

COMITÊ DE MUDANÇA DO CLIMA E ECOECONOMIA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Ata da 38ª reunião ordinária, realizada em 10 de fevereiro de 2015

Em 10 de fevereiro de 2015, o Comitê de Mudança do Clima e Ecoeconomia do Município de São Paulo promoveu sua 38ª 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 09:30 h

A Pauta prevista foi a seguinte:

Expediente:

- Leitura e aprovação da Ata da 37ª reunião ordinária, realizada em 16 de dezembro de 2014
- Informes gerais
- Sugestões para inclusão nesta Pauta

Ordem do Dia:

- Apresentação acerca das “Causas e efeitos da seca na RMSP e prognóstico de chuvas no Sudeste 2015”, pelo Prof. Dr. Augusto José Pereira Filho, do IAG-USP
- Sugestões para inclusão na pauta das próximas reuniões.

Laura Ceneviva: Bom dia a todos. Nós vamos dar início à reunião do Comitê de Mudança do Clima, de hoje. Nós fizemos a convocação regular, falamos com alguns dos membros. Estamos estranhando hoje, a ausência de vários dos membros do Comitê, no entanto, o nosso estatuto,

considerando que o Comitê é um Conselho Consultivo da Administração, ele não prevê quórum mínimo. Nós sempre começamos a reunião quando temos a metade dos membros presentes. Hoje não temos, no entanto, vamos dar início às atividades, está bem? Na presença do Secretário Wanderley Meira do Nascimento, que é o presidente do Comitê, e a quem convido para fazer uso da palavra na abertura.

Secretário Wanderley do Nascimento: Bom dia a todos e a todas. Faço a abertura de mais essa reunião do nosso Comitê, que é a 38ª. Eu sempre aproveito esse fórum para dar algumas informações para compartilhar com vocês ações que estão sendo desenvolvidas no âmbito da Secretaria, sendo a primeira o lançamento do novo manual de arborização e nos próximos 15 dias, com certeza, estaremos publicando o manual de poda. A cidade de São Paulo ao longo de 15 anos, apresentou uma média histórica anual de queda de duas mil árvores por conta de chuva e vento. Contudo nesse ano, em um único mês houve queda de quase 1.700 árvores, e num primeiro momento, claro, culpa-se principalmente a árvore, mas os vilões são as condições de adversidades no solo, ar, questões físicas, etc. Constatou-se que a maioria das árvores do canteiro central não caiu, as que caíram estavam no passeio provavelmente em decorrência de poda malfeita, isto é, sem critérios técnicos, muitas vezes executada pela Eletropaulo. Eu não vi, em nenhum momento, nos governos Luiza Erundina e Marta Suplicy onde trabalhei, a Eletropaulo publicar um plano de meta que seja a longo prazo, de aterramento dos fios. É a hora de discutirmos as responsabilidades sobre serviços a serem executados pelas concessionárias em geral, acredito que só irá acontecer uma cobrança de forma efetiva se tivermos uma participação direta da sociedade. Isso serve também para a questão da água. A PMSP é a maior cliente da Sabesp representando cerca de 60% da prestação de serviços da concessionária. Estive em Brasília a semana retrasada, em dois ministérios, discutindo a questão da água. No Ministério do Desenvolvimento Social, fui conhecer o projeto do semiárido de implantação de 1.500.000 cisternas. Trata-se de um projeto vitorioso, mas que não se adequa a São Paulo, pois não temos tempo de fazer pátio de obra de argamassa armada para montarmos cisternas. Precisamos que ter muito cuidado ao falarmos com a população sobre a questão, pois não temos informação técnica, buscamos esclarecimentos junto à comunidade científica e as universidades. Provavelmente, não há uma saída à curto prazo que não seja a transposição da Billings. No entanto, alguém mediu a qualidade da água da Billings? Essa é uma preocupação da Secretaria do Verde, conversei com o Prefeito que o mínimo que teremos que fazer é, é

contratar alguém renomado, de academia, que possa fazer essa análise. Outro projeto a curto prazo é a transposição a montante do Paraíba do Sul, que abastece o Rio de Janeiro, mas como é que tiraremos água de um lugar onde ela já não mais existe. Estive com o Hassan Barakat, que é o responsável pela meteorologia de São Paulo, ele nos disse que a climatologia trabalha com base em estatística, e de acordo com os índices a chuva está abaixo da média em São Paulo e a probabilidade é que ela não virá. Diante desta situação é necessário informar a população quanto a forma adequada de como coletar e armazenar a água da chuva, de forma a prevenir a proliferação da dengue. Diante desta crise hídrica, está acontecendo uma série de ações e projetos de brasileiros e de estrangeiros. para tentar resolver a questão. Um deles é de tecnologia brasileira para despoluição de um lago e para esse projeto piloto indicarei um parque com um lago, sem custos para o município. Outro projeto que está em curso, é a eficiência energética com energia solar para os nossos parques. Será escolhido um parque para servir de piloto na execução do projeto energético que além de eficiente seja totalmente auto-sustentável. Outra proposta que está sendo feita é o reaproveitamento das árvores que estão caindo devido às chuvas em equipamentos públicos, bem como o Hugo França já vem fazendo há tempos ao misturar um pouco de trabalho artístico e escultura transformando uma árvore que caiu em mobiliário urbano. Estamos indo nessa linha de reaproveitamento de árvores. Por ano a cidade perde cerca de 2 mil árvores devido às chuvas e 16 mil em decorrência das remoções pelas compensações ambientais, essas ações não dariam conta desse número expressivo de árvores, então estamos pensando em um projeto em que haja um interesse do comércio ou da indústria para que se aproprie dessas árvores e as devolvam em forma de mobiliário. Nós temos problemas hoje, com o manejo, quem sabe, a contrapartida dessas empresas seja fazer o manejo, e fazer também, o plantio de novas árvores, assim como existe a exploração da floresta comercial, uma floresta que é feita para o corte. Por que não começarmos a falar da floresta urbana? E aí, identificar essas potencialidades no mercado, e discutir isso de forma transparente. Aí sim, eu acredito no poder público, virarmos gerentes e acompanhar esse serviço do dia a dia. Mas enfim, para encerrar, só para quebrar um pouco essa discussão das árvores, que agora já acalmou um pouco, o que houve na cidade de São Paulo foi um vento muito forte, de 96 km/h, registrado no aeroporto de Congonhas, esse tipo de vento pega velocidade nos corredores, prédio, etc, e devido a isso é que houve o maior número de quedas. Identificamos que do total de quedas de árvores, 64%, se eu não

me engano, eram árvores sãs, o restante, de fato, tinha algum problema fitossanitário ou problemas devido a má execução de poda ou corte de raízes, ocasionada, às vezes, pelo próprio munícipe ao consertar sua calçada, e outras pelas concessionárias, como as de telefonia, elétrica, etc, ou mesmo pelo poder público. O corte de raízes é tão ruim quanto a poda malfeita, ou pior. Então foram esses os motivos aí, da queda das árvores, e foi dito que não estávamos fazendo o diagnóstico adequado. Ora, vamos parar de brincadeira. A cidade de São Paulo nunca teve, sequer, um inventário de árvores do município de São Paulo que só foi concluído há 3 meses. Se não havia um inventário, é evidente que não teríamos um diagnóstico. O próximo passo agora é qualificar esse inventário, verificar a idade de cada árvore e a espécie. A maioria das já são muito idosas, segundo os engenheiros, elas estão sobretudo em local de adversidade, como é a malha urbana, lembrando que elas possuem um prazo de vida para ser ceifada. Existe uma gama de empresas, inclusive internacionais que fazem essa verificação e o diagnóstico das árvores, a maioria com tecnologia internacional, ora feita por tomógrafo ora mais invasivo quando furam uma árvore e realizam uma radiografia, entre outras tecnologias no mercado. Uma das mais interessantes no mercado, pelo menos foi assim que me passaram, que é uma tecnologia... não vou citar nem o país, senão pode vincular à empresa, era a mais de ponta. Eu falei: bom, então você pegue uma faixa aqui nossa, e pode fazer um piloto. Eu gosto muito disso. Toda vez que tem uma tecnologia nova, você fala: isso funciona? Então façam um piloto e nossos técnicos irão verificar e assim foi feito. Verificou-se através dessa tecnologia que uma das árvores mais frondosas que caiu em São Paulo, uma das mais bonitas, foi o que era uma árvore sã. Então também, é uma irresponsabilidade sair contratando diagnóstico por aí, se não temos o menor controle sobre a qualidade do serviço. Porque nesse momento tem que tomar muito cuidado, que tem muito professor Pardal por aí. Querendo vender tecnologia, e depois a emenda sai pior do que o soneto. Aí a imprensa vai dizer que a gente contratou bobagem no mercado. Então tem que tomar muito cuidado. Eu prefiro que esse tipo de diagnóstico seja feito com mais cuidado, e pelos olhos, talvez, até do agrônomo mesmo. Verificar a poda. Se ela foi tão malfeita assim, que não tem mais alternativa e talvez tenha que remover a árvore e plantar outra. E assim vai. Vai demorar, porque a cidade de São Paulo hoje, no nosso cadastro, foi o primeiro que foi feito até hoje, temos 650 mil árvores. Só no viário. Não estamos falando de praças, não estamos falando de parques. A gente estima que deva ter uns 2 milhões de árvores. É estimado. Por aí. Que ainda também, não é a contento aí, pela

metragem quadrada que se prega por aí, que é a mais adequada por habitante. Então era isso... eu tinha algumas informações a dar, que era para a gente dar início aqui, Laura, aos nossos trabalhos. Se eu lembrar de mais alguma informação, eu dou mais para a frente. Mas então, vamos dar início ao nosso trabalho. Obrigado.

Laura Ceneviva: Obrigada, Secretário. Dando início então, à nossa pauta de expediente, temos a leitura e aprovação da ata da 37ª reunião ordinária, realizada em 16 de dezembro de 2014. Ela foi enviada aos membros, e pergunto se alguém tem algum reparo a fazer na ata. Eu, por e-mail, não recebi nada. Não? Então consideramos a ata aprovada. Agora passamos ao tópico de informes gerais. Pergunto se algum dos senhores tem algum informe a fazer. Não? Então eu vou fazer alguns. Acrescentando àqueles do Secretário. É o seguinte: todos os senhores sabem que em 2016 haverá aquela conferência que a Organização das Nações Unidas faz de 20 em 20 anos, que é Habitat. A América do Sul participa de Habitat, levando as demandas das cidades organizadas pelo CEPAL, que é a Comissão das Nações Unidas para a América Latina. E a preparação dessa mensagem das cidades da América Latina para Habitat está sendo gestada, e a prefeitura de São Paulo está participando dessas atividades. E a produção daquilo que as cidades da América Latina vão levar para lá passa pela realização de encontros intermediários, onde os documentos vão ser produzidos, onde vai haver a discussão e tudo o mais. E os prefeitos, e os governos nacionais, claro, vão deliberar aquilo que vai ser encaminhado para Habitat. Nós imaginamos que em agosto, capitaneado pela Secretaria de Relações Internacionais da prefeitura de São Paulo, em agosto vai ser realizada uma conferência das Metrôpoles aqui, com a presença de prefeitos, não só das capitais, mas das grandes cidades da América Latina, para fechar esse primeiro pacote do poder local. Porque depois, isso vai transitar pelos governos nacionais. Esse era o primeiro informe. O segundo informe é a atividade do Grupo de Trabalho que nós tínhamos criado aqui no Comitê, por recomendação do Hamilton, posta a votos no plenário e as pessoas concordaram, para debater a regulamentação do artigo 119 do Plano Diretor. O artigo 119 do Plano Diretor, só para retomar, ele previa, nos termos da política municipal de mudança do clima, benefícios, a diminuição dos valores da outorga onerosa para os empreendedores imobiliários que praticassem benefícios ambientais, que adotassem energias renováveis, e vai por aí. Teve já, uma reunião desse Grupo de Trabalho, formado pelas instituições membro que se candidataram a participar do Grupo, e por quê? Porque o momento agora é estratégico dado que está em curso, a revisão da lei de

parcelamento, uso e ocupação do solo. Nós tivemos o novo Plano Diretor. E a ela se segue esta lei, que a gente costuma falar que é a lei do zoneamento. Mas ela traz toda a prescrição de parcelamento, uso e ocupação do solo. Portanto esse é o momento, seria aproveitável para fazer a regulamentação do artigo. O do debate havido, e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano trouxe uma coisa que se chama... que também está prevista no Plano Diretor, em outro artigo, a discussão da quota ambiental. A quota ambiental é um sistema, uma equação pela qual, na medida em que o empreendedor imobiliário amplie a área permeável e atividades de favorecimento de drenagem, e amplie a vegetação no lote, ele vai ganhando pontos que o favorecem na hora que ele precisa comprar a área adicional para construir. Então, essa discussão da quota ambiental, ela acabou agregando, além da quota, cujo objetivo é drenagem e vegetação, as questões de certificação. Então, por ora, a tendência, na discussão do grupo, é de que a inclusão desses processos de certificação, que ainda estão em discussão, atende o artigo 119. O Grupo não fechou. Isso está sendo discutido. Mas, em tese, o relatório que vai ser encaminhado quando terminado, para o plenário do Comitê, tende a ir por esse caminho. Oi? O Secretário está lembrando a discussão dos filtros nos ônibus. É que nós já tínhamos discutido em duas reuniões atrás. A proposta foi levada pelo Secretário Wanderley ao Secretário Jilmar Tatto. Por quê? Porque está também em elaboração, o Plano de Mobilidade. Então a qualificação da frota da SPTrans, que é uma frota enorme e a coisa está em discussão. E por fim, o último informe, que não seria nem meu, mas como nem o Tércio nem a Maria de Fátima estão aqui hoje, da USP, o INCLINE, que é o grupo do IAG, que discute a mudança do clima, tem uma atividade e está solicitando para quem tenha interesse e trabalhos na área, a inscrição para posters e tudo o mais agora, nesse final de fevereiro, para o evento que vai ser realizado em março. Bom, ninguém lembrou de nenhum informe? Hamilton.

Hamilton: Só queria fazer uma pergunta, se a Secretaria do Verde e Meio Ambiente está acompanhando as discussões para criação do IPTU Verde.

Secretário Wanderley do Nascimento: Então eu ia até sugerir mais uma vez, Laura, que um dos pontos de pauta para a próxima seria chamar a SMDU para fazer uma exposição aqui, até que ponto estão as discussões gerais. A Secretaria vem acompanhando. O nosso ponto focal na Secretaria é a Hélio, do DEPLAN. Ela que coordena todas as ações que dizem respeito ao meio ambiente no Plano Diretor e no zoneamento. Mas

eu sugiro que a SMDU venha aqui neste fórum, para fazer uma apresentação geral.

Hamilton: Inclusive, eu acho que quem está coordenando isso é a Secretaria de Finanças. Inclusive foi desarquivado um PL de 2011 que trata sobre o assunto. Provavelmente vai ser revisado, mas talvez seja bom a gente discutir isso nesse fórum aqui.

Laura Ceneviva: Anotado, Secretário. Bom, outras sugestões de inclusão na pauta de hoje? Não? Então superada a questão, vamos para a nossa ordem do dia. O primeiro ponto de pauta é a apresentação acerca das causas e efeitos da seca na região metropolitana de São Paulo, e prognóstico de chuvas no Sudeste, de 2015, pelo professor doutor Augusto José Pereira Filho do IAG da USP. Professor Augusto, solicito a você que tome assento. O Professor Augusto, ele já colaborou com a Secretaria do Verde em outros momentos, trazendo o conhecimento dele, que é hidrometeorologia para nosso dia a dia. Mais do que isso, é muito importante dizer aos membros e aos presentes hoje, a questão da mudança climática, ela tem muita polêmica. Tem visões diferenciadas, contrapontos, e o professor Augusto traz hoje, muita informação interessante, importante, com relação não apenas à questão de mudança do clima, mas particularmente, daquilo que está acontecendo em São Paulo. Portanto, professor, muito obrigada de ter vindo hoje. É um prazer receber a sua presença aqui. A palavra é sua.

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Bom dia a todos. Na pessoa do senhor Secretário Wanderley, eu cumprimento a todos vocês. Agradeço o convite para retornar aqui, depois de acho que cinco anos. A última vez que eu estive aqui, o Secretário... o doutor Eduardo Jorge, e eu gostei muito da discussão. Aliás, o momento era outro. Acho que a Comissão era outra.

Laura Ceneviva: Era o CADES. Você veio no CADES.

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: É. É um grupo diferente. Eu peço desculpas. Vou fazer a minha apresentação em duas partes. A primeira, uma visão geral da situação aqui da região metropolitana de São Paulo. Eu trouxe aqui, uma apresentação feita para o evento do Grupo de Trabalho do qual nós participamos no Japão. Essa apresentação é de 2012, mas continua bastante atual. E como é para informar lá os nossos colegas japoneses, então tem alguma coisa a mais aí, que todo mundo já conhece, onde está São Paulo. Todo mundo sabe onde está. A Bacia do Tietê, e aqui, os mananciais. No entorno dessa região metropolitana, dentro da Bacia do

Alto Tietê. Isso é muito importante, identificar a posição desses reservatórios. A Cantareira, evidentemente, ele está mais ao norte. E o principal reservatório de água de São Paulo não está em São Paulo. Está em Minas Gerais. Aí, os principais tributários dentro da cidade de São Paulo. O mapa da esquerda é uma evolução temporal da cidade... mancha urbana, de 1905 até 1985, ela foi expandida. Essa aqui é de 2005. E a estação meteorológica, que ficava aqui no centro da cidade, ela foi transferida, no fim de 1932, (incompreensível) do estado, (incompreensível) do Ipiranga. Aí onde supostamente Dom Pedro gritou "Independência ou morte". E então, se percebe aí a rápida evolução a partir do pós-guerra, com a prosperidade. Sempre brinco que esse aqui é o professor Paulo Marques, o grande, famoso professor Paulo Marques, (incompreensível), na infância dele, na Riviera Paulista. Essa era a Guarapiranga na década de 30 e hoje. Todos conhecem, é lamentável a situação urbana. O aeroporto de Congonhas na década de 50, quando foi inaugurado, e hoje. E é bastante impactante, não para nós, mas para quem é de fora, perceber a Cidade da Garoa, na década de 50, o quadro centenário da cidade, e hoje. Um deserto urbano poluído. Então, eu queria fazer uma rápida apresentação aqui, do clima. Esta estação meteorológica, diferentemente da (incompreensível), que está no meio da cidade, ela está em uma área preservada, então não houve mudança no local, portanto, se houve alguma alteração nas variáveis meteorológicas, temperatura, umidade, vento, precipitação, é em virtude do entorno. Então rapidamente, esse é o gráfico tridimensional, mostrando aqui os meses do ano nesse eixo, e as décadas, e as cores indicam a temperatura em graus Celsius. Então isso aqui é a década de 30, e aqui de 2000, até 2005, na realidade. E o que se percebe é o aumento da temperatura gradual, com a média mensal, e o aumento da temperatura no inverno, e também no verão. Os meses de maior calor aqui, que iam de dezembro até fevereiro, agora começam em setembro, meados de setembro, e vão até abril. Então a cidade está muito mais quente em virtude do crescimento da cidade. E a razão é bem simples. Antes, a energia solar era consumida no processo de fotossíntese, e agora é usada para aquecimento da superfície e conseqüentemente, do ar. A umidade relativa, mesmo em virtude do aquecimento, ela caiu 7%. Então isso aqui é da década de 30. A cidade era muito mais úmida, até mais ou menos 1950, 60. Agora já está bem mais seca. E aí, causando problemas também para a saúde. Em particular no inverno, problemas pulmonares. A baixa umidade e o aumento da poluição. Do ponto de vista de precipitação também, a tendência, quando chove, é de chover mais em razão do que

eu vou apresentar aqui. Havia maior nebulosidade até a década de 70, por aí. Período de outubro a dezembro. E aí, ela diminuiu. Diminuiu. A cidade está mais seca, mais aquecida, e com mais radiação solar. Por causa dessa diminuição das nuvens aqui no período, em particular, da manhã. Essa aqui é a rosa dos ventos. Essa rosa dos ventos, aliás, ajudava a determinar o eixo de orientação do aeroporto de Congonhas. Então, quando venta aqui em São Paulo, o vento é mais intenso nesse noroeste, em virtude desse ar que vem da região norte e centro-oeste, por exemplo, da Amazônia, e sudeste, a entrada da brisa do mar aqui. Daí as outras direções são geradas a partir do aquecimento da cidade, esse aquecimento diferencial, perto do oceano produz o que a gente chama de circulação inercial. Quer dizer, o vento aqui, ao longo do dia, ele gira a 360 graus. Mas é a predominância desses ventos aí. Então a cidade, ela está mais quente, mais seca, e tem muito mais tempestades que resultaram, nesse período de seca, na queda de várias árvores. A última que eu conheço aí, no caso, Secretário, foi de um ipê ali perto do Parque Trianon. Uma árvore sadia, que despencou com a ventania que deu ali, no fim da tarde, no sábado. E o aumento da poluição do ar, e a diminuição da garoa. São Paulo não é mais a Cidade da Garoa. Como era. A garoa persiste na zona sul. Ela não chega até aqui, porque o ambiente é muito mais seco. Acaba não produzindo aquele efeito, aquela chuva bem leve. E a pergunta é aquecimento global, ou é aquecimento local? Esses são os dados do IAG contra os dados globais, aquecimento, meio grau de aquecimento até 2005. No IAG, essa medição aqui em São Paulo já tinha passado de 2. Então, no global, meio grau, e na cidade, passou de 2. Aliás, do centro da cidade à periferia, às vezes, olhando dados de satélite, são mais abrangentes, nós temos estudos lá, recentes, nos últimos 10 anos, a temperatura do centro para a periferia chega a ser da ordem de oito graus, dez graus, em dias mais críticos. Isso tem impacto gigantesco nas circulações locais. E é bem fácil entender isso. Se eu tenho aqui uma região aquecida, o ar fica menos denso, ele tende a subir, e aí, o ar da vizinhança, ele tende a ocupar essa região. E aí há então, convergência de ar, inclusive do mar, resulta em tempestade sobre a cidade. Então esse em vermelho é a evolução da anomalia de temperatura. São Paulo era mais fria até a década de 60, e começou a subir. E note que a temperatura, o aumento não é constante. Ele vai para baixo, para cima, mas ele tem tendência a subir. E da mesma forma, aqui, nesse âmbito mais global. Esse era o mapa de 2006. O aumento da temperatura é muito maior no hemisfério norte, em altas altitudes, e por incrível que pareça, o nosso hemisfério, em altas altitudes, está no geral, mais frio. Mais quente no

hemisfério norte, e mais frio na Antártica. Aqui as mudanças em termos de pressão e de vento, resultante dessa mudança local. Esses são as anomalias de precipitação, aqui em São Paulo, desde a década de 30. Essa é a maior, de 1983. Não está aqui, mas 2010 encostou nesse recorde aqui de 1983, associado com o El Niño. El Niño, La Niña, e eventos neutros, ou seja, o efeito da temperatura da superfície do oceano no Pacífico equatorial, tem um impacto aqui no Brasil. Mais forte na Amazônia e mais forte no sul do Brasil. Aqui em São Paulo o efeito é diverso. Pode chover mais, menos... Esse ano havia expectativa de desenvolvimento de El Niño. Ele não desenvolveu. Aliás, há uma tendência agora, a La Niña, um evento neutro. Mas de qualquer forma, os volumes de precipitação em São Paulo flutuam muito, em virtude dessa transição dessa região tropical, extratropical. Então as mudanças, elas são muito mais locais do que globais. E isso é importante saber, porque localmente, nós temos como fazer um monitoramento como foi aqui, colocado pelo Secretário. É importante que se faça um monitoramento mais detalhado, para identificar essas mudanças espacialmente. Olha que interessante: essa análise não é conversa de alguém falar não, a Amazônia... reduziu a chuva em São Paulo, e a seca é em virtude disso, daquilo. Isso aqui são dados medidos do IAG. Esse é um método estatístico, análise de agrupamento. E quando nós olhamos para todas as variáveis e conjuntamente com a precipitação, quer dizer que a umidade do ar, os ventos, a temperatura, a insolação, a precipitação, do ponto de vista do que chove no ano, ela está fortemente correlacionada com a pressão atmosférica. O que significa? Que a precipitação em São Paulo é modulada pelo que está acontecendo nessa região, em termos de pressão. E nós estamos em uma região onde há o efeito da alta do Atlântico Sul. É uma alta permanente. Ela está sempre lá. Às vezes ela está mais gordinha, mais intensa. Às vezes está mais murcinha. E esse ano passado ela estava mais intensa. Agora, por que estava mais intensa? Ela não está sozinha. Ela não está sozinha no tempo e no espaço. Ela faz parte de um sistema global de circulação, e nesse ano houve uma mudança nesse sistema. E eu vou apresentar depois. Quando nós olhamos para os dados diários, essa situação muda completamente. Agora, diariamente, quem é que tem maior relação com a precipitação, são os ventos, giro de noroeste para sudeste, a quantidade de radiação solar, e a temperatura resultante do consumo dessa energia pela atmosfera. Então, do ponto de vista hídrico, mais importante para nós, de recursos hídricos, nós estamos sob efeito de um sistema gigantesco. Que esse ano passado, mudou. E ele muda, de vez em quando. É como se fosse o ser humano. A gente está sempre mudando. Às vezes

estou mais magrinho, às vezes mais gordo... vou comer um pouquinho mais, menos, e assim vai se vivendo. Então as mudanças climáticas locais, na chuva, são muito significativas. Está aqui o radar de São Paulo. Eu trabalho nesse assunto desde 1985, nesse formato. Fui trabalhar lá com o doutor Vagner, que agora é Secretário. Mário Tadeu, Mônica Porto, Rubem Ballaina, Ricardo Borsari, toda essa patota aí, da hidrologia da Poli. Está agora aí, em uma situação bastante difícil. Então foi instalado aqui um radar em 1986. E nós temos aí então, informações da chuva, estimada com o radar e essa estação meteorológica da USP, para mostrar algumas relações, aí. Essa aqui é a grande enchente do Morumbi, de 2 de fevereiro de 2004. Quem é São Paulino lembra dessa enchente. Se você mora lá, provavelmente quis sair de lá nessa época. Encheu de água, a área ali do Morumbi. Esse é um evento de brisa em um fim de tarde. 2 de fevereiro, por sinal, há 11 anos atrás, e isso foi o resultado. Uma chuva enorme aqui no Aricanduva, e outra aqui no Morumbi. E mais intensa sobre a cidade, em razão da ilha de calor. O número de enchentes aqui em São Paulo... essa é a nossa... feijão com arroz em São Paulo. São as enchentes. Na média, atualmente, em torno de 24 enchentes por ano. Grandes enchentes, que param a cidade, a região metropolitana. Isso aí é a enchente do Morumbi. Ali, aquela área mais baixa. O entorno, o Pirajuçara. Esse é o levantamento da prefeitura, lá do Hassan, da turma dele. Por sinal, nós ajudamos lá, a instalar o Centro de Gerenciamento de Emergências lá na administração do prefeito Pitta, quando o doutor André de Faz era o Secretário lá. O Hassan, Flávio, toda aquela turma foi lá e fez um excelente trabalho e continua até hoje. Então, há uma relação muito forte entre total de chuva e número de pontos de alagamento. Esse que está mostrando aqui. E boa parte deles estão concentrados no período de verão. Particularmente janeiro, que chove mais aqui em São Paulo. Esse é o registro de chuvas de 2004. Dia 29 de janeiro até dia 4 de fevereiro. E o que a gente nota ali, aquela seta indica onde choveu mais. Zona leste, zona leste, zona central-oeste, zona norte, zona leste de novo, zona leste. E olha ao redor, você vai ver, desse total de áreas de chuva, que está chovendo menos no entorno. Chove mais em cima da cidade, e menos no entorno. E qual é a razão? A razão é que o nosso sistema terrestre é inteligente. Ele tende ao equilíbrio. Se há um desequilíbrio, por exemplo, aumento de temperatura local, o que o sistema faz é neutralizar essa temperatura. E como é que ele faz isso, esse ajuste? Por meio de chuva. Então despeja essa água, neutraliza o efeito da temperatura, mas aí, tem a consequência. Como o solo está impermeabilizado, tem enchente. E todo mundo sofre quando há uma enchente por causa disso. É uma maneira de

o sistema responder ao impacto que a gente teve nessa região. Isso, localmente. Então, isso também vale do ponto de vista global. O sistema, ele tende ao equilíbrio. Quando há o desequilíbrio, ele vem e reage. Aliás, a meteorologia é muito parecida com a economia. Diziam, em 2007, 2006, que o mundo estava atravessando um período de prosperidade incrível. E em 2008 veio aquela crise gigantesca, e nós ainda estamos sofrendo o efeito retardado dessa crise global. Meteorologia também é assim. A condição de maior estabilidade na atmosfera é que é mais propícia para um momento de grande instabilidade. É assim que funciona o sistema natural. Então têm momentos lá, de neutralidade, de transição, e de mudança para, de novo, reestabelecer o equilíbrio. Olha só, parece uma explosão de uma superbomba nuclear em cima da região metropolitana. São imagens de infravermelho de satélite, e é sempre o mesmo lugar lá. Esse aqui tinha o efeito da alta da Bolívia, então as nuvens se deslocaram mais para o norte. Mas em geral, é como se fosse uma bomba, superbomba em cima da cidade. Um jornalista, há algum tempo atrás, perguntou qual é a energia liberada por essas tempestades na cidade, é da ordem de uma centena de vezes aquela bomba que foi jogada lá em Hiroshima. É uma quantidade de energia gigantesca. E aqui são os eventos de enchentes associados com brisa. Então a curva verde aqui é temperatura, aqui é temperatura de ponto de orvalho. A temperatura de ponto de orvalho, ela indica o grau de umidade na atmosfera. Então, essencialmente, o que acontece durante o dia é que, com o aquecimento, a atmosfera se mistura verticalmente, a umidade na superfície cai, mas aí os ventos, que normalmente aqui são de noroeste, giram para sudeste, com a entrada da brisa no fim da tarde. Nesses casos. E aí, há um salto na umidade. Há uma injeção de umidade aqui, e em seguida, não demora muito tempo, 10, 15 minutos, meia hora, e formam-se tempestades profundas, gigantescas, que causam as enchentes. E desse resultado, de todos esses eventos de 2002 a 2004, note o seguinte: uma região de 650 milímetros de precipitação, contra o gradiente aqui, no entorno, de menos de 150. Então essa chuva, ela fica toda concentrada... Essa chuva aliás, que acaba não caindo nesses mananciais. Nessa situação, se não houvesse a cidade, ela seria mais uniformemente distribuída. Com a cidade, ela se concentra em cima da cidade. E o problema é que quando a chuva cai em cima da cidade, se ela não for coletada, ela vira carga difusa. Os rios estão poluídos. Menos poluídos agora, com essa chuva. Mas estão altamente poluídos, com material coliforme fecal, metais pesados, etc. Aqui é a ilha de calor, que dá para ver do espaço. Têm outras imagens bem mais interessantes. Mas essa ilustra bem ali, na elipse vermelha, essa

região aquecida, e ali é a penetração da brisa do mar, já produzindo alguma nuvem no fim desse loop aí. Essa é uma animação da grande enchente de 1999, de São Paulo. Então, as setinhas indicam a direção do vento, a temperatura do ar, e aí depois, essas (incompreensível) linhas brancas aí são a precipitação. Então à noite, vento de noroeste, entra a brisa, e em seguida, precipitação mais forte em cima da cidade. Esse é o radar **MX PO**, do IAG. Ele foi terminado em 2007. Foi usado até 2012 para ajudar a defesa civil de São Paulo. Depois ele parou. Não vem ao caso. Mas olha só, esse radar é muito sensível. Ele detecta a penetração da brisa do mar, isso aqui não é gota. Isso aí é inseto que está sendo empurrado pela brisa do mar. E o radar, ele é como um superolho. Ele tende a aumentar o tamanho dos objetos com água. Por exemplo, os insetos. Então se detecta a posição da brisa, e note que quando ela chega no meio da cidade, aí explodem as tempestades em cima da cidade, com maior intensidade, com maior profundidade. É isso que acontece aqui. Então as mudanças, redução da vegetação, e aí, esse é um assunto importante aqui da Secretaria, aumento da mancha urbana, alta poluição do ar, se bem que essa situação melhorou, e esse impacto limitado das mudanças globais. Temperatura do ar aqui subiu, aumentou a quantidade de chuva em 400 litros por metro quadrado. Os ventos mudaram, e a umidade relativa caiu. E a situação é mais crítica no inverno. Nós detectamos aí, ciclos de 2 a 11 anos. Ou também, ciclos de 21 anos. Essa tendência... Isso que aconteceu o ano passado e eu vou mostrar em seguida aqui. Então, quando esse sistema de alta pressão do Atlântico, ele se desloca mais para o lado da América do Sul, ele tende a reduzir as chuvas aqui. Quando ele se afasta mais para o lado da África, tende a chover mais. O Nordeste, infelizmente, ele faz parte permanentemente dessa região de maior instabilidade, por isso que não chove lá. Por sinal, o nordeste é um grande exportador de água para uma das regiões que mais chove no mundo, que é a América Central. Então aqui, eu gostaria de saber se há alguma pergunta antes de passar para o assunto principal dessa apresentação.

Hamilton: Existem soluções que estejam ao nosso alcance para a questão da seca, em São Paulo?

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Bom, obrigado por já introduzir o assunto seguinte. Obrigado. Uma boa introdução. Causas e efeitos da seca em São Paulo. Vou começar aqui, esse é um estudo feito na década de 80, continua válido. Aí no primeiro slide, tem aí, o ciclo da água. A água evapora do oceano, o Qzinho é a circulação pela atmosfera. Alguns chamam de rio. E na realidade, não é rio. Isso aí é vapor d'água

sendo transportado pela atmosfera. Ela também precipita sobre o continente. E depois, ela retorna para o oceano. No nosso caso, a Amazônia, por exemplo, devolve uma quantidade imensa de água para o oceano, todos os anos. E tudo movido pela energia solar. Energia solar e a água dos oceanos. A origem da água é dos oceanos. Não é continental. A água do nosso corpo, que nasceu no Brasil, teve origem no Atlântico. Um dia, teve origem no Atlântico. E foi trazida até aqui, na Bacia do Cantareira, o Guarapiranga, e assim por diante, e a gente tomou e ela faz parte de nosso corpo. Aquela que permaneceu. Aqui são os tamanhos dos reservatórios, 1350 quadrilhões de metros cúbicos d'água. Essa é a estimativa. E aí, proporcionalmente, 33,6 sobre os continentes. E boa parte dessa água, nas geleiras da Antártica e do Ártico. Aí temos uma porção grande de água subterrânea. Por sinal, o segundo maior reservatório de água é água subterrânea. Depois os lagos. E aí, nós entramos aqui. A biosfera. O homem, a vegetação, os animais. E essas setas indicam para onde vai a água. Então a água sai nesse volume dos oceanos, volta em grande volume sobre os oceanos, circula pela atmosfera, vem para os continentes, e os continentes devolvem essa água para o oceano. Então, a quantidade de água que está presente na atmosfera é muito pequena. E a razão para essa pequena quantidade é que aonde se formam as nuvens, a temperatura cai com a altitude. E ela cai com a altitude, porque o ar é um péssimo condutor de calor. Aliás, o ar úmido pesa menos do que o ar seco. O ar umedecido, ele pesa menos do que o ar seco. Então quando tem uma seca, o ar fica mais pesado. E dificulta a formação de nuvens também. Então a razão para ter pouca água na atmosfera é que ela é muito fria. Então o vapor sobe, ele condensa, e aí, a ação gravitacional traz ele de volta para a superfície. E às vezes, com grande força, como foi esse episódio aí, da queda das árvores. Uma tempestade durante a noite. Quer dizer, ar muito frio no topo das nuvens, por causa da frieza ao redor, do ar muito frio ao redor da nuvem, esse ar frio e seco adentrou a nuvem, evaporou uma quantidade enorme de água dentro da nuvem, mesmo assim ainda sobrou muita água, e aí, geraram-se correntes muito fortes descendentes, chegando a mais de 100 km/h. Mas enfim, esse é o balanço global da água. E agora, essa figura muito interessante. Esse mapa mostra a distribuição do balanço d'água, entre o que evapora e o que precipita. Aonde esse valor é positivo, significa que evapora mais água do que precipita. E aonde é negativo, é sinal que chove mais do que evapora. Nós estamos aqui, em torno de 23 graus, e é uma região onde mais evapora. Precipita menos e evapora mais em geral. E a razão é essa alta... esse cinturão de altas aí, que eu vou

apresentar. E aqui na Amazônia, por exemplo, no Equador, tende a chover mais do que evaporar. Aliás, o hemisfério sul transfere umidade para o hemisfério norte. Diariamente. Falta água no hemisfério norte, e aí então, o influxo de água do nosso hemisfério para o hemisfério norte, para compensar a falta de água, lá. Esse mapa mostra esses chamados rios atmosféricos. O número de penachos aqui indica a quantidade de vapor d'água que está sendo transportada. O Szinho significa local de fonte. A fonte de água que está sendo levada para a Amazônia é o Atlântico, o meio do oceano Atlântico. Transporte de leste para oeste. Depois, lá na Amazônia, e parte da circulação aqui, de (incompreensível), traz essa umidade aqui para a nossa região. Para o sudeste e sul do Brasil. Às vezes, esse eixo está mais inclinado para baixo. Chove mais no sul. E mais para cima, mais ao norte. O ano passado, essa região ficou mais ao norte. Choveu muito na Bahia. No sul da Bahia, Espírito Santo, naquela enchente recorde, um volume de precipitação gigantesco lá, por causa desse evento. Aí dá para dar uma olhada nas regiões fontes de umidade. Estão todas sobre os oceanos Índico, Atlântico, Pacífico Sul, Atlântico Norte, Pacífico Norte, e aí dá para ver aonde está a água e para onde ela está indo. E note que aqui, na nossa região, a água que evapora daqui, ela vai indo para a Antártica. Ela vai indo para a Antártica. No verão, a água é transportada para a Amazônia. Parte dessa água chega até nós. E ela é recirculada para a Antártica. No inverno, nós estamos aqui, próximos dessa região fonte. Ela se desloca mais para a área continental. Então por exemplo, o nordeste, São Paulo, Minas, o sudeste está nessa região. E a gente vai removendo água. Tem se falado muito da crise da água, dizendo que a precipitação diminuiu, e de fato, diminuiu. Mas o agravante é que como não tem nuvem, tem mais radiação solar. E aquece a água, a água evapora. E evapora em maior quantidade. E o resultado é que essa conta, E menos P, evaporação menos precipitação, ela fica mais positiva, com menor reservação. Pior ainda, no entorno da cidade, onde estão os reservatórios... ou melhor, na cidade, nós temos aí, o impacto antrópico. Nós estamos consumindo mais água. Há uma relação direta entre aumento de temperatura e o consumo d'água. É natural. Está mais quente, então toma mais água. Quer tomar mais banho. E assim, sucessivamente. Então, a escassez é fruto de uma situação mais geral, local, e ampliado pela nossa falta de conservação, de compreensão, da importância de ciclo. Estão resumindo o efeito-estufa. O efeito-estufa é essa subida e descida da energia. A energia do sol, que vem na forma de onda curta. O máximo de emissão está na cor azul, por isso que o céu é azul. E por causa das moléculas. Essa energia chega na superfície, depois ela é reirradiada para

a atmosfera. O CO₂, a água, e assim absorve essa energia, e retorna essa energia para a superfície, mas também devolve para o espaço. No fim do dia, se entraram 70 unidades de energia, 70 unidades de energia têm que ir embora para o espaço. Isso é o balanço radioativo. Quem é que fecha esse balanço? São as nuvens, é a evaporação, é uma quantidade pequena, mas as nuvens têm um impacto gigantesco na evolução climática. E não só as nuvens, mas a água, em altas latitudes. Porque se aumenta a quantidade de gelo em altas latitudes, a atmosfera vai ficar mais fria, mais seca. Mais seca, aonde tem água nos oceanos tropicais, ela vai ser removida e levada para lá. E vai gerar mais gelo. E aí começa então, uma era glacial. Esse período é da ordem de 160 mil anos. Muito além da nossa imaginação. Então, essa informação aqui é só para deixar bem claro que não é só o CO₂ parte do aquecimento, efeito-estufa aí. A água é até mais importante. Aliás, a nuvem, se ela é, em geral, alta, ou seja, constituída de gelo, ela permite a entrada da radiação solar, e impede a saída de onda longa da terra. Então aquece. Você pode ver no inverno, quando começa a chegar aquelas nuvens muito altas, aquelas leitosas, o ar fica muito quente. Fica quente porque ar quente do norte está chegando. Mas também porque a energia que está chegando não consegue sair por causa das nuvens altas. E aí, depois, em seguida, cai a temperatura, às vezes, 20 graus Celsius.

Orador não identificado: José Augusto, qual a influência do ciclo de radiação solar nessa...

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Total. A gente depende da energia solar para mover toda a máquina térmica.

Orador não identificado: Ele tem ciclos também?

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Esse ciclo tem lá, as questões orbitais, da ordem de 20 mil a 400 mil anos. E depois têm as variações da própria energia que chega aqui. As manchas solares. Ciclos de 11 anos, manchas solares, aí têm os impactos como vulcanismo, tectônica de placas, só que em uma escala de milhões de anos, a própria mudança da cobertura de nuvens, a quantidade de gelo. Há uma quantidade enorme de variáveis que determinam o clima. É uma interação complexa. E lembrando que o sistema sempre tende ao equilíbrio. Nosso sistema sempre tende ao equilíbrio. Ele nunca vai para uma condição de evaporar toda a atmosfera. Embora para o espaço, mas também nunca fica em zero absoluto.

Orador não identificado: E o aumento de temperatura pode ter a ver, também, com o ciclo solar?

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Tem a ver também. Tem a ver. Isso mesmo. E eu vou chegar lá, esse aqui é o gelo monitorado do espaço, gelo oceânico no Ártico e na Antártica. O pessoal fala Antártida está errado. É Antártica. E a Antártica surgiu antes da cerveja Antarctica. Não estou fazendo comercial aqui de nenhuma cerveja. Mas tem o pessoal que insiste em falar Antártida. Antártica porque veio depois do Ártico. Descobriram o Ártico, os noruegueses, depois apelidaram o anti-Ártico, o Antártico. Então olha só, esse é o gelo em milhões de km^2 , no verão. Aqui, isso em 1980, da ordem de 7 milhões. Depois, vai crescendo e chega a mais 16 milhões de km^2 quadrados, em altas latitudes. E aí, ele sobe e desce. Sobe e desce. E isso, nos últimos 30 anos. Chegou aqui em 2007, então os alarmistas... opa, em 2015 já não vai ter mais gelo no Ártico, por causa dessa diminuição drástica, para 4 milhões. 4, 5 milhões de km^2 do gelo. Para contrariar, a natureza começou a produzir mais gelo. E aí, têm havido recorde de temperatura mínima agora, nesses últimos invernos, no hemisfério norte. Na Antártica... Essa aqui é a linha de tendência. Havia uma tendência de diminuição. Em parte, por causa desse aquecimento em altas latitudes. Mas no nosso hemisfério não tem havido diminuição do gelo oceânico. Tem aumentado o gelo oceânico. Está mais frio. Tanto está mais frio, que em Curitiba, há dois anos, nevou. Depois de 80 anos. Como explicar essa diminuição da temperatura na Antártica? Bom, é uma questão de energia. Está faltando energia. Ou a energia está sendo perdida. Não está sendo usada. E notem que o gelo oceânico, ele varia na Antártica, de 2, 3 milhões, até mais de 18 milhões de km^2 . E ele tem um ciclo anual enorme. De sobe e desce. Já vi aqui reportagem de jornais, tiram a foto de um iceberg, parece gigantesco. Mas é aquele gelo que está derretendo. E normalmente derrete na época do verão. Então, há uma oscilação do gelo, sobe e desce, sobe e desce. E é assim que funciona o sistema. Essa figura é muito significativa, e eu espero ter deixado claro que a distribuição das nuvens de água no planeta é superimportante para entender essa questão de mudanças climáticas. Ou variabilidade climática. Esses são dados do órgão mais... o que concentra a maior quantidade de dados recentes globais. Então tem lá a curva vermelha, preta e azul. A vermelha é a quantidade. O Pzinho é a precipitação, o E, evaporação, e E menos P é o balanço da água. Ora, se a Terra não está perdendo água para o espaço sideral, quando a gente faz a conta do quanto evapora dos oceanos, e também dos continentes, e o quanto precipita, essa conta tem que ser zero. Essa é que é a mensagem.

E, no entanto, quando a gente faz essa conta para o nível global, essa curva preta, a conta não fecha. Dá a impressão de que está chovendo mais do que evaporando. Moral da história: se eu não consigo fechar esse balanço, ou consigo fechar essa contabilidade... Climatologia é isso. É contabilidade também. Contabilidade, como se faz entrada e saída. Livro de entrada e saída. Se essa conta não fecha e dá a impressão que está precipitando mais, então moral da história, os dados não são bons o suficiente para se ter uma ideia do volume d'água. Pior ainda, a gente não sabe quanto de nuvem alta e baixa tem no sistema. Se o sistema agora, tem mais nuvens altas, a tendência é haver aquecimento da terra. Se há nuvens mais baixas e médias, a tendência é esfriar o sistema. Controlado pelas nuvens. Então, esse assunto está em aberto. Os modelos mais sofisticados que se têm notícia, inclusive usados para esses cenários futuros, são no mínimo, bem aquém da realidade do sistema. Da complexidade do sistema. E o resultado é que há incertezas. Então quem diz que tem uma certeza enorme sobre as mudanças climáticas, de fato, não tem tanta certeza assim. O sistema vai pregar uma peça. Nós não tínhamos furacões, de repente apareceu um furacão. Isso é mudança climática. Não apareceu mais nenhum. Já tem 11 anos. Esse dado aqui é importante. Isso aqui é o fim da estação chuvosa, em maio. Aqui é o volume d'água no solo. Distribuição. Isso para o período de 1980 a 2008. Então choveu na Amazônia, a Amazônia tem uma quantidade enorme de água. Isso aqui é água do solo. E tem menos água no nordeste, e um pouco mais aqui nessa faixa onde está São Paulo. Menos aqui, do lado da Argentina, Paraguai, Bolívia. Em novembro, ou seja, depois da estação seca, quando começa a chover, essa é a situação da umidade no solo. Na média. Então, o que aconteceu com essa água que estava lá? Azulzinha aqui, em torno de 40% de umidade no solo, unidade volumétrica. E aí cai para uma região pequenininha, no oeste da Amazônia. Onde foi parar essa água? Já sabe. Ela foi removida daqui e levada para a Antártica. Para aumentar aquele gelo oceânico. É assim que funciona o sistema. Então funciona assim, aquela história do passa um, passa dois, três vezes. A água sai daqui, é colocada aqui, ela é circulada aqui, e levada para a Antártica. E depois, com o aquecimento, devolve para o oceano. Ela sai daqui. E essas circulações que estão na atmosfera também têm um espelho no oceano. Os oceanos também entram. Eles são afetados pela circulação atmosférica. O namoro entre a atmosfera e os oceanos. Então se a atmosfera gira para cá, o oceano também gira no mesmo sentido. E produz circulações lá embaixo, que trazem, então, águas mais frias ou águas mais quentes, e assim, sucessivamente. É assim que funciona o nosso sistema. Esse é um

mapa global de precipitação. Acompanha aqui a média, o período de 1998 a 2011, a média diária de chuva, que está aqui, de 0 a 20 mm. Como é que evolui a precipitação ao longo dos meses. Dê uma olhada. E concentre a sua atenção aqui, em São Paulo. É a nossa área de interesse. Chove muito aqui em janeiro, fevereiro, março e abril, aí seca, aí volta a chover de novo, e vê que tem aqui uma zona de convergência, que nós chamamos essa zona de convergência do Atlântico Sul. E aonde ela está levando umidade: para a Antártica. Por que o sistema faz isso? Porque falta água e falta energia na Antártica. É por isso que a água sai daqui e vai para lá. Há uma redistribuição de energia e de água. Natural, do sistema. E note, quem é que está no meio do caminho aqui? Dessa alta do Atlântico, onde não chove, aliás, o Nordeste. A água do Nordeste sai daqui e vai para a América Central. E olha lá, quanto chove na América Central. O nosso sistema é injusto. E parecido com o sistema, aliás, da sociedade. Os ricos ficam cada vez mais ricos, e o pobre, cada vez mais pobre. Essa que é a grande realidade. Então essa área que já é pobre em umidade, ela tem que mandar umidade para onde já tem água demais. Por quê? Porque falta água no sistema hídrico do hemisfério norte. Esse é um ciclo. E esse aqui é o ciclo resultante anual. Essa é a média mensal, e aqui, anual. Então há uma região enorme, está lá o nordeste incluso, e a África do Sul fazem parte dessa mesma circulação. O ano passado, essa circulação, ela ficou mais estendida. E pegou toda essa região aqui. Ficou muito mais intensa. Por que ficou mais intensa? Porque provavelmente, em alguma outra parte do mundo deveria estar chovendo muito. E essa área onde estava chovendo muito, era no meio do Pacífico Tropical. Nessa área de convergência do Pacífico Sul, aqui. Choveu muito aí. Faça o experimento. Se preenche a sua boca de ar, e pressione desse lado, vai ver o que acontece desse. O sistema funciona assim. Abaixou a pressão de um lado, sobe do outro. Então, se subiu a pressão, se o ar está descendo, não forma nuvens. Não tem como o homem interagir com esse sistema. A quantidade de energia liberada pelo sistema é gigantesca. Aliás, um parêntesis, agora, nessa seca, têm vários espertalhões, viu Secretário, que querem vender essas soluções milagrosas. Vender olho de cobra para a prefeitura, para o governo, para a Sabesp. Semeadura de nuvens, pajelança, e coisas do gênero, que não funcionam. Não funcionam, porque o sistema é muito maior. A gente, às vezes, tende a ser muito arrogante. Achar que a gente tem, de fato, poder para controlar um sistema como esse. E localmente tem um impacto, e só para nos prejudicar. Isso foi o que aconteceu agora em janeiro. Já não é mais aquela situação... Agora voltou a chuva na Amazônia. Nessa região que não tinha chuva. Voltou. E

por que voltou a chover? Que agora, o oceano está mais quente. Está mandando mais água para a Amazônia. E voltou a chover aqui. Só que essa região ainda continua naquela situação da alta do Atlântico. Espírito Santo, Rio de Janeiro, Bahia, estão sendo fortemente afetados. O Nordeste como um todo. E note aqui, essa área de chuva, em setembro do ano passado, era a área que mais chovia no mundo. Essa área gigantesca no meio do oceano. O El Niño, que acabou não se formando, era trazer essa área de precipitação mais para cá, e quando essa área de precipitação chega aqui, ela gera subsidência sobre a Amazônia, chove menos na Amazônia. E chove mais no sul do Brasil. Só que isso não aconteceu. A expectativa é que a água ia aumentar aqui, havia mais evaporação e mais chuva, e isso não aconteceu. Esse é o mapa de anomalias de chuva desse mesmo mês de janeiro. Onde está mais intenso? Minas Gerais e Rio de Janeiro. Por quê? Por causa dessa alta ainda, que está aí. Alta que ainda afeta mais o Rio. E dado que o Cantareira está em Minas Gerais, ele está justamente na transição de uma área que está chovendo mais para uma menos. E é o principal reservatório. Esse aqui é o mapa de satélite de 7 de fevereiro de 2014. Eu desenhei aqui, a alta do Atlântico, indo até o lado de lá, do lado de Madagascar. A África do Sul estava extremamente seca, sem nuvens. E olha aqui: do Maranhão até o Rio Grande do Sul, sem nuvens. Ora, no verão, com maior penetração de radiação solar, sem nuvens, a temperatura da superfície se elevou muito. E não foi CO₂ que causou esse aquecimento. As nuvens refletem para o espaço 20% da radiação solar. Se não têm nuvem, esses 20% adicional causa aquecimento da superfície, e na região metropolitana de São Paulo, a situação fica pior ainda. Porque não tem vegetação. Ou tem, mas são 650 mil árvores. Ou 2 milhões de árvores. É muito mal distribuído pela cidade. Foi um recorde de temperatura de 37 graus. Esses 37 graus, na cidade, medidos na estação, não tem nada a ver com o aquecimento global. Tem a ver com a questão da ilha de calor, tem a ver com a diminuição das nuvens, tem a ver com o domínio desse sistema gigantesco. Os dados do IAG de 80 anos mostraram que quando o sistema se desloca para cá, chove menos em São Paulo. Quando ele se desloca mais para o lado da África, chove mais em São Paulo, na média. Isso é variabilidade climática. Não tem nada a ver com mudanças climáticas globais. E também, não tem nada a ver com o desmatamento da Amazônia. Porque essa área, aliás, que está desmatada, choveu bastante agora, lá. Choveu menos. Aliás, toda essa região, pela dimensão de injeção de umidade oceânica. A Amazônia é uma dádiva do Atlântico. A Amazônia, há 18 mil anos atrás, segundo esses dados geológicos, era um cerrado.

Era uma savana. Tinha desaparecido porque toda água dos oceanos tinha evaporado e ido para a Antártica e para o Ártico, nesse regime mais glacial. Aliás, o último período glacial do planeta. Então precisa tomar cuidado. As pessoas não falem coisas frouxamente, e induzir as pessoas ao erro. Essa aqui, é normalmente, o que chove. Esse aqui é normalmente o que chove na Amazônia e aqui em São Paulo. Em torno de mais de 4500 mm aqui no oeste da Amazônia, e o ano passado, até esse ano, olha aí, choveu menos. E não foi por causa do desmatamento. Porque aqui está preservada a floresta aqui no norte. E choveu menos lá também. E choveu menos, porque teve menos umidade disponível e mais essa... Aliás, na realidade, toda a chuva acabou se concentrando no oeste da Amazônia, e teve lá, problemas no Acre, por exemplo. Esse é o mapa da seca desse ano, dia 8 de fevereiro. Dois dias atrás. Olha lá onde está a maior seca. Aqui em Minas Gerais, e justamente onde está o Cantareira. Justamente onde evaporou uma quantidade enorme de água por razão da diminuição da chuva, por razão do aumento da evaporação. Choveu menos, evaporou mais, e nós consumimos mais. E o governo deixou esse negócio correr solto, quando podia ter começado o racionamento já em janeiro. Então, a gente não sabe, exatamente, o porquê dessa lógica, mas enfim, eu não estou aqui para discutir política. Mas eu acho, do ponto de vista técnico, que deveria ter sido começado antes. E aí, nós precisamos de um monitoramento ambiental para alertar a população de quando é que tem que começar a economizar água. A única coisa que nós podemos fazer em relação à seca, é consumir menos água. Não dá para fazer muito mais do que isso. Consumir menos água. Conservar mais essa água. E aí, note aqui, esse período chuvoso de 2014 não foi o mais seco da história. O mais seco da história foi 1941. Depois, mais recentemente, está aqui 1964 e também 1969 em algum lugar. Está aqui. Esses dois eu lembro. Bem pequenininho e já um pouquinho maior, falta d'água. Lata d'água na cabeça, aquela coisa toda. A realidade de quem morava na periferia de São Paulo. Então, não foi o mais seco. E um detalhe: 2010, 2011, 2012, 2013, foram os mais chuvosos da história, daqui da estação do IAG, em 82 anos. E 2010 quase quebrou o recorde de 1983, o El Niño, de 82 a 83. Prognóstico: este é feito com modelos climáticos. Esses são usados pelo próprio TCC, só que para uma escala de três meses. Esse modelo já serve para fazer previsão de vai chover mais e menos. Ele só presta para dizer vai chover mais ou menos, acima do normal. Acima do normal. Então, aqui tem informação do El Niño, da evolução do El Niño, que tem um impacto nas regiões tropicais, formou-se um El Niño fraco. Agora ele está enfraquecendo. A tendência para os próximos meses, agora, é ficar essa disputa entre vai ficar La Niña,

o oceano mais frio, ou neutro, com temperatura próxima da média. É uma incerteza enorme. Pouco importa para São Paulo. Nós fizemos um estudo. Eu vou mostrar daqui a pouco que mostra que o El Niño tende a produzir mais chuva na cidade, em São Paulo. No estado de São Paulo. Mas pode ser também, que cause seca. E severa, como foi em 1997, 1998. A La Niña tende a produzir seca em São Paulo. Mas também tem probabilidade de produzir mais chuva. Como foi 2009. Então, esse assunto é complicado aqui para nós. Esses mapas mostram as anomalias de temperatura no oceano. Então o amarelo significa temperatura acima do normal. O azul, abaixo do normal. A expectativa aqui é que se formasse uma língua quente aqui, e não se formou. Então está aí essa condição entre quente e frio. E aí, não se sabe como é que esse negócio vai evoluir. Isso é supercomplexo. As circulações do oceano são bem mais complicadas do que na atmosfera. Na atmosfera tem uma escala enorme que modula o tempo em latitudes altas. Por isso que normalmente em latitudes... Por exemplo, em Nova Iorque, Japão, é fácil fazer previsão do tempo. Aqui em São Paulo e no Brasil em geral, é difícil por causa desse caráter mais caótico. Mas olha só, isso aqui é agora. Voltou a água quente sobre o oceano Atlântico, justamente na área de fonte. E o resultado é a tendência de mais chuvas. Dado a maior evaporação da água. E esse é o prognóstico agora, para os próximos meses. E manutenção dessa condição, e, portanto, essas chuvas de caráter mais local, elas tendem a ser maiores. E no nosso caso, significa entrada de brisa bastante úmida, e chuva em cima da cidade, e provavelmente, enchentes, como têm ocorrido. O prognóstico desse órgão internacional é de chuvas próximas do normal para o Brasil todo. Por quê? Porque o El Niño não se manifestou. E, portanto, a tendência de não chover menos na Amazônia, e muito mais na região sul. O prognóstico de temperatura continua de temperaturas acima do normal. E em parte, por causa da seca ainda. Essa é uma climatologia da quantidade de chuva onde está São Paulo, na Serra do Mar, e na Mantiqueira. Isso aqui está bem próximo da onde está o Jaguarí. Então esse mês aqui é o mês que chove menos que janeiro. E choveu menos, de fato, em janeiro, naquela região, em virtude dessas condições locais. E então, a situação hídrica vai continuar precária. Isso é uma climatologia feita da distribuição da chuva em São Paulo. Chove mais ali na região do Cantareira. E chove mais nessa região litorânea. Em virtude da injeção de umidade oceânica aqui. E afetado pela topografia também, como citou aí, o Secretário. Esses são os números dos dias de chuva. Então aí tem essa estatística. Quando tem evento de El Niño, as chances são um pouco maior, de mais chuva. Mas há uma probabilidade de seca também, de 11%.

Da mesma forma, La Niña. E evento neutro. Tanto pode chover mais como menos. Ou seja, em São Paulo, não dá para se afirmar com tanta certeza qual vai ser o efeito do El Niño, La Niña. Então, quando alguém disser assim: olha, por causa do El Niño vai chover mais em São Paulo, duvide. Duvide. Eu não estou aqui dando minha opinião. Isso aqui são dados compilados nos últimos cem anos, de análise feita com base na temperatura do oceano e o que acontece aqui em São Paulo. Uma dissertação de mestrado. Então, essa é a nossa realidade. Prejuízo. Crescimento populacional, poluição ambiental, epidemias, a dengue, prima da dengue agora, sistema de saúde precário, e isso, boa parte da população fica mais exposta ao efeito do tempo e do clima, a seca. Nas enchentes são mais do tempo, e a seca, mais ligada ao clima. Mais prejuízo e menos desenvolvimento. É isso que está acontecendo com o Brasil. E no contrapé dessa situação sociopolítica do Brasil, do momento. E aí, a gente tem essa ferramenta. Prevenção, mitigação, preparo, monitoramento, planejamento, legislação, uso adequado do solo, das águas, controle de poluição. Isso faz com que os riscos sejam diminuídos. Benefícios gerais. Mais consciência e preparo. Mais proteção ambiental. Isso é o círculo virtuoso. É isso que nós queremos para São Paulo. Para o Brasil todo. Para isso é necessário trabalhar. Esses são dados da própria Sabesp, a Folha de São Paulo me enviou esses dados. Nós analisamos. Depois eles nem usaram. Mas esse aqui é o consumo da água per capita em 2003, e depois, em 2013. Cresceu, da ordem de 15%. Essa aqui é a projeção para 2033, per capita. Por quê? Porque vai haver um aumento populacional. E com base só nesse número, dá para fazer esse estudo. Aqui é o quanto de água, em metros... Aqui está errado. Aqui é litros por ano. São bilhões de litros. Isso foi o que ela produziu em 2003, 2013. Houve um aumento da produção em 11%. E isso que é necessário produzir para atender a demanda daqui a 20 anos. Isso foi o que ela recebeu. Porque chegou na nossa casa. Então há uma perda enorme de água. Por vazamento, roubo d'água, e etc. etc. Se continuar assim, daqui a 20 anos nós vamos precisar de mais um sistema Cantareira. A grande São Paulo é a cidade maior daqui dessa região. São Paulo é que vai mais sofrer com isso. Mas pode ser feita outra coisa: por exemplo, aumentar a eficiência, diminuir as perdas, o roubo, maior controle, economia, etc. As ações educacionais, ambientais. Aí então, o aumento é só incremental. Aí não precisa de tanta água assim. E a água, a gente tem que buscar de longe. Que a água aqui não tem qualidade. Alguns dizem que a água pode ser reusada, duvido que alguém se arrisque a usar essa água do Tietê, aí,

cheia de esgoto e de material pesado e de todo tipo de doença. Mas essa é a realidade do momento.

(fala sem microfone)

Laura Ceneviva: (colocação fora do microfone) aproveitar para dar uma explicação. Sim. Nós vamos poder. Mas deixa ele terminar. Normalmente, só para saber...

(fala sem microfone)

Laura Ceneviva: Espera só um pouquinho antes de você responder, Augusto, só para ficar claro. Tem muita gente que ainda não compareceu. No Comitê, a palavra, a voz e o voto são dos membros. Mas é claro que a gente convida pessoas de fora e é muito interessante que essas perguntas sejam endereçadas. Eu estou só esclarecendo para que todos saibam exatamente como funciona.

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Então, mas aqui, respondendo, essa é a projeção para daqui 20 anos. 22.12. Hoje está em 20.1. 2013, 20.1.

(fala sem microfone)

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Exatamente. E olha só, a razão para o aumento do consumo em 2003 e 2013, é bem simples. O Brasil prosperou de 2003 a 2013. Prosperou muito. Uma parcela gigantesca da população começou a comprar carro, imóveis, e sociedades mais desenvolvidas consomem mais água. Os norte-americanos consomem 525 litros água, por dia. Nós consumimos na ordem de 150 litros. Então há aí, um fator de melhoria da condição da população, que demanda mais água. A gente está consumindo mais água, em virtude disso também. E aí, quando dá esse calorão, consome mais ainda. Bom, todos conhecem essa balança. Tem lá o sistema natural. A gente ainda não conhece muito bem esse sistema nessa escala gigantesca. Os modelos que nós temos são muito precários. Eles nem reproduzem muito bem o ciclo da água. Essa que é a grande verdade. Aí tem a atividade humana. E essas duas pontas precisam ser levadas em consideração. Isso gera conhecimento para reequilibrar essa conta. Atualmente, esse lado da balança está mais pesado. Aliás, não é assim, Secretário. A cidade teve um excelente planejamento, mas voltado para esse lado da balança. E aí, todo mundo aqui fica pendurado aí, nessa gangorra aí. Na realidade, não é nem gangorra. A gente está quase nas nuvens lá, estratosféricas. Muito levinho,

quando comparado com a economia. A meteorologia, ela tem para oferecer, ferramentas fantásticas. Ferramentas de previsão, sistemas de alerta, e ela tem trabalhado para entender o tempo e o clima, para gerar informação, e reduzir riscos. Esse é o trabalho da meteorologia. E eu agradeço então essa oportunidade para falar sobre um assunto importante. A água é um assunto fundamental para qualquer ser humano, para qualquer ser vivo. E em outras palestras, em outros anos, aqui em São Paulo, nós sempre dizemos: sem água, não fica uma pessoa sequer em São Paulo. Sem água, não fica uma pessoa sequer aqui. Então é um recurso limitado. E nesse ambiente poluído, e com consumo fora de proporção a realidade hídrica. E há a necessidade de uma ação forte, por exemplo, da maior prefeitura aqui, da região metropolitana, do governo do Estado, do governo Federal, e um empenho para que esse momento drástico, de crise, se reverta em um momento de aprendizado doloroso. O sistema está nos ensinando de um jeito doloroso. Como os nossos pais nos ensinavam quando a gente não obedecia. Hoje é proibido, mas o sistema continua dando aquela palmada na gente, e às vezes, para valer, como essa, faltando água, e enfim, eu agradeço essa oportunidade, e estou à disposição para esclarecimentos.

Laura Ceneviva: Muito obrigada. Obrigada, Augusto. Foi muito interessante ouvir a sua explanação. Você trouxe ideias, certamente, contraditórias àquilo que muita gente pensa. O que a gente ouve na imprensa e tudo o mais. Então imagino que os membros do Comitê tenham perguntas a endereçar a você. Como nós estamos em um processo já adiantado na hora, nós vamos trabalhar em bloco. Então pergunto, o Secretário, colegas membros do Comitê, quem tem perguntas ou comentários a fazer ao Augusto, e eu acho melhor trabalhar em bloco. Então, por favor.

Secretário Wanderley do Nascimento: Professor Augusto, desde já então, muito obrigado pela tua apresentação. Como a Laura colocou, você acabou trazendo para o debate, uma série de itens aí, importantes, que acaba quebrando os paradigmas aí. Na imprensa que a gente vê no dia a dia, que não é tão aprofundado assim, e outras discussões também, que não têm essa riqueza de detalhe como a sua. Mas eu gostaria só de tecer uma consideração. E aí, se eu estiver errado, por favor, professor, me corrija. Eu acho que então, quando você fala mais de precipitação... Na verdade, eu entendi que a precipitação claro, contribui para o sistema hídrico. É uma contribuição. E você disse também que essa contribuição não tem muito, o homem, o que fazer. Porque ela é uma situação da

natureza que está dada. Portanto, o homem tem pouca interferência nessa situação mais abrangente. Agora, por outro lado, então, o que ficou faltando foi... claro que também não sei se é o seu objeto de estudo, mas na usinagem da água, ou seja, você tem a precipitação e tem a usinagem da água. Na usinagem da água, eu gostaria de saber de você, qual que é aí, de fato, então, a importância do homem como causa da situação de hoje, no planeta? Uma coisa eu entendi muito bem. Foi muito oportuna a tua... Inclusive, foi esclarecedora para mim. Uma coisa é a precipitação, e outra coisa é a usinagem da água. Aí me parece que o homem tem, sim, a sua parcela. Porque ele não contribui para manutenção das nascentes, enfim. A questão arbórea aí, é importante, porque eu faço questão de ver isso no meu dia a dia. Eu moro na Granja Viana. E eu vejo isso todos os dias. A diferença de temperatura é de 3 a 4 graus. Isso bate todos os dias. Se aqui tem 20, eu saio de lá com 16, 17. E assim, sucessivamente. Então agora, está muito clara essa questão aí. Essa mistura que se faz de precipitação, que acontece na natureza, que você até disse que ela nos prega... como é que se diz... que até aquele ditado popular, que a natureza, ela cobra, ela se vinga. É mais ou menos isso que você colocou de forma científica. Aonde, de fato, tem a necessidade, não se faz. Aonde não tem, enfim... Ela é inteligente. Isso ficou muito claro para mim. Agora, eu gostaria que você tecesse considerações em relação à usinagem da água. Até que ponto tem, sim, a participação do homem ou não?

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Certamente. A única coisa que nós podemos controlar, tem lá, a água estocada no reservatório, e ela veio da precipitação, da drenagem de uma bacia hidrográfica para dentro do reservatório, e na bacia como um todo, depois da precipitação, há um processo de remoção de água. É natural. Evaporação. E é maior nessa... Muito maior, quando na ausência de nuvens. Então a retirada, inicialmente, ela se manteve mais ou menos constante, apesar do nível muito baixo. Na expectativa de que iria chover. Só que essa chuva não veio. E, portanto, aquilo que nós poderíamos ter tirado a menos do reservatório, nós continuamos tirando. Uma situação de retirada natural do sistema, por meio da evaporação. Então moral da história: precipitação não dá para fazer chover. Quando tem que chover, chove mesmo. As experiências com esses assuntos, no mundo todo, são bem limitadas. Resultados positivos são pontuais. Por exemplo, em Israel, onde é muito seco. Então, qualquer milímetro de água lá é importante. Mas não refresca muito, aqui. Nós precisamos, para resolver essa crise hídrica de São Paulo, dois anos de muita chuva. Da ordem do El Niño, da chuva de 1983, 1982. E, portanto, a única coisa que a gente pode fazer é tirar

menos água. E conservar esse recurso. A água, ela vem de locais distantes. Esse sistema Cantareira é uma transposição de uma bacia que está lá em Minas Gerais. Então a água é cara. Tem que ser bombeada para chegar aqui. E por outro lado, dado que metade da água passa ali pelo sistema Guaraú, e não dá para... quer dizer, às vezes, a pessoa tem aquela visão assim, até neófito. De pegar um tubo Eternit, de PVC, e colocar... conectar com Billings, por exemplo. Quer dizer, a quantidade de água por segundo é gigantesca. São 15m³ por segundo. Não é fácil transpor de um lugar para outro. Isso tem um custo enorme. E eu tenho certeza que a situação da Sabesp... eu vi as contas, deve ser muito difícil. Porque baixou o consumo. Baixa também o recurso (incompreensível) para investir. Aí tem que ter a ajuda do governo estadual, que também está em uma situação difícil. Tem que buscar ajuda na esfera federal. E então, se nós tivéssemos usado os sinais que estavam ali presentes, quer dizer, monitorado o ambiente, e determinado o racionamento, uma redução de consumo organizada, então a situação agora seria mais tranquila, até que o sistema volte a funcionar como normalmente ele funciona. Têm pessoas que estão lá, sem terra, colocando casa dentro de um reservatório. Achando que nunca mais vai encher d'água, aquilo. E a própria natureza vai se incumbir de tirar eles de lá. Mas a gente tem essa impressão de que, uma coisa, quando ela está acontecendo, ela vai permanecer daquele mesmo jeito. Ad infinitum. E na realidade, já começou a mudar. Como a gente viu esse ano. E, portanto, tem que ter paciência, e reduzir o consumo. A produção não dá para aumentar. Mas o consumo, dá para se diminuir. Dependendo da situação.

Laura Ceneviva: Pergunto aos outros. Eu gostaria de fazer perguntas. Hamilton. A minha pergunta. Assim, daquilo que eu entendi da sua apresentação, as nuvens baixas são aquelas que vão ser mais interessantes para nós. Isto é, porque vão favorecer a menor temperatura, e ao mesmo tempo, colaborar na precipitação, na alimentação da precipitação, nos locais onde a gente deseja. A melhor cobertura, por exemplo, a melhor distribuição de áreas verdes no território favorecerá esse processo de formação de nuvens mais baixas?

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: São Paulo sempre teve problema de enchentes. Mas a enchente era em virtude da topografia. E a distribuição de chuva era menos irregular, como é atualmente afetada pela região metropolitana. Então a diminuição dessa ilha de calor por meio da arborização é uma excelente proposta. Agora, tem que ser impactante. Não é nem dobrar a quantidade de árvores. Realmente é um

processo de arborização muito maior. Isso aí, a gente vê a situação das árvores, aqui. Eu fico... Obrigado pelo dado. 65% estão no passeio, onde justamente as pessoas cortam as raízes, fazem aquelas podas em árvore punk, aquela com um lado... com cabelo cortado para lá e para cá. E enfim, todo tipo de situação, que agride essas árvores. Mas quem é que está disposto a quebrar sua calçada porque na mentalidade onde o senhor mora, e talvez onde nós moramos, em área um pouco mais verde, a mentalidade é: árvore gera custo. Que ela cai a folha, mato também é um problema, porque tem que cortar. Tem que gastar com jardineiro. Então em geral, dado o custo, e ela corta a árvore, e cimenta o que puder cimentar. E o resultado é uma diminuição. A tendência atual é de diminuição, e não de aumento das áreas verdes. Em virtude até da pressão por espaço para moradia.

Laura Ceneviva: Tem uma relação entre a presença dessas nuvens mais baixas, e, por exemplo, a poluição automotora, a queima de combustível fóssil?

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Muito boa pergunta. Nós temos aí um estudo do espectro de gotas para um dia sem poluição, uma enchente que ocorreu em 2 de janeiro de 2010, e depois, poucos dias depois, 10 dias... São Paulo estava poluída de novo, início de janeiro de 2010. E olhamos para o espectro das gotas. O espectro do dia sem poluição é muito diferente de um dia poluído. Dia poluído, a tendência é haver uma maior eficiência de produção de gotas de vários espectros. Por razão da riqueza. As gotas não se formam sem poluição. Mas a natureza não precisa da poluição humana para gerar nuvem. A própria poluição do ar, a poeira, as bactérias, elas são os núcleos de condensação, que produzem precipitação. Há sim, uma diferença muito grande se for nesses dados, em um dia sem poluição e um dia poluído. E, portanto, uma mudança na quantidade de chuva, na distribuição de chuva em um dado local, e também a distribuição temporal. As pancadas de chuva são diferenciadas em razão da poluição. A Amazônia é rica em poluição também. Poluição natural. E estas bactérias, aliás, ajudam até a formação de gelo. Por sinal, as nuvens da Amazônia, e aqui também em São Paulo, 2/3 das nuvens são gelo. Então a fase de gelo da nuvem é muito importante. Essas nuvens baixas associadas com as zonas de convergência do Atlântico Sul, persistem por vários dias, aquela chuva levinha, elas recuperam a umidade do solo. Porque ela tem tempo para ir tomando essa água. Os canudinhos são reduzidos, então precisa ser devagarinho, dá para tomar toda a água. Se for em excesso, a infiltração não é

suficiente para absorver essa água, e armazenar água no solo. Então nessas situações de nuvens mais baixas, associadas com as zonas de convergência do Atlântico Sul, faltou ano passado, ficou mais ao norte. Que resultou nessa... Contribuiu para essa seca tão grande agora. E as nuvens mais altas, elas têm um papel importante, porque elas também produzem bastante água. Tanto água líquida, na parte quente da nuvem, como na parte fria, gelo, e depois precipita de uma forma mais tranquila. A neve que se forma aqui em São Paulo, depois de uma tempestade muito forte, ela perdura por várias horas. Aquela chuva... Aquela pancada forte, depois, vem aquela chuva leve depois da chuva mais pesada, por várias horas. Essa contribui também para o ciclo da água.

Hamilton: Bom, antes, professor, parabéns pela apresentação aí. Do que eu tenha visto, acho que foi a mais clara, e que para mim, ficou claro, porque eu não sou da área. Então ficou bem didática, e eu acho que eu acompanhei bem aí, a sua explicação. Mas eu queria perguntar a sua opinião como meteorologista, em relação às alterações climáticas, se elas estão acontecendo mesmo ou não, mas principalmente qual sua opinião em relação à posição do IPCC que diz que existe 95% de chance de que essas alterações têm causas antropogênicas? Ou se são causas naturais, que independem da ação do homem?

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Porque as pessoas tendem a classificar cético, pró... Mas aí tem toda uma circunstância. Eu acho que esse assunto, ele tem sido tratado de forma mais política do que científica. Em particular, no âmbito do IPCC, que desenvolveu excelente trabalho na década de 90, e depois se politizou. E aí, em virtude dos fundos que foram obtidos, e aí há interesses diversos, mas o visto aqui... o sistema climático terrestre é muito complexo. Nós saímos da pequena idade do gelo. Isso é um dado do IPCC dos anos 80. Eles fizeram um estudo muito profundo sobre isso. Nós saímos da pequena idade do gelo em 1900, mais ou menos. Até 1900, o planeta estava mais frio. E a temperatura voltou a subir. E não coincidiu com a revolução industrial. Que a revolução industrial começou bem antes. Dois séculos antes. Ou um século e meio antes. E quando a gente olha aqui para a região metropolitana, onde nós temos de fato, dados para mostrar, como vocês viram aí, o homem teve uma ação, de fato, no meio, que causou mudanças na temperatura, na distribuição de nuvens, na precipitação, na umidade do ar, na circulação do ar. Então houve um impacto local, sim, muito significativo. Agora, esse impacto global, por razões antrópicas, é que precisa ser melhor examinado. Porque se localmente, aqui em São Paulo, há precariedade de se medir essas

coisas, o que dirá no globo hoje. Nem o balanço da água a gente consegue fechar. Com dados de satélite, de pluviômetro, de radar, cobrindo todo o globo de maneira irregular. Não há dados suficientes para se afirmar com muita precisão, nada. Por isso que sempre tem aquela probabilidade. E aí entram também esses interesses. Eu já vi aqui, em reuniões sociais, ou então, organização de eventos, patrocinados por banqueiros, para dizer assim, coisas do tipo: nós somos o banco da terra. Ora, se a gente está patrocinando a degradação ambiental por meio do consumismo, a gente não está patrocinando a terra. A gente está degradando mais ainda, a terra. Então grandes empresas que se instalaram aqui, multinacionais, que dizem assim: não, nós temos um interesse pelas questões ambientais. Nas nossas lojas nós vamos economizar água, economizar luz, ótimo. Que assim, você vai reduzir a sua conta de água e de luz. Mas se você está vendendo mais bugiganga, e a gente está consumindo essa bugiganga e vai consumir mais água, e vai ser jogado no lixo porque é de baixa qualidade, o resultado é degradação ambiental. E então, essas motivações de dar apoio para esse tipo de questionamento, ou de afirmativa, que alimenta uma cadeia. Então, ah, realmente sentiu-se sincero (incompreensível), mas eles não têm dados, senão dos últimos 300 anos, e incompletos. E os modelos que são usados para tentar recuperar esses buracos, não são bons o suficiente porque o sistema é complexo. Em física, eu estava dizendo aqui, quando você estuda duas partículas, seja lá do ponto de vista de interação elétrica, é muito fácil. Dá para equacionar. Colocou três, já complicou a história. Agora, quando você coloca trilhões, zilhões de partículas interagindo com energia solar, aí o assunto fica realmente, fora de controle. E o que a gente tem é uma medida macro do sistema. Só que ele é, também, impactado, pelo micro. Que também não é bem conhecido. Então moral da história, há incertezas... Quantas incertezas? Mais do que certezas. Agora essas afirmações, evidentemente, elas têm um impacto. A gente quer a preservação do ambiente. Mas sem terrorismo. Sem esse terrorismo. E o sistema, embora ele dê esses puxões de orelha, ele é generoso. Se toda água que cai de uma tempestade caísse de uma vez só na nossa cabeça, não ficaria ninguém aqui para contar a história. Faz a conta: 10 litros de água por metro quadrado em uma área de 10 km. Caindo em um ponto só, de uma vez. A natureza não faz isso. Ela forma as gotinhas, elas caem, essa água acaba acumulando lá nas baixadas, e produzem enchente. Ou esses (incompreensível) enormes que de vez em quando, eles se espicham, porque tem uma condição lá no Oceano Pacífico, condizendo com uma condição de mais chuva, igual ao (incompreensível) que está aqui. Nós ficamos em uma situação de

escassez generalizada, e achando que a gente tem um impacto de fato, gigantesco. E mal conhecendo a distribuição e a quantidade de nuvens no planeta. Se as nuvens dominantes agora são as mais altas, isso explicaria perfeitamente o aquecimento global. Ou as nuvens baixas, que induzem ao resfriamento também, do sistema. Então é muito louvável esse esforço, se ele for exemplo de vieses. A FAPESP tem uma linha de financiamento de mais de 100 milhões para mudança climática. Então aí, muitos acabam martelando essa pesquisa. O impacto das mudanças climáticas é uma peça do motor do caminhão, coisa do gênero, para conseguir, talvez, colocar uma pesquisa, importante na área de mecânica, envolvendo mudança climática. Estou exagerando aqui. Mas eu participei do edital do CNPq, em que o assunto era águas periurbanas. Aí então, surgiu um monte de propostas que não tinham nada a ver com águas periurbanas, mas envolviam a palavra periurbana. Então se está lá no título, então está dentro. Obedeceu lá, custeio, capital, e tudo o mais. As regrinhas do CNPq, então tem chance de conseguir financiamento. Mas você acaba martelando, porque financiamento para pesquisa também é escasso. E moral da história, a pessoa tende a ser tendenciosa naquilo que ela está fazendo. Por razão de precisar de financiamento. Tem esse viés. Aí têm outros interesses maiores. Mas o fato é que nosso sistema está lá, funcionando diariamente. E nós estamos aqui, precisamos ouvir o que o sistema tem para dizer. E colocar em prática aquilo que ele está demandando de nós. Para que a gente não entre em uma situação de extrema dificuldade. Só para encerrar, eu tenho um vídeo da National Geographic, eles filmaram, durante alguns meses, um lago na África. Estava secando. A África é um país de continente seco. Então no período seco começou a evaporar água, e os bichos vinham ali para tomar água. E os predadores, por causa dos bichos que vinham tomar água, eles vinham, comiam os bichos e tomavam a água também. No fim da história, não ficou ninguém. O lago secou, as presas morreram na mão dos predadores, e os predadores mesmo morreram por razão da falta d'água. Sem água, não dá para fazer muita coisa. E nós estamos à mercê, de fato, do sistema. Se é impacto ou não do homem, nós precisamos aprender a ouvir o sistema.

Laura Ceneviva: Tem uns dois inscritos ainda. Nelson e Marcelo. Nelson, da Saúde, e Marcelo, da Educação.

Nelson: Primeiro, Augusto, parabenizar pela didática da apresentação. Realmente, amplia nossa compreensão sobre os fenômenos meteorológicos. Eu não quero ser redundante na pergunta que o Hamilton

fez. Mas você vai entender. Ao final tem uma pergunta dentro do campo do conhecimento que você apresentou aqui. A mudança climática está relacionada... enfim, o que se diz como mudança climática está relacionada à atividade antrópica. Ou seja, a emissão de poluentes na atmosfera, principalmente os gases de efeito-estufa, que supõem ou estão relacionados ao aumento da temperatura global que você mesmo apresentou aí, de 0,5 grau, mas que é um aumento da temperatura global. O efeito da mudança climática, ele não explica tudo. E não explica porque chove, ou porque não chove. Como você está dizendo aí, tem um sistema muito mais amplo aí, para dar essa explicação. E para justificar o que vem acontecendo aí. Agora, tem outros efeitos das mudanças climáticas. Então, a gente tem o efeito sobre os organismos vivos, importante. Então sobre a biodiversidade. A gente tem um efeito, me parece que da radioatividade no ar, que implica em uma maior permeabilidade dos raios ultravioletas. Enfim, uma radiação aí, que eu não saberia especificar exatamente seus componentes. Mas que isso... Tem a questão da chuva ácida, também, em função desses poluentes. E comprovadamente, o aumento de temperatura dos oceanos. Aí sim, a pergunta, se, como você mencionou, a questão do oceano é tão fundamental para esse sistema em meteorologia, quer dizer, como é que fica o efeito, então, do aquecimento dos oceanos no... Porque influencia na Rosa dos Ventos também, tudo isso. Quer dizer, um sistema complexo também, quando se fala de mudança climática. Ou seja, se por aí, dá para a gente entender também que a mudança climática tem relação e está interferindo no sistema meteorológico? É essa questão.

Marcelo: Então, professor, quando o senhor estava apresentando aquelas questões do aumento do gelo na Antártica, no Ártico, embora sejam cíclicos, ou periódicos, porque eles aumentam e diminuem, isso me fez lembrar de uma afirmação do professor Molion que, indo na contramão do que é colocado, ele defende que a Terra está para entrar, não em um aquecimento, mas em um resfriamento global. Aí eu queria saber a sua opinião com base nos dados que você dispõe sobre essa questão.

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Essa questão da nomenclatura, variabilidade climática, mudanças climáticas, e o impacto do homem, a gente não nega que, por exemplo, aqui nós temos o resultado comprovado e medido do impacto do homem na mudança do clima. Então pessoas morrem em deslizamentos, enchentes. A economia é afetada fortemente. Na enchente de 2005, uma empresa só, ela perdeu 300 mil reais por não poder levar as peças para o pessoal das empresas automotivas aqui. Agora, monta os carros na demanda. Então ele só tem a

peça para a unidade do dia. Se essa peça não chega, eles não conseguem construir o carro, e não vendem o carro. Então esse é um aspecto do impacto das mudanças na economia, e também na vida das pessoas. E normalmente, quem sofre mais são as crianças e os mais velhos. Tendem a permanecer mais em casa, têm problemas pulmonares e tudo o mais. E agora, do ponto de vista global, aí, as mudanças estão ocorrendo, elas emanam das cidades. Agora, o sistema como um todo, ele tem mecanismos de retroalimentação positiva e negativa. Em uma era glacial, por exemplo, quando começa uma era glacial, os verões são amenos, e os invernos quentes. Relativamente quentes. Então neva muito no inverno. E não chove muito no verão. Então a água vai sendo removida das regiões equatoriais e tropicais, e sendo levada para altas latitudes e isso faz com que a quantidade de gelo aumente. E na medida em que ela aumenta, então ela não permite que a energia solar seja usada. Ela reflete a energia para o espaço. Refletindo a energia para o espaço, fica mais frio. Ficando mais frio, tem menos umidade no sistema. O inverno relativamente quente em baixas latitudes, que está provendo essa umidade, vem deposição de neve, e aumento do gelo. Que vai reduzir mais a temperatura. Então processo, quando ele começa, ele tende a ficar nesse estado por, não milhares de anos, às vezes, centenas de milhares de anos. E quando ele, por algum motivo, volta a se aquecer, aí ele entra em um período interglacial. É o que nós vivemos agora. E o próprio IPCC mostra... eu tenho aí, as figuras dos anos 90, que em um período interglacial de 18 mil anos atrás até agora, o clima na Terra variou muito. A temperatura variou em 8 graus. Para mais e para menos, por causa do próprio sistema. Nos períodos interglaciais, esse que nós vivemos, o sistema é instável. É mais instável. Dada à maior energética modulada, evidentemente, pelo sol. Pelo padrão orbital da Terra, e a variação do alto ponto de energia do sol. O professor Molion, ele tem uma visão de esfriamento global. Na realidade, eu diria que é o resfriamento hemisférico. Que o hemisfério norte está mais quente. E o nosso hemisfério está mais frio. Nós temos uma estação lá na Antártica, de colegas do nosso departamento, aquela estação que foi queimada lá naquele incêndio, agora foi restabelecida. Vai começar a operar novamente. E os dados mostram que a temperatura tem caído lá, não subido. E olhando para os dados de cavernas aqui de São Paulo, tem um grupo da Geologia da USP, pegou lá a estalactite lá da Caverna do Diabo e fez uma adaptação. Então eles abriram o registro da evolução da razão isotópica do oxigênio, em um período de centenas de milhares de anos. E lá nesse registro que você percebe essa variação isotópica do oxigênio da água, de mais ou menos 160 mil anos. É isso que

está lá no sinal. 160 mil anos, sobe e desce. O que tem a ver razão isotópica do oxigênio, com aquecimento e esfriamento da Terra? O oxigênio 18, 16, ele está lá na natureza, nos oceanos, e o oxigênio 18 é mais pesado. Se vai evaporar, evapora, de preferência, o 16. Não o 18. Então moral da história, quando a água evapora, muda a razão isotópica do oxigênio 16 e 18. E que é mais ou menos constante. Ou melhor, que varia em função da maior ou menor evaporação da água do oceano. Por outro lado, as foraminíferas, são bichinhos que moram na superfície do oceano e no fundo, elas também estão consumindo essa água. Que está contaminada com mais oxigênio 18, em períodos glaciais. Então desse registro que também está no fundo do oceano, sedimento, você consegue determinar qual é a evolução da temperatura no fundo do oceano, e também da superfície do oceano. Fazendo essa adaptação. Mas esse registro da Caverna do Diabo, de 4 mil anos aqui em São Paulo, sugere que em São Paulo, no período que estava chovendo menos no hemisfério norte por causa da pequena idade do gelo, chovia mais aqui. De 1500 a 1800, por aí, chovia mais aqui em São Paulo. Bem mais do que está chovendo agora. E um detalhe interessante é que nós fomos olhar lá para o registro do Padre Anchieta, de 1556, ele escreveu uma carta para a sede na Espanha, e ele diz que houve uma chuvarada naquele ano, que inclusive, um episódio de chuva aqui, que quase detonou a vida de Piratininga. E nós fomos olhar nesse registro, mais ou menos naquele período, e de fato, há lá, essa assinatura de maior precipitação por volta daquele período, com mais ou menos 2 anos de discrepância, de diferença. Então, quer dizer, são poucos dados. E novamente essa incerteza. Mas o que de fato pode ser que aconteça, é esse câmbio. Esse bipolo de aquecimento do hemisfério norte, e esfriamento do sul. Esfriamento do norte e aquecimento do sul. E aí, como nós temos mais água e a água tem que ser transferida para o hemisfério norte, naturalmente, o sistema faz isso naturalmente, então aí você tem essa evolução climática, complexa, que depende do sol, depende da evolução da crosta terrestre, depende do vulcanismo, depende da biosfera em menor grau, depende da água dos oceanos, e de todos esses fatores. E o homem é um elemento. E do ponto de vista hídrico, o menor deles do sistema como um todo. Aí (incompreensível), o CO₂... pois é. Mas se o oceano está mais aquecido, também evapora mais CO₂ do oceano. O oceano é um grande depósito de CO₂. Por sinal, é 52 vezes maior a quantidade de CO₂ no oceano, do que nos continentes e na atmosfera. E então, há essas circunstâncias, e eu não concordo completamente com as afirmações do professor Molion. Mas ele tem o raciocínio independente e lógico, de físico. Aquele físico que

está tentando imaginar o sistema complexo. Não fundamentar a sua opinião repetindo a opinião do que, por exemplo, apregoa esses políticos por aí. Ou então, eu acho triste o que o Secretário relatou aqui. Que a população não é informada pela prefeitura e sim, pela rede Globo, que tem lá também, os seus vieses. Seus grandes vieses. Por que eu sei disso? Porque a gente tem que dar entrevista, e você fala uma coisa, e eles: Não, isso aqui, professor, sinto muito, mas não vai dar para falar. Isso aqui, não, o povo não vai entender. Não vai entender. Eu acho que deu para entender esse assunto, não deu? Eles não permitem. Eu dei uma entrevista agora, recentemente, para a Veja. Foi publicada aí, no domingo. E têm uma série de distorções ali, naquela entrevista. Apesar de ter corrigido o texto saiu um monte de incorreções. Essa questão é complicada. E eu acho que cada um tem direito à sua opinião. Mas também respeitando os outros demais. E a opinião que vale é essa da ciência. E nós não temos dados suficientes para fazer nenhuma afirmação do tipo 95% de certeza. Porque, de fato, não há dados completos e imparciais que permitam essa inferência.

Laura Ceneviva: Obrigada, Augusto. Não, não. É muito importante eu acho que, a sua opinião, o seu esforço, de expressar a preocupação. É útil para todos nós. É uma das razões pelas quais o convidamos. Por quê? Porque quem está na administração pública, em realidade, muitas vezes, se ele esperar ter certeza para decidir, já foi. Então, esse processo de ir se apropriando cada vez mais da melhor informação, de incorporar o contraditório no processo de decisão, é muito importante para qualificar o que quer que seja feito. Bom, agradeço aos membros. Nós vamos, apesar do adiantado da hora, rapidamente, são 12h20, nós precisamos encerrar. Mas vamos abrir a palavra para as pessoas aqui presentes. Estão se inscrevendo três pessoas aqui. Uma pessoa aqui. Então vamos fazer as falas em bloco, para depois, naquilo que seja o caso, a pessoa responder, e encerrarmos a nossa reunião. Só para não esquecer, e para já ir adiantando o expediente, perguntar aos membros se há sugestões para inclusão de pauta nas próximas reuniões. Bom, então vamos começar. Primeiro você aqui. Por favor, pegue aquele microfone. Diga o seu nome.

Ione: Meu nome é Ione. Eu sou presidente de uma associação de cientistas, chamado Árvores Centenárias. E nós somos realmente... Assim, eu queria, em primeiro lugar, agradecer ao Secretário. Inclusive o que ele falou foi muito dito, lindo, maravilhoso. É uma realidade que nós estamos vivendo hoje. Inclusive o cientista também, o professor Augusto, dentro do que você falou, também é uma realidade. Infelizmente, a ciência, a

gente tem isso. A gente tem uma certeza, mas também temos a hipótese. E no momento que nós passamos hoje, político dentro do Brasil, principalmente no que diz a escassez de água, nós temos que realmente, executar um projeto urgente, com certeza. E essa certeza, realmente, a gente tem uma coisa. Tanto é que eu estou aqui por causa do Secretário, que é o poder público. Sem poder público, na larga escala, no impacto que a gente precisa de uma resposta urgente, para a gente poder trazer a água que já tinha que estar, inclusive, minando, para agora quando começar, final de março, abril, a gente já tinha que ter água. Então por isso que eu estou solicitando, inclusive, que você, junto a nós, que nós somos uma organização não-governamental. Inclusive, já tem o apoio do governo estadual, mas o governo estadual precisa da tua hierarquia para que a gente possa trabalhar dentro das três esferas públicas. Porque sem as três esferas públicas, nós não vamos ter o impacto. E o impacto é essencial para agora. Então realmente, a gente corre risco de pandemias, de loucuras, porque você imagina que sem água não vamos ter como ficar. Então, a gente tem hoje, a tecnologia. A gente tem o conhecimento científico, que é aquele que realmente a gente pode analisar os fatos. Então hoje, nós estamos em um lugar aqui, que quem sair lá fora, vai sentir certa umidade. Então, dentro da evolução do planeta, quando ainda nem existia a matéria, para vocês verem que vem a coisa tão lá atrás, você imagina que um dia, o planeta Terra... os continentes não eram nem divididos. Então dentro dessa posição, desse conhecimento científico, que a gente sabe que hoje, a gente considera o oceano como a fábrica da nossa água, mas um dia também já foi a parte da vegetação, tanto é dos continentes... Tanto é que quando a gente está em uma área bem fechada, onde que é mais conforto térmico? Em uma floresta ou em um campo de futebol? Então a gente tem esse conhecimento, e é a partir daí que a gente está colocando à disposição no próprio poder público, de formar uma parceria onde a gente, com conhecimento das áreas, a gente possa, realmente, intervir na certa urgência. Porque inclusive, mesmo o próprio governador, estando, participando do nosso projeto, ele mesmo colocou dentro das Secretarias de Meio Ambiente, de Recursos Hídricos, mesmo assim, a urgência que nós precisamos, o caminho que o governo está levando, é insuficiente, de água para o município de São Paulo, ou para o estado de São Paulo, ou mesmo para o Brasil. Então nós precisamos de uma ação paralela à que ele está executando hoje, que seria trazer água do Paraíba do Sul, ter mais uma outra fonte. E essa outra fonte, se cara ou não, mas que seja perene. E agora, nós estamos falando em perenidade. Porque todos os nossos estudos científicos, está aí o professor, realmente

de hoje para frente, cada vez então... quer dizer, em 1500 chovia muito mais que hoje. Em 2000 vai chover muito menos. Daí para a frente, então, vai caindo mais.

Laura Ceneviva: Obrigada, Ione.

Dimitri: Meu nome é Dimitri. Eu queria trazer alguns dados que o professor disse que a chuva não veio, mas lembrar que a Billings dobrou a sua capacidade de reservação, e a Guarapiranga, idem. Então eu pergunto: a chuva não veio, ou a chuva não chegou à Cantareira? E se não chegou, está certo, aí existe a questão da ilha de calor interferindo na não chegada das águas à Cantareira, e sendo a ilha de calor uma das causas, como diminuir, o que fazer para que essa água volte a chegar à Cantareira, onde chegava tradicionalmente? Foi dito também, tirar menos água. Aí uma ponderação: além de tirar menos água, minimizar a evaporação. Aí compreende o quê? A recomposição da floresta metropolitana. Principalmente um programa de recuperação imediata das nossas APPs. E outra ponderação: os rios voadores, eles... eu não sou da área, mas eu vou ousar. Na minha compreensão, ele vem da região Leste e Sudeste. Mas também têm os que vêm da região Norte. E eu queria saber: os da região Norte, eles estão chegando? Ou está havendo algum impedimento para que também chegue à região Centro-Oeste e Sudeste. E aí, eu faço outra colocação: além de ilhas de calor, as queimadas do centro-oeste podem estar impedindo a chegada dos rios voadores do norte?

Laura Ceneviva: Obrigada. O seu nome é Dimitri, você falou?

Dimitri: Dimitri.

Eduardo: Eduardo (incompreensível), pelo Instituto Aruandista de Pesquisas e Desenvolvimento. Nós somos uma ONG de 25 anos. Tivemos projeto Bairros Verdes, 55 mil mudas de nossos viveiros foram para esses bairros verdes entre 1993 e 1997. Fui vice-presidente do Comitê de Bacia Billings, Tamanduateí, e também da Câmara Técnica de Planejamento e Gestão de Comitê de (incompreensível). Aqui se trataram... professor, obrigado por essa excelente aula, mas nós tivemos aqui, uma exposição de questões técnicas. Mas os romanos fazem 1500 anos, tiveram soluções políticas aos problemas da água. E depois os chineses também. Se conhece, desde (incompreensível) e saiu isto publicado em Estado de São Paulo, em 1993, uma matéria sobre a falta de água que podia ter a região metropolitana de São Paulo. Que como vemos em gráfico, naquela época chovia bastante. Então, sobre o princípio da precaução e prevenção. Se nós tivemos que a Sabesp, dos dividendos aplicados a seus acionistas,

superaram em cinco bilhões do que estava previsto, que era 25% de dividendo para ser distribuído aos acionistas, foram distribuídos 34% na época que já se ameaçava a escassez de água da região metropolitana. Então, não podemos agora, culpar... Não é culpar, porque não é culpa aquilo que você colocou, por uma exposição técnica maravilhosa que foi colocada. Eu não quero colocar uma exposição técnica. Eu quero colocar uma exposição de soluções políticas, a política pública que, antecipadamente, podiam haver resolvido este problema. Também, as ilhas de calor que se incrementa com o uso e ocupação do solo, se no manejo sustentável dessa questão. Ou seja, se não temos ilha de calor, como eliminamos a ilha de calor? Teremos que fazer um cálculo extraordinário de aquecimento dos mares, e de (incompreensível) que vivem de aqui, ou que vivem de lá? Concordo perfeitamente com tudo isso. Mas como resolvemos o problema? Nós temos um problema, nós temos que aplicar soluções a esse problema. E havia problema que, inclusive, tinha que ser resolvido faz 10, 15, 20 anos. Não nas mesas burocráticas, sim com ações diretas. Orçamento não faltou, sendo que no momento em que a Sabesp distribuiu cinco bilhões a mais de dividendos a seus acionistas, não faltaram recursos econômicos. Agora, as ações caem da Sabesp, por culpa do que está acontecendo com a escassez de água. E esse que tem que usar menos água da torneira, que vá a pagar a esses acionistas essa diferença, quando já recolheram antecipadamente os lucros. Então, senhores, o que estou colocando aqui, não é uma questão ideológica partidária. Estou colocando uma razão, um motivo para ser discutido. Então, se assim como se podem ver... (incompreensível) que podiam propor temáticas, eu sugiro que essa temática seja também colocada em discussão desta mesa. Porque nós temos um problema que resolver. Então, os esforços da prefeitura não estão coordenados com os esforços do estado. Não estão. Porque não há uma comunicação, não há uma comunicação por uma questão política, e não de preservação da sociedade, que é o primeiro que se deve, neste momento, preservar. Então, simplesmente digo isto: há que colocar as verdades. Não podemos fugir da verdade. Eu sei que as pessoas que tem algum cargo, que tem algum compromisso não podem fazer isso. Mas nós, como ONG, podemos fazer isso. Como organização não governamental que tem a obrigação de controle social, temos que fazer este tipo de questionamento. Como vamos resolver este problema? Quando, inclusive, a própria Secretaria de Recursos Hídricos e a Sabesp oculta os dados que seriam obrigatórios pela lei, que nós temos direito à informação. Se assinaram um contrato, a Sabesp, com os maiores consumidores de água, para garantir, a essas

empresas, a quantidade de água que necessita. E a população vai ter rodízio, vai ter escassez. Já tem. Já tem. Cuidado, que já tem. Esta questão oficial é outra história, mas já tem. Eu moro na Guararapes, no Brooklin, e faz dois dias que durante o dia não temos água. Não há rodízio, diz a Sabesp. É uma questão técnica. Bom, era isso que eu queria colocar. Eu agradeço o que você colocou. Inclusive, sou da região da Patagônia. Vou todos os anos. E estou vendo como vendo como o glacial estão retrocedendo. Eu tenho as fotografias e filmagem de como eles estão acabando. Exceto um. Exceto um que está aumentando, que a ciência não sabe porque. É o glacial Perito Moreno. Então, muito obrigado. Desculpe que tenha colocado desta maneira a questão. Mas é a questão que está sentindo a sociedade brasileira. Ela não se expressa porque não tem esses espaços, porque a Globo não vai, porque a Record não vai pedir essa opinião a essas pessoas que não estão tendo água. Obrigado.

Laura Ceneviva: Obrigada. Ainda temos aqui o Sérgio Rosemberg. Ele tem um texto. Eu vou ler o texto que o Sérgio Rosemberg encaminhou. A Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, UMAPAZ, esteve presente em um evento lá na Fecomércio, com a presença do atual Secretário Benedito Braga, o ex-secretário, ex-ministro José Goldemberg, e o Gerson Kelman que era presidente da ANA... . O presidente da Sabesp faltou. Então eu estou lendo aqui, o que ele apontou. Então nesse evento, ele esteve presente e ele está oferecendo algumas conclusões sobre enfrentamentos e desafios no curto prazo. Um ano. Curto prazo. É essencial a forte redução no consumo urbano, e ampliar a maneira expressiva das campanhas de informação, explicar a gravidade da crise, e ensinar as formas eficazes de redução do consumo. Na área industrial, uso eficiente e incentivar o reuso. E na área agrícola, combater a captação sem outorga de uso. Existem obras emergenciais. Reforço para o sistema do Alto Tietê, Rio Claro, Guarapiranga e Billings, aumentando a segurança hídrica dos reservatórios já existentes. Reforçar o Cantareira, com 5,1 m³, captados no reservatório Jaguari. E reforço também, do sistema Rio Grande. Então ele está trazendo essas informações, que foram trazidas nesse evento, na Fecomércio. Passo a palavra para você, Augusto, para que faça uso dela, não só respondendo, eventualmente, àquilo que foi suscitado pelos colegas aqui presentes, mas também peço a você as suas palavras finais, para a gente partir para o encerramento.

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Ok. A Sabesp, ela sobrevive da venda d'água. E evidentemente... Em 2001, eu fui contatado por um superintendente que foi estudante nosso na Escola Politécnica, para

aplacar a ira de um jornalista Notícias Populares, de um desses telejornais de fim de tarde, porque estava faltando água em São Paulo, e, no entanto, estavam as enchentes para provar que estava chovendo. Muito parecido com agora. Então nós começamos a desenvolver um projeto na Sabesp, e veio a crise de 2003, 2004. E que nós observamos lá, bem próximo do pessoal a Sabesp, que há algumas pessoas ali, que na própria Sabesp, são tipo jogador de pôquer. Ou de truco. Eles estão ali, blefando. Ou apostando de que alguma coisa vai dar certo com base na sorte. E dado que a empresa é de economia mista, e há necessidade de lucro, então faz muito sentido nessa época em que o consumo estava exacerbado na expectativa de chuva, isso é lucro garantido nas duas pontas. Ganha na estiagem, e quando chover, ainda tem mais recurso. O recurso da natureza. Então, agora, a solução, novamente, é essa de reduzir o consumo. São essas coisas que estão fazendo agora, tardiamente. Agora, o que eu estranho muito, e aí vai uma crítica. Eu tenho o maior respeito... o doutor Braga iniciou a minha orientação de doutorado, mas ele estava na Secretaria, secretário adjunto em 2010, quando havia um problema. Inclusive, naquela bacia PCJ. E ele foi chamado pela Secretária Dilma Pena para ajudar nesse aspecto. Então ele está nesse processo há todos esses anos. E agora retornou, e com o problema mais agravado. Trouxe lá o colega que nós também conhecemos da ABRH, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, o doutor Kelman, e então, e infelizmente a gente vê agora, uma reação ao problema. E não um planejamento antecipado, com base técnica. Porque nós, em momento nenhum, fomos chamados para ajudar. Então a Sabesp, aliás, não tem um grupo de hidrometeorologia, por exemplo, que faça essas contas, do balanço d'água. E não dá, realmente, para... não dá para bloquear a água. A gente tem sempre uma questão, uma pegadinha para os estudantes lá, da engenharia ambiental, que é a seguinte: a gente diz para eles, o que aconteceria com os recursos hídricos do Brasil, se colocasse um plástico sobre o oceano Atlântico? E se a pessoa não prestou atenção nas aulas, ela não vai responder. Mas se colocar um plástico sobre o Atlântico, se isso fosse possível, não ficaria ninguém aqui, sobre esse continente. Porque não haveria água. A nossa água vem do Atlântico. Eventualmente ela evapora e vai embora. Agora, voltando à questão do professor lá Molion, que tem a ver com isso, esse esfriamento... detalhe importante, o resfriamento da atmosfera gera escassez de água. Nós tivemos verões muito chuvosos, mas por outro lado, inverno muito seco. Houve uma remoção de umidade muito forte esses últimos três anos. A gente já, provavelmente, se esqueceu, mas os invernos de 2002, 2003, 2011, 2012, 2013, foram muito frios. Isso significa

que a umidade foi removida daqui e levada para altas latitudes. Então houve uma secagem. Houve uma evaporação maior por causa dessa condição. Se o nosso hemisfério, na média, está mais frio, então está havendo uma remoção de umidade no período mais quente. E aí explica o porquê que as geleiras estão sendo reduzidas. Porque a umidade está indo embora para altas latitudes. Em períodos mais frios, a umidade é removida da latitude mais baixa para a latitude mais alta. E aí fala: bom, então está chovendo menos por causa do aquecimento. Ao contrário, aquecimento significa mais chuva. Porque entranha mais umidade e chove mais média. Aliás, é até inconsistente com o aquecimento global. Se há um aquecimento global, então tem que estar chovendo menos. Mas no nosso hemisfério choveu menos. Tem chovido um pouco menos. E tem evaporado mais. Então, essas chuvas que ocorreram agora, são essas da circulação local. Como o oceano aqui, Atlântico, está mais quente, vem essa brisa, ela causa mais chuvas na região costeira. Passa uma frente fria, ela injeta essa umidade, por razão da circulação do ar, em Santos. Já houve duas, três grandes enchentes lá na Baixada nesse período, em razão dessa umidade mais alta. Mas aí, é fruto dessa circulação local. Para resumir, o sistema Cantareira é necessário essa umidade que vem mais da circulação geral, da Amazônia. O que faltou o ano passado. E esse ano, por causa da área tão seca, enorme, essa umidade local que favoreceria a... desestabilização da atmosfera facilitaria o processo de chuva, não estava presente para facilitar esse processo. Aliás, quando há um período seco, ele tende a se prolongar por mais um período para haver mais umidade, e essa umidade contribuir melhorar a situação de... a atmosfera, ela precisa ser lubrificada com água, para poder facilitar o processo de precipitação também. Como não havia água, dada a secagem, então o resultado final é que continua, ainda, mais seco. Essa situação eventualmente vai mudar.

Laura Ceneviva: Ele falou das queimadas do centro-oeste.

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Ah, então, as queimadas ocorrem em um período de inverno. Em agosto, setembro, quando está mais seco.

(fala sem microfone)

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Isso. Porque está mais seco. É. Exatamente.

(fala sem microfone)

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Então, a queimada é resultante da seca. Porque se estiver chovendo não dava para queimar. Agora, a seca é resultante de uma condição de anomalia de alta pressão. E choveu mais do lado de lá, do Pacífico. Aquela questão da bolha. Se tá chovendo em um lugar, no outro vai tender a chover menos, em razão dessa amarração global toda, do sistema. Então, uma coisa puxa a outra. E os mecanismos são de retroalimentação positiva e negativa. A seca, ela se retroalimenta. E São Paulo, de fato, corre o risco sério de se transformar no nordeste. Porque de vez em quando, ele fica debaixo da asa desse sistemão, e se há escassez de recurso, ele não se recupera com facilidade. Não se recupera nesse regime de menor precipitação.

(fala sem microfone)

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: Exatamente. A questão é bem complexa.

Laura Ceneviva: Certo.

Professor Doutor Augusto José Pereira Filho: E com múltiplas retroalimentações, positivas e negativas. Agora, a pior situação possível não é a do aquecimento. A pior situação possível é do aumento do gelo. Do frio. Que com frio, tem menos recurso hídrico, tem menos produção, e há um aumento do consumo de energia, e isso se revelou um problema na história recente do mundo. Essas grandes guerras aí, da Idade Média até o presente, foram resultantes, em parte, da escassez de energia no mundo, como um todo, dado a situação mais fria. E por outro lado, mais frio, reduz a atividade, então, econômica, e nesse tempo em que nós vivemos com essa população tão grande no mundo, até faz mais sentido haver maior produção... eu sei que há um impacto, de fato, da temperatura na adversidade, mas como é que a gente alimenta uma população tão gigantesca? O sistema vai dar um jeito. O sistema vai dar um jeito. E talvez não seja um jeito agradável para os seres humanos. A natureza não está em perigo. Quem está em perigo é o homem. Em perigo está o homem. Sem chuva, a gente vai ter que sair daqui. Mudar para Santos ou para outro lugar. A gente tem que se mudar. A natureza vai permanecer aqui, depois ela restabelece o seu regime normal. Muito obrigado por essa oportunidade. Eu peço desculpas aí. A intenção é informar. Mas também, trazer uma visão diferenciada do assunto, e eu não me considero ave de ribação, como o professor Paulo Marques diz. Uma ave levanta voo, todo mundo vai atrás, e é aquela direção. Mas nós somos seres inteligentes, e eu acho que essa informação é que é importante para que a gente comece

a pensar de forma mais integrada, e nós temos, sim, inteligência para entender o sistema a partir disso. Obrigado pela oportunidade.

Laura Ceneviva: Obrigada a você.

Secretário Wanderley do Nascimento: Bom, pelo adiantado da hora, mais uma vez, professor Augusto, eu gostaria de parabenizar sua apresentação. A presença de todos aqui. Eu sei que a questão da crise hídrica dá certa ansiedade. As pessoas querem discutir o momento atual. Mas a pauta era outra. Era essa questão mais científica, mais abrangente. Mas eu espero que em uma próxima pauta, pode ser que a gente inclua aí, uma discussão mais focada na crise hídrica propriamente dita. Que aí, eu acho que vai satisfazer uma série de pessoas aqui, pela ansiedade. E gostaria só de terminar que o próprio professor já colocou, que não há, também, o que fazer na crise hídrica, eu coloquei aqui no início. Em curto prazo não tem o que fazer. Como não tem o que fazer, tal, as pessoas ficam cobrando muito. O que tem que fazer é diminuir o consumo. Agora, racionalizar a água, diminuir o consumo, ele só ocorre quando tem água. Tem isso também. Quer dizer, demorou muito para se fazer esse racionamento de consumo. Não tem sentido você fazer racionamento de consumo, se você não tem mais quase nada. Mas enfim, essa é uma discussão que então acho que poderia ficar para posteriori, em outra aí. Mais uma vez obrigado, professor Augusto, pelo esclarecimento. Muito obrigado mesmo, e obrigado a todos.

MEMBROS DO COMITÊ PRESENTES

- Hamilton de França Leite Junior / **Sindicato das Empresas de Imóveis do Est. de São Paulo – SECOVI**
- Marcelo Cesar Betcher / **Secretaria Municipal de Educação - SME**
- Nelson Figueira Junior / **Secretaria Municipal da Saúde – SMS**
- Tayara Calina Pereira / **Secretaria Municipal de Relações Internacionais e Federativas**

MEMBROS DO COMITÊ PRESENTES POR REPRESENTAÇÃO

- Susete Taborda, representando Marco Antonio Biasi / **Secretaria Municipal de Habitação – SEHAB**
- Flávia Regina Marques Castelhana / **Secretaria Mun. de Relações Internacionais e Federativas – SMRIF**

OUTROS INTERESSADOS PRESENTES

- Ana Carolina Antunes / **Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente –SVMA - Gabinete**
- Reginaldo Paiva / **Secretaria Municipal de Coordenação das Subprefeituras – SMSP**
- Natacha Nogueira / **Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP**
- Eduardo Raccioppi / **Instituto Aruandista de Pesquisa e Desenvolvimento – IAPD**
- Dimitri Auad / **PROAM-CONSEMA**
- Igor Alves / **Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente –SVMA / DPP**
- Cíliane M. Sollitto / **Secretaria Municipal de Saúde – SMS/ CEINFO**
- Vanessa C.H.C. Oliveira / **Conselho Brasileiro de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado do Estado de São Paulo**
- Susete A. Taborda / **Secretaria Municipal de Habitação - SEHAB**
- Kátia Bastos Florindo / **Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA / DEPAVE-G**
- Mariana P. Carriles / **Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo – SINDUSCON SP**
- Haroldo Pinto / **Secretaria Municipal de Saúde – SMS / COVISA**
- Monica Masumi Hosada / **Secretaria Municipal de Saúde - SMS / COVISA**
- Maria Elisa Ouro Preto / **Associação Nacional de Petróleo – ANP**
- Ione Zukauskas / **Arvores Centenárias**
- Maria Barbosa Correa / **Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA**
- Estela Maria Bonini / **Secretaria Municipal de Saúde – SMS / Covisa**
- Ivan Souza Moraes / **Objetivos do Milênio –ODM SP**
- Alessandra Simara / **Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA**
- Sérgio Rosenberg / **Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA**

Wanderley Meira do Nascimento

Presidente do Comitê de Mudança do Clima e Ecoeconomia do Município de São Paulo e Secretário do Verde e do Meio Ambiente

Laura Lucia Vieira Ceneviva

Secretária Executiva do Comitê de Mudança do Clima e Ecoeconomia do Município de São Paulo

