo)... ele joga fora a água (vozes ao fundo) Veja, é conceitual. É drenagem urbana, é drenagem urbana. A sensação e a obrigação é tirar a água. O raciocínio é tal. Porque às vezes você tem que ter o raciocínio de pegar e aproveitar a água e as pessoas não têm isso. No jardim, por exemplo, por que que a pessoa faz um jardim verde e é pensar, porque aquilo é captador de água. A gente não tem esse senso. (vozes sobrepostas) Tem que absorver isso, tem que alimentar um lençol. Nós não pensamos dessa forma.

Adriana Cuartas – Mas, só um comentário com relação à água que chove toda aqui em São Paulo está indo embora, vai para o Tietê, para o Pinheiros. Eu não sei a parte de infraestrutura já viu. No Japão, acho que é em Tóquio, eles construíram super reservatórios subterrâneos. Eles encontraram uma maneira. Então, esse reservatório vem água de chuva toda, aí eles.. não sei se faz tratamento, não tenho todas as informações, mas eles armazenam ali também. Toda água que chove ali não se perde: uma parte eles armazenam e aproveita. Então, também pensar nesse tipo de coisa. Se está chovendo mais em São Paulo por causa dessa ilha de calor, tudo o mais, então fazer um trabalho para mitigar essa ilha de calor, mas também aproveitar esse excesso de chuva que está aqui porque você vai precisar. São Paulo é uma cidade enorme, em volta tem um monte de mananciais, mas ainda assim, eu acho que é pouco recurso de água para essa cidade. Às vezes, é pensar nesse tipo de estratégias, mas aí são obras, que é muito investimento.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Eu vou falar uma coisa, não sei. Peço para vocês me corrigirem porque eu acho que tem uma parte que é cultural. Por quê? Porque o raciocínio de drenagem era de fluxo. É a mesma coisa com o trânsito: o raciocínio de fluxo e que se revela hoje em dia equivocado. Você tem que ter fluxo, mas médio. Por exemplo, a gente, se pensar nos esgotos, todo o nosso esgoto é coletado, tratado em quatro unidades de tratamento de esgoto e

jogado embora. Não existia no conhecimento disponível. É cultural isso, você não pensar que o esgoto pode estar integrado no ciclo geral da água. O esgoto é ruim? Então, tchau. Mega engenharia para levar para quatro unidades e mandar embora. Então, eu acho que a gente (*vozes sobrepostas*) o padrão de conhecimento que a gente tem, que está equivocado. E, aí, entrando nessa parte, que é cultural, eu pergunto para vocês: vocês apontaram questões de percepção de risco, a questão de levar o conhecimento nas crianças, por exemplo, em outro tipo de comunidade. Vocês têm alguma narrativa de que a atividade do CEMADEN já provocou alteração cultural em determinados locais?

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - Deixa eu só fazer um comentário. O desafio é transformar tudo isso na Maju. É verdade, as pessoas começam a entender o que é a previsão do clima. Ela já disse que vai ter tornado. As pessoas estão começando a perceber a importância disso, porque aí você muda o conceito. Você está falando da chuva, tal, as pessoas não gostam da água. A água é um problema, a chuva é tempo ruim. Isso é cultura. Ah, chove, é tempo ruim...Ah, está chovendo. É uma reclamação total. A gente não consegue lidar com esse componente. E o rural também enxerga ruim. Ele não pega a água e fala "eu vou armazenar, porque ela vai para a mina d'água lá, que vai para a nascente". Ele não pensa isso, ele joga fora. Esse desafio do conhecimento para transformar isso na educação, pôr na escola, criar lá os meninos que vão ser os agentes climáticos, os meninos que têm essa informação, isso é fundamental. Então, eu acho que a pergunta da Laura é bem procedente para ver o seguinte: por exemplo, a gente poderia pensar estrategicamente em todo esse conhecimento, com toda essa informação que a gente tem disponível de ajudar a transformar em alguma... Por exemplo, aqui nós temos um espaço de educação ambiental muito forte na cidade, com escolas. Tem uma rede de ensino. Como é que está isso, por exemplo, na cidade de São Paulo? Fizeram lá nas escolas... Como é que está aqui em São Paulo, o que que a gente poderia fazer? Eu acho que esse desafio é importante para colocar essas....

Adriana Cuartas - Mas está começando agora um projeto. Vou deixar a Selma falar, que ela que acompanha mais essa parte da educação, mas está começando um projeto também que vai trabalhar com escolas aqui exatamente, mas tem também um que é numa favela, que eu não me lembro o nome agora, e o projeto está focado ali..

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - Eu gostaria de conhecer...

Adriana Cuartas - Mas a gente coloca em contato. A gente manda o contato da pessoa que trabalha lá no CEMADEN, ela chama Raquel e ela que lidera esse projeto do CEMADEN EDUCAÇÃO. Ela trabalhou por muitos anos na parte de educação ambiental e agora está trabalhando com a parte ambiental e da percepção de risco. Ela é bem na área da educação. Elas estão fazendo cartilhas, elas estão espalhando... Nesses dias elas fizeram um treinamento pela internet, via *YouTube*, então as pessoas se conectam, porque eu falei para ela: precisa em grande escala, não pode ficar assim. Agora grande escala é internet. Vamos usar a internet para fazer isso. Elas já começaram a fazer. Aí a Selma pode falar mais um pouquinho.

Selma - Acho que a gente vai ter que trazer outras pessoas do CEMADEN aqui. Talvez eu fale em linhas bem gerais o que que é o CEMADEN EDUCAÇÃO, que é um projeto que pretende justamente trabalhar com as escolas, mas não somente com as escolas, com a comunidade escolar, porque procura trazer também as pessoas da comunidade, do entorno da escola para trabalhar essas questões dos desastres, mas envolvendo também educação ambiental. E o CEMADEN EDUCAÇÃO ele desenvolveu um site aonde as escolas se cadastram e ali eles oferecem algumas atividades para os professores desenvolverem nas escolas com seus alunos. Eles também fazem trabalhos de formação com os professores, que é um pouco nessa linha do que você colocou da Maju, que também procura traduzir esses conhecimentos científicos, disseminar esses conhecimentos e trabalhar com essa questão da percepção de risco e da necessidade de preservação do meio ambiente. É com escolas do ensino médio, mas já foi feito também trabalhos com crianças menores e esse projeto que a Adriana está falando, eu não sei, acho que é uma coisa bem recente, que está envolvida a Liana, se não me engano, e acho que vai ser feito com escolas aqui de São Paulo. Tem uma instituição internacional também, que eu não sei qual é, mas...

Adriana Cuartas - É uma universidade da Inglaterra e outra da Alemanha.

Selma - Depois a gente até pode passar mais alguma informação a respeito. No momento eu não tenho...

Adriana Cuartas - A gente pode passar o contato da Raquel, é um contato bom para vocês combinarem... O projeto CEMADEN EDUCAÇÃO é imenso. Então, eu acho que daria para uma sessão só com aquele projeto. Acho que seria bem interessante, porque vocês também podem colocar as demandas para eles.

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - ... falar que o desafio é falar para bastante gente, aqui nós temos uma cidade que tem...

Adriana Cuartas - Exatamente, exatamente.

Andreia Franklin - Na linha do que falaram, eu só queria fazer duas pontuações aqui. Em relação aos reservatórios, a SIURB hoje já tem um programa de obras e a gente tem projetos sendo desenvolvidos e obras inclusive em execução. A gente está fazendo agora o reservatório lá do Ipiranga. Existe problemas quando a gente vai implantar, embora sejam obras dessa magnitude, a gente passa por um processo de licenciamento, porque somos, apesar de Poder Público, impactamos no meio ambiente, precisamos compensar e mitigar. Tem uma série de percalços que esses projetos passam até sair da prancheta e chegar na execução. Eu posso até, sugiro aqui para a Laura, se a gente tiver interesse a gente traz aqui a pessoa especialista, que é o Pedro Algodoal, da SIURB. Eu represento a SIURB, mas trabalho na SP Obras com mobilidade e ele vem fazer uma apresentação do programa todo de São Paulo para a gente conhecer. Pode ser, não sei como ele está em outubro mas, de repente, a gente marca outubro ou novembro. Eu vejo a agenda dele. Uma outra questão que me ocorreu é essa questão do programa de educação que vocês falaram. Esses próprios empreendimentos que a gente licencia eles já têm exigências, dentre elas de a gente implantar programas de educação e muitas vezes, quando a gente vai contratar, às vezes vem um tema que não é tão pertinente à obra. Acho que é uma boa oportunidade de a gente economizar recursos e talvez fazer dessa rede de programas que já tem pronto lincar com os nossos licenciamentos. De repente, já sai direcionado não só às obras de drenagem, as obras de drenagem também, alguma coisa que esteja mais focado no que de fato a cidade está precisando. Muitas vezes a gente vai falar de um empreendimento, mas uma forma mais solta. Direcionado eu acho que a gente tem uma boa oportunidade de divulgar o trabalho.

Adriana Cuartas - Conhece, conhece. Em algumas das previsões ela já falou das previsões do CEMADEN também. Conhece sim.

Christopher Cunningham de Castro - Ela só comentou a questão da mobilidade. Já que nós estamos falando de novos convidados, me lembra o nosso colega, o pesquisador, o Doutor Leonardo e ele trabalha - ele é físico, se não me engano - e ele trabalha... matemático. Ele é matemático e justamente ele trabalha com essa questão do impacto na mobilidade, na mobilidade urbana e ele trabalha com ferramentas matemáticas e aprendizado de máquina. É um negócio que eventualmente acho que nesse fórum cabe bem. Exatamente. Não sei se ele chegou nesse ponto exatamente, mas ele está caminhando para isso e ele usa umas ferramentas interessantes que mostram exatamente quando acontece um desastre, já andou compartilhando umas ideias conosco, como é alterada essa mobilidade e aí de onde vem realmente o cálculo de custo. Eu acho interessante também.

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - Eu queria só fazer... Falar de meio ambiente é uma coisa difícil. Quando você fala com a população, o desastre natural, evitar, isso aqui é sensível, é exatamente você transformar a questão na prática o que é a questão ambiental. Ele é o link para a gente falar sobre a questão. Ele é o link verdade, quer dizer, isso muda a vida das pessoas. Ela é sensível, é o calor, é a enchente, é o cara que escorregou, que a casa que não sei, é o fogo. Quando ele começa a perceber e sentir isso. Por isso que a estratégia de usar isto ao nosso favor para que a gente faça de fato alguma coisa, ajude ou mobilize, enfim, acho que é importante.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Normalmente, a gente abre a palavra depois da manifestação dos membros do Comitê, a gente abre a palavra aos presentes e nós temos duas pessoas inscritas ali - três. Nina, mas no microfone, por favor, para gravar. Enquanto ela se aproxima, eu que vou falar uma coisa, que acho importante saber. A gente tem uma parceria com a Faculdade de Saúde Pública num projeto que é desenvolvido no sentido de haver, de ser

avaliada, vamos dizer assim, a cultura organizacional, no caso da Prefeitura de São Paulo e de outras cidades - o que nos interessa, é claro, a de São Paulo - e a percepção de risco. Porque a gente tem uma cultura da instituição Prefeitura de São Paulo, como outras têm, de cada lugar, e eu tenho muito interesse depois em saber se alguém lá no CEMADEN estuda isso, porque é a questão da percepção do risco e a ação institucional. Nina, por favor.

Nina - Bem, agradeço aqui a oportunidade de falar e ouvir vocês, principalmente. Eu queria considerar três questões aqui, que eu acho que merecem atenção. Acho que até quatro. Queria saber como que relaciona o CEMADEN com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, porque é justamente essa visão integrada é que eu acho que vai conseguir vencer todos esses problemas. A gente tem a questão das cidades sustentáveis, a água e o saneamento, a educação, a vida na água, a questão do consumo e dos resíduos. Então nós tivemos oportunidade de ouvir aqui e eu acho que falta muito ainda, porque é isso. A gente tem a drenagem, mas a drenagem fica entupida porque ela está cheia de resíduos e também a questão da arborização. Aqui na Secretaria do Verde tem o Programa de Arborização Urbana que está indo muito em direção a isso: a plantar árvores e desimpermeabilizar para poder ter esse programa funcionando e isso precisa do envolvimento da comunidade. E aí, por último, eu lembro da educação ambiental, a importância disso, porque se a sociedade não estiver envolvida e, como vocês falaram, o programa de educação ambiental que tem lá a gente gostaria muito de saber, mas acho que na cidade de São Paulo ele tem que ser descentralizado, fortalecido descentralizado; porque nós somos trinta e dois Municípios aglomerados, e cada um com as suas especificidades. Então, fortalecer a educação ambiental de forma a envolver toda a sociedade e as escolas e isso tem que se dar na ponta para poder essa arborização vingar, a desimpermeabilização. E aí eu acho que tem que ter políticas públicas inclusive na hora da aprovação de plantas fiscalizadas, exigindo que as pessoas desimpermeabilizem o seu solo. Tem ali uma porcentagem que é obrigatória, e às vezes nem a própria Prefeitura às vezes consegue cumprir, por conta de obras etc, ou até o Governo do Estado. Por exemplo, com o Metrô. A gente vê que tem pouca arborização ainda nessas estações novas. Eu acho que essa visão integrada, que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável eles nos incentivam a ter e praticar, principalmente, e eu acho que a educação ambiental fortalecida, eu acredito que a gente consegue dar os passos necessários para a gente diminuir o problema, pelo menos nas cidades. Obrigada.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Obrigada, Nina. Eu vou fazer em bloco, porque a gente já está se aproximando da hora de encerramento da reunião. Estava a Débora. Eu vou pedir para você, Débora, falar no microfone para gravar.

Débora Diogo - Bom dia, boa tarde, já. Eu quero só falar que gostei muito de conhecê-los também, de saber do trabalho de vocês. Já conhecia o CEMADEN e eu queria só informar que aqui na região metropolitana de São Paulo foi criada, entre 2012 e 2014, pela necessidade de trabalhar a gestão dos Município, das fronteiras, divisas, muito em função das inundações. Então tinha inundação que a gente ficava "foi em Santo André, foi em São Paulo, foi de um lado ou foi de outro"? Essa nossa conexão acabou gerando um Comitê, que eu vou passar depois para vocês todos. Chama-se Câmara Metropolitana de Gestão de Riscos Ambientais Urbanos. Acho que é de grande interesse, porque ela reúne CETESB, DAEE, Defesas Cíveis, Planejamento Urbano, a USP, as Universidades federais, então reúne vários setores de técnicos, cientistas, pesquisadores e também os tomadores de decisão, que na verdade tem Secretários, com esses trinta e nove Municípios têm participado. Tem gerado algumas trocas interessantes: monitoramento, treinamentos, seminários e esse grupo ele foi formado nesse período por necessidade, até por conta da criação de todos esses mecanismos de monitoramento e de prevenção, de desastres, e acabou que ele casou com o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado, que é o PDUI, que é da região metropolitana. Então, todo trabalho que foi feito por esse grupo acabou servindo de eixo para a gestão de riscos ambientais urbanos, que não existia antes no PDUI. Era Habitação, Meio Ambiente. Todos esses materiais, essas sugestões, estão concentradas dentro desse Plano Metropolitano e deve ter a publicação em breve. Eu vou passar depois para vocês, porque eu acho interessante que vocês podem fazer trocas, porque tem várias informações. Então, acaba concentrando, como a gente estava conversando com o Christopher, muitos dados, que antes estavam isolados, começam a ficar mais integrados e esse trabalho em gestão metropolitana permite que se trabalhe também a gestão pela pelas bacias hidrográficas, que é um grande desafio. Acho que é interessante colocar porque ele também reúne o CGE, que

também faz parte. É um avanço muito grande e foi dado muito em função de todos esses mecanismos, como o CEMADEN, o CENAD, porque as cidades antes tanto despreparadas.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) – Obrigada, Débora. Deodoro.

Deodoro Vaz - Boa tarde a todos, eu sou Deodoro, da Secretaria do Verde. Eu queria agradecer a Adriana e o Christopher pela brilhante apresentação e fazer só um comentário em cima de um comentário que a Andreia e a Laura e o Secretário também comentou, que a gente tem o hábito de drenar, ou seja, mandar a água para fora. A gente precisa lembrar que São Paulo nasceu no Pátio do Colégio e os primeiros dificuldades deles foi vencer o rio Anhangabaú e o rio Tamandateí pela sua expansão. E São Paulo é uma cidade sempre com muita água. Então, esse raciocínio de mandar a água embora era justamente em função disso, porque tinha muita água, então a ideia "não, precisamos mandar a água embora para a gente poder gerir, para a gente poder sobreviver no meio de tudo isso". Foi só um adendo ao comentário de vocês. Obrigado.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Obrigada, Deodoro. Vou me permitir acrescentar ainda duas perguntas para fazer em bloco, porque a gente, como eu disse, está na hora de encerrar, que é a seguinte: vocês falaram de absorção pela Amazônia, dos gases pela Amazônia. Tem estudos para a Mata Atlântica que possam nos ajudar aqui nesses dimensionamentos de implantação de parque, de implantação.. Por exemplo, isso que Andrea falou, o investimento numa obra de drenagem podia estar associado com o investimento de estruturas de locação mesmo, de florestinhas para ajudar e coisas do gênero. Acho que era só essa a pergunta que me faltava.

Christopher Cunningham de Castro - Vou colocar, então, dois pontos. Na verdade, não é que... mais uma vez. A gente não tem as respostas cem por cento para tudo, mas em relação a duas questões. Primeira essa da Mata Atlântica. Eu não tenho certeza se tem estudos, mas pela própria riqueza da Mata Atlântica, é uma Mata bastante, é uma floresta, também *rainforest*, é uma floresta tropical também, portanto acredito eu que ela deva ter, talvez não tenha raízes tão profundas, porque uma das questões, digamos assim, preponderantes em relação à Amazônia é isso, a questão das raízes, do sistema radicular muito profundo, então ele realmente atua com um efeito *buffer*, digamos assim. Mas acredito eu que a Mata Atlântica também tem essa propriedade, talvez numa escala menor. Eu acredito que do jeito que ela foi degradada... Nós estamos com quanto atualmente? Dez, doze por cento? Alguma coisa em torno disso, então qualquer reflorestamento nesse sentido eu vejo como benéfico nesse ponto. Então, a minha colocação seria nesse sentido. Não, eu estou pensando na Mata desde lá do Nordeste até aqui. Acho que não sobrou quase nada.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - A questão é ter indicadores críveis porque a gente vai licitar, e o potencial de judicialização das coisas em São Paulo é *mega plus*, então todo mundo entra...

Christopher Cunningham de Castro - Tem que comprovar o fato.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Isso.

Christopher Cunningham de Castro - Perfeito. Nós podemos correr atrás disso. Só comentar - a não ser que seja no mesmo tema..

Adriana Cuartas - Tem dentro do INPE tem o Centro de Ciência do Sistema Terrestre, tem pessoas especialistas nessa parte de emissão de gases de efeito estufa, estudo da Amazônia com relação a essa parte, porque como já está tão degradada a Mata Atlântica, eu não sei se tem estudos para a Mata Atlântica em si, mas aquilo que falamos, é uma floresta tropical. Tem muito similaridade, tem muitas espécies que vocês encontram tanto na Amazônia quanto aqui. Biomas muito parecidos, muito similares, senão a gente não pensa que lá atrás estavam conectados. Esses estudos da Amazônia eu acho que são válidos para ser aplicados como exemplo para a Mata Atlântica, mas tem um grupo lá do Centro do Sistema Terrestre dentro do INPE.

Christopher Cunningham de Castro - A segunda colocação é em relação à pergunta da Nina, sobre como o CEMADEN se relaciona com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Como eu vejo a situação. Na verdade, esses Objetivos estão numa escala já realmente, eles nasceram dentro da escala de mudança climática; então, a princípio, eu poderia.... Também o CEMADEN

ele cresceu rapidamente, então de certa maneira acho difícil que cada um de nós tenha uma visão integrada. Cada um tem uma visão... a visão total nenhum indivíduo tem; então, de certa maneira a gente precisa consultar mais de um para ter essa visão total. Eu acredito existe o potencial disso - talvez quem pudesse responder melhor isso seria o Vitor Marquezine, ele é sociólogo lá -, mas dada a escala, não diria que há uma preocupação imediata, porém não descarto a possibilidade de isso vir a ser, não uma preocupação, obviamente, mas ser parte da pauta ou pelo menos nós termos parceiros nessa construção do tema, por quê? Porque, como eu disse, eu fiz uma mudança, digamos assim, de um centro de puros meteorologistas para um centro transversal multidisciplinar, que é o CEMADEN. E eu vejo isso como muito benéfico. Então, obviamente, sendo consistente com essa própria visão, eu acredito que o envolvimento realmente nesse tipo de tema nosso seria uma decorrência natural, um crescimento realmente como instituição, que nós tivéssemos cada vez mais envolvidos nesse tema, como de certa maneira já estamos aqui fazendo isso, dando passos pequeninos, mas estamos aqui. *(voz ao fundo)*. Exatamente, o CEMADEN é um centro super jovem. O efetivo dele... Eu acabei de passar o período probatório, para você ter uma ideia. Foi em 2014 que nós fomos efetivados.

Adriana Cuartas - Exato, só complementando. É um instituto novo, embora fosse lá desde 2011, o efetivo da pesquisa começou em final de 2014; então, vão fazer quatro anos e aí é isso: cada um veio de uma disciplina e agora estamos tentando juntar para poder atingir outros objetivos e outras... Então, para poder contribuir, mas ainda estamos saindo, como o Christopher falou, da nossa zona de conforto, e aprender das outras disciplinas. Embora eu fiz doutorado na meteorologia, não foi essa meteorologia... eu entro um pouquinho, pergunto. Aí vem o Christopher, a hidrologia e tem a parte social. É isso que está gerando aquela convivência, aquele grupo lá do CEMADEN. É multidisciplinaridade que acho que vai, no futuro, ajudar para esse tipo de informação.

Maria Laura - Oi, como vai? Maria Laura. Eu estava pensando assim soluções. Eu acho que a gente tinha que exigir que os Prefeitos, os governantes tivessem mestrado, talvez, porque é uma situação que se... Você não pode ter um fórum, uma discussão dessa com tanta tecnologia, com tanta inteligência humana e daí os governantes não entendem o que está acontecendo, eles têm outra lógica. Eles não pensam a cidade para nós. Se tivesse no currículo que eles fossem técnicos, talvez a gente tivesse uma conversa que eles pensassem na cidade corretamente, porque o uso do dinheiro público para isso. Faz diferença uma pessoa ter um conhecimento, senão fica só uma questão política. A gente não pode pensar a cidade nessa lógica.

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - Isso que ela está falando seria ótimo, mas infelizmente não é. Aliás, o CEMADEN foi criado em razão dos desastres. O Governo federal não conseguia responder. Me lembro do Carlos Nobre falando disso, que é um top da nossa ciência, conhecedor e tal. Ele é um dos caras que defendia. A ciência precisa responder as coisas da sociedade. Infelizmente, a gente fica com um monte de informação e não responde, não transforma isso para o bem do povo. Mas eu acho que, e infelizmente eu tenho certeza que dentre esses Municípios do Brasil muitos ainda não têm nem noção, não têm corpo técnico para pensar nisso. Eles ficam trabalhando com as informações... Pega lá no site, tal. Eles só ficam em cima das consequências. Eu só queria dizer aqui que cidade de São Paulo tem a felicidade de ter uma estrutura como o caso da Secretaria do Verde, como também outras - nós temos muito conhecimento - e é sempre muito bom a gente ter esta parceria, essa troca, e eu queria aqui registrar que faremos trocas de fato. Acho que é uma boa oportunidade aprender, receber esse conhecimento de vocês e nós estamos humildemente também nos colocando "ah, precisamos de vocês aqui para nos ajudar a dar algumas respostas para aquela demanda que a gente tem na cidade". Queria aqui agradecer a vocês e colocar à disposição a Secretaria do Verde.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Eu gostaria de dizer também que, nessa troca, a gente tem um monte de questões e problemas para vocês também e vou dizer mais...

Adriana Cuartas – Vai devagarzinho..

Christopher Cunningham de Castro - Essa troca não está me parecendo muito vantajosa...

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Sabe qual é o problema? É a outra variável, que eu acho que é muito importante, apontar que estava implícita naquilo que Andrea falou, o mesmo que a Ana Gambier falou. Quando a gente vai fazer uma licitação, você sofre uma pressão enorme

pela judicialização, que boa parte dos investimentos grandes é objeto. Ou seja, a gente, a Prefeitura de São Paulo, tem uma capacidade de investimento muito grande, tem uma capacidade técnica também muito grande, mas frequentemente muito do que a gente decide está numa frente do conhecimento e, claro, de disputa de poder, disputa econômica e tudo mais e é muito difícil você fazer uma sustentação que é técnico-política no Judiciário. Nós estávamos falando do método e isso é um problema e a gente precisa dessa proximidade para conseguir enfrentar, fazer - não é só enfrentar - promover o avanço em vários flancos.

Adriana Cuartas - E o entendimento...

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Claro, o avanço decorre do entendimento.

Adriana Cuartas - Exatamente, mas porque nós - estava falando para o Christopher - nós também temos problemas legais, porque nós somos um órgão público e também qualquer coisa que a gente for para gastar o dinheiro, a gente precisa fazer licitação. É o mesmo problema, é o mesmo problema, porque você explica parte técnico-científica, o porquê precisa daquilo, aí chega lá e esbarra, porque é tratado de uma maneira diferente. É difícil, mas a gente está trabalhando para construir para poder colocar numa linguagem que eles percebam que realmente é importante.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Você fazer a inserção da variável mudança do clima em matérias de cunho legal, que são de alta imprevisibilidade - não é de alta imprevisibilidade, de alta variabilidade, é muito difícil e eu acho que vocês têm uma condição privilegiada de ajuda nesse campo. Fale, Christopher.

Christopher Cunningham de Castro - Só interessante que essa tema veio à tona, até porque... eu acho que a gente falou que a questão da troca e o CEMADEN é um centro jovem ainda. Onde essa troca realmente pode haver em matéria de troca é o seguinte. Na verdade, está sendo demandado da ciência, pelo menos da ciência do clima, cada vez mais a participação através do serviço climático na sociedade. E eu acho que o que falta é justamente a gente contar essa história. Nós somos muito cobrados por publicar *papers*, só que os *papers* são artigos científicos que, para falar a verdade, para o cidadão comum pouco importa, sendo bem honesto. Importa para mim, ele não entende, mas eu acredito, porque até eu tenho lido alguns - mas são raríssimos - existem outro tipo de publicações, que são publicações onde justamente - imagino eu, estou bem imaginando mesmo -, onde a gente vai contar essa história de como é que é que a informação, a gente vai como se fosse rastrear a informação que a gente dá para vocês e vocês vão dizer "olha, ela realmente culminou, ou ajudou - não foi preponderante - e a gente mudou. Ensaio assim ou coisas assim. Eu acho que se a gente talvez se comprometesse a tentar fazer esse tipo de coisa, daria uma visibilidade, daria um retorno, talvez um novo tipo de ciência, alguma coisa assim. (*vozes sobrepostas e ao fundo*) Interessante também, ou seja, de certa maneira eu vou ter meu nome, a Adriana vai ter o nome dela, está aqui uma publicação.

Adriana Cuartas - É a tradução da linguagem científica para uma linguagem que todo mundo consiga...

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - Essa ilha de calor é um desafio. É verdade.

Christopher Cunningham de Castro - Esse é o tema: ilha de calor.

Luiz Ricardo Viegas (Secretário Adjunto) - Ilha de calor é um desafio para todo mundo. O cara está sentindo lá na casa dele isso, lá na Zona Leste, as pessoas estão sentindo isso. O promotor, o juiz e aí quando o juiz sente lá ele começa a perguntar (*vozes sobrepostas*). Essas coisas, a gente precisa transformar mesmo em alguma coisa que seja palpável para as pessoas, porque falar, falar a gente não....

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Rapidinho, Fátima. A vantagem de poucos é isso.

Fátima - Oi, pessoal, meu nome é Fátima, eu atuo na área de mudanças climáticas. Primeiro, quero parabenizar. Fiquei muito positivamente surpreendida com o trabalho tão lindo de vocês e um foco que vocês dão na educação eu achei fundamental. Não sei se vocês ficaram sabendo - provavelmente sim - agora dia 8 de agosto - até terminou o prazo de apresentarem projetos sobre mudança de consciência, algum projeto de mudança... da ONU, da UNEP. Foi um projeto no mundo todo que estava concorrendo a prêmios para apresentarem projetos de mudança de

consciência com relação a mudanças climáticas, com relação ao clima. E eu vejo o trabalho de vocês bem alinhado nessa perspectiva, porque no último relatório do IPCC uma das conclusões que eles tiraram foi de que realmente a gente precisa mudar o comportamento humano para poder vencer essa questão das mudanças climáticas e eu vejo que vocês estão trabalhando e eu estou muito feliz - eu sou professora também e consultora - e eu estou muito feliz que vocês estão trabalhando no sentido de capilarizar o conhecimento, levar lá para as escolas e eu vejo muito por aí seu último comentário de não ficar só nas assembleias, entre nós, o público já convertido. Levar a informação para aqueles que precisam ser convertidos. Talvez o ano que vem na Virada Sustentável, na próxima Virada, a gente possa estar contribuindo aí com essa causa. E o *site* de vocês está muito bem feito, parabéns.

Laura Ceneviva (Secretária Executiva) - Obrigada. Eu não sei, vou perguntar se vocês têm alguma palavra de encerramento. Não? Então agradecer a vocês pela presença, muito, dizer da nossa - como disse o Secretário Ricardo - do nosso interesse e disponibilidade e dizer para vocês uma última coisa: do mesmo jeito que a gente chama vocês, já chamamos a Chou. Sabe a Chou? Já veio aqui. A gente também chamou um professor da PUC, que é assessor do Bispo, por exemplo, Dom Odilo Scherer, para falar da Encíclica do Papa. Enfim, a gente procura manter neste fórum sempre a discussão aberta para todos os campos do conhecimento para que todo mundo, como ela disse, tem que mudar. Obrigado a todos os presentes. Está encerrada a sessão.

Lista de presença da 65.ª Reunião do CMMCE em 28/08/2018

Membros do Comitê presentes:

Andréa Franklin S. Vieira – SIURB

Ana Maria Gambier Campos – SMUL

Felipe de Campos – SMRI

Magali Antonia Batista – SMS

Ricardo Viegas de Carvalho – SVMA

Laura Lucia Ceneviva – CMMCE

Victor di Francesco Coelho de Souza – SMG

Jabs Cres Maia Santos – SGM

Otávio Carneiro de Souza Nascimento – SF

Membros do Comitê presentes por representação:

Íris Coluna – ICLEI

Vanessa Dias – COMASP/SINDUSCON

Outros interessados presentes:

Sérgio Saraiva Martins

Christopher Cunningham – Cemaden

Luz Adriana Cuartas – Cemaden

Débora Cristina Santos Diogo – SVMA – CMMCE

Fátima Pereira Pinto

Carlos Eduardo Shad

Cibele Sasso

Marcos Paulo – Covisa

Deodoro Vaz – DEPLAN / SVMA
Maria Laura Fogaça Zei – Deplan 4
Thaís Domingues
Oswaldo Landgraff – Depave 8
Luzia Helena Barros – SVMA Depave 8
Luana Michelle da Silva
Nina Orlow – GT Produção Mais Limpa e Resíduos
Luiza Lima – Greenpeace
Fernanda Luchiarri – SVMA DEA
Meire Fonseca de Abreu – SVMA/UMAPAZ
Renata Crivoi de Castro – SVMA DEA UMAPAZ