



SENADO FEDERAL
SECRETARIA-GERAL DA MESA
SECRETARIA DE REGISTRO E REDAÇÃO PARLAMENTAR

3ª SESSÃO LEGISLATIVA ORDINÁRIA DA
57ª LEGISLATURA

Em: 16 de junho de 2025
(segunda-feira)

Às 10 horas

64ª Sessão de Debates Temáticos

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP. Fala da Presidência.) - Bom dia a todos.

Declaro aberta a sessão.

Sob a proteção de Deus, iniciamos nossos trabalhos.

A presente sessão de debates temáticos foi convocada em atendimento ao Requerimento nº 245, de 2025, de autoria desta Presidência e de outros Senadores, aprovado pelo Plenário do Senado Federal.

A sessão é destinada a receber os seguintes convidados, a fim de debater o papel da ciência, tecnologia e inovação na prevenção e mitigação de futuros desastres e enchentes no Rio Grande do Sul: nós temos o Senador Izalci Lucas, aqui do meu lado; o Sr. Carlos Pereira, Especialista em Agricultura de Precisão; o Sr. Lélcio Brito, Professor Adjunto na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Especialista em Engenharia Resiliente; o Sr. Flávio Pereira Kapczinski, representante da Academia Brasileira de Ciências; o Sr. Marcelo Schneider, Meteorologista do Instituto Nacional de Meteorologia, que está remoto; o Sr. Marcelo Seluchi, representando a Diretora do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, a Sra. Regina Alvalá, também remoto; Sr. Laércio Massaru Namikawa, Pesquisador e Tecnologista Sênior do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe); a Sra. Márcia Barbosa, Reitora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; o Sr. Osvaldo Moraes, Diretor do Departamento de Clima e Sustentabilidade do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; o Sr. Wolnei Wolff Barreiros, Secretário Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional.

A Presidência informa ao Plenário que serão adotados os seguintes procedimentos para o andamento da sessão. Inicialmente, será dada a palavra aos convidados por até dez minutos. Aliás, eu já ressalto que tem uma campanha no final; faltando um minuto, vai ter algo como isto.

(Soa a campanha.)

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP. Para discursar - Presidente.) - Mas lembrem que não sou eu que fico tocando aqui, não, o sistema é automático. Senão ficam falando: "O cara é chato demais". Não é, não. Isso é bom para lembrar que falta pouco tempo. E também tem os tempos ali, dá para ir acompanhando; quem está falando ali no púlpito pode acompanhar o tempo.

Após a fala de todos os convidados, será aberta a fase de interpelação pelos Senadores inscritos, dispondo cada Senador de cinco minutos para as suas perguntas.

Lembro que também os cidadãos que nos acompanham, via TV Senado ou via redes do Senado, podem participar e devem participar desta sessão de debates temáticos através do endereço do Portal do Senado, www.senado.leg.br/ecidania - de

novo: senado.leg.br/ecidadania -, esse é um serviço que propicia que as pessoas entrem na audiência ao vivo aqui conosco, vamos chamar assim, e participem com perguntas aos nossos debatedores -; ou também pelo telefone 0800 0612211 - de novo, 0800 0612211. É importante a participação da população.

Primeiro, antes de ler este discurso, eu gostaria de agradecer a presença de cada um dos senhores e das senhoras que estão aqui hoje acompanhando presencialmente ou remotamente, e também àqueles que nos acompanham pelas redes do Senado e pela TV Senado.

Esse é um tema de extrema importância para o Brasil. Nós concentramos isso com relação à mitigação de desastres naturais com o Rio Grande do Sul, mas lembro que tudo isso é válido para qualquer lugar do Brasil.

Nós temos as mudanças climáticas acontecendo. Aqueles que negam a existência das mudanças climáticas deveriam pensar um pouquinho mais, raciocinar com a lógica, porque é importante que nós tomemos providências. Eu já ouvi algumas pessoas falarem que é o ciclo natural da Terra e coisas assim. Não sou pesquisador do setor, mas, mesmo que seja, a melhor providência que a gente pode tomar é a redução de gases. Melhorar a nossa ciência, a tecnologia, a produção e o uso de energia renovável só faz bem. Eu acho que não se perde nada fazendo isso.

O fato de que nós temos muitos desses eventos acontecendo com mais frequência e com mais intensidade... A gente viu no Rio Grande do Sul e provavelmente vai ver em outros lugares problemas de enchentes, deslizamentos de terra, secas também, incêndios por causa das secas, então, a gente precisa tomar providências, e acredito que a melhor coisa é usar a ciência para isso.

Portanto, agradeço muito aos nossos pesquisadores, agradeço ao reitor aqui também, a todos os pesquisadores aqui e àqueles que trabalham nesse tema.

Eu estava conversando hoje sobre isso - não é, Marcelo? - e disse que, se eu fosse Presidente da República, uma coisa que eu iria fazer, com certeza, era ter conselhos de pesquisadores para cada um dos nossos problemas que a gente precisa resolver aqui no Brasil. Eu lembro que eu tive isso no Ministério de Ciência e Tecnologia, e, quando começou, ou antes de começar a pandemia, no dia 10 de fevereiro de 2020 - ou seja, um mês antes da declaração da pandemia, que foi no dia 11 de fevereiro -, nós juntamos, graças à interferência positiva do Dr. Marcelo Moraes, que era o nosso Secretário de Pesquisa, grupos de pesquisadores, cientistas, especialistas em viroses emergentes - lembrando que eu sou engenheiro aeronáutico, não é minha área de viroses emergentes, obviamente - na chamada Rede Vírus - MCTI, que, se procurar na internet, continua ativa. E isso é muito importante, porque é um conselho técnico composto por esses pesquisadores que nos deram tudo o que fazer no Ministério de Ciência e Tecnologia durante a pandemia. Para quem não conhece, pesquise aí, para ver quanta coisa foi feita no ministério graças a esses pesquisadores que deram a direção para a gente seguir.

Eu lembro bem que falei com eles, na sala de reuniões lá do Conselho, assim: "Olha, eu não tenho o conhecimento - vocês têm o conhecimento desse assunto -, mas eu tenho a caneta aqui, como Ministro. Então, do que vocês falarem eu assino embaixo aqui". Eu acho que a gente tinha que fazer isto em todas as áreas do país: usar o nosso conhecimento para dirigir este país de uma forma pragmática e científica, vamos chamar assim.

Eu falei tudo isso para agradecer a cada um dos senhores e das senhoras que estão conosco hoje, porque isso aqui certamente vai ajudar a salvar muitas vidas. Então, deixem-me dar uma olhada nesse discurso aqui e continuamos com a sequência. Vamos lá.

Sras. Senadoras, Srs. Senadores, autoridades presentes, representantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, membros dos Ministérios da Saúde, do Meio Ambiente, da Ciência, Tecnologia e Inovação, da Agricultura, especialistas, pesquisadores e demais convidados, com um profundo senso de dever, eu abro esta sessão de debates temáticos, em nome do Senado Federal, numa data que carrega consigo um peso simbólico emocional.

Completa-se exatamente hoje um ano desde que o Rio Grande do Sul foi duramente atingido pelas enchentes de abril de 2024, uma tragédia que entrou para a história do Brasil, não apenas pela sua magnitude, mas pela forma como expôs as fragilidades do nosso sistema de prevenção e resposta a desastres. Foram 184 vidas perdidas, centenas de milhares de pessoas impactadas diretamente, bairros inteiros submersos, serviços interrompidos, empresas destruídas. E o mais grave: um sofrimento psicológico que ainda se impõe sobre a população atingida. A dor de quem perdeu entes queridos, de quem viu sua casa, seu bairro, sua lavoura serem varridos pelas águas não desaparece em semanas ou meses. Ela se prolonga silenciosa, exigindo do estado não apenas solidariedade simbólica, mas também respostas estruturais e consistentes.

Hoje, esta Casa presta homenagem às vítimas, mas vai além, abre espaço para o conhecimento científico, a escuta técnica e o planejamento de políticas públicas que possam nos permitir dizer, com convicção, que estamos trabalhando para que os desastres desse tipo não se repitam com a mesma intensidade e desamparo. Nós não podemos controlar a natureza, mas a gente pode controlar o que a gente pode prevenir. Isso a gente pode, com certeza, e deve fazer.

Senhoras e senhores, como astronauta e engenheiro, aprendi que segurança é sempre fruto de planejamento, dados confiáveis, sistemas de alerta eficazes e decisões bem informadas. Assim como uma missão espacial, onde qualquer falha pode ser fatal, na gestão de riscos climáticos, a negligência custa muitas vidas.

Foi com essa convicção que apresentamos, após oito meses de trabalho técnico com cientistas e especialistas, inclusive muitos do Cemaden - cadê o Osvaldo, está aí? Lá da época do Cemaden também -, o Projeto de Lei nº 5.002, de 2023, que institui a Política Nacional de Gestão Integral de Riscos de Desastres. Este projeto complementa e aperfeiçoa a Lei 12.608, de 2012, que trata da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, ao oferecer um novo modelo de governança e integração sistêmica, baseado em evidências e focado em três pilares: antecipação, coordenação e reconstrução inteligente. O projeto cria, ainda, o Sistema Nacional de Gestão Integral de Riscos e o Sistema de Informações sobre Gestão de Riscos de Desastres Naturais, dois instrumentos fundamentais para garantir a interoperabilidade entre os órgãos de integração de dados e respostas coordenadas entre os níveis federal, estadual e municipal.

Essa proposta não é apenas normativa, ela é estratégica, porque antecipa o inevitável. Os eventos climáticos extremos serão mais frequentes, mais intensos nos próximos anos e somente com base em ciência, tecnologia e inovação poderemos proteger nossas populações e o nosso território.

Este debate tem como eixo seis temas científicos estruturantes. E agradeço a todos os especialistas que aceitaram contribuir com suas reflexões e conhecimento. Teremos apresentações sobre monitoramento climático e sensoriamento remoto, do Inpe, para compreender os avanços na vigilância ambiental e o uso de dados satelitais; sistemas de alerta precoce e cobertura de risco, do Cemaden, essenciais para decisões antecipadas e proteção de vidas; precisão meteorológica aplicada à resposta emergencial, pelo Inmet, para garantir que a informação chegue no tempo certo, com confiabilidade; resiliência em saúde com foco em saúde mental, porque os impactos de um desastre ultrapassam o físico e se refletem na saúde emocional da população, que tem consequências sérias depois, em todo o desenvolvimento; engenharia civil e reconstrução resiliente, para repensarmos o modo como construímos e protegemos nossas cidades; planejamento territorial e agricultura de precisão, como ferramenta estratégica para uso racional do solo e prevenção de novas tragédias. Não se trata de um debate apenas técnico, mas de um pacto de responsabilidade entre a ciência e a política. Cada um desses temas dialoga com um aspecto do problema e, juntos, formam uma base sólida para uma nova abordagem de enfrentamento a desastres no Brasil. Senhoras e senhores, a tragédia no Rio Grande do Sul também revelou falhas graves de gestão, como desatualização de sistemas de contenção, ausência de manutenção de comportas e drenagem urbana, extinção de órgãos técnicos locais e descontinuidade de políticas. Não podemos ignorar os fatos. O que está em jogo é a vida de milhares de brasileiros em todo o território nacional.

Esta sessão não é apenas um fim em si mesmo, ela é parte de um movimento mais amplo. Queremos que, deste encontro, surjam recomendações concretas que vão compor um documento técnico-político com diretrizes para o país. Esse documento será entregue ao Senado, ao Governo Federal e às autoridades estaduais, servindo de base para ações legislativas, executivas e interinstitucionais.

É com esse espírito que abrimos hoje esta sessão de debates temáticos. O Senado está fazendo sua parte, ouvindo, articulando e legislando com base no conhecimento. É isto que o país espera de cada um de nós: seriedade e compromisso com o futuro.

Muito obrigado. *(Palmas.)*

Neste momento, dando sequência, eu concedo a palavra ao Senador Izalci Lucas.

(Intervenção fora do microfone.)

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Ah, você quer falar depois? *(Pausa.)*

Ele vai falar depois, então, no final.

Então, eu concedo a palavra ao Sr. Carlos Pereira, Especialista em Agricultura de Precisão, por até dez minutos.

O SR. CARLOS PEREIRA (Para exposição de convidado.) - Bom dia a todos.

Obrigado, Senador Astronauta Marcos Pontes, Izalci. Tive a oportunidade, durante a época da Embrapii, de interagir muito com ambos em prol da ciência, tecnologia e inovação.

A minha fala... Eu fui convidado para falar um pouco do tema agricultura digital e como a agricultura digital pode auxiliar nesses momentos.

Vou pedir que passe e coloque a minha apresentação, por favor. *(Pausa.)*

Iniciando, como falado pelo Senador, os problemas climáticos que vivemos no Rio Grande do Sul - eu sou morador da cidade de Canoas, uma das cidades mais afetadas - não foram os primeiros, a gente tem as fotos ali, inclusive, de 50 anos ou um pouco mais atrás, e também não serão os últimos. E, como bem falado, aqui a ideia é discutir um pouco caminhos, como é que a ciência, a tecnologia e a inovação podem ajudar nessa prevenção e indicar caminhos de como melhor enfrentá-los.

Se a gente olha aqui a questão da agricultura, um pouco na documentação das Nações Unidas sobre quais as causas justamente dos desastres climáticos, a gente vê que em grande parte aparece também a questão do efeito estufa, provocado pela emissão de gases. E, obviamente, aí dentro dessa linha, a agricultura aparece como uma vilã, porque se fala muito da questão de áreas que são derrubadas para colocar pastagens e plantações, da questão também de todo o problema de tratamento com uso de pesticidas, fertilizantes. Por outro lado, a gente não pode esquecer que a população mundial cresce - e aí as previsões: bastante grande - e a gente tem que ver a questão de alimentação. Aí fica-se neste dilema: como conseguir produzir mais de uma forma sustentável?

E é um pouco nessa linha que eu vou colocar justamente a visão da agricultura digital. Eu uso o termo agricultura digital em vez da de precisão, porque precisão é algo muito mais focado só dentro justamente das fazendas, aqui é uma visão um pouco mais ampliada do uso das tecnologias para poder ter essa rastreabilidade, essa otimização dos processos usados na agricultura. Então, vou trazer a apresentação, que depois vou deixar disponível também para vocês. Aqui comento um pouco sobre isso.

Na parte inicial, a agricultura digital acaba disponibilizando essas técnicas, aumentando a produtividade das fazendas. Com isso, a gente consegue - vou mostrar gráficos depois - produzir mais alimentos praticamente mantendo a mesma área plantada. Isso é um ponto bastante importante. Há a questão do uso de recursos naturais, como a água na questão da irrigação, como um dos aspectos; a questão do monitoramento de pragas e doenças de forma antecipada, também, com isso, conseguindo reduzir o número de insumos como pesticidas e fertilizantes que precisam ser utilizados; e a redução do impacto ambiental do ponto de vista geral. Então, aqui, de novo, a ideia de ter uma agricultura digital é a gente poder desenvolver tecnologias que são usadas muito baseadas na questão de ter sensores que geram informações e que permitem, então, com posse dessas informações, levantar dados e, com esses dados, ajudar na tomada de decisão e justamente na otimização dessas tomadas.

E aqui, obviamente, é a visão que eu tenho - trago aqui muito a visão de um engenheiro, também sou engenheiro - do ponto de vista de como essas tecnologias que ficam embarcadas nos dispositivos, nas máquinas agrícolas, nos sensores, nos dispositivos de plantadoras e outros podem contribuir para minimizar esses problemas.

Aqui, se a gente for analisar hoje as máquinas agrícolas, para pegar um exemplo, contêm uma série bastante grande de elementos - sensores embarcados, eletrônica embarcada - que permitem hoje fazer uma atuação bastante precisa do ponto de vista das intervenções que precisam ser feitas.

Eu vou procurar ser bem pragmático aqui e trazer alguns exemplos. Grande parte das fotos é exemplo de projetos desenvolvidos.

A gente pega, inicialmente, a parte aqui de benefícios ambientais, por exemplo, com a questão de irrigação. Então, há sistemas como os sensores que podem determinar a questão de umidade do solo, há a questão da própria construção dessas fazendas de forma a usar o solo da melhor forma possível, para o solo poder ajudar, inclusive, na retenção das águas quando caem - a gente vai mostrar um pouco isso depois também.

E, aí, a gente vai para outra parte, pensando justamente nisso. Aqui são só uns dados e, particularmente, um motivo de bastante orgulho para nós brasileiros. O Brasil, na área de agricultura, particularmente a agricultura de precisão digital, é um exemplo a ser seguido, em função do aumento de produtividade obtida.

Aqui, são dados de algumas culturas. E o que o gráfico em cima mostra, de forma interessante, é que, apesar de que a produção de alimentos no Brasil continua crescendo e consegue, com isso, acompanhar a tendência de crescimento populacional. O que a gente vê em azul lá é a área agricultável, que se mantém mais ou menos constante; e, em vermelho, seria o que está se salvando e se economizando de áreas que não são necessárias, então, derrubar para fazer pastagens e plantações. Então, a gente acaba sendo um exemplo bastante grande nesse ponto.

E, aqui, a gente traz alguns exemplos que vou trazer da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Agradeço o convite da Reitora para representar a unidade. A gente tem, por exemplo, dentro da Faculdade de Agronomia, vários usos do ponto de vista de fenotipagem de alto rendimento, adubação nitrogenada em taxa variável.

Isso aqui são fotos da nossa fazenda experimental, onde são usadas e verificadas essas tecnologias, conseguindo-se resultados bastante interessantes, do ponto de vista dessa...

Aqui, é um exemplo também interessante de fenotipagem de alto rendimento de genótipos de soja, com tolerância ao alagamento, justamente esse estudo de, caso eu tenha uma área alagada, qual o impacto isso vai dar justamente, por exemplo, nas plantações, que vão gerar o alimento posteriormente. Esse é um trabalho também bastante interessante, feito por pesquisadores lá da nossa faculdade.

E por que eu trago esse exemplo? Eu não sou agrônomo, sou engenheiro; mas, se a gente for olhar, muitas ferramentas que são utilizadas são ferramentas de tecnologia da informação e comunicação - o uso de *drones*, o uso de câmeras hiperespectrais, o uso de sensores - que permitem esse estudo e essa identificação, para, com bases científicas, poder se analisar e, com base no crescimento das plantas, se ter uma ideia de qual vai ser a produtividade, qual determinado componente que precisa ser colocado para se conseguir ter, então, uma boa produtividade.

E eu vou trazer aqui um exemplo, Ministro - o Senador, na época, era Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, e o próprio Senador Izalci também trabalhou bastante nisso -, que são os centros de competência Embrapii. É um modelo um pouco diferente das unidades Embrapii, que é um centro que forma e que procura, dentro desses centros... A gente tem um no Rio Grande do Sul, que é o Centro em Agricultura Digital, que aqui também estou representando, que é o centro que congrega, então, a questão da ciência, a formação de recursos humanos, a capacidade de reunir empresas de base tecnológica, as chamadas de *deep techs*, atraindo, acelerando ou criando essas empresas; e tem parcerias, o que acaba sendo um *hub* de inovação com a interação de várias universidades, particularmente com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E lá estão se desenvolvendo projetos do tipo de inteligência artificial embarcada, que a gente chama de IA na Borda, em que você pode, por exemplo, fazer uma aplicação de fertilizante à taxa variável, em que você reconhece o tipo da doença na parte específica daquela plantação e faz a aplicação bastante precisa.

Aqui, é um outro projeto também contando para a estimativa de qualidade da soja, um outro produto que, hoje em dia, tem alto valor agregado, até para a produção de biodiesel, para biocombustíveis.

Aqui, é só para demonstrar um outro projeto que tem. Então, a ideia aqui é, justamente, incorporar para que isso possa ser feito durante o próprio voo de um *drone* ou de um equipamento que esteja operando, não tendo que mandar e tomar essa decisão mais nas nuvens.

Um outro exemplo aqui interessante é a identificação de pragas. E aí é justamente o efeito da umidade, do excesso de umidade ou da sua ausência, para a questão da seca, como foi falado.

E aí há uma questão interessante: os algoritmos de inteligência artificial têm que ser treinados, e, se você for levar o ciclo natural, você vai demorar anos para conseguir o treinamento. Aqui se faz uso de imagens sintéticas...

(Soa a campanha.)

O SR. CARLOS PEREIRA - ... que são geradas para se conseguir fazer isso. Então, é importante ressaltar isso.

E aí vem a questão do "C" indo para o "I" e para o "T", ou seja, a ciência gera o conhecimento, e, a partir da transformação deste em tecnologias, estas são incorporadas em produtos de várias empresas parceiras - de novo -, empresas brasileiras que têm atuado nisso.

Aqui, só para mostrar também - eu não vou passar esse vídeo -, a gente pode pensar que isso é uma realidade distante. Isso aqui é um evento feito recentemente em Flores da Cunha, no Rio Grande do Sul, com agricultores sobre o uso de *drones* em aplicação de pesticidas em taxa variável.

O último aspecto que eu queria trazer, que eu acho que também demonstra essa questão da importância do conhecimento do agro, é o papel - e faço até um agradecimento aqui - dos arroseiros, que ficou bastante conhecido pela questão da inovação durante as inundações, pois atuaram de forma bastante célere, ajudando na questão da retirada das águas em vários locais.

(Soa a campanha.)

O SR. CARLOS PEREIRA - E aí, conversando justamente com um dos fazendeiros principais, ele dizia: "O conhecimento dos arroseiros era de movimentação de grandes quantidades de água". Então, com esse conhecimento, que era algo necessário na cidade para ajudar, eles foram lá e rapidamente conseguiram ajudar, não só no aeroporto de Porto Alegre - talvez o que deu mais impacto -, mas também nas cidades da região metropolitana.

E um dos aspectos interessantes é que eles geraram uma cartilha de conclusões de melhores práticas, coisas como a questão de onde colocar as bombas submersas, a questão de todos os pontos de fuga, de acesso, para recolhimento das pessoas. Então, justamente, eu acho que foi uma prova concreta ali, durante a inundação, de como a agricultura e como o conhecimento adquirido no agro pode e deve e consegue ajudar nessas situações.

Como conclusão, então, já finalizando em função do tempo, justamente o foco aqui foi um pouco nessa visão - e vou ficar à disposição para mais discussões - de como as tecnologias do conhecimento da agricultura digital podem ajudar nesses pontos.

(Soa a campanha.)

O SR. CARLOS PEREIRA - Existem competências - eu acho que este é um outro ponto importante - nas universidades, caso típico da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde existem vários grupos de vários departamentos que trabalham nisso. E existem modelos que podem ser replicados e ampliados para ajudar nessa situação.

Com isso eu concluo. Espero ter mantido mais ou menos o tempo e agradeço a todos novamente o convite. *(Palmas.)*

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Muito obrigado, Sr. Carlos Pereira, Especialista em Agricultura de Precisão.

No momento, eu concedo a palavra ao Sr. Lélvio Brito, Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Especialista em Engenharia Resiliente, por até dez minutos.

O SR. LÉLIO BRITO (Para exposição de convidado.) - Bom dia a todos.

Saúdo os Ilmos. Srs. Senadores, o Sr. Senador Astronauta Marcos Pontes.

Queria também agradecer o convite da Profa. Márcia Barbosa e dos outros colegas aqui para vir falar um pouco sobre a parte de ciência. Meu trabalho justamente vem muito focado na parte de infraestrutura, ou seja, voltado à parte de contribuições do que fizemos na universidade e também em relação a tudo que vem sendo feito na parte de infraestrutura viária, que é a minha área base de trabalho.

Bom, quero começar a apresentação trazendo a memória do que vimos nas ruas do nosso estado.

Esta é uma foto da BR-386, completamente destruída pelas forças das inundações de maio do ano passado. Foram 187 pontos de bloqueio registrados, e a capital de Porto Alegre ficou com o seu principal acesso isolado, sem possibilidades de entradas ou saídas por vários dias.

Nesse próximo eslaide, nós temos o aeroporto, que ficou fechado também - uma outra imagem bastante emblemática nossa -, que, em 4 de maio, iniciou seu fechamento por tempo indeterminado. E não foi exagero: foram 177 dias para que se iniciasse uma reabertura parcial.

Esses episódios não são exceção; são alertas. E a resposta precisa ser construída com base em conhecimento técnico, articulação institucional e planejamento.

No que auxiliamos então e o que temos de contribuições no que se refere à infraestrutura? Bom, no laboratório de pavimentação da nossa universidade, foram diversas ações que nós realizamos. Atuamos diretamente no apoio à concessionária Fraport, entre maio de 2024 e março de 2025, auxiliando na concepção da reconstrução da nova pista de pouso e decolagem do Aeroporto Salgado Filho. Enfrentamos um desafio inédito: conceber um pavimento em contexto sem precedentes, sem manuais ou experiências anteriores. Nossa contribuição envolveu cerca de 1,5 mil ensaios laboratoriais, discussões técnicas detalhadas e suporte dos engenheiros e consultores, muito disso enquanto a cidade ainda convalescia da inundação. Disponibilizamos a infraestrutura do nosso laboratório, articulamos especialistas e promovemos reuniões técnicas.

Nessa imagem podemos ver uma pequena erupção no pavimento da pista de pouso e decolagem, registrada poucos dias após o recuo das águas. É apenas um detalhe, mas apresenta um problema estrutural profundo que comprometeu múltiplas camadas da pista.

Esse trabalho conjunto é um exemplo claro de como a ciência, quando conectada aos desafios reais, pode oferecer respostas rápidas, embasadas e precisa estar presente desde o início das ações de enfrentamento e reconstrução.

Aqui eu trago a definição de resiliência. Resiliência pode ter diversas definições conforme o contexto, mas, de forma geral, o termo se refere à capacidade de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se de adversidades, mantendo ou rapidamente retomando suas funções essenciais.

E, como professor, gostamos de ilustrar as coisas, não poderia ser diferente, eu trago aqui justamente um exemplo do que nós aplicamos naquele aeroporto; ou seja, esse é um material chamado de hima, asfalto altamente modificado, que nós podemos justamente solicitar, e ele retorna à sua condição original, certo? Como vocês verão aqui, solicitado diversas vezes, ele sempre vai retornar.

Já essa outra área é de um asfalto convencional, convencionalmente utilizado em várias ruas do nosso país. Se nós fizermos a mesma solicitação e o puxarmos, vocês verão que ele não terá exatamente o retorno, ele vai ficar deformado assim para

sempre. Isso mostra justamente o que nós precisamos trabalhar em termos de resiliência, como trabalhar justamente em tecnologia e transferir isso diretamente para a vida real. É importante e relevante conseguirmos fazer isso a uma curta, a uma rápida janela de tempo.

Aqui nós temos outros materiais que nós já temos desenvolvidos no Brasil, na nossa própria universidade. São tantas técnicas avançadas de materiais que poderão ser acelerados para o mesmo fim. Temos técnicas de autorregeneração em materiais asfálticos para pavimentos que permitem autocicatrização de trincas já desenvolvidas e já publicadas; materiais avançados como grafeno em conjunto com plástico reciclado, que permitem a ampliação da vida dos pavimentos de forma sustentável; e temos também geradores de energia que, a partir do peso dos próprios veículos gerado sobre o pavimento, são capazes de converter essa deformação em energia elétrica de baixa potência.

Estamos também desenvolvendo na universidade, com base nos episódios do ano passado, uma dissertação de mestrado, um modelo analítico para avaliação da vulnerabilidade de inundações - chamamos isso de Provar.

Através de uma parceria com a Universidade de Birmingham, na Inglaterra, e também utilizando um modelo calibrado de desastres naturais proposto pela escola suíça da ETH, essa proposta é desenvolvida no Lapav, em conjunto com o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS, através do modelo de financiamento do CNPq conhecido como Mestrado Acadêmico para Inovação, cujo propósito é desenvolver projetos de pesquisa mais aplicados à realidade e à necessidade do setor industrial brasileiro.

Essa pesquisa é desenvolvida justamente em três módulos. Ela propõe a criação de uma ferramenta computacional, com interface para o usuário final, de forma a possibilitar a avaliação da susceptibilidade da infraestrutura rodoviária de uma dada região a inundações causadas por diversos cenários de mudanças climáticas.

Aqui nós vemos um exemplo calibrado, com base nas inundações de 2024 do Rio Grande do Sul, agora aplicado para a região da Baixada Santista. É possível, com base na aplicação da ferramenta proposta, que o poder público alterne entre diferentes níveis de resiliência, para compatibilização com investimentos disponíveis do nível de criticidade aceitável para cada região. Na figura à direita, vemos como a região com mais potencial de inundação, identificada em escala em vermelho, usando uma escala de intensidade de 90%, é requerida frente a uma área mais limitada na escala de 30%, à esquerda; ou seja, mostramos os pontos críticos aos quais o governo justamente pode justamente dedicar a sua atenção e os seus recursos. E mapeamos isso hoje para nível Brasil, o que é uma das maiores dificuldades, fazer isso em macroescalas; grande parte desses estudos são feitos justamente para as áreas pequenas e microescalas.

Aqui também nós mostramos como é que os chamados modelos de caminhos socioeconômicos compartilhados (SSPs) podem impactar diretamente o clima. Se nós tivermos um SSP1, que descreve um modelo sustentável, com cooperação internacional e baixa desigualdade, nós temos justamente pequeno aumento esperado de impacto na temperatura. Já se nós formos para o SSP5, que representa um cenário de alto consumo de combustíveis fósseis, nós teremos um grande incremento de variação de temperatura do clima. Isso a gente já consegue acoplar ao nosso modelo e já consegue justamente prever as áreas, mapeando-as com as diferentes SSPs, trajetórias previstas da humanidade, dependendo de como os governantes conseguirão justamente alcançar as suas metas.

À direita a gente também mostra diversas ferramentas que podem ser utilizadas hoje para a criação do que nós chamamos de gêmeos digitais infraestruturas, permitindo então também uma melhor interlocução entre poder público e o poder justamente de manutenção e atuação dentro das rodovias, permitindo que nós tenhamos rodovias resilientes.

O que mais nós fizemos?

Aqui nós temos uma série de ações que são mostradas, justamente feitas pela universidade, tanto pela Escola de Engenharia quanto pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Eu não poderia nomear todos, mas mostro: foram cartilhas de como se trabalhar, de como as pessoas receberam as suas casas de volta, em função do preparo de problemas eventuais elétricos, problemas de gás. Foram todos mapeamentos de tratamento de resíduos sólidos em função das enchentes. Diversas soluções foram trabalhadas para demonstrar justamente como é que nós poderíamos reagir frente aos problemas que nós estávamos enfrentando.

Elaboramos essas cartilhas, fizemos também uma ferramenta chamada de ReHabiLAR, desenvolvida por pesquisadores para apoiar agentes públicos na elaboração de laudos de edificações danificadas. E também os pesquisadores se deslocaram muitas vezes a áreas de risco para fazer laudos técnicos sobre encostas e terrenos com instabilidades.

Também, através do Ceped, que é o Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, mobilizamos dezenas de pesquisadores, reunindo a *expertise* de mais de cem laboratórios dentro da universidade para oferecer respostas técnicas ágeis e qualificadas às demandas urgentes do poder público.

Aqui nós temos, então, também mais algumas ações que foram feitas pelo IPH, que foram a parte de monitoramento...

(*Soa a campanha.*)

O SR. LÉLIO BRITO - ... e disponibilização em tempo real de modelos hidrológicos e hidrodinâmicos, que foram fundamentais para a orientação dos órgãos de defesa, que gerou uma comunicação clara e eficiente em relação ao que os... permitindo direcionar esforços, otimizar recursos e ampliar a capacidade de resposta durante os momentos mais críticos da crise.

Não podemos esquecer também a disponibilidade de diversas equipes da universidade em relação aos serviços de resgate, amparo, levantamentos técnicos e uso de recursos físicos.

Então, isso são algumas imagens que mostram o esforço que os pesquisadores da UFRGS fizeram durante aquele momento e que certamente gerou uma grande quantidade de informações que podem justamente hoje ser replicadas para outros lugares.

E o que fazer agora com esse conhecimento? A nossa proposta, justamente hoje, quando a gente entende a necessidade da aproximação da academia em relação ao poder público, é garantir que nós tenhamos uma elevação do que chamamos de TRL, os *transportation research readiness levels*, que é a capacidade que nós temos de reduzir...

(*Soa a campanha.*)

O SR. LÉLIO BRITO - ... esse vale da morte, garantindo que as tecnologias sejam aproximadas da indústria, ou seja, tudo aquilo que nós desenvolvemos na universidade, precisamos mais rapidamente que chegue até a indústria, permitindo que isso seja colocado em prática.

Então, aqui são algumas das nossas conclusões em relação ao que a universidade vem trabalhando: a resposta da universidade à emergência que vivemos foi imediata e eficaz; equipes se mobilizaram rapidamente, oferecendo apoio técnico e científico à sociedade e aos agentes públicos; essa atuação não foi pontual, reflete a presença de grupos com sólida *expertise* que não apenas dominam o conhecimento necessário em situações de crise, mas também têm a capacidade de liderar e trabalhar justamente com o avanço da ciência.

Queria agradecer a oportunidade de falar um pouco sobre todo o trabalho que nós temos desenvolvido e mais uma vez mostrar que o servidor público federal da universidade traz, sim, à sociedade uma grande parte do seu esforço, não apenas dedicando às horas de docência, mas também à parte da pesquisa, à extensão e ao convívio justamente também com a sociedade, transferindo essas tecnologias que nós lá estudamos.

Muito obrigado. (*Palmas.*)

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Muito obrigado, Sr. Lélio Brito, Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Especialista em Engenharia Resiliente.

Nós vimos esses dois exemplos já, da Embrapii com a Universidade do Rio Grande do Sul, de que nós temos ferramentas e soluções para serem aplicadas. O que nós precisamos neste país é que as autoridades de cada um dos níveis, Federal, estadual, municipal, realmente ouçam a ciência, atendam as ferramentas que nós temos e utilizem isso aí. Às vezes a impressão que eu tenho sempre no Brasil é que esse pessoal não quer trabalhar com um planejamento, ou não quer pensar no que pode dar errado - e muitas coisas podem dar erradas. Por isso que tem gerenciamento de risco; isso precisa ser pensado. Eu acho que sessões como esta têm um valor muito grande para levantar a consciência, mas a gente não pode parar por aqui. Isso aí vai gerar um estudo, e, depois aqui com as leis também, a gente tem maneiras de, entre aspas, "forçar que essas coisas sejam aplicadas". A gente precisa ter essa maneira de pensar no Brasil.

Eu registro aqui também a presença do Sr. João Luiz Cesarino da Rosa, Diretor da Confederação Nacional dos Estabelecimentos de Ensino. Obrigado pela presença.

Também registro a presença da Sra. Alcione de Azevedo, Presidente do Conselho Federal de Biologia, aqui conosco.

Neste momento eu concedo a palavra ao Sr. Flavio Kapczinski, representante da Academia Nacional de Medicina, por até dez minutos. (*Pausa.*)

O SR. FLAVIO PEREIRA KAPCZINSKI (Para exposição de convidado.) - Exmo. Sr. Senador Marcos Pontes, muito obrigado pelo convite para poder participar desta importante sessão.

Registro também a presença do meu confrade Marcelo Morales, da Academia Nacional de Medicina - muito obrigado, Marcelo, por ter nos ajudado neste planejamento -; e da nossa Magnífica Reitora Marcia Barbosa, que me convidou então para fazer esta apresentação em nome da nossa universidade.

Embora atuando na área da medicina, mais particularmente da psiquiatria, eu atualmente atuo como Pró-Reitor de Pesquisa, e gostaria de trazer para vocês o seguinte fato: as pessoas que apresentam transtorno de saúde mental não têm

uma doença que fica lá no éter, é uma doença que está na cabeça, no cérebro, e o cérebro está no corpo, certo? Ninguém imagina que ter uma doença mental grave reduz a expectativa de vida em até 20 anos. Então, nós não estamos falando de algo que está lá na estratosfera, mas de algo que está afetando o corpo das pessoas. Felizmente, o Ministério da Saúde tem cada vez mais encarado os transtornos mentais na área das doenças crônicas não transmissíveis. Ter depressão por muito tempo traz a síndrome metabólica, que traz o infarto, que traz o AVC. Então, as quantidades mundialmente são números estratosféricos, e o grande desafio é como lidar com esta epidemia silenciosa que são as doenças mentais.

Vejam só aqui a taxa de suicídio no Brasil - então, a ponta do *iceberg* quando se fala em doença mental -: subindo, né? Em muitos países em que houve ações focadas para o tema da saúde mental - Austrália, Canadá, países escandinavos e países europeus de uma forma geral -, a taxa de suicídio vem decaindo. No Brasil e nos Estados Unidos, assim como em outros países, o número de suicídios está aumentando, e o nosso Estado do Rio Grande do Sul, por várias razões pouco entendidas ainda, é o estado que tem o maior número de suicídios por 100 mil habitantes por ano, 12,8, que é quase o dobro da média nacional, que é 7,6, que tem aumentado, como eu disse, de forma preocupante, particularmente entre nossos jovens de 18 a 30 anos que não conseguem se inserir no mercado de trabalho.

Bom, então, dado esse cenário que já é complexo, nós temos as emergências climáticas, que agravam todas essas situações - como já foi mostrado, né? Então, a grave emergência climática por que passamos no Rio Grande do Sul nos levou a fazer esta reflexão na nossa universidade, em parceria com universidades de diversos locais do mundo: aqui é uma reflexão que a gente fez com os colegas da Espanha, em que, através de uma *flash flood*, então uma inundação muito rápida, perderam-se mais vidas na cidade de Valência do que em todo o Estado do Rio Grande do Sul. O problema, que apareceu no Rio Grande do Sul, é um problema mundial e ele está acontecendo Brasil a fora; portanto, essas soluções não são soluções para o nosso estado: elas são para o Brasil e são para o mundo.

Vejam que, quando há inundações, a gente já não está mais falando de estudo, nós estamos falando de metanálise de estudos, que é o nível mais alto de evidência. Ter inundações piora a saúde mental em vários aspectos e, como foi mencionado pelo Senador, essa saúde mental não se recupera, muitas vezes, depois de passado o desastre, e é aí que começam os nossos problemas.

Vejam aqui neste mapa a extensão das áreas afetadas, e as vermelhas são aquelas em que nós tivemos mortes. Basicamente acompanha as grandes bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul. E nós, na universidade, no dia zero, quando começaram as inundações, nós começamos a pesquisar e, em tempo real, a trazer o que eram os marcadores, o que produzia o maior impacto psicológico. Claro que, evidentemente, sair de casa com urgência, deixando tudo para trás, é o pior, né? Mas participar de resgates também é difícil, porque a pessoa que está resgatando, às vezes, tem uma escolha de Sofia, ela tira o idoso de cima do telhado ou ela entra na casa para pegar uma criança? Nem sempre dá para fazer tudo ao mesmo tempo, gerando situações de trauma.

As idades mais avançadas e o sexo feminino sempre são os mais vulneráveis - os de renda baixa, evidentemente - e, mais do que tudo isso, se a pessoa encontra apoio psicológico, ela fica bem menos prejudicada. Então, aí a gente vê como a ciência e os estudos podem nos dar um mapa de onde nós devemos intervir.

Bom, os desastres naturais que vêm ocorrendo no mundo estão seguindo esse tipo de progressão, certo? Então, não adianta correr atrás da máquina. Nós temos que ser disruptivos e agir antes. O que nós fizemos? Com verbas do MCTI, montamos, na nossa universidade, uma rede nacional de saúde mental. Ela é sediada na UFRGS, mas ela está em todos os estados da Federação, onde, pela primeira vez, nós vamos determinar a prevalência das doenças mentais no Brasil.

Senador, essa prevalência não foi feita, e, a partir desse financiamento do MCTI, nós teremos um dado de quanto tem de autismo, quanto tem de depressão, quanto tem de demência, e esse estudo, de uma rede montada com a verba do MCTI, está em campo fazendo justamente isso. Então, ali está a nossa confreira da Academia Nacional de Medicina, Margareth Dalcolmo, que gentilmente se ofereceu como uma garota propaganda da nossa iniciativa, disseminando Brasil a fora essa iniciativa tão importante - lembrando que não faremos somente na população em geral, do Oiapoque ao Chuí, mas também nas universidades públicas, onde existe uma grave crise, que todos devem conhecer, de saúde mental, suicídio, e essa população também será estudada.

Bom, aonde nós queremos chegar? Onde que a tecnologia e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul podem ajudar? Nós não podemos estar em todos os lugares ao mesmo tempo, mas os nossos celulares certamente estarão, máquinas potentes para processamento de dados, né? E os brasileiros são um dos povos que mais utilizam o celular. Se nós - não precisamos necessariamente ter mais médicos em todos os lugares do Brasil -, tivermos mais tecnologia e postos de saúde, nós podemos levar os melhores diagnósticos. Como que a gente produz isso? É com o que se chama de *deep tech*, né?

Vamos olhar um pouquinho para esse conceito, porque é o que tem movimentado as ações da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. É o investimento em áreas disruptivas - computação quântica, biotecnologia, inteligência artificial -,

esses métodos que vão nos dar a possibilidade de superar as grandes questões do Brasil, como a desigualdade, como a questão da degradação do ambiente e como as dificuldades de acesso ao sistema de saúde. Então, talvez você não tenha um posto do lado da sua casa, mas, se você, no seu celular, tiver os caminhos de onde você pode marcar um exame e organizar os seus cuidados de saúde, você estará bem cuidado.

E a UFRGS é, de fato, uma das universidades mais bem posicionadas no Brasil em termos de *deep tech*, é a melhor...

(Soa a campanha.)

O SR. FLAVIO PEREIRA KAPCZINSKI - ... universidade pública brasileira, e com essas condições.

Nós iniciamos o tratamento de saúde por via remota, já com 4,8 milhões de acessos, regulando a entrada do SUS, diminuindo as filas de espera com a nossa tecnologia.

E tecnologias adicionais vindas da área de biociências estão... Vejam só, esse é um exame que nós estamos desenvolvendo que separa autismo de doença bipolar. No adulto, sobretudo, é muito fácil confundir uma coisa com a outra. E com esse teste que está sendo desenvolvido em nossos laboratórios, nós poderemos, através de um exame de sangue, dar esse tipo de resposta - no autismo são genes e moléculas ligadas a neurodesenvolvimento; no bipolar, inflamação -, separar claramente uma coisa da outra.

(Soa a campanha.)

O SR. FLAVIO PEREIRA KAPCZINSKI - Essa jovem ganhou um prêmio - já está no finzinho - mostrando genes específicos que previnem o desenvolvimento do Alzheimer, certo? Então, esse mapeamento nos dá vantagens de como enfrentar essas doenças crônicas não transmissíveis, como são as doenças mentais.

Voltando.

Como que nós criamos essa resiliência necessária para tratar doença mental, que já é um problema tão sério agravado pelas mudanças climáticas? Com tecnologia. Tecnologia da informação, acesso - certo? -, desenvolvimento de técnicas com que, longe dos centros de excelência, possam ser diagnosticados problemas complexos: autismo com um teste de sangue ou, mesmo na criança autista, com técnicas que desenvolvemos, de ir monitorando os movimentos oculares...

(Soa a campanha.)

O SR. FLAVIO PEREIRA KAPCZINSKI - ... o que pode ser feito remotamente, darmos um diagnóstico assertivo e os melhores cuidados.

Muito obrigado, Senador. *(Palmas.)*

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Agradeço ao Sr. Flavio Kapczinski, representante da Academia Nacional de Medicina. Parabéns pela apresentação. Vê-se que o problema é bastante extenso e precisa ter um tratamento - vamos chamar assim - muito amplo no país inteiro. Sem dúvida nenhuma, isso é importante.

Eu registro também a presença do Tenente-Coronel Aviador Wanderson Marcos Freitas, representando o Tenente-Brigadeiro do Ar Alcides Teixeira Barbacovi, que é o Comandante de Operações Aeroespaciais da Força Aérea Brasileira.

Registro também a presença de Marcus Vinicius Jansen Cutrim Cardoso, Diretor do Departamento de Obras Hídricas do Ministério de Integração e Desenvolvimento Regional; Priscila Cagni, Coordenadora-Geral de Fomento Institucional à Pós-Graduação no País da Capes, do MEC; Giovano Palma, Superintendente de Infraestrutura Aeroportuária da Anac; Ana Lúcia Oliveira Costalunga, Subsecretária para o Plano Setorial para os Recursos do Mar, da Marinha do Brasil - também, obrigado pela presença -; Carlos de Oliveira, Coordenador da Agência Espacial Brasileira, aqui conosco.

Neste momento, eu concedo a palavra ao Sr. Marcelo Schneider, Meteorologista no Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), por dez minutos. Ele se encontra remoto.

Por favor, tem a palavra. Controle, por favor, o tempo por lá.

O SR. MARCELO SCHNEIDER (Para exposição de convidado. *Por videoconferência.*) - Tudo bem, Senador? Bom dia, me escuta?

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Bom dia, 5x5, alto e claro.

O SR. MARCELO SCHNEIDER (*Por videoconferência.*) - O.k. Primeiro, quero agradecer ao convite em nome do Instituto Nacional de Meteorologia. Eu me encontro aqui em Porto Alegre, capital gaúcha, que foi esse cenário, o alvo dessas chuvas que castigaram no ano passado, em maio, e teve inundações recordes a capital gaúcha.

Antes de mais nada, eu quero agradecer a nossa diretoria do Inmet, que é vinculado ao Ministério da Agricultura; ao nosso novo Diretor, Carlos Alberto; à Coordenadora-Geral, Marcia Seabra. Também há um novo alinhamento, uma nova estrutura que o Inmet tem, nesses últimos meses, com cada estado regionalizado hoje em dia e com a participação da Superintendência Federal da Agricultura. Então, esse foco do Inmet, voltado cada vez mais para a agricultura, é muito importante - o nosso Superintendente José Cléber, alinhado conosco aqui na Coordenação de Apoio Meteorológico.

E aí, nesses últimos meses, a gente tem dado uma visão muito mais direta para o monitoramento e para a automação do serviço meteorológico. O Inmet, via crédito extraordinário do Governo Federal, está, no momento, nos ajustes finais para a instalação das novas estações meteorológicas. Aqui no Rio Grande do Sul, nós contamos atualmente com um quadro de 44 estações meteorológicas automatizadas. Elas foram muito importantes na nossa ação lá no ano passado, no finalzinho de abril - cerca de dois, três dias antes, o Inmet já fez os seus alertas meteorológicos.

Cabe ressaltar que o Inmet, junto com toda a Defesa Civil nacional e a própria Defesa Civil regional do Estado do Rio Grande do Sul e com o Cemaden, participa diariamente de *briefings* meteorológicos. Esses *briefings* meteorológicos são de suma importância para alertar toda a sociedade, para alertar toda a população dos riscos que acontecem em função das previsões de chuva, vendavais, ventos fortes, granizos, geada, todos esses fenômenos meteorológicos vinculados à meteorologia.

Eu quero também falar aqui dos nossos parceiros regionais, da própria UFRGS, da Reitora Marcia Barbosa. Nós já temos contato, há alguns meses, com as iniciativas regionais e a própria Defesa Civil do estado.

Nós também, Senador, participamos aqui do Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática, criado pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Eu acho que isso é uma coisa muito importante, da esfera federal, a partir do Inmet, com o Ministro Carlos Fávaro e o nosso próprio Governador do estado, Eduardo Leite.

Então, desde lá, de junho do ano passado, são reuniões que começaram semanais; agora, são reuniões mensais, de alinhamento de vários cientistas, em prol aí de soluções baseadas na ciência meteorológica da agricultura, hidrometeorologia e outros campos.

Também agradeço o convite do Prof. Osvaldo, que por vários anos esteve no Cemaden, por estar junto também com o Inmet.

Mais particularmente, eu falaria agora do que a gente fez lá de monitoramento e atuação do distrito de meteorologia aqui no Rio Grande do Sul. Hoje, atuamos como uma coordenação de apoio meteorológico, mas, na época, nós tivemos uma atuação bem direta com a Defesa Civil nacional, elaborando os avisos meteorológicos diariamente, via *site*, via imprensa, via jornal, rádio, televisão, e, dentro do possível, emitindo todos os avisos meteorológicos, pelo menos em parte, para mitigar os efeitos da inundação recorde que nós tivemos.

Para efeitos de apresentação, Senador, não sei se seria possível, só um eslaide rapidamente aqui... Se eu conseguiria colocar aqui na... Deixe-me ver se eu consigo... *(Pausa.)*

Bom, enfim, eu posso só comentar.

A chuva foi recorde. Nós tivemos valores de precipitação mensal, em maio do ano passado, acima dos 700mm, numa área que compreendeu toda a parte central, norte e nordeste do estado, desde a capital gaúcha até a região de encosta da serra. E também, depois, em duas ou três semanas, a chuva que veio inundar toda a região aqui da Grande Porto Alegre veio estender os seus impactos lá na região sul do estado, na região de Pelotas, Rio Grande e arredores.

Ressalto que, hoje em dia, o Inmet, dentro do seu serviço meteorológico, tem um aplicativo meteorológico em que, além do próprio portal do Inmet, via aplicativo Android, vocês podem acessar os avisos, os alertas em tempo real e acompanhar os avisos de chuva, precipitação, vento e os demais que fazem parte dos alertas meteorológicos.

Enfim, a nossa mensagem aqui é de que o Inmet, nessas próximas semanas e próximos meses, vai começar a instalação dessas novas estações meteorológicas. E a tendência é de que nós vamos duplicar essa rede de monitoramento atualmente existente no Rio Grande do Sul. Nós estamos, no momento, com cerca de 44 pontos de medição de temperatura, umidade, pressão, chuva e outras variáveis, e teremos também mais 48 novos pontos de medida. E dois sensores, em especial, vão atender a parte bem sensível da agricultura para o nosso estado, que são os sensores de temperatura e umidade do solo. Com eles, será possível, por exemplo, ter um melhor panorama do que acontece atualmente, indicando ou dizendo como está o encharcamento ou o período seco do solo, e, com esses dados, com esse mapeamento mais bem feito, introduzir nos modelos meteorológicos e ter uma melhor qualidade das previsões meteorológicas de um prazo mais estendido.

Ressalto que, lá no portal do Inmet, nós temos, além dessa previsão diária do tempo, modelos meteorológicos. O Inmet trabalha o modelo Cosmo. Eles indicam as diversas variáveis de precipitação, chuva, entre outras, e também há a previsão

climática, para a qual o Inmet faz, junto com o Cemaden, a própria Funceme e o Inpe, reuniões mensais e traça um cenário do panorama do clima e do que deve acontecer nos próximos três meses.

No próximo dia 26 de junho, para completar, Senador... Aqui no Rio Grande do Sul, nós temos já há vários anos um comitê permanente de agrometeorologia, que se reúne trimestralmente. O Inmet participa desse comitê fazendo essas indicações do comportamento do clima. E vários especialistas de diversas universidades, tanto da UFRGS, como da Fundação Universidade do Rio Grande, a UFPel, lá de Pelotas, Santa Maria, os próprios pesquisadores da Embrapa, que são outros parceiros muito fortes do Inmet, realizam esse mapeamento desse cenário da previsão climática que deve acontecer nos próximos meses.

Enfim, o Inmet é o Instituto Nacional de Meteorologia, voltado para a agrometeorologia, mas encabeça várias vertentes de monitoramento do tempo, clima, alertas meteorológicos e também está voltado e muito preocupado com essas variadas anomalias climáticas que estamos tendo nas últimas décadas. E, como órgão oficial de meteorologia no Brasil, órgão responsável por toda a organização meteorológica mundial aqui no Brasil, é muito importante que nós tenhamos a continuidade dessa integração dos Ministérios da Agricultura e da Ciência e Tecnologia. E, agora, com o Inmet recebendo os novos concursados, que são cerca de 40 novos meteorologistas, a tendência até o final do ano é que nós tenhamos mais novidades e principalmente uma melhora mais sensível aí na parte de pesquisa e também nesse monitoramento meteorológico de que eu acabei de falar para vocês, vinculado aqui ao Rio Grande do Sul.

Agradeço o espaço. A gente está à disposição. (*Palmas.*)

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Muito obrigado, Sr. Marcelo Schneider, Meteorologista do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

Neste momento, eu concedo a palavra ao Sr. Marcelo Seluchi, representante da Diretora do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, a Sra. Regina Alvalá. O Marcelo está remoto.

Marcelo, você tem a palavra por dez minutos. Pode controlar o tempo por aí. Obrigado.

O SR. MARCELO SELUCHI (Para exposição de convidado. *Por videoconferência.*) - Bom dia a todos. Bom dia, Senador Marcos Pontes, que foi nosso Ministro. Na sua pessoa, cumprimento todos os presentes.

Vou colocar aqui o meu material. Parece que não está deixando. Eu enviei o material lá, não sei se é possível colocar.

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - No seu computador, Marcelo, coloque para compartilhar aí.

O SR. MARCELO SELUCHI (*Por videoconferência.*) - Sim. Agora parece que vai deixar. Vamos lá.

Bom, eu vou começar falando - acho que agora deu certo - sobre o problema que nós temos pela frente e, depois, de qual é o papel da ciência e do Cemaden em particular. E eu vou começar pelo óbvio, que é o aquecimento do planeta. Essa figura aqui mostra o aquecimento do planeta, da temperatura, o aumento da temperatura desde o ano 1940 até o presente. Por que o mês de janeiro? Porque janeiro de 2025 foi o mês mais quente da história, com um aumento de 1,75 graus acima do nível de 1940, acima do nível estabelecido no Acordo de Paris e acima do que foi, inclusive, previsto inicialmente.

O aumento da temperatura traz outros efeitos secundários, menos falados e talvez mais importantes para o caso de que nós estamos tratando aqui. A temperatura regula a umidade que a atmosfera consegue reter, que nós meteorologistas chamamos de água precipitável. Um aumento da temperatura traz um aumento dessa água precipitável, especialmente quando a temperatura é maior. Em outras palavras, países tropicais, como o Brasil, estão tendo um maior aumento da umidade que a atmosfera consegue estocar. Isso explica por que nós temos uma maior frequência de eventos extremos nos últimos anos.

Outro ponto também que não é muito falado é o papel dos oceanos, que é extremamente importante. Eu vou mostrar aqui uma figura do calor armazenado nos oceanos nos primeiros 2 mil metros de profundidade. Essa série vai de 1955 até o presente. Vejam como, nos primeiros anos, o oceano foi ficando frio ainda, compensando, contrarrestando parte do aquecimento da atmosfera, mas, a partir do final do século XX, 1985, 1990, o oceano começou a aquecer e continuou e continuou...

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Marcelo? Marcelo?

O SR. MARCELO SELUCHI (*Por videoconferência.*) - E hoje ele está muito mais quente.

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Dr. Marcelo?

O SR. MARCELO SELUCHI (*Por videoconferência.*) - Pois não.

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - A sua apresentação está estática, não está passando. Coloque em modo de apresentação, porque está no primeiro eslaide ainda aqui.

O SR. MARCELO SELUCHI (*Por videoconferência.*) - Eu estou vendo, inclusive... Vamos tentar de novo. (*Pausa.*)

Consegue ver?

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Nós estamos vendo a apresentação, mas ela não está no modo de apresentação, ela está no modo de edição do PowerPoint, e também está no primeiro eslaide ainda.

O SR. MARCELO SELUCHI (*Por videoconferência.*) - Para mim, está...

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Agora sim, está na evolução.

O SR. MARCELO SELUCHI (*Por videoconferência.*) - Que pena. (*Pausa.*)

Não...

Não...

Não... (*Pausa.*)

Bom, eu peço desculpas pelo problema e vou continuar falando, então.

A questão dos oceanos é que eles estão aumentando, e isso os está tornando agora parte do problema. Antigamente, eles estavam mais frios, absorviam a temperatura e agora passaram a ser mais uma fonte de preocupação, uma fonte de calor. Por isso, a temperatura, inclusive, aumentou mais do que estava aumentando.

Estou tentando de novo, mas não sei se consegui.

Bom, o ponto é que, nos últimos 120 anos, nós tivemos, na primeira metade, muito menos casos de El Niño do que na última metade. Isso é porque o fenômeno El Niño impacta diretamente a chuva na Região Sul, e, como os oceanos estão mais quentes, ele está, obviamente, influenciando. Dito de outra forma, o aumento da temperatura dos oceanos está criando uma maior frequência de ocorrência dos fenômenos do El Niño. Não sei se aparece, mas tem uma série de 120 anos, em que claramente se mostra que, nos primeiros 60 anos, nós tivemos muito menos casos do El Niño do que nos últimos 60. Em particular, os casos de El Niño intensos ocorreram quase exclusivamente nos últimos 50 anos. E o fenômeno do El Niño foi o grande responsável do evento do ano passado e tem uma importância muito grande nas chuvas da Região Sul. Então, o que os modelos estão indicando para o futuro é que essa situação vai continuar se incrementando, ou seja, as chuvas na Região Sul do Brasil vão se tornar cada vez mais intensas, porque os fenômenos do El Niño vão se tornar mais frequentes. E a situação piora para níveis de aquecimento maiores.

Bom, queria lembrar que o evento do ano passado foi o pior da história em termos de impactos sociais, financeiros, mas ele não foi o pior em número de mortes. O pior evento em número de mortes foi um que ocorreu na região serrana do Rio de Janeiro em 2011. Ele provocou mais de mil mortes. E isso motivou a criação do Cemaden, que é o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, um órgão federal que está dentro do Ministério da Ciência e Tecnologia. O Sr. Senador Marcos Pontes foi o nosso Ministro durante bastante tempo.

Nós temos uma sala de situação que monitora justamente os eventos de desastres que mais impactam na população, que são os deslizamentos de terra e as inundações. Essa sala tem pessoal das ciências que estão envolvidas nos desastres, incluindo meteorologia, hidrologia, geodinâmica e a parte social, porque o desastre ocorre quando o evento meteorológico extremo ocorre numa área vulnerável. Nós monitoramos hoje 1.133 municípios, que são aqueles que têm o maior histórico de desastres e que têm as áreas de risco mapeadas, mas nós estamos ampliando agora esse número para quase 2 mil municípios. Inclusive, nós estamos multiplicando quase por cinco o número de municípios monitorados no Rio Grande do Sul, isso nos próximos poucos anos. E esse trabalho se baseia numa rede de observação muito complexa, que é um verdadeiro patrimônio nacional, que inclui cerca de 5 mil equipamentos, incluindo pluviômetros automáticos que registram chuva a cada dez minutos, estações hidrológicas, estações geotécnicas, radares meteorológicos e por aí vai. Essa rede também está sendo ampliada agora para atender a nova demanda da ampliação dos municípios monitorados. Nós vamos basicamente dobrar a rede de pluviômetros. E apenas para o para o Estado do Rio Grande do Sul, está previsto instalar mais de 400 pluviômetros automáticos.

Bom, queria falar um pouquinho como se faz o monitoramento, do papel da ciência. Os deslizamentos de terra ocorrem quando a chuva acaba quebrando, modificando a estrutura do solo, acaba rompendo a sua estrutura, e aí a encosta cai.

Inicialmente, nós fazíamos esse tipo de alerta baseados na experiência, no conhecimento dos especialistas, que têm, todos, nível de pós-graduação, 70% deles, mais de 70% em nível de doutorado, e usando, obviamente, os dados da rede observacional. Hoje, nós conseguimos desenvolver um sistema específico de previsão de deslizamentos de terra, usando justamente os dados da rede observacional para saber de que forma choveu, não apenas quanto, mas de que forma choveu nas últimas horas, nos últimos dias, as características dos municípios, o solo, a declividade, a presença de pessoas em áreas de risco e a previsão meteorológica, usando vários modelos meteorológicos. O resultado é - isso que estamos vendo aqui, espero - uma previsão de deslizamentos para os próximos três dias em nível do município. Então, é um exemplo muito claro de como a ciência e a tecnologia podem contribuir para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e dos desastres em todo o Brasil. Para a questão das inundações, é bastante complexo, porque nós temos desde inundações amazônicas, que demoram semanas para se configurar, ou meses, até, como está na figura de baixo, enxurradas, que têm a ver com, às vezes, drenagem das cidades, e que podem se desenvolver em pouquíssimos minutos. Bom, novamente, a gente utiliza muita interação entre meteorologia e hidrologia, mas também estamos desenvolvendo, quase na fase final, um sistema de previsão de inundações para todos os rios brasileiros. Esse sistema aponta, em cores, a probabilidade de inundações, isso com dez dias de antecedência.

Bom, quando um alerta é necessário, essa alerta vai para a defesa civil do município, do estado e para a defesa civil nacional. Esses alertas têm três níveis de risco que envolvem diferentes ações na defesa civil e são documentos relativamente completos e técnicos que têm o papel não de ir diretamente à população, senão de assessorar os tomadores de decisão. O Cemaden é um centro que, basicamente, assessora tomadores de decisão. Neste caso, a defesa civil municipal, no último dos casos, é a responsável de definir as ações de resposta, se vai enviar uma alerta por celular, se vai tocar uma sirene, se vai ou não pedir a evacuação das pessoas. Bom, inclusive esses alertas foram enviados no ano passado, desde o dia 26 de abril até o dia 15 de maio. No caso específico de Porto Alegre, o alerta saiu na madrugada do dia 30 de abril, ou seja, aproximadamente seis dias antes do pico da inundação.

Bom, então, para não me estender e exceder o tempo, só algumas conclusões, basicamente um resumo, que a temperatura do planeta já aumentou mais do que 1,5 grau. Isso está causando um aquecimento dos oceanos também. O aquecimento dos oceanos está causando uma maior frequência dos fenômenos do El Niño, que impactam diretamente na Região Sul, em geral, mas muito especificamente no Rio Grande do Sul. De novo, o fenômeno do El Niño teve muita responsabilidade no caso do ano passado.

(Soa a campanha.)

O SR. MARCELO SELUCHI - O Cemaden, que é um órgão federal, cuida, de alguma forma, do monitoramento e dos alertas em nível geral, federal, mas o nosso recado aqui é que ainda falta muito trabalho em nível municipal. É necessário estabelecer planos - planos específicos, planos de adaptação, planos de contingência - para mitigar os impactos dos desastres em nível municipal, porque ali, em definitivo, é que ocorrem. Isso deve incluir, por exemplo, aspectos de educação, de reequipamento da defesa civil municipal e, enfim, é por aí.

Bom, eu agradeço muito a oportunidade. Fico à disposição. Peço desculpas aí pelo inconveniente. *(Palmas.)*

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Muito obrigado, Sr. Marcelo Seluchi, representando a Diretora do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, a Sra. Regina Alvalá.

E só um comentário com relação ao Cemaden. O Osvaldo sabe bem: eu sou, posso dizer, até fã do Cemaden, porque ele tem uma função extremamente importante para o país. Eu, quando Ministro, tentei o máximo ali para colocar os recursos necessários, para manter, apesar das dificuldades de recursos, o Cemaden bem equipado por uma razão óbvia: a importância de um centro como esse no país. O número de sensores ali, que é em torno de 5 mil sensores, eu acho ainda que é muito pouco para o país, isso aí tem que aumentar e muito para um país do tamanho do nosso.

E eu lembro o Projeto Cigarra. Eu acho que era o Bruno ou o Breno...?

(Intervenção fora do microfone.)

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - André, que era o engenheiro desenvolvendo sensores mais baratos. A gente precisa trazer a nossa indústria nacional para fabricar esses sensores. Isso ajuda também a indústria e ajuda o sistema.

E eu vejo, Reitor, a possibilidade de as universidades participarem diretamente não só no desenvolvimento de sensores, mas também na utilização e no estudo desses resultados, junto com o Cemaden, logicamente, coordenadas com o Cemaden, e na manutenção dos sensores, porque a manutenção dos sensores custa caro e é difícil de se fazer. Então, um sensor que

seja mais barato e que possa ser mantido por universidades ou escolas técnicas... Eu vejo ali o representante das escolas técnicas do país. As escolas técnicas podem participar, estão espalhadas pelo Brasil, e a gente precisa justamente disto: capilaridade para colocar esses sensores e manter esses sensores nos lugares. Então, com um trabalho em conjunto das universidades, dos institutos federais - são mais de 600 no país - e das escolas técnicas, eu acho que a gente conseguiria integrar mais essa rede e dar ao Cemaden mais olhos, vamos chamar assim, para conseguir proteger mais gente. Então, acho que, sem dúvida nenhuma, esse trabalho de coordenação... Inclusive, o Ministério da Ciência e Tecnologia podia encabeçar essa ação, não é? Se eu puder ajudar por aqui, contem comigo também, se precisar fazer algum tipo de legislação específica para isso.

Naquela legislação do Projeto 5.002, que foi feita pelo Cemaden e pela Defesa Civil, que eu citei aqui no começo, foram oito meses de trabalho para criar essa lei de gerenciamento de riscos. É importante e foi citado pelo Marcelo: as cidades estão pouco preparadas para isso. Se você perguntar - e eu conversei com muitos Prefeitos, eu pergunto muitas vezes - qual o planejamento para o caso de desastres naturais, aí, geralmente, há um silêncio depois. A cidade tinha que ter, no mínimo, um plano de prevenção, fazer todo o gerenciamento de risco, logicamente, todo o levantamento dos riscos, a análise dos riscos, classificar os riscos em probabilidade, impacto e depois ver o que vai fazer para mitigar, eliminar... Eliminar é difícil muitas vezes, mas transferir seguros ou... Agora, mitigar é importante, tanto mitigar o impacto quanto mitigar a probabilidade. Para isso, precisam ter pelo menos quatro planos: plano de prevenção, plano de preparação, plano de resposta, plano de recuperação. É o mínimo que se pode ter para isso.

Eu registro também a presença aqui do Sr. Yuri Rafael Della Giustina, Diretor do Departamento de Adaptação das Cidades à Transição Climática e Transformação Digital do Ministério das Cidades. Obrigado por estar conosco aqui.

Registro também a presença do Capitão de Mar e Guerra Alexandre Felbinger - falei certo? (*Risos.*) -, representando o Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha do Brasil, Almirante de Esquadra Rabello.

Registro também a presença de Rafael Pereira Machado, Chefe do Gabinete da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, representando o Secretário Wolnei Wolff Barreiros.

Neste momento, eu concedo a palavra ao Sr. Laercio Massaru Namikawa, Pesquisador e Tecnologista Sênior do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), para a sua apresentação, por dez minutos.

Por favor.

O SR. LAERCIO MASSARU NAMIKAWA (Para exposição de convidado.) - Bom dia a todos. Bom dia, Senador Astronauta Marcos Pontes, e muito obrigado pelo convite enviado ao Inpe.

Gostaria de emendar a sua fala sobre as estações de trabalho e dizer que, há quarenta e tantos anos, quando eu entrei no Inpe, o trabalho do grupo em que eu entrei era, exatamente, para ter a estação meteorológica barata - desenvolvida pelo Dr. Jesus Marden - implantada em todo o Brasil; e a gente vê que, em 40 anos, andamos muito pouco, infelizmente, nessa área.

Bom, de novo, muito obrigado pelo convite.

Infelizmente, nós fazemos tanta coisa no Inpe que eu vou ter que me ater, principalmente, à resposta que nós demos ao desastre do ano passado, com destaque principal para a geração do mapa das áreas efetivamente afetadas, que foi usado pela Defesa Civil para o pagamento do Auxílio Reconstrução.

Então, vou passar direto para a apresentação.

O que nós tomamos como base para o nosso trabalho... Eu trabalho na parte de observação da Terra e geoinformática. Então, trabalhamos basicamente com imagens de satélite na nossa área e, com o início do evento, logo nos últimos dias de abril, no dia 30 de abril, nós fomos acionados pelo Serviço Geológico do Brasil, que faz o monitoramento das bacias do Taquari e do Rio Caí, quando eles perceberam a dimensão desse evento que estaria acontecendo e poderia ser deflagrado.

Em função disso, foi feito o acionamento que nós chamamos da Carta Internacional Espaço e Grandes Desastres, em que nós temos acesso gratuito a todas as imagens de alta resolução, e, a partir desse trabalho, nós iniciamos o nosso esforço de atendimento a esse desastre.

Devo dizer também que, na verdade, não é tarefa do Inpe trabalhar diretamente com a Defesa Civil, mas somente a partir desse trabalho com a Carta Internacional, em que nós somos a agência responsável pela Carta Internacional no Brasil, e somos, então, o portão de entrada para que a Defesa Civil possa obter essas imagens e as respostas possam ser dadas para casos como esse.

Nós temos desenvolvido, dentro dessa área... As imagens chegam e nós podemos trabalhar. Então, essas imagens foram utilizadas inicialmente para responder ao Serviço Geológico do Brasil e, uma vez que o desastre se mostrou grande, nós pudemos apoiar esse pedido da Casa Civil, que pediu, então, ao Inpe que coordenasse a geração do nosso mapa das áreas efetivamente afetadas.

Como houve um pequeno problema aqui com a nossa apresentação, eu vou tentar recordar todas as falas que estão lá dentro. Por favor, levem isso em consideração.

Primeiro, eu gostaria de dizer que o Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) olha, faz as pesquisas e faz o estudo de tudo o que está da Terra para cima. Nós temos uma ampla área de estudo, e a área principal de destaque nessa hora, então, é a área de observação da Terra, é a área de satélite. Na minha apresentação, eu mostro como as nossas imagens de satélites contribuíram inicialmente com a resposta ao desastre, provendo uma visão geral do Estado do Rio Grande do Sul, das áreas afetadas, logo nos primeiros dias: no dia 5 de maio; e também, no dia 6 de maio, nós tivemos sorte de o nosso satélite Cbers 04A, com sensor de 2m de resolução espacial, enxergar a área da Bacia do Rio Taquari, mostrando os estragos que aconteceram, principalmente na cidade de Lajeado, na imagem que eu teria no destaque na minha apresentação.

Depois disso, nós conseguimos também mapear, na mesma data, em torno do dia 6, a imagem bastante impactante da inundação na cidade de Porto Alegre, mostrando as áreas dos vários estádios de futebol, as áreas do setor administrativo, as áreas do mercado municipal, do aeroporto, obviamente, todo preenchido de água.

Uma vez que nós finalizamos essa primeira parte, até antes de sermos chamados para o Auxílio Reconstrução, que foi em torno do dia 24 de maio do ano passado, nós também apoiamos alguns outros esforços. O primeiro esforço foi a instalação das bombas de escoamento da Sabesp, como já foi mencionado aqui pela Federal do Rio Grande do Sul, quando nós pudemos, então, utilizar as imagens da carta internacional, das colaborações de um satélite inglês e de um satélite coreano, para auxiliar e mostrar onde poderiam ser instaladas as bombas, exatamente para tirar a água que estava retida naquelas áreas.

A partir do dia 24 de maio, então, com o decreto criando o Auxílio Reconstrução, a Casa Civil da Presidência pediu ao Inpe que coordenasse um grupo, que continha o próprio Cemaden, a Federal do Rio Grande do Sul, o Exército Brasileiro. E nós tomamos como premissa construir um mapa que indicasse as áreas que tinham sido afetadas pela inundação e pelos deslizamentos de terra, para que pudéssemos enviar a Defesa Civil para fazer o pagamento do Auxílio Reconstrução.

Eu estou aqui me lembrando de que tenho uma transparência também - desculpa ficar mencionando transparência toda hora - que mostra como a primeira versão, que foi enviada logo no dia 25 de maio, já atendia mais de 400 mil pessoas. As versões posteriores foram enviadas em poucos dias, e a cada versão havia um incremento de alguns por cento adicionais de famílias. Então, a cada versão nova, eram alguns milhares de famílias que poderiam se beneficiar do Auxílio Reconstrução, um valor que foi entregue muito rapidamente porque as pessoas estavam necessitando desse auxílio.

Depois que as primeiras versões foram entregues, nós conseguimos a mobilização do pessoal que faz o mapeamento de desmatamento. Esse pessoal do mapeamento de desmatamento trabalha no Programa Biomas. Eles se dispuseram, então, a analisar visualmente as imagens de altíssima resolução para encontrar nessas imagens as cicatrizes da inundação. O problema principal de verificar onde houve inundação é que, no pico da inundação, obviamente, as imagens estavam cobertas de nuvem.

Nós temos a tecnologia de imagens de radar, mas as imagens de radar não funcionam muito bem nas áreas urbanas, porque todas as edificações acabam funcionando como grandes refletores de energia e as imagens acabam não mostrando a presença de água. Então, nós tivemos que recorrer a olhar as cicatrizes ao longo das ruas para ver se elas estavam manchadas com a lama da inundação.

Com isso, então, ao longo de duas, três semanas, foram analisadas imagens de vários satélites do esquema da carta internacional, mas também imagens obtidas por colaborações através do Censipam ou da própria Força Aérea. Em cima dessas imagens, então, nós desenvolvemos novas versões dessas imagens, que foram consolidadas, então, numa versão, de que eu não vou recordar a data exata, mas foi em junho, adicionando os dados de modelagem hidrológica desenvolvida pelo Cemaden e os dados também mapeados pela Federal do Rio Grande do Sul. A partir desse ponto, então, nós começamos a incorporar as vistorias de campo da Secretaria Nacional de Defesa Civil (Sedec), além dos deslizamentos de terra também que foram gerados, do mapeamento dos deslizamentos de terra que foram gerados pelo Cemaden e pela Federal do Rio Grande do Sul, entregando uma versão final em outubro de 2024. Então, essa versão final é a que é utilizada, então, para o pagamento do auxílio-reconstrução para as famílias afetadas pelo deslizamento.

Eu gostaria de enfatizar aqui a importância do trabalho e do fato de nós termos esses satélites. São três satélites que nós utilizamos. Nós temos, no momento, três satélites de observação da terra: o Amazonia-1, o CBERS-4 e o CBERS-4A. No 4A, chegamos a 2 metros de resolução espacial, mas mesmo o Amazonia-1, no qual temos 64 metros de resolução espacial, é mais do que o suficiente para ver um desastre como esse.

Eu gostaria de destacar também a importância dos produtos meteorológicos...

(Soa a campanha.)

O SR. LAERCIO MASSARU NAMIKAWA - ... desenvolvidos pelo Inpe. Tem uma transparência lá - e felizmente o Osvaldo vai mostrar um dos resultados - em que foi possível definir quanto de água caiu ao longo daqueles dias de chuva, né? Então, ao longo do mês, como disse o Inmet, foram muitos... é um valor bastante alto, mas o mais importante é quanto que caiu em cada bacia naqueles dias, o que contribuiu, então, para a grande inundação, principalmente no Rio Guaíba. Esse produto se chama Merge e é gerado todo dia no Inpe, através dos modelos de numéricos, integrados com as observações.

Além disso, está acontecendo no Inpe agora o desenvolvimento do Monan. É um modelo comunitário que integra dados de oceano, da atmosfera e até da parte da biosfera. Esse modelo... O Saulo, que é desenvolvedor desse modelo, me deu uma imagem na qual podemos ver que, com sete dias de antecedência, a previsão...

(Interrupção do som.)

(Soa a campanha.)

O SR. LAERCIO MASSARU NAMIKAWA - ... da quantidade de chuva para o dia 1º de maio, que foi um dos dias de chuva mais intensa, coincide muito bem - infelizmente não tem a imagem, vou citar a imagem de novo - com o que aconteceu na observação por satélite.

Desse modo, então, se nós tivéssemos utilizado esses modelos, poderíamos ter tido alertas com sete dias de antecedência. Obviamente que já foi falado aqui que outras maneiras poderiam ter feito esse alerta antes. Mas eu também perguntei para o Saulo: "Por que você não me entrega a imagem do dia 2 e do dia 3?". Ele falou: "Nossos computadores não estão capazes mais". Então, felizmente, algumas semanas atrás, recebemos o primeiro terço do novo supercomputador.

Além disso, gostaria de enfatizar a importância das pessoas que trabalharam lá no Inpe para fazer esse mapeamento. Nós temos, infelizmente, uma dificuldade, uma...

(Soa a campanha.)

O SR. LAERCIO MASSARU NAMIKAWA - ... dificuldade quanto ao número de pessoas que hoje estão no Inpe e precisamos... Apesar de o concurso ter sido realizado ano passado e de termos convocado novos funcionários, ainda estamos muito aquém das necessidades, para o que o país precisa da gente.

Então muito obrigado, Senador, pela fala. *(Palmas.)*

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Muito obrigado, Sr. Laercio Massaru Namikawa, Pesquisador e Tecnologista Sênior do Inpe.

Só alguns comentários aqui.

Bom, antes de mais nada, desculpe-nos pela falha aí da apresentação, acabou não ficando no sistema.

Aqueles que estão nos acompanhando pela televisão às vezes não entendem a importância que existe em se ter um sistema satelital, uma constelação que possa cobrir o país, nos vários espectros de frequência visual, radar. Sem dúvida nenhuma, isso é importante, mas para isso se precisa de recurso - é um dinheiro sobre o qual eu fico batendo na tecla aqui. Nós precisamos de recurso para pesquisa e desenvolvimento no país. Eu falava que parece que a minha vida se tornou lutar por recurso para ciência e tecnologia, desde o tempo lá do ministério; mas é importante.

A gente tem aí o FNDCT liberado desde 2021, com a Lei 177, mas volta e meia o setor de economia tenta puxar esse recurso e tirar... É difícil você entender uma coisa dessas. É um recurso estratégico para o país. É a mesma coisa que querer ganhar uma corrida de Fórmula 1 tirando o motor do carro, não tem como fazer isso. Então é importante que a gente tenha os recursos garantidos para pesquisa e desenvolvimento no país. Coloquei a PEC 31, de 2023, também; está parada lá na CCJ, esperando não sei o quê. O pessoal precisa ir para a frente, já falei muitas vezes. O próprio Governo tem dúvida sobre isso. Não teria que ter dúvida, tem que desenvolver o país.

Essa PEC 31 é a que aumenta o investimento em pesquisa e desenvolvimento, gradualmente, do atual 1% - em torno de 1%, o que é muito baixo - do PIB para pelo menos 2,5% do PIB, num prazo de dez anos, o que traria o Brasil próximo dos países da OCDE, com 2,73% do PIB em média. Isso seria excelente, seria importante para o desenvolvimento do país, mas está lá parado. Inclusive os Senadores mais do lado do Governo estão bloqueando ali. Já falei com alguns deles, que é uma... Eu não ia falar "uma burrice", mas é uma falta de bom senso você bloquear alguma coisa que pode ajudar o desenvolvimento do país. O governo é pago por nós contribuintes para isso, para desenvolver o país, e não para fazer o contrário. Tem que lembrar que não é o país que trabalha para o governo, não é o país que trabalha para quem está aqui, não. Somos nós, que recebemos da população, que trabalhamos para a população. A gente tem que trabalhar para o povo. O governo trabalha para o povo, e não o contrário. É importante que a gente tenha isso em mente.

Outra coisa que eu lembrei enquanto você estava falando: o AdaptaBrasil também, um programa do Inpe, é interessante para dar uma previsão mais de longo prazo, para os tomadores de decisão, Prefeitos olharem ali qual é a previsão, se será seca, etc., para começarem a pensar sobre isso.

Tem aquele de que eu esqueci o nome, dos gases estufa, do... Sirene, se eu não me engano.

(Intervenções fora do microfone.)

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Sirene, né? Para gases estufa, porque é importante também fazer essa medição.

E o BIG, que já tinha sido colocado e que são... Gostei de ver o supercomputador chegar, porque essa ideia é muito importante. Muitas vezes se fica chutando coisas com relação ao clima no mundo, com um país apontando o dedo para o outro. A gente precisa ter dado científico para trabalhar com isso. Então, juntar dados da Antártica, dados do nosso continente inteiro, como foi falado, de meteorologia, desmatamento, fogos, queimadas, gases, etc. Com tudo isso aí em conjunto num modelo, pode-se ter um modelo de previsão para saber exatamente o que a gente pode fazer. Se eu reduzir - vamos supor, hipoteticamente, num modelo como esse -, eliminar todos os carros com combustível de gasolina e transformá-los em outro tipo de combustível, o que acontece no efeito como um todo? Se eu recuperar todo o nosso bioma, o que acontece? Se os outros países... E aí foi por que lá no ministério a gente trabalhou também para conectar o Brasil com a Europa, por meio daquele cabo submarino Bella, de alta velocidade, conectar Fortaleza a Sines, em Portugal. Com isso a gente consegue transferir dados com grande velocidade para a Europa e vice-versa; ter uma rede de supercomputadores aqui, o supercomputador do Inpe - que ainda bem que chegou; precisa chegar isso aí -, para que a gente possa mastigar esses dados todos, ter resultados, apesar de que o ideal é que nós tenhamos modelos semelhantes acontecendo nos diversos continentes do mundo, fazendo uma rede de monitoramento e simulação de dados climáticos, de forma que a gente possa falar com precisão: "Olha, para a gente reduzir os efeitos climáticos no nosso planeta, na nossa espaçonave como um todo, o país X, o país Y, que têm as emissões de tal coisa, precisam reduzir essa emissão até tanto. Com isso aqui [aí, vocês que entendem de meteorologia] a gente vai conseguir mudar certas coisas", ou seja, fazer uma sequência de projeto realmente para mudar isso em nível global. Não adianta um país só apontar para o outro e falar: "Olha, eu vou te pagar um dinheiro aí para você manter a sua floresta, porque eu acabei com a minha", e coisas assim do tipo. Não! A gente, todo mundo tem que trabalhar junto nessa espaçonave nossa aqui, se a gente quiser sobreviver, não é?

Então, parabéns ao Inpe, como sempre aí fazendo um trabalho.

E recurso humano, outra coisa. Precisa-se de recurso humano. Sem isso também não tem como. Tinha instituto simplesmente fechando, porque não tinha pesquisador, não podia contratar pesquisador. A gente precisa disso aí, de novo, né? Se eu tivesse a caneta, sei lá, como Presidente ou coisa assim, a ciência ia governar o país. Realmente a gente precisaria disso.

Obrigado a quem está nos acompanhando aqui nas galerias do Senado também. Obrigado pela visita.

Eu vou, antes de passar a palavra à nossa Reitora, então, ler aqui um pouco das perguntas que já foram - espero que já tenham sido - distribuídas aqui para os nossos debatedores, mas só para o pessoal acompanhar, para aqueles que nos acompanham também terem ciência dessas perguntas e comentários do e-Cidadania. Lembrando que há o e-Cidadania, para quem quiser participar, e o telefone 0800 612211. Então, é importante a sua participação também, quem está nos acompanhando de casa.

A pergunta aqui do Maycon, de São Paulo: "Como garantir que a população seja parte ativa na aplicação [...] [de] soluções científicas [para a prevenção de desastres naturais]?"

A Luísa, do Rio Grande do Sul: "[...] [De que] maneira seria possível fornecer [...] [orientação adequada] às populações carentes sobre os perigos de permanência em áreas de risco?". Extremamente importante essa pergunta aqui, que vai direto para os Prefeitos, porque a vida das pessoas vale mais do que o voto.

O Caio, do Piauí - eu vou ler aqui as perguntas -: "[Já] Foi criado algum *software* capaz de prever [...] [desastres ambientais com base em] dados coletados [...] [pela] natureza?". Está lá o Inpe trabalhando nessa parte também de fazer esse modelamento geral.

O Ricardo, de Pernambuco: "A ciência tem sugerido medidas há anos, mas muitas vezes esbarra em interesses políticos e econômicos. Como superar esse obstáculo?". Ótima pergunta, Ricardo. É escolher melhor os políticos: político que pense mais em trabalhar pragmaticamente a favor do Brasil do que o que pense na reeleição.

O Ytalo, de Sergipe: "Os [...] recentes desastres são prova [...] [clara] de que o rigor científico deve ser sempre seguido de forma meticulosa".

Alan, do Rio de Janeiro: "O Brasil pode investir em pesquisas sobre agroflorestas flutuantes, [...] [para garantir] que parte da produção de alimentos não seja impactada [pela enchente]" - é um negócio, uma ideia, né?

Vera, de Santa Catarina: "É urgente [...] [a regulamentação de] políticas públicas para mitigação das crises climáticas e reflorestamento de áreas devastadas" - excelente! Então, eu falei aqui deste Projeto de Lei 5.002, que eu apresentei em 2023, que faz parte dessa ideia e também o reflorestamento. Eu lembro que lá no ministério tem um programa que se chama Regenera, para justamente regenerar áreas, feito por cientistas. Não é o projeto fazer a regeneração inteira, mas estudar como fazer a regeneração de áreas em específicos biomas, e, a partir daí, as autoridades locais têm que aplicar aquele conhecimento para regenerar as áreas por completo, nos diversos graus de degradação - existe conhecimento. De novo, isso esbarra em ter políticos que façam acontecer os projetos.

Sérgio, do Rio Grande do Sul: "A tragédia no Sul [também] foi uma decisão política com a extinção do Dnos (Departamento Nacional de Obras e Saneamento) [...]. Sem dragagem, tivemos uma [...] [sequência] de grandes enchentes. Quanto a essa pergunta, especificamente, eu não tenho o conhecimento, mas é uma parte importante da preservação, ou melhor, da prevenção você poder construir as obras necessárias para ter mais resiliência a situações, porque vão aparecer secas e enchentes, deslizamento de terras. Então, faz parte do trabalho da prefeitura. Agora, eu convido a todos para fazer o seguinte quando tiver chance de encontrar algum Prefeito. Pergunte o seguinte para o Prefeito: quem é dentro da sua prefeitura a pessoa que conhece gerenciamento de projetos a fundo - que conhece gerenciamento de projetos a fundo -, seja lá por qualquer tipo de metodologia, PMI ou qualquer coisa. Pergunte. Vai ver que... Eu até hoje não encontrei nenhum. Então, se alguém encontrar, me avise, porque a gente precisa ter nas prefeituras pessoas responsáveis por projetos, que saibam desenvolver projetos e realmente pensar de forma pragmática.

Bom, continuando, agora sim, Reitora.

Concedo a palavra à Sra. Marcia Barbosa, Reitora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por até dez minutos - ou, se precisar mais, fique à vontade. E eu aproveito o momento também para agradecer a Universidade do Rio Grande do Sul, a federal do Rio Grande do Sul, por nos trazer os pesquisadores. Grande parte das apresentações foram feitas de lá, e parabéns pelo trabalho que a universidade faz pelo Brasil, não é só pelo Rio Grande do Sul, não! Obrigado.

A SRA. MARCIA BARBOSA (Para exposição de convidado.) - Obrigada.

Queria iniciar saudando o Senador Pontes. Mas, Senador, me permite saudar o meu amigo Marcelo Morales, que foi a pessoa que foi a ponte para este momento que a gente está vivendo aqui, que é meu colega da Academia Brasileira de Ciências.

Deixe-me apresentar a Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul é simplesmente, segundo o MEC, a melhor federal do país. Tá, gente? Mas eu não quero que vocês se lembrem da UFRGS como a melhor federal do Brasil, mas como a universidade que tem coragem. Ela teve coragem durante a pandemia de sair e fazer atendimento de todas as espécies para as pessoas. Ela teve coragem, durante o mês de maio, de - em vez de ficar comodamente em casa, porque poderíamos ter ficado - fazer monitoramento, atendimento, estar presente, inclusive, no redesenho de uma série de políticas que agora a gente vê sendo implementadas no Estado do Rio Grande do Sul.

E uma das atividades que essa universidade teve coragem de fazer foi montar um curso de como ensinar mudanças climáticas e ambientais e resiliência, e implementou já no mês de julho, logo depois na rede para docentes da Rede Sesi. Assim, do nada, sem ter nenhum contrato, a gente foi lá e implementou. Foi um teste para um projeto que a gente já está implementando este ano em escolas da rede estadual. Nós precisamos ensinar às crianças - isso é parte de uma pergunta que tem aí no grupo - o que fazer. E isso também faz parte de uma formação para defesas civis e para pessoas que apoiam as defesas civis. Vão começar fazendo no Estado do Rio Grande do Sul, mas pode servir de modelo para diversas partes do Brasil.

Hoje a gente trouxe aqui só um gostinho do que é a ciência disruptiva, ou, como eu gosto de chamar, *deep tech*, aquela coisa profunda, aquela ciência lá da fronteira, que a universidade tem feito, e a gente trouxe três segmentos: um segmento da área de engenharia, um segmento da área de agricultura e um segmento da área de saúde mental, que é muito importante. Mas essa universidade tem atuado em diversas áreas. No entanto - e sempre tem um "no entanto" na nossa vida -, ela só é chamada na hora que "dá ruim", na hora do desastre. E deixe-me parafrasear o Osvaldo, que sempre diz que desastre é uma combinação de duas coisas - essa equação é simples, gente -, é a combinação da emergência climática, que é provocada pelas emissões, com o risco.

Vocês imaginem que uma chuva como a que teve no Rio Grande do Sul, no meio do Oceano Atlântico, ninguém nem ia ficar sabendo que teve. Iriam olhar os meteorologistas, iriam dar uma olhadinha, iriam olhar para o lado e nem iriam dar bola para isso. Por que ela é crítica? Porque ela está num local que tem risco, que é um juntamento de gente, que não estava preparado para isso, porque a gente tem riscos em várias regiões. Lá no Amazonas, você vai para regiões do

Amazonas e vê que as casas estão construídas mais altas, por quê? Porque historicamente eles já têm as cheias. Mas, nas nossas regiões, a gente não estava preparado para isso.

E não é só nas cidades, gente, a agricultura não está preparada para isso. Hoje, um agricultor, uma agricultora no Estado do Rio Grande do Sul estão perplexos, porque não sabem o que vem amanhã e não estão preparados, preparadas para isso, para essa mudança, esse susto, querem saber o que virá nos próximos meses. E aí é que a Universidade Federal do Rio Grande do Sul sai para dizer: "Eu não quero mais ser só chamada quando 'dá ruim'. Eu quero participar ativamente dessa reconstrução para esse novo futuro". E aí é que a universidade se instrumentaliza com o que tem, que é aquele recurso desse tamanhinho, para conseguir fazer esse trabalho.

E deixe-me dizer algumas atividades que a gente já fez: a gente já conseguiu o recurso para fazer essa formação nas escolas; a gente está pedindo à Finep - *hello*, Finep! -, estamos pedindo para a Finep recursos para criação de um centro de gestão de riscos com a visão dos oceanos, que é uma coisa muito pouco coberta na região - não temos sensores oceânicos no Rio Grande do Sul -, e vai ser no litoral norte, em que vamos juntar dados para ter uma meteorologia customizada, porque hoje, quando cai uma gota do céu lá na minha cidade de Porto Alegre, a população entra em pânico. Eu ouço os estudantes, técnicos, professores: "Fechem a universidade".

E a gente não fecha, porque a gente tem um protocolo, que a gente desenvolveu, porque felizmente a gente tem meteorologistas com acesso aos dados e, obviamente, a gente pede socorro para o Cemaden para nos dar bem próximos os dados com que eu possa hoje, na UFRGS, decidir se abre ou não abre, com melhores condições que as demais universidades e que as outras pessoas. E isso é injusto, gente! A gente precisa ter uma meteorologia customizada, que a gente tenha informação com dados mais fidedignos espacialmente e temporalmente. E nós vamos trabalhar junto com os órgãos nacionais para a UFRGS ajudar a ter essa construção. Mas, mais que isso, tem um elemento dos riscos que é a resiliência, é saber o que vai acontecer com o nosso estado e, com isso, prover tecnologia disruptiva. E, sinto muito dizer, consultoria não dá tecnologia disruptiva, é a universidade que tem.

Portanto, nós vamos juntar o que a gente tem de mais disruptivo, como essa agricultura que está lá, com informática para nos dizer o detalhamento para que você, agricultor - seja grande, médio, pequeno -, venha à universidade e pergunte: "O que eu planto agora? Como é que eu planto agora? Como é que eu sou mais eficiente?". Você, Prefeito, Prefeita aí de uma cidade do interior, que está perdido sobre a reconstrução da sua cidade, a formação de sua defesa civil, venha à universidade e busque esse recurso para saber qual é a tecnologia que vai usar. Obviamente, não vamos usar esse super-hiperfalso que o Lélío trouxe aqui, que se esborracha, porque ele é muito caro, mas o que a gente tem de intermediário para ofertar, específico para a sua região? E é essa a resposta que a universidade vai dar. Ela não vai substituir a iniciativa privada, que é quem vai prover o serviço, mas a gente pode dizer qual será este melhor serviço que atende a nossa população - e precisa ser customizado. A solução de Porto Alegre vai ser diferente de Canoas, de Novo Hamburgo, do Vale do Taquari, de toda a região de agricultura, do Pampa. É diferente e é por isso que tem que ser na universidade que a gente construa essa resposta.

E é óbvio que eu vou fazer um pedido, né? Não estou aqui para bonito. O que a gente quer construir é um centro de *deep tech* para resiliência sustentável. O que eu estou dizendo com isso? É um centro que vai ter o melhor da ciência junto, eu vou juntar todas as áreas e vou, ao mesmo tempo, trazer a resposta com o melhor que tem de tecnologia para você, seja indústria, seja agricultura, seja gestor ou gestora públicos. A gente pode, a gente tem esta capacidade, basta a gente ter financiamento adequado. E aí vão me perguntar - não perguntaram, mas eu vou dar a resposta: "De quanto que a professora precisa para fazer isso?". Para fazer, em longo prazo, e eu juntar todo esse conhecimento - pense assim, eu estou falando em ter lá atendimento para você, médico lá da fronteira, que não sabe atender saúde mental e está atendendo -, eu preciso, ao longo de quatro anos, de 200 milhões, e para o primeiro ano, 50 milhões. Com 50 milhões, eu começo a colocar isso em pé e, como eu tenho uma certeza do que estamos falando, nós já começamos a unir esses pesquisadores e pesquisadoras - porque vocês bem sabem, pesquisador e pesquisadora, cada um no seu quadradinho, e a gente está unindo -, unimos já, através de um seminário em novembro do ano passado; de um *summit*, em maio deste ano e, na semana passada, eu juntei todo mundo que tinha ganhado recursos do estado na área, pus todo mundo junto e avisei: "Vai ter recurso adicional, mas vai ter que trabalhar todo mundo no coletivo e no plural".

(Soa a campanha.)

A SRA. MARCIA BARBOSA - Então assim, a minha mensagem é: gente, acreditem na ciência. Infelizmente a ciência sofre da maldição de Cassandra, que era uma deusa mitológica que ganhou a bênção de prever o futuro, mas também ganhou a maldição de ninguém acreditar nela. Por favor, vamos agora, estão no Senado, o Senado é superpoderoso, tirem a maldição de Cassandra e deixem que nós, cientistas brasileiros e brasileiras, possamos trazer a solução para esse desenvolvimento sustentável e disruptivo.

Obrigada. *(Palmas.)*

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Nós ouvimos a Dra. Marcia Barbosa, Reitora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Diga-se de passagem, o discurso da senhora, eu gostaria que fosse o discurso de todos os reitores do país. É disto que a gente precisa realmente, de uma universidade que seja ativa, que pense para a frente, pense pragmaticamente, que trabalhe, que, entre aspas, "vá para a rua" para ver a vida, transformar conhecimento em nota fiscal, emprego, soluções. Sem dúvida nenhuma, parabéns! Eu fiquei impressionado! Eu acho que isso aí a gente precisa ter mais no Brasil, e muito mais.

Eu estou vendo aqui a importância de se ter as universidades participando. Isso, diga-se de passagem, também motiva os jovens a olhar e falar assim: "Eu quero estudar lá. Eu quero, eu vou aprender, eu vou contribuir, eu vou fazer". Eles querem fazer isso. O problema é que muitas vezes não veem um futuro, eles ficam meio perdidos na vida. A gente precisa trazer...

Outra coisa é a promoção, popularização da ciência. Levar os jovens para conhecer as escolas, as universidades - os alunos de ensino fundamental, médio. E quando tem coisa bacana assim, funcionando, isso é muito bom.

Eu pedi para o Marcelo anotar aí esse negócio do centro. Olhe, o valor, não é? Vamos falar de valor. Quando eu era Ministro lá, esse valor de 50 milhões para dar a partida; 200 milhões no total, havendo o FNDCT, seria um valor plenamente viável para o resultado, um investimento plenamente viável de se fazer. Eu não teria dúvida em colocar isso para tocar em frente, sabe?

Aliás, se eu tivesse - já falei algumas vezes... Um dia a ciência vai, vamos dizer assim, ter o poder do país, sabe? Isso... Se a gente tiver um país governado pela ciência e tecnologia, imagine aonde a gente pode chegar? É ilimitado. Eu vou discutir aí possibilidades com isso aqui também, não é? Eu acho que a gente precisa colocar em execução projetos bons, que façam exatamente a diferença. Como isso vai... Esse valor de investimento é ridiculamente baixo comparado com o resultado que dá, o retorno de investimento, não é? Então, a gente precisa pensar dessa forma.

Aliás, se formos ver, 200 milhões... Eu falei isso aqui outro dia, por acaso, com o mesmo valor para o pessoal da Marinha, por exemplo, manter o Proantar: são 200 milhões por ano. Parece bastante quando a gente fala assim. Mas 200 milhões por ano? Se formos pensar, só essa fraude do INSS - eu não sei quanto vai mais pro fundo, mas vamos dizer, a casca ali -, de 6 bilhões de dinheiro indo pelo ralo, não é? Assim, 6 bilhões dariam para manter, por 30 anos, o Programa Antártico. Daria para fazer 30 centros como esse, completo, pago de uma vez assim, "pou" - 30 deles. É bom a gente começar a pensar nessas coisas no Brasil: o que é uma boa utilização do recurso e o que é dinheiro indo para o ladrão, que a gente paga o imposto e não vê o resultado. Nisso aí a gente vê resultado.

Parabéns, parabéns mesmo!

Eu concedo a palavra agora ao Sr. Osvaldo Moraes, Diretor do Departamento de Clima e Sustentabilidade do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e ex-Diretor do Cemaden, por até dez minutos.

O SR. OSVALDO MORAES (Para exposição de convidado.) - Senador, enquanto carrega ali a minha apresentação, deixe-me fazer uma pequena brincadeira. Na sexta-feira, nós estávamos aqui comemorando o Dia Nacional da Ciência e do Pesquisador; hoje, segunda-feira, eu estou novamente aqui. Vou começar a gostar e pegar gosto por esta tribuna, né? (*Risos.*)

Bem, depois da fala da Marcia, eu quero também dizer que eu sou professor da Universidade Federal de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, mas sou filho da UFRGS, né? E aqui nós temos... Eu tenho ex-chefes aqui: a Marcia foi Secretária antes da Andrea, que também é minha chefe agora, também física e formada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul; o Marcelo Morales, meu grande amigo; e o senhor, que foi meu chefe, né? Então, eu tenho que ter cuidado naquilo que eu vou falar. (*Risos.*)

Bem, é difícil, em dez minutos, eu tentar sistematizar a disciplina que eu dou no programa de pós-graduação na Unesp, que se chama Introdução à Ciência dos Desastres.

Esse primeiro eslaide não é apenas uma propaganda da produção científica que foi recentemente produzida nesse último ano, depois do desastre do Rio Grande do Sul, mas é uma demonstração de como a ciência tem produzido conhecimento que é capaz de dar informações para os tomadores de decisão.

O Laercio falou... Esse eslaide - agradeço - foi produzido pelo Laercio, no ano passado, durante o aniversário do Inpe, e dá uma ideia do que levou à magnitude daquilo que aconteceu no Rio Grande do Sul. Entre os dias 28 de abril e 7 de maio, choveu em todos esses rios que deságuam em Porto Alegre, aproximadamente, 12 bilhões de metros cúbicos de água. Em uma semana, uma semana e pouco, dez dias, choveu algo que é indescritível. E isso aconteceu exatamente nas bacias que deságuam, nos rios que deságuam em Porto Alegre.

Quando a gente olha esse quadro, parece que ele está nos dizendo o seguinte: a desgraça vai acontecer. Certamente a quantidade de água que caiu naqueles dias e que foi desaguar em Porto Alegre causou também impactos em outros municípios que não apenas nos municípios da região metropolitana, né? Mas o problema todo é que, quando a gente olha isso, a gente tenta transferir para a natureza a responsabilidade do que aconteceu em Porto Alegre.

Sobre a natureza, como o Senador muito bem falou, nós não temos absolutamente nada a fazer. Nós podemos monitorar e fazer a previsão daquilo que vai acontecer. Agora, o desastre não é a chuva. O desastre é o impacto do que aconteceu. E o que leva ao impacto? Aí a gente pode começar a fazer algumas reflexões.

O Marcelo Seluchi falou do desastre do Rio de Janeiro, de 2011, que levou à criação do Cemaden. Esse é um outro exercício intelectual que a ciência nos permite fazer.

Todos nós falamos de um sistema de monitoramento e alerta. O que é um sistema de monitoramento e alerta? Um sistema de monitoramento e alerta não é apenas aquilo que o Cemaden faz; o Cemaden faz o monitoramento e a previsão dos eventos que podem levar ao desastre. Um sistema de monitoramento e alerta é constituído de quatro eixos: um dos eixos é a previsão do evento; o outro eixo é o conhecimento e a percepção do risco que a população tem; um outro eixo é a comunicação, como eu comunico essa possibilidade do evento; e o outro eixo é a preparação e resposta.

Pois bem, o que nós temos ali na linha azul era como o sistema de monitoramento e alerta para o Município de Petrópolis existia em 2011. O que está na linha vermelha é o sistema de monitoramento e alerta que existia em 2022. A gente olha simplesmente essa figura e diz que, em todos os eixos, o Brasil avançou no monitoramento e alerta em Petrópolis. Pois bem, em fevereiro de 2022, choveu em Petrópolis aproximadamente a mesma quantidade de chuva que teve em 2011 e morreram três vezes mais pessoas. Apesar de nós termos aprimorado o sistema de monitoramento e alerta, uma precipitação da mesma magnitude levou a um três vezes maior número de mortes. Nós podemos fazer alguns tipos de questionamentos de por que isso aconteceu.

Pois bem, aí, então, eu vou começar a falar - vou tentar ser um pouco mais de direto - daquilo que a Márcia falou e que eu tenho batido na tecla seguidamente: nós precisamos olhar os desastres com uma mudança de paradigma, mas não é uma mudança de paradigma de agora, é uma mudança de paradigma que tem quase 500 anos, que começou lá com Pascal e Fermat, com a teoria da probabilidade. Se nós não entendermos o que significa risco, nós não seremos capazes de fazer a prevenção e a mitigação das ameaças que nos que nos acometem.

Pois bem, usualmente, essa figurinha é uma figurinha do IPCC, que é o risco climático, tá? E aí a gente tem algumas equações que dizem que o risco é o produto de uma ameaça vezes uma vulnerabilidade vezes uma exposição. Mas tem uma questão fundamental aqui: conceito é diferente de definição. Desastre é um conceito, não é uma definição. E o conceito é algo que muda com o tempo e que muda com o local; uma definição é algo perene.

E aqui me permitam falar basicamente uma coisa que muitas vezes os físicos tentam ensinar para seus alunos e os alunos não captam muito bem: a segunda lei de Newton, sabe o que diz a segunda lei de Newton? A segunda lei de Newton é a definição de massa - isso que diz a segunda lei de Newton. Todo mundo que foi a uma feira antigamente, que pegava aquela balancinha para medir o que estava sendo pesado ali... Aquilo é a segunda lei de Newton e se aplica tanto para a feira do interior de qualquer município, quanto também para a China, para o Japão, para onde quiser.

Então, é para isto que a gente tem que começar a olhar: o que significa a diferença de conceito de risco e o que está implícito naquela equação ali. Aquela equação é uma ideia genérica de quais são os elementos que compõem o risco de um desastre, mas a gente pode olhar de uma maneira matemática mais profunda para entender aquilo que o senhor falou, Senador, e para entender aquilo que todos, de alguma maneira, aqui falaram: o risco, na verdade, não é apenas o evento que levou a 12 bilhões de metros cúbicos de água no Rio Grande do Sul; o risco tem outro elemento mais profundo em que nós podemos atuar que são as vulnerabilidades, não é?

Ora, naquela figura anterior, nós temos o evento da natureza, que é o evento natural, mas exposição, vulnerabilidade, isso são construções humanas, são os homens que fazem. Então, eu posso olhar o risco do desastre como o risco de um evento da natureza vezes o risco de um evento antrópico. Aí tem essa equaçãozinha também, que dá para olhar. A probabilidade de um evento do desastre é o produto de duas probabilidades: a probabilidade da natureza e a probabilidade antrópica. Ora, quando a probabilidade da natureza acontece, qual é a probabilidade de encontrar uma região vulnerável àquele evento?

Olhem aquela figura ali. Essa figura é de uma região que está disponível em qualquer país de terceiro mundo. Aquele risco ali já não é mais um risco, aquilo já é uma realização. Aqui a gente já tem a probabilidade igual a 1; ou seja, basta ter um evento extremo que o desastre vai acontecer.

(Soa a campanha.)

O SR. OSVALDO MORAES - Então, fazer a gestão de risco, na verdade, é trabalhar para diminuir as probabilidades antrópicas. Eu tenho que ter sempre um trabalho de gestão de risco de diminuir vulnerabilidade, porque, se eu não diminuir vulnerabilidade, qualquer evento extremo acima de um determinado limiar vai levar ao desastre.

E aí a gente pode falar todas aquelas... Quando a gente fala em vulnerabilidade, não é apenas vulnerabilidade social. Nós temos vulnerabilidade tecnológica... E aí vamos lembrar Brumadinho. Brumadinho não foi chuva extrema, foi uma vulnerabilidade tecnológica que levou àquele desastre, não é? Nós temos vulnerabilidade cultural. O Senador falou que negacionismo climático é vulnerabilidade cultural, porque, se eu não acredito em mudanças climáticas, eu não vou fazer nada para tentar atenuar os impactos.

(Soa a campanha.)

O SR. OSVALDO MORAES - E isso aqui é um trabalho que nós publicamos agora recentemente, do qual a Marcia é coautora, que mostra o quanto a imprensa do Rio Grande do Sul descortinou as vulnerabilidades presentes que levaram ao desastre no estado. Se nós pegarmos as manchetes dos jornais de cinco meses, o maior número de notícias foi sobre os impactos e sobre as vulnerabilidades. Um número muito pequeno de notícias foi relacionado com o que causou o desastre, que foi a chuva. Então, essa é uma demonstração científica de onde a gente tem que atuar.

Infelizmente, não dá para ler, mas eu posso ler para vocês aqui, o tempo já está correndo. Daquele trabalho que nós publicamos na revista da Finep, tem uma coisa que eu digo, que é o seguinte, lá:

Não podemos, como cientistas, deixar os tomadores de decisão isolados nessa tarefa.

(Soa a campanha.)

O SR. OSVALDO MORAES - Continuo:

A eles compete a ação para a redução das vulnerabilidades. Mas como eles a irão identificar? [...] E a ciência possui as ferramentas para isso.

O Rio Grande do Sul conta com uma das mais robustas estruturas de ensino e pesquisa do Brasil, que cobre todas as regiões do estado. Em termos de Universidades Federais, o estado conta com 6 (UFRGS, UFSM, UFPEL, FURG, Unipampa e UFCSPA). Há, também, Universidades Eclesiásticas como a PUC, Unisinos e UCPEL, além dos Institutos Federais. Conta com outra dezena de Universidades Comunitárias.

E o Estado não faz o diálogo com a comunidade científica.

Além de cursos de graduação como nota máxima do MEC, o estado conta com centenas de programas de pós-graduação.

(Soa a campanha.)

O SR. OSVALDO MORAES - Ou seja, o Estado do Rio Grande do Sul possui conhecimento científico suficiente para ajudar o estado a identificar as vulnerabilidades como essa que você apresentou, que é um exemplo perfeito de como a vulnerabilidade tecnológica presente tem que ser atenuada. E para isso a universidade possui conhecimento. Nós não podemos deixar a ciência de lado nessa tarefa.

Muito obrigado e desculpe a minha empolgação. *(Palmas.)*

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Muito bom, Senador... Quase que eu o chamo de Senador aqui já, viu? Só por... *(Risos.)*

Sr. Osvaldo Moraes, Diretor do Departamento para o Clima e Sustentabilidade do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

De fato, seria muito bom se a gente tivesse muitos políticos vindos da ciência, né? Isso, de novo: no dia em que a ciência comandar o país, a gente vai decolar este país. Tem tudo para ser o melhor país do planeta, a gente precisa juntar, alinhar as coisas todas e trazer a ciência para o local devido.

Bom, eu vou passar então a essa fase aqui das perguntas. Eu vou pedir para utilizarem os microfones, em cada um aí. Novamente eu vou ler e vou passar a pergunta para alguém. Então, essa primeira aqui do Ytalo, de Sergipe: "Os recentes desastres são prova [...] [clara] de que o rigor científico deve ser sempre seguido de forma meticulosa".

Eu passo isso para a Reitora Marcia Barbosa, por favor.

A SRA. MARCIA BARBOSA (Para exposição de convidado.) - Bem, o rigor científico é seguido. Cientistas, normalmente... A gente tem algo que se chama métodos científicos, que a gente segue. E, quando a gente publica, um

tenta atacar o outro, é parte do jogo também um cientista tentar mostrar que o outro está errado, até chegar a um ponto em que a gente cria o que a gente chama de consenso científico sobre diversos temas.

Então, temos muitos consensos científicos. Por exemplo, a gente sabe que a Terra é um esferoide - o próprio Senador viu, visualizou isso, tá? -, a gente sabe que vacinas não causam autismo e a gente sabe que as mudanças climáticas têm influência sobre emissões. Recentemente, tivemos até um projeto de circunavegação do Polo Sul, do nosso querido Jefferson Simões, pesquisador da UFRGS, que mede o quanto de emissão de CO2 teve no planeta ao longo do tempo.

Então, do que a gente precisa agora? De novo eu provoco vocês: nós precisamos acabar com a maldição de Cassandra, nós precisamos fazer com que as pessoas passem a acreditar na boa ciência, o que significa uma formação sobre ciência lá na educação básica e significa que nós, cientistas, vamos ter que sair da nossa região de conforto, porque é adorável ficar só falando entre nós a nossa linguagem complexa klingon, mas a gente precisa aprender a falar com a população. É isso que a gente está fazendo aqui hoje, é isso que nós vamos fazer toda vez que nós formos provocados e provocadas a fazer. A universidade precisa dialogar com o cidadão e a cidadã. Isso inclui todas as formas de iniciativas privadas.

Então, sim, a boa ciência tem que passar por esse processo, que é bem espinhoso, leva um tempo, mas eu tenho total confiança nos métodos científicos.

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Obrigado, Dra. Marcia Barbosa, Reitora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul! Concordo plenamente.

A internet... Embora eu seja fã, obviamente, das tecnologias de forma geral, as ideias que são passadas, muitas vezes, pela internet são ridiculamente falsas. A gente vê essas coisas acontecendo. Quantas vezes eu sou perguntado sobre esta questão: "A terra é plana?". Eu falo: "Poxa...". Fico até assim, para responder um negócio desse, né? Infelizmente a gente vê isso. De novo, a popularização da ciência, a promoção da ciência, levar programas científicos, programas de tecnologia na TV para as pessoas assistirem, verem, é interessante.

Bom, próxima pergunta aqui do Alan, do Rio de Janeiro - pergunta não, comentário -: "O Brasil pode investir em pesquisas sobre agroflorestas flutuantes [...] [para garantir] que parte da produção de alimentos não seja impactada por enchentes". Esse eu passo para o Carlos.

O SR. CARLOS PEREIRA (Para exposição de convidado.) - Beleza. Pergunta interessante. Obviamente, Ministro, acho que vem dentro da fala, Senador, a questão do orçamento. Eu acho que toda pesquisa científica é válida. E uma das questões que a gente tem, a gente nunca sabe exatamente... Então, eu acho que o conceito de agrofloresta flutuante é interessante. A ideia é justamente você plantar em cima de estruturas flutuantes, aproveitando a própria água que já está disponível. No caso de enchente, ela acompanha, digamos, os níveis e evita ali as perdas.

A lógica que a gente tem: falou-se aqui de prontidão tecnológica, do TRL, e da outra questão, do risco. Esse é um risco do ponto de vista de desenvolvimento de novas tecnologias, e a gente não sabe, a princípio, qual exatamente é melhor. A experimentação em diferentes caminhos é importante.

Então, eu acho que, sim, deve-se investir em pesquisa. Se ela é efetivamente... Quão efetiva ela é vamos demandar em função dessa experimentação. A gente vai aprimorando, aperfeiçoando as técnicas.

E quando se fala em valor, Senador, acrescento somente que, com um país que tem um PIB de trilhão de dólares, 0,1% de aumento, aquilo lá, é bilhão que se aumenta na questão. Então, realmente, quando se fala em 200 milhões, para o meu CPF é muito, para o país é algo que é valioso, que pode ser usado.

Se olharmos os países que mais investem - você falou bem daqueles de 2% -, não tem nenhum ali que você olhe: "Ah, é um recurso mal-empregado". Parece que é uma certeza: você investe, você desenvolve, o país se desenvolve. Então, a resposta aqui é sim. Pelo que eu li, acho que tem pesquisas nessa área; acho que é até interessante, se quiser, trocar ideia.

E outra área que se tem são as fazendas verticais, ter fazendas que são caseiras, digamos assim, onde uma miniestufa se pode ter.

Então, eu acho que tem várias soluções que são efetivamente diferentes das que a gente vem pensando atualmente que vale a pena explorar. Este é o objetivo justamente da pesquisa: você investe, desenvolve técnicas, aprende com isso, aprende inclusive com os erros.

Então, acho que fica justamente nisso. É interessante, sim.

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Muito obrigado ao Dr. Carlos Pereira. Obrigado pela resposta.

Tem uma pergunta aqui que eu vou me arriscar a responder também. É da Vera, de Santa Catarina: "É urgente [...] [a regulamentação de] políticas públicas para mitigação das crises climáticas e reflorestamento de áreas devastadas".

Exatamente isso. Então, a gente colocou aqui, Vera, o Projeto de Lei 5.002, de 2023 - depois dê uma pesquisada ali no Portal do Senado -, que trata justamente de gerenciamento de riscos, foi falado aqui da importância do gerenciamento de riscos para desastres naturais. Aliás, gerenciamento de risco é importante para qualquer desenvolvimento, principalmente esse também. E, sobre a questão do reflorestamento, tem lá o programa do ministério - procure também - que é o Regenera, que é muito interessante. Tinha duzentas áreas antes, se eu não me engano, e eu queria aumentar para mil áreas, espalhadas nos diversos biomas. Não podemos nos esquecer também do oceano que não é propriamente dito... A gente precisa trabalhar em cima. Isso é urgente e tem que ser feito pelo mundo inteiro. Não dá para ser o Brasil. Não! Tem que ser o mundo inteiro trabalhando em cima da limpeza dos nossos oceanos.

O Maycon, de São Paulo: "Como garantir que a população seja parte ativa na aplicação [...] [de] soluções científicas [para a prevenção de desastres naturais]?"

De novo, eu retorno para a Reitora essa daqui.

A SRA. MARCIA BARBOSA (Para exposição de convidado.) - Primeiro, é fundamental que a população tenha a boa informação. É por isso que a gente está dedicando um esforço muito especial à formação de professores para ensinar sobre mudanças climáticas e ambientais, mas é mais do que isso. As universidades têm que estar abertas. A gente tem adotado a iniciativa de abrir a UFRGS, a gente tem um dia especial em que a gente abre para todo mundo para conversar com todo mundo, mas cada vez mais a gente quer abrir. E esse centro a gente está pensando justamente para isto: para ter iniciativas mais macroscópicas de formação de recursos humanos.

E, tendo a população formada, gente, é o voto. Não tem outro jeito de tu exerceres esse teu poder! E nós vamos entrar, no ano que vem, num ano eleitoral. Então, em vez de escolher no último minuto o seu candidato ou a sua candidata... E falo candidatas, porque eu gostaria de ter mais mulheres, principalmente nestas Casas aqui do Congresso, em que o percentual de mulheres ainda é muito baixo, mas candidatos e candidatas. E pergunte o que esse candidato e essa candidata pensam sobre mudanças climáticas ambientais, como é que vai ajudar a sua região; pense, seja um pouquinho egoísta: como é que vai ajudar a minha região a ser mais sustentável, a ter uma infraestrutura melhor, a, se for uma região agrícola, ter uma certeza de um futuro agrícola próspero? O que essa candidatura tem a ver com esse tema? Então, já vamos começar agora pensando em quem votar e tendo essa conversa.

E, se vocês tiverem alguma dúvida sobre questões climáticas e ambientais, procurem a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, seja indo à universidade, seja nos mandando mensagens. A gente está constantemente aberta e aberto a este diálogo com a população brasileira.

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Obrigado, Reitora.

Aliás, nós temos aqui que registrar a presença nas galerias dos alunos do ensino fundamental da Bright Bee, escola bilíngue da cidade de Anápolis, Goiás. Bem-vindos aqui. (*Palmas.*)

É aí que está a nossa solução. Que essas crianças possam desenvolver e cobrar.

Eu digo cobrar, porque, realmente, a senhora falou uma coisa muito importante. As pessoas deixam para a última hora para escolher o candidato ou a candidata. Não pode, elas têm que ver antes. Aliás, eu acho que têm que ver muito o currículo dessa pessoa também, pois o currículo da pessoa é extremamente importante para verificar de onde veio essa pessoa, o que ela sabe, qual é o conhecimento que ela tem. A gente precisa ter aqui essa participação mais específica.

Vocês viram que o Senador Izalci estava aqui no começo. Essa é a bancada da ciência aqui no Senado - nós dois: 50%, 50%. A gente precisa aumentar isso e aumentar muito, entenderam?

E, aqui, a gente ouve muito assim: "Não, eu sou a favor da educação, eu sou a favor da ciência, eu sou a favor...". Tá; no discurso, fica bonito, mas o problema é que, quando chega na hora do orçamento... Eu me lembro de lá no ministério; a gente manda a previsão de orçamento para o ano seguinte, bate no setor de economia e eles já cortam um percentual; aí, vem para cá e "não, eu sou a favor, sou a favor." Lá na Comissão Mista de Orçamento, você vai ver o orçamento indo para um monte de coisa, mas para a ciência vai reduzindo. "Ah, é coisa para dez anos". Não é; é coisa para agora, né? "Vacina é coisa para dez anos". Não, é para agora; tem que fazer agora. Não é à toa que a gente fez aquele Centro Nacional de Vacinas em Minas Gerais. É agora, tem que se produzir agora; remédios têm que ser produzidos agora, no Brasil. Então, não adianta ficar colocando a ciência como se fosse alguma coisa para o futuro; ciência é para agora. Se a gente não fizer agora...

E outra coisa: os desastres naturais. Aconteceu essa tragédia toda no Rio Grande do Sul; a gente teve a Comissão - eu fiz parte da Comissão, fiquei lá. Ótimo! Tentamos, inclusive, perdoar a dívida do Rio Grande do Sul, que eu acho que era uma medida adequada para o tamanho do gasto que vai ter para a recuperação. Não conseguimos passar isso, mas adiou-se um pouco a dívida, o que não resolve completamente.

E outra coisa é a seguinte: na hora, fizemos uma lista de projetos de lei que deveriam ser acelerados na tramitação aqui, para que fosse possível usar essa tragédia para aprender com ela e se proteger para o futuro, o que a gente faz em segurança de voo, por exemplo, em um acidente. A investigação que a gente faz em um acidente aéreo não é para determinar culpados, é para achar fatores contribuintes, porque esses fatores contribuintes vão poder ajudar a evitar outros acidentes, né? O pessoal da Anac que estiver aí está vendo. Então, é exatamente isso o que a gente faz e é o que a gente precisa fazer em uma situação como essa.

Aí, colocamos os projetos emergenciais - vamos chamar assim. Mostrem-me um deles que foi para a frente e que conseguiu ter aprovação aqui no Plenário, por exemplo. Nenhum! Ficou tudo parado. É igual a questão das escolas, de violência nas escolas, de ataque a escolas. Acontece uma tragédia e todo mundo fica consternado aqui também. "Vamos acelerar o projeto". Aí, aparece um projeto de lei. Quando passa aquela onda na imprensa, para tudo; e aí volta-se à pauta normal.

A gente tem que ter ciência e tocar para a frente o que é importante, não só nos momentos de crise, mas tem que andar. Não pode ficar fazendo voozinho de galinha. Quer dizer, se a gente quiser ser águia, a gente também tem que voar alto aqui.

Finalmente, eu vou colocar a pergunta da Luísa, do Rio Grande do Sul: "[De] qual maneira seria possível fornecer a devida orientação às populações carentes sobre os perigos de permanência [...] [em áreas] de risco?". Somando-se a isso, uma parte que está em outra questão também é que, às vezes, a população não tem ciência e fica jogando lixo na rua - coisa simples -, no meio da rua, na calçada. Todo esse negócio vai para rede de esgoto e entope tudo; aí, na hora em que cai uma chuva, alaga tudo. Então, a gente tem que ter consciência também de cada ser humano, cada cidadão fazer a sua parte.

Então, vou passar essa pergunta aqui para o Inpe. "[De] qual maneira seria possível fornecer a devida orientação às populações carentes sobre os perigos de permanência [...] [em áreas] de risco?". A gente teria que convencer os Prefeitos a terem mais bom senso e tirarem as pessoas de área de risco, não importa se vai perder uma quantidade de votos, porque, no final das contas, as pessoas vão reconhecer o trabalho feito pelo Prefeito em tirar as pessoas de um lugar ruim.

Por favor.

O SR. LAERCIO MASSARU NAMIKAWA (Para exposição de convidado.) - Bom, eu participei do evento promovido pelo Exército, o Seminário da Operação Taquari 2.

A Operação Taquari 2 foi a operação logística que o Exército promoveu para fazer o apoio ao desastre - muitas coisas de resgate, mas de reconstrução também. E participaram também pessoas da Defesa Civil. Várias delas falaram de pessoas que, sabendo que estavam em risco, foram mandadas sair de casa e não saíram, com casos extremos de pessoas que morreram. Depois de vários dias, foram ver, a pessoa não apareceu e continuou desaparecida.

Então, para mim, o que acontece está exatamente relacionado com o que o Senador falou: precisa ter um poder público, mas, além disso, a população tem que ter confiança no poder público. E hoje falta confiança da população nas decisões do poder público. Mesmo que o Prefeito fale "todo mundo sai", não é todo mundo que sai. Por quê? Existe uma falta dessa conscientização ou desse entendimento de que o poder público está lá para o bem dela. Então, esse é um grande obstáculo no meu ponto de vista.

O SR. PRESIDENTE (Astronauta Marcos Pontes. Bloco Parlamentar Vanguarda/PL - SP) - Obrigado, Pesquisador, Dr. Laercio Massaru, do Inpe.

Eu lembrei uma coisa quando você estava falando: Houston - eu morei 20 anos em Houston - é uma área suscetível a furacões, então volta e meia aparecem furacões. Vão sendo noticiadas ali as probabilidades de trajetória, e a gente fica acompanhando aquilo. Quando chega a um certo ponto, se aquele furacão for atingir a área de Houston, principalmente se atingir o sul de Houston, porque acaba enchendo... Houston é chamada de cidade dos *bayous*, porque há um monte de riozinhos, e aquilo alaga que é uma beleza. Aí vêm as determinações da cidade para abandono das regiões. Primeiro, abandona-se Galveston, que é uma cidade independente, mas perto de Houston, que está no litoral do Golfo do México. Então, primeiro, abandona-se Galveston - tem as áreas A, B, C -, depois se vai abandonando Clear Lake, e assim por diante. E não é opção; é obrigatório sair. Tem gente que vai brigar, vai querer ficar? Vai, mas tem que sair. É tanto que a cidade é toda preparada para isso. Nesses momentos, entra o plano de preparação ou o plano de resposta, se esse negócio estiver em cima, e já liberam todas as *highways*. Nenhuma chega para a cidade; todas as pistas são para sair da cidade, para abandonar. Então, são 5 milhões de pessoas abandonando a cidade. É um tumulto? Sem dúvida, mas é para tirar da frente do furacão ali.

E cada pessoa recebe também - eu recebia lá em casa - tipo um *booklet*, um livrinho, dizendo da preparação: o que você tem que ter em casa guardado, o que você leva com você, o que você deixa para trás - a pessoa não pode levar um caminhão de mudança; leva os seus documentos, leva alguma coisa e deixa o restante lá -, tem que ter seguro, etc. Então, essa preparação é muito importante. Foi por isso que eu falei: plano de prevenção, preparação, resposta e a recuperação depois. E a gente não vê isso acontecer aqui. É importante ter isso aí para que as pessoas tenham essa consciência.

Outra coisa que o Osvaldo falou e que eu acho muito importante - estou falando bastante porque, afinal de contas, esta é uma sessão de debates; fique à vontade também, se alguém quiser falar alguma coisa, dar alguma opinião - é a questão da vulnerabilidade... Como é que se chama a vulnerabilidade? Cultural, não é? Em que as pessoas não acreditam. Você está vendo o dado ali, e a pessoa não acredita naquilo. Eu estou vendo o furacão vindo para cá. "Não, isso aqui deve ser *fake news*". Se o furacão está vindo para cá, sai da frente do negócio, não é? Tem que acreditar. É por isso que a parte, Reitor, da educação, promoção, popularização da ciência, levar isso para as crianças desde o começo, é importante, para elas aprenderem a trabalhar com ciência.

Morei na Califórnia também, no tempo de mestrado, doutorado lá. Lá tem terremoto e tem treinamento nas escolas: no caso de terremoto, o que você faz, como faz. Alguém aqui já participou de algum treinamento, por exemplo, no caso de incêndio de prédio? É muito raro acontecer isso aqui; lá é todo... Na Nasa, acho que a cada mês toca lá a sirene, você tem que descer. Ah, fica chato, você tem que sair do trabalho. É, mas tem que treinar, porque, quando acontece, não tem mais jeito.

Então, a gente tem que aprender a planejar e executar aqui no país. Eu queria que o Brasil tivesse um planejamento de longo prazo, sabe? Dez anos. Onde o Brasil quer estar daqui a dez anos? Daqui a 20 anos? Daqui a 50 anos? E aí que cada governo que entrasse, governo de plantão, vamos chamar assim, seguisse aquele planejamento, planejamento feito por pessoas, por cientistas, por pessoas que entendem do assunto. Acho que a gente teria...

Eu perguntei, na época em que era Ministro, para a Coreia do Sul. Eu fui lá perguntar para eles. Eu sou aqui o Presidente do Grupo Brasil-Coreia. Eu fui lá, como Ministro, perguntar para eles: "Escuta, como é que vocês fizeram para sair da situação em que vocês estavam para a situação em que vocês estão?". Isso em termos de educação, pesquisa, desenvolvimento. Eles me deram... Eles foram muito solícitos e fizemos um acordo com o ministério, pesquisadores de lá com os nossos consultores aqui também trabalharam para desenhar um modelo aqui para o Brasil, adaptado. E a gente vê que a gente pode e precisa fazer muita coisa. Mas, de novo, essa última parte precisa ser feita. A gente precisa fazer alguma coisa, e depende, logicamente, das autoridades e da boa escolha dos políticos.

Pessoal, primeiro, eu queria agradecer muito a presença de todos. Eu acho extremamente importante a gente trazer esses temas e falar para a população, que está nos acompanhando também - obrigado por nos acompanhar -: pense sobre isso, pense como você pode fazer a sua parte aí na sua cidade, na sua casa, na sua comunidade. É muito importante a participação de todos, e a escolha adequada dos políticos também. Olhe o currículo das pessoas.

Cumprida a finalidade desta sessão de debates temáticos, a Presidência declara o seu encerramento.

Muito obrigado a todos.

(Levanta-se a sessão às 12 horas e 54 minutos.)