



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

REUNIÃO

30/05/2019 - 20ª - Comissão de Relações Exteriores
e Defesa Nacional, Comissão de Meio Ambiente

Comissões: CRE, CMA

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Bom dia a todos!

Inicialmente, eu quero invocar e agradecer a proteção de Deus por mais este evento. Agradecer também a presença de todos aqui na Comissão de Meio Ambiente.

Havendo número regimental, declaro aberta a 17ª Reunião da Comissão de Meio Ambiente, conjunta com a 20ª Reunião da Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional.

Na última terça-feira, as duas Comissões aqui reunidas fizeram a primeira parte desse tão importante debate sobre a mudança do clima, a influência das ações humanas como causa desse fenômeno e especialmente sobre o que pode se fazer por nós, humanos, para lidar com os efeitos decorrentes dessas alterações.

Naquela ocasião, ouvimos a opinião de pesquisadores que negam a influência de nossas ações na dinâmica do clima global.

Hoje nos reunimos para ouvir o contraponto, de modo a estabelecer um diálogo aberto, bem informado e abrangente. As contribuições apresentadas nesses dois encontros serão fundamentais para subsidiar o processo de avaliação da política nacional sobre a mudança do clima, a começar pelo Plano de Agricultura de Baixo Carbono, a qual está sob minha relatoria.

Para as exposições de hoje, convido para compor a Mesa o Sr. Luiz Gylvan Meira Filho, pesquisador visitante do Instituto de Estudos Avançados da USP; o Sr. Carlos Nobre, pesquisador do Instituto de Estudos Avançados da USP; o Sr. Paulo Artaxo, Professor do Instituto de Física da USP; a Sra. Mercedes Bustamante, Professora Titular da UnB; o Sr. Gustavo Luedemann, pesquisador Técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea.

Esta reunião será interativa, transmitida ao vivo e aberta à participação dos interessados por meio do Portal e-Cidadania, na internet, em senado.leg.br/e-Cidadania, ou pelo telefone 0800 612211.

A Secretaria trará à Mesa algumas perguntas para enriquecer o debate e o relatório completo. E todas as manifestações estarão disponíveis no e-Cidadania.

As apresentações utilizadas pelos expositores ficarão disponíveis na página desta Comissão, no site da Comissão de Meio Ambiente e também no e-Cidadania.

Informo que, nos termos da Instrução Normativa 9/2017, SGM, a Secretaria solicitará a degravação da presente reunião para que as notas taquigráficas sejam anexadas à respectiva ata, de modo a facilitar a análise em projetos e ações futuras sobre o tema.

Na exposição inicial, cada orador usará a palavra por até 20 minutos e, antes de encerrarmos, poderá apresentar suas considerações finais em cinco minutos. A palavra será concedida aos Senadores inscritos para fazerem as suas perguntas ou comentários, em cinco minutos, após as exposições iniciais.

Quero agradecer mais uma vez aos convidados e desde já me colocar à disposição aqui. Sintam-se em casa. A Comissão de Meio Ambiente é a casa de vocês, uma casa interativa, participativa, aberta a qualquer tipo de sugestão que seja para a preservação do meio ambiente.

Com a palavra, por vinte minutos, o Sr. Luiz Gylvan Meira Filho.

O SR. LUIZ GYLVAN MEIRA FILHO (Para exposição de convidado.) - Exmo. Senador Comparato, muito obrigado pelo convite. É uma satisfação estar aqui. Fazia tempo que eu não vinha ao Senado. Eu só estive sentado do lado de cá uma vez, quando trabalhava em Brasília e fui encarregado, pelo Executivo, de vir fazer a defesa do Protocolo de Kyoto, da Convenção, e que foi aprovado pelo Congresso na época. Mas é uma satisfação muito grande.

Eu gostaria de abordar o tema sob o ponto de vista do método científico, que é uma coisa complicada, razoavelmente intragável de ler e de aplicar. E desde já eu faço um oferecimento aos colegas que estiveram aqui dois dias atrás e que estiverem interessados em se aprofundarem sobre a aplicação do método científico; eu estou completamente à disposição.

Eu lembro que o Sr. Albert Einstein... Estamos comemorando cem anos daquela expedição a Sobral, no Ceará, para ver se a atração gravitacional do sol curvava os raios de luz, o que comprovou a teoria da relatividade geral, mostrou que o Einstein tinha razão. Mas o Einstein, com toda a sua fama, morreu sem acreditar na mecânica quântica, na Equação de Schrödinger, o que significa que o problema é realmente difícil sob o ponto de vista filosófico ou lógico. Isso acontece. Mas de qualquer modo, eu estou à disposição dos colegas que quiserem conversar sobre isso.

A história da mudança do clima é que a Terra recebe a energia do sol na forma de radiação do espectro visível. Isso porque a fotosfera, ou seja, a superfície do sol está acerca de seis mil graus absolutos, ou seis mil Kelvin, e, dependendo da temperatura, a cor muda. Quem já trabalhou fazendo ferradura de cavalo sabe que quando você esquentar, a cor vai ficando vermelha, cada vez mais clara, puxando para o amarelo. É exatamente isto que acontece: o sol está tão quente que o máximo de radiação está na cor verde, o chamado espectro visível. A Terra tem uma temperatura média de 300 Kelvin. Kelvin é grau Celsius mais 273. Então, a radiação está no infravermelho.

Agora, vamos ver o que é uma estufa. Uma estufa pode ser um carro no sol com os vidros fechados. A radiação do sol passa pelo vidro e a radiação de volta não consegue sair porque o vidro bloqueia a radiação infravermelha. E o Planeta Terra é uma estufa natural, porque na atmosfera há gases que bloqueiam parcialmente a radiação infravermelha. Se não fosse esse efeito, a temperatura média da superfície da Terra seria de menos 15 graus Celsius e não de mais 15, como ela é hoje em dia.

A grande maioria dos gases da atmosfera, 99% e uns quebrados, não produz o efeito estufa, que é o nitrogênio molecular ou o oxigênio molecular e os gases nobres, porque esses gases apresentam simetria esférica. Os gases nobres são monoatômicos. Então, há uma simetria esférica e os de simetria cilíndrica são diatômicos, com dois átomos iguais. Então, não há um de polo elétrico na vibração. Então, eles não têm espectro no infravermelho.

Todos os outros gases atmosféricos são gases de efeito estufa. É só inventar um aí que eu garanto que é um gás de efeito estufa. O vapor d'água é o principal, o dióxido de carbono, o metano, o óxido nitroso e os gases industriais, os fluorocarbonos, freon, clorofluorcarbono, os fluorocarbonos de um modo geral, os hidrofluorcarbonos, perfluorocarbonos e o hexafluoreto de enxofre. Toda essa turma é de gases de efeito estufa.

Como o Senador disse, a questão da mudança do clima é que a concentração, na atmosfera, dos gases de efeito estufa, está aumentando por ação do homem, o que provoca o aquecimento global, o aumento da temperatura média da superfície, do nível médio do mar e afeta todos os fenômenos meteorológicos. Isso porque aquela máquina termodinâmica que eu descrevi no início é o que toca a movimentação dos oceanos e da atmosfera.

Levou tempo para se notar isso porque esses gases são claramente uma minoria na atmosfera. E o vapor d'água não conta, porque o Planeta Terra tem uma quantidade essencialmente infinita de água na superfície. Se você puser vapor d'água na superfície ele sai de lá. Aí chove mais, ele sai. Se você tentar secar a atmosfera não adianta porque aumenta a evaporação. Então, o que determina a quantidade de vapor d'água na atmosfera é só a temperatura, não é a ação do homem.

Eu prometi, no início, que ia focar na aplicação do método científico para responder à pergunta que o Senador colocou, ou seja, saber se existe e se é resultado da ação do homem. O método científico está descrito na lógica da descoberta científica, de Karl Popper, escrito na época da Segunda Guerra Mundial. Eu acho que uma parte foi quando ele estava preso em Viena. Há uma versão em português publicada pela Editora da USP. Os antecedentes, como os senhores sabem, são o raciocínio cartesiano, do Renê Descartes, O Discurso sobre o Método, e A Crítica da Razão Pura, do Immanuel Kant, também os dois disponíveis em português. E o método científico essencialmente diz o seguinte: Você pode propor a hipótese que quiser, mas junto com a proposta você tem que propor um experimento que seja falseável, ou seja, que possa ter um resultado verdadeiro ou falso, e que possa ser submetido à observação da natureza. Isto já vem do Renê Descartes: "O que vale é a observação da natureza". E aí você realiza o experimento e descobre, dependendo do resultado do experimento, se é verdadeiro ou falso.

Uma coisa que confunde muito os leigos é o fato de que, no caso do teste direto da mudança do clima, um físico experimental diria: É muito simples. Pegue dois planetinhas idênticos, leve-os para o laboratório e num deles você - é antrópico, pela ação do homem - vai lá e aumenta o CO₂; e no outro, não.

Espere cem anos e depois ponha o termômetro e veja se esse que tem mais CO₂ ficou mais quente. Se não houver diferença de temperatura, você aceita a hipótese de que não há mudança do clima. Se houver diferença, você nega a hipótese de que a mudança do clima não existe. E aí, por exclusão, você diz que ela existe. O método científico nos permite rejeitar uma hipótese, mas não permite que você comprove. A mecânica clássica de Newton ia muito bem obrigado, até que fizeram uns experimentos que a mecânica clássica não podia explicar, e aí apareceu a mecânica quântica. Mas você não pode provar que a mecânica quântica é a verdade eterna. Um dia desses alguém vai fazer um experimento e chegar à conclusão de que a mecânica quântica precisa ser substituída por uma versão 2.0, mais geral ainda, mas que englobe a mecânica quântica. Isso não nos impede de usar a mecânica quântica muito bem. Você vai à lua, vai a Marte, faz bomba atômica, faz um monte de coisas aí. E isso confunde as pessoas.

Eu já vi, nos jornais, pessoas de respeito dizerem: Ah, você não pode provar que a Terra não é plana. Realmente, pelo método científico, você rejeita a hipótese, mas você não pode provar que ela é redonda. Outro dia precisou o meu amigo Marcos Pontes chegar lá e dizer: "Olha, eu sou astronauta, eu fui lá e vi. É redonda". (Risos.)

Eu achei genial o comentário dele. Mas no caso de geofísica ou de astrofísica, você tem que aplicar o método científico por partes. E funciona muito bem. Deixa eu dizer como é que vem sendo feito no caso da mudança do clima.

Primeiro, você olha um gráfico com a concentração de gás carbônico na atmosfera, ao longo do tempo, e vê que está aumentando. Isso é um fato. E há vários observatórios no mundo e esse aí é o mais famoso, de Mauna Loa, no Havaí. E há aquele gráfico de cima. O CO₂ aumenta. Já passou de 280. Deve estar em 410 micromol por mol ou partes por milhão em volume, o que é a mesma coisa, e há uma variação sazonal dentro do ano por causa do crescimento das florestas boreais no verão do Hemisfério Norte. E aí você diz: "Bom, isso aí é feito pelo homem?" Aí você diz: "Eu tenho uma ideia". Você vai lá e vê o que acontece com o oxigênio, porque se a origem desse CO₂ a mais na atmosfera for fóssil, você gasta oxigênio. Cada átomo de carbono fóssil que você colocar na atmosfera pega dois átomos de oxigênio para formar CO₂. Aí você olha a concentração de oxigênio na atmosfera, que é o gráfico de baixo, colorido, e ele está diminuindo e está diminuindo na proporção correta. Chama-se relação estequiométrica, quer dizer, ele diminui na proporção de uma molécula de oxigênio para uma molécula de CO₂. Portanto, comparando com a observação, você diz: "Bom, esse aumento é de origem fóssil". Você pode também apelar para métodos isotópicos, que estão no gráfico de baixo, para você ver que realmente esse aumento é fóssil, porque o carbono fóssil, longe dos raios cósmicos, fica protegido lá embaixo, e tem uma composição isotópica diferente do carbono que gira na atmosfera e nas plantas. O chamado método de datação de Carbono 14 é feito com isso.

Então a conclusão até aí é que o CO₂ está aumentando e a origem é humana. Quando você faz isso, a sua estufa fica mais eficiente. Agora quanto mais - vamos colocar números - você faz uma conta, isso dá mais ou menos 2 W/m² que é pouco. Você pega um aquecedor elétrico, desses de radiação, de 2W, que é fraquinho, por m², mas você deixa isso aí ligado por décadas e aí esquentar. O quanto que esquentar? Eu estava tentando desligar. É a primeira Lei da Termodinâmica. Vocês lembram que no ginásio a gente aprendia a definição da caloria, que é a quantidade de calor necessária para elevar de um grau a temperatura de um litro d'água. Isso é a primeira lei da Termodinâmica. Essa conta é fácil de fazer. Você precisa saber o quanto que o gás carbônico a mais absorve de radiação.

Hoje em dia os computadores são bons e baratos. Você pode pegar a equação Schrödinger, da mecânica quântica, e resolver. Você tem lá a solução para as transições eletrônicas, as transições de vibração e as de rotação. O espectro infravermelho cai nas transições de vibração com a modulação rotacional.

Há um experimento famoso do Sr. Tyndall que dá nome a um grande centro de pesquisa sobre clima na Inglaterra. O Sr. Tyndall fez o seguinte: pegou uma fonte de radiação infravermelha, um aquecedor, pôs um frasco de CO₂ no meio do caminho e do outro lado ele pôs um detector de radiação infravermelha. É um calorímetro mais conhecido como um copo d'água com um termômetro dentro. É simples assim, porque a radiação infravermelha esquentar. E aí você chama de calorímetro esse detector. Varia a quantidade de CO₂ no meio do caminho e vê quanto que varia a temperatura lá. Então dos dois jeitos que você fizer, você calcula direitinho qual é a capacidade de absorção do CO₂ para a radiação infravermelha. Eu já ouvi por aí - não em lembro de quem - comentários de que o CO₂ não absorve radiação infravermelha. Isso é uma bobagem, como diria o Senador Arthur Virgílio, que tinha umas frases geniais. Ele dizia que esse tipo de coisa é provavelmente uma bobagem deslavada, uma grande bobagem. Isso faz parte da Mecânica Quântica e é extremamente bem estabelecido. Se não absorvesse, a terra seria 30 graus mais fria do que é hoje. Bom, até aí você aplicou o método científico, sabe o que acontece e você consegue inclusive calcular o quanto que a temperatura aumenta. Você pega a

primeira Lei da Termodinâmica, faz as contas, 4 W/m² e vê a superfície dos oceanos, e o quanto a temperatura aumenta depende da capacidade calorífica da água do oceano. Você sabe quanto tem de água, faz as contas e é por essa razão que já em 1972, numa reunião internacional na Academia de Ciências da Suécia, primeiro fizeram um ... na escola do Carlos. Aí os americanos acharam que se só eles falassem, ninguém iria acreditar. Eles fizeram outra, em 1972, na Academia de Ciências da Suécia, fizeram a conta e disseram: "Olha, gente, vai aumentar meio grau até o ano 2000 e mais uns três ou quatro até 2100". Hoje em dia, com um monte de satélites supercomputadores, a conclusão é exatamente a mesma, porque essa conta é muito fácil de fazer. Você quer saber os detalhes, você usa os modelos numéricos do clima. O pessoal enche a boca e diz: "Não, supercomputador é o máximo, é proparoxítono". Mas na verdade, se você olhar bem esses modelos, eles são uma expressão matemática com um número grande de pontos na superfície e em altura, mas eles representam as leis físicas mais fundamentais que existem, que são a conservação de massa, de energia e da quantidade de movimento, que é a Lei de Newton.

A mudança do clima da convenção, de que nós estamos falando aqui, é devido a esse aumento antrópico da concentração de gases de efeito estufa e ela se sobrepõe a uma variabilidade natural. Uma confusão ocorre porque o IPCC chama de mudança do clima qualquer mudança, seja ela natural ou antrópica. Na convenção não, porque a convenção não se mete a legislar sobre a natureza.

De vez em quando há uns desavisados que tentam, mas normalmente não fazem isso porque não dá para você mandar na natureza. Agora como você tem todos esses outros efeitos, a variabilidade solar, os el niño, os vulcões, etc... Aliás os vulcões estão marcados ali, você tem os aerossóis, que são muito difíceis, porque você não tem, no IBGE, uma estatística dos aerossóis. Você em que ir lá e medir com avião, satélite, torres. O Professor Paulo Artaxo andou fazendo isso um bocadinho de tempo. Mas aí você melhorou tanto essa representação que você conseguiu. Isso aí é o clima ou a temperatura do século passado porque o método científico exige que você compare com a observação. Em preto está o que foi observado e em laranja são os resultados dos modelos de mudança do clima, ou modelos do clima de vários centros do mundo inteiro. Como o clima é média, você olha para isso aí e diz: "Bom, consegui". Eu tenho uma representação do clima com os meus modelos que está boa. Na média ali está certíssimo. E aí eu vou lá e refaço essa simulação do clima do século passado, desligando a sub-rotina lá do aumento de CO₂ e aí eu obtenho a curva azul. O que ocorre é que você olha para isso e diz: "Bom, agora método científico". Dá para eu acreditar que eu observei a curva preta sem os gases de efeito estufa, ou seja, que por puro acaso a curva que era azul chegou até à preta? A resposta é não. Essa probabilidade é muito baixa. E foram estes dois gráficos aqui que fizeram com que, em 2005, em Paris, quando foi anunciado um relatório do Grupo de Trabalho do IPCC, o Governo francês mandou apagar as luzes da Torre Eiffel, para chamar atenção, e o IPCC, o grupo científico disse: "Nós detectamos a mudança do clima". Essa frase foi por causa destes dois gráficos. E é daí que vem essa conclusão. Quer dizer, a frase correta diria um purista, é que a hipótese da mudança antrópica do clima não existir, essa hipótese foi negada. Agora, como o público não entende essa colocação com uma dupla negativa, é que se diz: "Olha, eu detectei a mudança do clima". Ao fazer isso, eu ganho confiança nos modelos e continuo o cálculo para o futuro. Isto aqui...

O SR. LUIZ GYLVAN MEIRA FILHO - ... é do terceiro relatório do IPCC porque o último relatório é igual, mas o gráfico não é tão simples, tão bonito quanto esse. Aí você a partir de agora, de dois mil e pouco, você faz até 2100, mais adiante para o futuro.

A curva vermelha é o caminho que nós estamos seguindo. A amarela debaixo é o que aconteceria se eu zerasse as emissões hoje, o que não vai ocorrer. Mesmo assim, os gases continuam lá na atmosfera por algum tempo e a temperatura continuaria subindo um pouco. A curva azul é do Acordo de Paris e chama-se: "vamos parar em dois graus, em 2100". E a verde é uma intermediária. Eu precisava pôr aí a curva de 1,5 grau, que está um pouco abaixo da azul. Quem me conheceu sabe que eu usava óculos. Aquele da direita sou eu. Isto aqui é um ensaio na revista *Nature*, de 2008, sobre uma reunião do grupo científico do IPCC, em Madri, em 1995. Isso aí é sobre o método científico. Aparece o Bert Bolin, que foi o fundador e era Presidente do IPCC, John Houghton e eu, medindo ou olhando os dados para ver se a mudança do clima existe.

Outra curiosidade é que a temperatura de radiação do planeta Terra não muda e é fácil de calcular. Você sabe qual é a energia que vem do Sol e sabe o quanto que sai por radiação do corpo negro espontaneamente, que é proporcional à quarta potência da temperatura. Essa não pode mudar, porque há um equilíbrio de energia. A mudança do clima na realidade significa que você aumenta a temperatura da superfície da Terra, mas diminui na baixa estratosfera, de tal maneira que quem olha de fora acha que a temperatura não mudou.

É interessante porque uma maneira de você verificar a mudança do clima é que se você diminuir a temperatura na estratosfera, você encolhe, porque a temperatura é menor, a atmosfera exterior. Isso diminui o arrasto para os cacos de satélite que andam por aí. Eles duram mais tempo, aumenta o lixo espacial e é uma maneira de você constatar a mudança

do clima. Sugestão do Prof. Giacaglia, que trabalha com esse tipo de coisa. Para estabilizar a concentração, vai ter que reduzir as emissões em cerca de 60% em relação aos níveis de 1990.

Isto aqui mostra o efeito de uma emissão em um ano de gás carbônico (CO₂), de metano e óxido nitroso. A temperatura leva bastante tempo para aumentar e depois para decair. O aumento de temperatura de hoje é devido às emissões de 40 anos atrás de CO₂, metano é de 20 anos só.

A equivalência entre as emissões. Usa-se o sistema de GWP ou de GTP do aumento do aquecimento ou do aumento da temperatura. Isto aqui é importante para um país como o Brasil, que tem muito gado e, portanto, muita emissão de metano. A conta feita pelo GWP diz que o metano provoca 23, 27 ou 28 vezes mais mudança do clima do que o CO₂. Quando se olha o efeito na temperatura, não é tudo isso. São só quatro vezes. E isso é extremamente importante por causa da relevância da pecuária aqui no Brasil. Na primeira comunicação nacional, eu tinha acabado de sair do governo e eu ajudei a escrever. Eu não deixei o Brasil colocar lá no seu inventário as emissões equivalentes e escrevi: "Olha, isso vai induzir medidas erradas de mitigação". Depois, nas outras comunicações, eu já estava muito ocupado com outras coisas. Aí o Governo começou a pôr. Disseram-me que na última puseram as duas, com GWP e com GTP. O Embaixador André Corrêa do Lago, um dos gênios da arquitetura do mundo, num certo momento era o secretário encarregado disso lá no Itamaraty. Ele me pediu para ver qual era o tamanho da responsabilidade do Brasil pela mudança do clima. Essa conta não é muito fácil de fazer, porque a relação entre as emissões e a temperatura é não linear. É bastante chato fazer isso. Mas eu fiz isso para o Governo e achei que eu devia mostrar para os senhores.

No eixo vertical, qual é a porcentagem do aumento de temperatura do mundo que é devido ao Brasil, devido às emissões do Brasil. Há várias formas de olhar isso. Ali não dá para ver muito bem, 2,8 mais ou menos, a proporção da população. O Brasil é um pouco menos de 3% da população do mundo e é mais ou menos 2,5% da riqueza do mundo. Se você fizer as contas... Agora eu vou ver as outras curvas de cima para baixo. A mais de cima é pelas emissões acertadas pelo GWP, a segunda é usando o GTP, a terceira é pela potência de aquecimento e a quarta, a mais de baixo, é pela temperatura. Ou seja, o Brasil era, em 2005, responsável por cerca de 2% do aumento de temperatura.

Outra coisa que eu li outro dia é que palestras aí para o pessoal da agricultura. Disseram: "O importante não é a mudança do clima. São as previsões feitas com nove, dez anos de antecedência sobre o clima, independentemente de haver a mudança do clima ou não". Aí eu achei que eu devia mostrar para os senhores que se eu pegar um exemplo simples com quatro critérios de tomada de decisão, se eu pegar o clima médio eu compro proteção. Eu vou ter uma perda de R\$10 mil e eu posso me proteger disso por R\$5 mil. Aí, eu tenho que olhar a previsão e decidir se me protejo ou não.

Se usar o método da Folhinha de Mariana, em que há para o ano inteiro a média do clima, eu compro proteção só baseado nisso, eu vou perder 5 mil. Se eu olhar a frequência de ocorrência e for lá no Inmet, não sei o que, e pegar a climatologia, eu perco aquela segunda barra ali, 4 mil e pouco. Se eu comprar a proteção se a precipitação prevista for maior do que o limiar, eu perco um pouco menos. E se eu fizer direito, usar o método de inferência bayesiana, ou seja, eu compro a proteção se a distribuição de probabilidade, levando em conta a previsão, que não é perfeita, é o que eu perco menos.

O problema é que se eu começar a acreditar e usar a previsão no seco... E essa previsão aqui foi feita naquela latitude, naquela longitude, e a correlação entre a observação e a previsão, nesse caso, é de 27% para uma previsão de 24 horas que eu fiz aí. Mas, se eu usar isso aí, essa previsão, no seco, eu perco mais dinheiro. Se eu usar o método de inferência bayesiana, é com o que eu saio ganhando mais.

Agora, se você começar a acreditar em previsões com nove e dez anos sem ter base para isso, você vai perder dinheiro, você vai cair neste caso aqui. E isso preocupa, porque se agricultores começarem a usar previsões indevidas, eles têm um prejuízo grande.

Senhores, muito obrigado. (*Palmas.*)

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Obrigado, Prof. Luiz Gylvan Meira Filho. É sempre muito bom ouvir o senhor, com uma explanação de um tema tão importante, com método científico. Porque, infelizmente, no momento por que nós estamos passando, estão jogando no lixo literalmente todo o embasamento teórico, científico comprovado por método, com uma postura extremamente negacionista. Mas muito obrigado.

Passo a palavra ao Sr. Carlos Nobre para suas considerações. Por gentileza, vamos obedecer ao prazo, está bom?

O SR. CARLOS NOBRE (Para exposição de convidado.) - Bom dia a todos e a todas. Muito obrigado pelo convite.

O Dr. Gylvan já fez uma excelente introdução. Nós combinamos um pouco aqui, para não sermos muito repetitivos nas nossas apresentações. E o meu foco vai ser um pouco nos riscos das mudanças climáticas, especialmente para o Brasil.

Nós, seres humanos, *homo sapiens*, principalmente nos últimos 100 a 200 anos, nós nos tornamos uma força geológica, quer dizer, nós não somos mais uma força biológica. E realmente há muita evidência científica de que nós não vivemos mais a última época geológica, o holoceno; nós vivemos o antropoceno. Nós transformamos o Planeta numa dimensão que nunca foi vista na história do Planeta desde que o *homo sapiens* e desde que os nossos antepassados, do *homo sapiens*, existiram. Eu vou cobrir alguma coisa quase que também nessa linha do que o Dr. Gylvan colocou.

Em primeiro lugar, nós estamos vivendo um momento que eu acho que nenhum de nós cientistas previu, e nem mesmo os cientistas sociais, que no século XXI, nós estaríamos vendo um movimento mundial anticiência, anti-intelectualismo. Então, isso é uma surpresa. Eu acho que isso ainda vai ser muito estudado pela ciência, principalmente pela ciência social, Antropologia, Sociologia, Filosofia, mas realmente esse é um fato concreto.

Mas nós, pelo menos cientistas, acreditamos que a ciência não é dogma, não é doutrina, não é ideologia, não é religião. E ela é neutra, ela deveria ser neutra, e ela aponta os caminhos melhores para a humanidade seguir.

E também, vamos dizer assim, se nós não seguirmos o que a ciência nos diz como a verdade mais explicativa de um fenômeno natural, nós vamos realmente caminhar para um Planeta muito insustentável. E uso essa frase do Presidente americano John Adams, lá de trás: "Fatos são coisas teimosas, e quaisquer que sejam nossos desejos, inclinações ou o que dita nossas paixões, esses não podem afetar o estado dos fatos e evidências". O Dr. Gylvan mostrou muito bem a lógica científica que embasa essa frase. Então não adianta.

O fato de que algumas pessoas querem ignorar a ciência não vai mudar o caminho por que nós estamos conduzindo o Planeta. E também essa área de geociências, em que nós trabalhamos, e todas as ligações das geociências com as ciências da vida, com a Biologia, é muito aberta, independente. Há uma grande comunidade científica. Os dados são abertos, os modelos são abertos. Então há muita discussão, há muito debate, há muita crítica. E isso é essencial para a ciência.

A incerteza é inerente ao método científico, mas ela jamais, e o Dr. Gylvan já mencionou isso muito bem, jamais deveria levar à inação, ainda mais em função da urgência que nós temos de atacar de frente a crise climática global. Deixe-me dar um exemplo muito simples, que todos nós vivemos no dia a dia, em que vivemos e convivemos e sobrevivemos com a incerteza: um estudo da Clínica Mayo, dos Estados Unidos, em 2017, mostrou que 20% de todos os diagnósticos de doenças gravíssimas são totalmente errados. Totalmente errados. E ninguém deixa de ir ao médico. São 10 mil doenças e 200 ou 300 sintomas. É muito difícil chegar ao diagnóstico corretíssimo na primeira vez. E ninguém deixa de ir ao médico. Então, nós temos que aprender a fazer a gestão de riscos.

E, falando em gestão de risco, eu também quero mencionar isto, porque é uma coisa muito recente, e seria bom que todos nós do Brasil também prestássemos atenção ao que acontece em outros países: o Instituto Cato é um *think tank* americano que lidera as articulações para derrubar qualquer medida de redução do risco das mudanças climáticas. Jerry Taylor, nove dias atrás, dia 21 de maio, escreveu este artigo, e eu vou ler algumas frases, porque eu acho isso muito importante, quer dizer, o instituto que é central entre os negacionistas céticos, o ex-vice-presidente escreve:

Eu mantinha que, ainda que a mudança climática fosse real, se comprovaria que os impactos seriam provavelmente modestos e o custo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em muito excederia os benefícios.

Entretanto, eu mudei minha convicção sobre isso porque (entre outras coisas) eu mudei minha ideia sobre gestão de riscos.

Se pensarmos em riscos climáticos da mesma maneira que pensamos em riscos em outros contextos, devemos com toda certeza nos proteger - e fazê-lo agressivamente - por remoção dos combustíveis fósseis da economia tão rápido quanto possível.

Isso é um ex-vice-presidente de um dos mais regressivos centros, *think tanks* dos Estados Unidos. E ele continua:

Nunca antes, nós conduzimos um experimento onde os gases de efeito estufa foram injetados na atmosfera nas taxas dos dias de hoje. Nós não temos um planeta de reserva se as coisas forem horrivelmente para a direção errada.

Isso, eu acho muito importante. Nós estamos conduzindo um experimento a que não há paralelos no passado, pelo menos desde que nós existimos, por alguns milhões de anos, *homo sapiens erectus* e antecessores.

Quando se trata de manejar riscos de enormes dimensões, economia avançada de bom senso sugere que nós devemos considerar mudança climática muito seriamente.

Isso é um ex-vice-presidente de um instituto que sempre batalhou contra as ações de mudanças climáticas.

Ele não é o único. Nós estamos vendo quase que mensalmente ex-céticos, ex-negacionistas, todos chegando a essa conclusão. Então, isso mostra que nós temos realmente que olhar essa questão também sob o ponto de vista de risco. Nós não teremos nunca certeza absoluta do futuro, mas qual é o risco de seguirmos nessa trajetória?

Muito rapidamente, porque depois também o Paulo Artaxo vai cobrir essa parte muito bem, e o Dr. Gylvan já cobriu, não há dúvida de que o Planeta está aquecendo acima de qualquer outra possibilidade, globalmente, principalmente desde a década de 60, com muita clareza. Isto aqui é o dado comparando com 1808 a 1900, século XIX. Vejam, o Nordeste já subiu mais de 2 graus, o resto do Brasil, aquela parte cinza é porque não havia estações meteorológicas para comparar no século XIX, o resto do Brasil, Sul e Sudeste, já subiu mais que um grau. Quando a gente olha também a comparação entre 1950 e 1980, nós vamos ver que praticamente tudo subiu mais que um grau. Então, quer dizer, um aquecimento global muito acelerado.

Estas são quatro diferentes fontes de dados para medir, desde 1900, as temperaturas no Brasil. A última década é a mais quente já registrada. A gente vê que isso acontece. Dois conjuntos de dados, Amazônia, Nordeste e Sudeste da América do Sul. Não há a menor dúvida, a última década é a mais quente já registrada. Isso tudo são observações de vários centros diferentes, que permitem avaliar até o tipo de erro em cada uma dessas análises.

E também nós já estamos vendo... Esta é a mudança de precipitação em milímetros por dia, e quando a gente olha o gráfico da esquerda, nós vamos ver... Esta aqui é 1961 a 1990 e de 2010 a 2018, menos aquele outro padrão. Nós estamos vendo um padrão, e isso vai aparecer mais de uma vez aqui nesta discussão, um padrão de menos chuva no Nordeste e na Amazônia e mais chuva no Sul e uma parte do Sudeste. Esse é um padrão que a maioria dos modelos climáticos projeta para o Brasil.

As evidências das mudanças são tão avassaladoras, que realmente ninguém podia minimamente duvidar. O aumento da temperatura, como já foi mostrado, nos oceanos, esse aquecimento já chegou até 700m; o encolhimento dos mantos de gelo muito rapidamente na Groenlândia e na Antártica Ocidental; recuo das geleiras; cobertura de neve no Hemisfério Norte diminuindo; o nível do mar já subiu quase 25cm; o gelo no Oceano Ártico... E é sempre bom, esse exemplo do gelo no Oceano Ártico é interessante, porque uns vinte anos atrás, todas as projeções da melhor ciência de vinte anos atrás eram de que esse gelo desapareceria no verão do Hemisfério Norte só lá pelo final do século. Se nós não contivermos o aquecimento global em menos de dois graus, esse gelo vai desaparecer em talvez 30 a 40 anos, no verão.

Eventos extremos, eu vou falar um pouquinho mais, e acidificação dos oceanos. Eu sempre gosto de também lembrar de acidificação dos oceanos, porque mesmo a fala do Jerry Taylor, de que se o custo de mitigar, de reduzir fosse gigantesco, e valesse a pena não fazer nada, porque nós podemos nos adaptar, mas ele não pensa que o oceano iria acabar. Se a gente continuar emitindo gases de efeito estufa, esse CO₂, uma boa parte vai para dentro dos oceanos, acidifica os oceanos, e 40% da vida marinha poderia desaparecer.

Vamos olhar, deixe-me mostrar muito rapidamente o que a gente já está enxergando de aumento na intensidade e frequência dos extremos. Esta é uma análise com 291 estações. Vocês estão vendo à esquerda todas as estações, cobrem o Brasil todo. E o número de dias no ano em que a temperatura máxima passa de 34 graus. Por que 34? Vocês vão ver depois que 34 tem um enorme impacto na agricultura. Somos uma potência agrícola. E vejam que na década, isso começa em 1961, termina em 2010, na década de 60, nós tínhamos aí não mais do que 30 dias; hoje não temos menos de 60 dias. Então é uma prova de que não há como não perceber um grande aquecimento global.

E também os extremos, até mesmo em regiões em que os cenários futuros indicam uma mudança pequena de chuva, mas os extremos acontecem. Nós temos visto, isso é super-recente e teve um enorme impacto econômico no nosso País. Ali estou mostrando as anomalias de chuva no Sudeste, o Sudeste todo, com a megaseca de 2014, depois a continuidade da seca em 2015, em janeiro deste ano, não está nesse mapa, nós tivemos uma seca muito pronunciada. Então, além de tudo, os extremos, de um lado ou de outro de chuva, estão ficando mais frequentes.

Isso é também um sinal do que virá. É quase que, pegando carona numa frase do Governador da Califórnia Jerry Brown, quando lhe perguntaram o que estava acontecendo, por que tantos incêndios florestais, ele falou: "Esta é a nova normal. A Califórnia tem que se acostumar que esta é a nova normal".

Muito preocupante o Nordeste. Esta é uma série de 1962 até 2018, e nós tivemos, em 2012 e 2018, a mais longa consecutiva seca na história do Nordeste, desde que há registros, começando lá em Quixeramobim, na época do Império. Então, muito preocupante. Essa curva de cima é todo o Nordeste, e a curva de baixo é só o Semiárido. Esse fenômeno aconteceu também na escala do Nordeste. Muito preocupante, uma região que já é semiárida.

E o que é que está acontecendo no Nordeste? Essa cor vermelha são as regiões semiáridas. E cada gráfico desse é uma década, começando na década de 60. E esses dois de baixo são de 2001 a 2010, 2011 a 2016, tanto com um conjunto de dados, e o de baixo com um conjunto de dados do CPTEC-Inpe. O que nos preocupa muito? Nós estamos já vendo um fenômeno de aridização. Isto aqui é observação, isto aqui não é projeção. Isto é observação. Então, nós já estamos

vendo, inclusive no norte da Bahia, nesses últimos anos, em função dessa megasseca de 2012 a 2018, nós estamos vendo os primeiros sinais de um clima árido, não é mais semiárido. Então isso é uma observação que tem que realmente levar a muita preocupação. E também, o que é que nós estamos vendo, uma coisa que nós não víamos na Amazônia, no registro paleoclimático da Amazônia, nós nunca vimos secas e inundações, secas e muita chuva com essa frequência. Seca em 2005, 2010, 2015 e 2016, inundações em 2009 e 2012. E no sudoeste, em Rondônia, 2014 e 2015. Então alguma coisa está mudando, e eu vou, de novo, usar a expressão do Governador Jerry Brown, da Califórnia: vamos nos preparar, porque essa é ou será a nova normal climática.

As causas do aquecimento global, o Dr. Gylvan já cobriu muito bem. O Paulo Artaxo vai também cobrir muito bem. Eu só coloco de novo uma curva que ele já colocou, esta do último relatório do IPCC, que não deixa nenhuma dúvida de que não há como explicar o aumento da temperatura se nós não levarmos em consideração os gases de efeito estufa que nós estamos emitindo, os aerossóis que nós estamos emitindo, que esfriam, os aerossóis esfriam. O Paulo vai falar disso com muita propriedade.

Então, essa é a melhor ciência, a melhor explicação científica. E ciência, como eu falei, não é doutrina, é sempre a melhor explicação do que nós observamos na natureza, no universo, naquele momento. Também a América do Sul aparece ali, um dos gráficos, mostrando que essa é a explicação para a América do Sul.

Limites de adaptação às mudanças climáticas. Deixe-me colocar um pouco essa questão. Todo mundo usa esse exemplo aí, conhecido, do sapo. Você coloca um sapo numa panela de água quente, ele percebe o risco, ele pula imediatamente. Mas se você colocar o sapo numa panela de água fria e aquecer devagarzinho, ele não percebe o risco, ele morre. Então a percepção de risco varia muito geograficamente, temporalmente e também em função de aspectos culturais. E essa é uma questão importantíssima.

Eu pergunto: há limites absolutos para a adaptação? Por que é que eu digo limites absolutos? Porque a gente poderia imaginar, não, nós, usando essa expressão aqui, o nosso principal equipamento evolutivo é o nosso cérebro; então nós podemos nos adaptar a qualquer... Não, aqui há ar condicionado. Nós podemos nos adaptar, não há problema. Não, não é verdade. E eu mostro alguns exemplos, até para nós, para nós. O corpo humano se adaptaria aos valores de temperatura e umidade projetados para o futuro, se nós não conseguirmos manter a temperatura com menos de dois graus? Então essa é uma questão importante. Nós, corpo humano, saindo aqui, num ambiente aqui em Brasília, em 2100, não nós, pelo menos eu não estarei mais vivo, mas eu digo, os nossos netos. Essa é uma pergunta relevante, e essa não é uma pergunta que é muito discutida ainda como uma consequência das mudanças climáticas, infelizmente, porque essa nos atinge diretamente.

Não, nós não resistiríamos. Por quê? Nós temos um limite fisiológico. Qual é esse limite? É 35 graus de temperatura do ar e 100% de umidade relativa. Nessas condições, se a gente for colocado numa câmara com 35 graus e 100% de umidade relativa, quer dizer, o ar está saturado, nós não perdemos mais calor metabólico por transpiração e não conseguimos mais trocar calor do corpo por radiação, perda por emissão de radiação térmica. Um bebê ou um idoso duram meia hora; uma pessoa supersaudável, de três a quatro horas. Conhecidíssimo da Medicina há muito tempo, porque as pessoas que trabalham perto de caldeiras, etc., têm que respeitar esses limites. Isso é conhecidíssimo.

E, aí, há aqui embaixo. Desculpem-me, porque não ficou muito claro, mas não são apenas 35 graus. Se estiver em 41 graus, é de 58% a umidade relativa. E, ali, esse gráfico mostra que, se a temperatura não tiver nenhum controle, no século seguinte, todas aquelas regiões em lilás serão regiões em que será impossível viver.

Esse número de 35 graus, umidade relativa de 100%, uma temperatura de *boom* úmido, no jargão técnico, mas essas são... Quantas vezes nessas cidades aí - Cuiabá, Rio Branco etc. - a temperatura já passou de 31 graus nesses indicadores de 100% de umidade relativa? Em Manaus, em 2015, ela chegou a 32 graus. Quer dizer, a meros três graus de nós atingirmos o limite fisiológico humano, em que as pessoas não poderiam ficar fora.

Essas são projeções, por exemplo, do número de dias que essas condições fatais para o ser humano seriam atingidas. No pior dos cenários, em toda a Amazônia e no Nordeste do Brasil nós teríamos mais de 200 dias em que, em algumas horas do dia, não haveria condições de ninguém estar no ambiente externo; só poderíamos estar dentro de ambientes com ar condicionado.

É um outro mundo! Se nós não tivermos sucesso no Acordo de Paris, vamos nos preparar para um outro mundo, com uma população despencando. Nove ou dez bilhões, impossível; talvez, 500 milhões de pessoas.

(Soa a campanha.)

O SR. CARLOS NOBRE - E um estudo da Fiocruz mostra também essa questão. Toda essa região em vermelho é onde nós teríamos uma condição que não permitiria que os seres humanos ficassem expostos ao ambiente.

Vou trazer mais algumas questões como essas de limites absolutos.

Há limites absolutos para a agricultura? Sim, há. Esse gráfico mostra claramente que, se a temperatura passar... Por exemplo, o milho, o trigo ou o arroz... Folhas não brotam, não saem se passar daqueles limites que vocês estão vendo ali no gráfico. O broto, as raízes e os limites letais. Esses limites, nos cenários em que nós não tenhamos sucesso no Acordo de Paris, serão atingidos no Brasil. O Brasil deixará de ser uma potência agrícola. Não queremos que deixe, porque o Brasil contribui muito para a segurança alimentar.

Mas esses são limites absolutos, e não há engenharia genética que possa fazer, por exemplo, com que uma planta faça fotossíntese acima de 42 graus, 43 graus.

Esse também é um estudo da Embrapa, mostrando todos os limites. Essa região em vermelho, no cenário sem controle de emissões, seria impossível de se viver e também impossível de se ter agricultura. Esses são os limites de todas as culturas. E também esse é um estudo que projeta quantos dias a temperatura estaria acima de 34 graus. E, no final, entre 2071 e 2100, boa parte do Brasil atingiria esse limite e muitas das culturas agrícolas não teriam nenhuma condição de sobrevivência.

Isso também é um estudo do Fórum Econômico Mundial, mostrando a enorme perda do potencial agrícola. Isso é 2050. Tudo que está em vermelho é perda. O Brasil e a América do Sul perderiam muito.

O impacto na Caatinga. Qual seria o impacto?

Esse é um estudo deste ano e ele mostra, em todas essas cores em vermelho, que essas são regiões que teriam seca extrema. No cenário sem controle de emissões, praticamente todo o Nordeste teria uma condição de seca extrema, que não manteria a vegetação na Caatinga. E esse é o mesmo estudo, projetando...

Aquela cor ali é semideserto. Para os vários cenários de mudanças climáticas, do IPCC, nós teríamos um crescimento enorme da Caatinga e também uma boa parte dela se tornaria semideserto.

E o que poderá acontecer com a Floresta Amazônica?

Eu tenho trabalhado bastante nessa questão, e, basicamente, aqui a gente combina todos esses efeitos: mudança climática, desmatamento de 20%, efeito do aumento de incêndios florestais, efeito de fertilização do CO₂ - o CO₂ ajuda as plantas, é até um efeito positivo. Mas, combinando tudo, a floresta iria para perto dos Andes. Nós perderíamos cerca de 50% a 60% da Floresta Amazônica. Esses gráficos no meio são estimativas e projeções para 2050, para 20% de desmatamento, que é o que nós já atingimos, aumento dos incêndios florestais e o aquecimento global.

Então, esse é um enorme risco também de desaparecimento da Floresta Amazônica. Se o desmatamento passar de 20% a 25% ou se o aquecimento global passar de 3°C, existe o que a gente chama, em inglês, de *tipping point*, um ponto de ruptura, e boa parte - centro, leste e sul - da Floresta Amazônica, principalmente no Brasil e na Bolívia, desapareceria.

Os desafios para o Brasil - estou terminando - são muitos, e o Brasil manteve, realmente, sempre uma postura muito avançada na busca e nas negociações dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, um deles, dos mais importantes, mudanças climáticas. Mas, logicamente, as transformações que a humanidade e o Planeta têm que enfrentar nas próximas décadas são muitas.

Aqui estou resumindo as seis grandes transformações: o sistema de energia; o consumo e produção sustentáveis; a revolução digital, que traz muita facilidade, mas traz riscos também; a capacitação humana e a demografia; as cidades; e alimentos, uso da terra e biosfera.

Então, nós temos, realmente, que ter uma visão integrada, para obter os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, prosperidade, inclusão social, sustentabilidade e paz social. É um enorme desafio e é um desafio do qual nenhum país do mundo pode escapar e, certamente, também não o Brasil.

E mudança climática permeia todos esses... E, como o Dr. Gylvan mencionou, a vida do CO₂ na atmosfera faz com que esse seja um problema de longa duração. Não é algo em que a gente possa pensar numa solução de engenharia e o problema é solucionado. É um problema que vai estar com a humanidade por muitos séculos.

E, finalmente... Talvez a conclusão seja a de que, realmente, o Brasil não pode... Seria um enorme prejuízo para as futuras gerações o Brasil abandonar o protagonismo que ele construiu, nos últimos 30 anos, nessas discussões de enfrentamento das mudanças climáticas. O Brasil é um dos países que mais se destacou, o Dr. Gylvan teve um papel muitíssimo importante desde o início, e, portanto, as nossas metas de NDC, que são ambiciosas, têm que ser cumpridas. Nós temos de ter mais ambição, até depois de 2030, e nós temos que, realmente, acelerar as nossas políticas de adaptação. Nessas políticas de adaptação e práticas, nós estamos mais atrasados, por exemplo, que a maioria dos países desenvolvidos.

E essa, realmente... O Brasil e a busca de sustentabilidade devem caminhar juntos, para sempre, e como principal legado que nós vamos deixar para as futuras gerações.

Muito obrigado. (Palmas.)

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Obrigado, Professor Carlos Nobre.

Eu queria aqui manifestar a minha satisfação com a presença do Vice-Presidente da Comissão de Meio Ambiente, Senador Jaques Wagner, um ser humano ímpar, singular, que eu sempre faço questão de admirar e falar, porque sempre aprendo com S. Exa.

(Intervenção fora do microfone.)

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Eu sei disso. Um encontro de almas.

Passo a palavra agora ao Professor Paulo Artaxo.

O SR. PAULO ARTAXO (Para exposição de convidado.) - Bom dia a todos!

Obrigado pelo convite também, para também essa questão em discussão no Senado nacional, que é uma discussão extremamente estratégica.

Bom, é importante a gente observar que a ciência, nessa particular área de pesquisa, que é uma área de pesquisa muito ativa - toda semana há quatro, cinco *papers* importantes nas principais revistas do globo -, mas vejam que, aqui, você tem, nos últimos seis meses... Eu reuni alguns dos grandes relatórios nessa área. Eles vão desde o IPCC, passando pela Organização Meteorológica Mundial, Organização Mundial da Saúde, Unep Environment etc. Trabalharam nesses oito ou dez relatórios pelo menos de 2 a 3 mil cientistas, e eu acho que só uma questão estatística mostra que é muito difícil que 3 mil cientistas estejam errados e que dois ou três cientistas estejam certos.

Então, é mais ou menos evidente que, em todas as áreas - relatórios da FAO, relatórios da Unesco, relatórios do IPCC, relatórios da WMO -, todos estão apontando para a mesma direção de sustentabilidade do sistema climático terrestre, e a grande questão é como nós vamos chegar a essa sustentabilidade. São alguns desses aspectos que nós vamos discutir.

Mas é importante também que clima é uma das coisas que estão mudando no nosso Planeta, como o último eslaide do Carlos Nobre colocou claramente.

Nós temos tendências socioeconômicas muito importantes: crescimento de população, necessidade de produção de alimentos, aquacultura e assim por diante. E o aumento da população - somos 7,7 bilhões de pessoas, indo para 10 bilhões em 2050 - está fazendo uma série de pressões sobre o sistema terrestre, em todos os seus aspectos, o que é indicado pelas tendências à direita. E vejam que esse crescimento exponencial, tanto das tendências socioeconômicas, quanto das pressões nos ecossistemas, não pode continuar crescendo indefinidamente num planeta com recursos finitos. Então, essa é uma constatação mais ou menos evidente de que o Governo brasileiro, assim como os governos de todas as nações, terão que, realmente, ter medidas concretas sobre isso.

E um dos aspectos mais importantes que nós estamos alterando no nosso Planeta é o que a gente chama de o ciclo do carbono, que é ilustrado nesse eslaide, com a série temporal das emissões de dióxido de carbono, desde o início da Revolução Industrial até o ano passado, onde nós observamos que 80% das emissões, hoje, estão associados basicamente com a queima de combustíveis fósseis e cerca de 10% a 15% associadas com o desmatamento de florestas tropicais, no que o Brasil, infelizmente, ainda é um dos protagonistas.

Mas nós estamos emitindo cerca de 40 bilhões de toneladas de dióxido de carbono a cada ano para a atmosfera terrestre, e a atmosfera é uma casquinha muito, muito fininha - 80% da massa da atmosfera estão nos primeiros 15km -, e, obviamente, se você injeta essa quantidade brutal de massa nessa atmosfera, as concentrações têm que estar aumentando, e, efetivamente, elas estão aumentando.

E as emissões, apesar do Acordo de Paris, aumentaram, de 2017 para 208, cerca de 2,4%, e nós estamos ainda numa tendência de aumento da taxa de emissão de gases de efeito estufa, que, obviamente, precisa ser revertida rapidamente, como eu acho que vai ficar claro, depois das exposições desta sessão.

E as concentrações de dióxido de carbono estão aumentando. Hoje, a concentração é em torno de 404 partes por milhão, e era de 280 partes por milhão antes da Revolução Industrial.

No caso do metano, que é um gás emitido pela agricultura e pela pecuária em grande quantidade, essa série temporal mostra, ao longo dos últimos 2 mil anos, a concentração de metano na atmosfera.

Então, vocês vejam que é mais ou menos claro o papel da nossa alteração na composição da atmosfera terrestre. É a primeira espécie, nos 4,5 bilhões de anos do nosso Planeta, que tem o poder que outras não tiveram, que é o de alterar a composição da atmosfera. E a grande questão é o que que nós vamos fazer, como humanidade, com essa nova característica que temos agora.

E as concentrações de oxigênio também estão diminuindo, de modo compatível com o crescimento das concentrações de CO₂, como o Professor Gylvan colocou. Isso, a longo prazo, pode vir a se tornar um problema - não é um problema a curto prazo, porque a concentração de oxigênio na atmosfera é extremamente elevada, quando comparada à de CO₂. Mas, evidentemente, a queda de concentração de oxigênio demonstra que esse CO₂ está vindo, na sua grande maioria, da queima de combustíveis fósseis.

E esses gases na atmosfera... A física do comportamento desses gases é muito, muito bem conhecida. Nos cursos de graduação do Instituto de Física da USP, a gente faz experimentos muito simples, pelos quais você constata a absorção de radiação infravermelha por gases. Isso é tema que nossos alunos de graduação fazem normalmente como parte do aprendizado sobre a interação entre radiação, gases e partículas.

Isso é tão conhecida que, desde 1896, um físico sueco, Svante Arrhenius, publicou um trabalho mostrando que, se nós dobramos a concentração de CO₂ na atmosfera, a temperatura pode aumentar cerca de 5°C. Vejam: isso nem é nada novo, nem é nenhuma novidade controversa. O Arrhenius fez isso há mais de cem anos.

E essa matéria de jornal de 1912 mostra também que isso já estava na grande imprensa desde o início do século passado. Então, nós vemos que é uma matéria que dizia que, se nós continuarmos queimando carvão como estamos queimando, estaremos aumentando o cobertor que protege o calor da Terra e, com isso, haverá implicações importantes na temperatura. Então, desde a questão científica até a questão de divulgação para o público em geral, esse é um assunto que já está resolvido há mais de cem anos. Não há qualquer questão em relação a esse tópico.

E, na verdade, o que nós estamos alterando de verdade, além da concentração de CO₂ na atmosfera, é o que a gente chama de balanço de energia do sistema terrestre, ou seja, como que o nosso Planeta processa a entrada e a saída de energia das nossas atividades aqui no nosso Planeta. Então, nós estamos alterando esse balanço de energia, e isso vai ter impactos - e já está tendo impactos - no clima terrestre, como nós vamos ver daqui a pouco.

Quais são esses impactos?

Esse eslaide mostra algumas alterações que nós já estamos fazendo no clima do nosso Planeta, desde o derretimento de geleiras, aumentando a evapotranspiração, aumento da temperatura dos oceanos, e assim por diante.

O sistema climático depende muito da quantidade de energia que entra e sai, e, evidentemente, alterando-se esse balanço de energia, você altera uma série de propriedades do sistema climático, e isso também, hoje, é muito, muito bem conhecido pela ciência.

Um dos aspectos de alteração do sistema climático é o aumento da temperatura global. Esse gráfico mostra o aumento da temperatura desde o início da Revolução Industrial. E, evidentemente, nós estamos em uma rota de rápido aquecimento, em particular desde a década de 60 do século passado.

Então, quanto a isso, hoje, não há absolutamente qualquer controvérsia, porque isso é baseado em redes de observação de termômetros, como a que o Carlos Nobre mostrou para o Brasil, redes de termômetros mundiais, medidas por satélites, sensoriamento remoto dos oceanos e assim por diante. Então, nós estamos em franco aquecimento no nosso Planeta, que já se aqueceu em torno de 1,2°C em média.

Mas o que é importante nisso? Esse é um gráfico do aumento observado da temperatura, não em média global. Vejam o caso do Brasil. A parte do Nordeste brasileiro já se aqueceu cerca de 1,5°C a 2°C. Então, o nosso Nordeste já chegou ao limite do que a convenção climática considera que seja um limite seguro para alteração de clima, como o Carlos colocou muito bem.

E vejam que outras regiões do Ártico, por exemplo, já se aqueceram 3°C. Então, nós estamos em uma rota que pode, na verdade, alterar em muito a sustentabilidade socioeconômica do nosso Planeta, e isso, hoje, já é muito bem estabelecido.

No caso do Brasil, uma compilação desse grupo, o Berkeley Earth Group, mostra que o aumento da temperatura já foi, em média, no nosso País, de 1,5°C. E compilações independentes também mostram mais ou menos a mesma coisa, com pequenas flutuações que são naturais na investigação científica.

Agora, a distribuição desse aumento de temperatura é bastante heterogêneo, como era de se esperar num sistema climático.

O gráfico da esquerda mostra a anomalia de temperatura. Vejam que a parte leste da Amazônia e o Nordeste brasileiro estão sofrendo um processo de aquecimento mais acelerado do que o restante do País. E o gráfico da direita mostra a anomalia de chuva, ou seja, está chovendo menos no Nordeste brasileiro, cerca de 20% a 25%, e no Centro-Oeste, e aumentando a precipitação aqui, na região da Bacia do Prata, no sul do Brasil.

Então, essas são medidas já realizadas que mostram o que é absolutamente inequívoco, isto é, que estamos em franca alteração climática, não só no Brasil, mas no Planeta como um todo.

Se a atmosfera está se aquecendo, e os oceanos têm contato físico com a atmosfera, e, se a física funciona, os oceanos também têm que estar se aquecendo, e eles efetivamente estão se aquecendo. O aquecimento médio foi de 1°C, mas veja que há uma heterogeneidade muito grande, de acordo com as correntes oceânicas, com o movimento das massas de água nos oceanos.

E esse aumento de temperatura dos oceanos, num País que tem uma extensa área costeira, pode trazer um risco adicional, que é o risco do aumento dos níveis dos oceanos.

Em média, os oceanos já subiram 23cm, globalmente falando, o que pode parecer pouco, mas, na verdade, para áreas que sofrem erosão ou que estão mais vulneráveis, esse aumento pode ser muito significativo.

Em Recife, por exemplo, já observamos várias estradas costeiras que estão sofrendo forte processo de erosão. E a gente pode imaginar áreas costeiras como o Rio de Janeiro e como Salvador, que são bastante vulneráveis ao aumento médio do nível do mar, e o Brasil vai ter que ter uma política em relação a esse tipo de adaptação.

O INCT de mudanças climáticas fez uma análise muito detalhada de região por região com as cidades em risco, pelo aumento do nível do mar. Isso é uma vulnerabilidade muito importante do Brasil, que eu acho que deve ser endereçada rapidamente.

Quanto à questão do futuro, basicamente, o futuro que nos espera depende da trajetória das emissões, como nós chamamos em ciência. Hoje, nós estamos emitindo cerca de 40 bilhões de toneladas de CO₂ por ano. Continuando na trajetória atual, que é essa trajetória em vermelho, nós podemos chegar, ao final deste século, emitindo 90 a 100 bilhões de toneladas ou podemos reverter essa questão e termos emissões até negativas, depois de 2050. É essa a escolha política... Na verdade, não é mais uma escolha científica, mas é dos tomadores de decisão, que têm que, basicamente, tomar uma decisão sobre se vamos proteger a nossa estrutura socioeconômica no Brasil e no Planeta como um todo ou simplesmente deixar correr e nós chegarmos ao final do século com um aumento de temperatura de 5 ou 6 graus em média e uma emissão de carbono da ordem de 100 gigatoneladas. Então, isso é um risco gigantesco não só para o nosso País, mas para o Planeta como um todo.

E nós temos a possibilidade, por exemplo, no cenário de emissões *business as usual*, como nós chamamos, de um aumento de temperatura no Brasil, de acordo com o IPCC, da ordem de 5° a 6°C. Então, vocês imaginem - o Carlos deu o exemplo de Cuiabá - como é que vai ficar o Centro-Oeste brasileiro com um aumento de temperatura desta ordem.

Isso são projeções do IPCC. Projeções do INPI, usando esse mesmo cenário, mostram resultados muito similares, que indicam a robustez da ciência nessa área e mostram a possibilidade de, no Brasil central e na parte leste da Floresta Amazônica, termos um aquecimento muito pronunciado e uma intensificação da alteração do ciclo hidrológico. O gráfico da direita mostra uma redução potencial da chuva no Nordeste brasileiro e um aumento dessa chuva na Região Sudeste.

Então, os modelos hoje são razoavelmente robustos, em termos de projeções climáticas para o futuro, tanto os modelos regionais quanto os modelos globais, os modelos feitos pelo INPI, pela Nasa, pelo serviço meteorológico americano e assim por diante.

Então, hoje, essa ciência também já tem uma robustez muito significativa.

Agora, saindo do campo da ciência, eu acho que é importante a gente olhar para outros campos.

Isso é um relatório do Fórum Econômico Mundial, aquele grupo de milionários que se reúnem em Davos, todo começo de ano, e eles soltam um relatório, que se chama Relatório de Riscos Globais. Esse é o relatório de 2019.

Vejam que, entre os cinco maiores riscos em termos de probabilidade de ocorrência, basicamente, os eventos climáticos extremos, o fracasso das negociações climáticas e os desastres naturais tomam as três maiores importâncias, do ponto de vista socioeconômico. E vejam que isso não são preocupações de ONGs ou de cientistas; são preocupações de economistas que assessoram as grandes fortunas no nosso Planeta.

No lado direito, mostra os cinco maiores riscos globais em termos de impactos. E vocês vão perceber que, dos cinco maiores riscos, três são associados com as mudanças climáticas.

O primeiro é, basicamente, uma guerra nuclear descontrolada, que, obviamente, pode ter um impacto gigantesco sobre o Planeta, e o quarto risco é uma crise global de água, que também está associada com mudanças climáticas globais.

Então, vejam, isso são previsões de economistas; não são nem cientistas, nem pessoal de organizações não governamentais.

A FAO e o World Economic Forum também estão preocupados bastante com a questão da produção agrícola. E vejam que a mudança na porcentagem da produção agrícola no Brasil é estimada de 30 a 50%. Então, isso pode ter um impacto socioeconômico enorme no País. E, basicamente, não é só o World Economic Forum, mas a FAO tem similares projeções. O IPCC também tem projeções similares, e a Unep.

Então, basicamente, há um consenso de que o Brasil tem muito a perder se não lutar contra a questão das mudanças climáticas globais.

Os eventos climáticos extremos estão aumentando de incidência. Isso é fácil de observar. Não são só enchentes no Rio de Janeiro e São Paulo. Isso já está ocorrendo, na verdade, desde a década de 80. Isso é uma série temporal desde a década de 40 até o ano passado. Nós já tivemos um aumento de cerca de 200% na frequência dos eventos climáticos extremos, e isso traz prejuízos socioeconômicos enormes para a nossa sociedade.

Para terminar, há solução para essa questão? Sim, há solução, mas nós precisamos de uma grande transformação política, social e econômica, para que essas soluções sejam implementadas. Elas vão desde mudanças no setor de transporte; mudanças no setor de produção de energia, principalmente nos países desenvolvidos que ainda dependem de carvão, petróleo e gás natural; mudanças na maneira como a gente trata a questão da agricultura, porque nós vamos ter que diminuir as emissões de gás de efeito estufa, em particular o metano, do setor agrícola; e, basicamente, mudanças no estilo de vida e mudanças comportamentais. Então, por exemplo, é sustentável uma cidade, como São Paulo, ter 7 milhões de automóveis? Quer dizer, é muito difícil defender uma estrutura socioeconômica desse tipo. Precisamos ter transporte público de qualidade para a população e muito mais eficiente? Não há qualquer dúvida disso. Nós vamos precisar de políticas públicas sólidas, ao longo das próximas décadas, para isso.

(Soa a campanha.)

O SR. PAULO ARTAXO - E é importante que as Nações Unidas tenham respondido a essa questão, colocando os chamados 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que são adotados pela ONU. E muitos, se não quase todos desses objetivos, têm conexões com as mudanças climáticas, desde você fornecer só água de boa qualidade para a população, erradicação da pobreza e assim por diante. Quase todos esses Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, do qual o Brasil é um signatário, passam pela questão do enfrentamento das mudanças climáticas.

E o único instrumento que nós temos hoje é o Acordo de Paris, que é um compromisso de mais de 190 países da ONU, inclusive o Brasil. Ele é o único instrumento, hoje, para lidar com as questões das mudanças climáticas, mas, infelizmente, é um instrumento ainda ineficiente, porque, se todas as reduções de emissões comprometidas pelos países, inclusive o Brasil, forem 100% cumpridas, nós ainda vamos ter um aquecimento de 2,7°C do nosso Planeta. Então, o Acordo de Paris vai ter que ser, digamos assim, apertado, do ponto de vista de novos compromissos dos países com maiores reduções de emissões, se a gente quiser manter o nosso Planeta de uma maneira sustentável.

E, por último, também é fundamental levantarmos que não são só questões ambientais, só questões econômicas, só questões sociais. Também temos questões éticas muito importantes nessa questão. E o melhor instrumento é a Encíclica Laudato Si', do Papa Francisco, que mostra que precisamos de uma conversa que inclua todo mundo, desde que os desafios ambientais que já estão ocorrendo e as suas raízes humanas nos preocupam e afetam a todos os seres deste Planeta. Então, é um apelo ético da nossa tarefa, inclusive da tarefa do ponto de vista dos formadores de legislação deste País, a que nós vamos ter que atender.

Então, basicamente.... É importante também salientar, para acabar, que, depois da Rio-92, nós tivemos 24 reuniões das comissões, das COPs, mais de 190 países endossaram o Acordo de Paris, milhares de cientistas defendendo redução de emissões em cada um dos seus países, inclusive no Brasil.

Temos também, na questão das mudanças climáticas globais, o endosso do Fórum Econômico Mundial, do Vaticano e das ações científicas de todo o mundo. Quer dizer, a grande pergunta é: será que todos esses milhares de cientistas, políticos e legisladores estão errados? Então, essa é a pergunta que eu deixo para a gente debater no futuro.

Obrigado pela atenção. *(Palmas.)*

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Obrigado, Prof. Paulo Artaxo.

Passo a palavra à Profa. Mercedes Bustamante.

A SRA. MERCEDES BUSTAMANTE (Para exposição de convidado.) - Obrigada, Senador Contarato, pelo convite para participar hoje desta audiência.

Os três palestrantes que me precederam foram muito felizes em colocar as bases científicas da mudança climática, os impactos, sobretudo, na relação saúde humana, agricultura, eventos extremos.

Então, eu gostaria de usar esta oportunidade para discutir um outro tópico que é central para o Brasil, que são as interações entre as mudanças climáticas, a biodiversidade e os desafios e oportunidades que o Brasil tem na associação desses dois fatores. *(Pausa.)*

Bom, então, hoje, dois dos desafios principais da humanidade estão associados a garantir a segurança alimentar para uma população crescente, que deve ir para 9 a 10 bilhões de pessoas até 2050, e, ao mesmo tempo, trabalhar a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A interface entre esses dois desafios é enfrentá-los, reduzindo o impacto do uso do solo sobre os chamados serviços ecossistêmicos.

Próximo, por favor.

Bom, essa figura já apareceu aqui em diferentes versões. O que ela representa são os diferentes modelos que o IPCC trabalhou, em termos de trajetórias de emissão, e o impacto que eles teriam no aumento da temperatura.

Então, se quisermos ficar na linha do aumento de temperatura de 1,5°C em relação às temperaturas pré-industriais, nós teríamos que seguir a trajetória que está marcada ali, com a linha azul claro. Então, vocês percebem que esse é o cenário chamado RCP2.6, e, se nós formos seguindo as outras trajetórias de aumento das emissões, o que que elas teriam em termos de impacto de aumento da temperatura média global.

O que a gente percebe ali na linha preta é a trajetória atual das emissões. Então, se a tivéssemos que descer a esse cenário que está marcado na linha azul claro, isso significaria já ter uma redução muito rápida das emissões, e, ainda assim, nós teríamos que ter o que chamamos de emissões negativas, ou seja, não só parar de emitir, mas aumentar o sequestro de carbono.

Próximo, por favor.

Bom, esse relatório especial do IPCC, mencionado aqui pelo Paulo também, foi encomendado pela convenção das Nações Unidas para o Clima ao IPCC, para que explicássemos o que que nós precisamos para chegar a um mundo que controlasse a temperatura a 1,5°C.

Próximo, por favor.

Uma conclusão muito interessante, que afeta particularmente o Brasil, é o que esse relatório coloca em termos das transições que serão necessárias em termos de uso da terra, o que que vai acontecer com o setor chamado de Afolu, que é agricultura, florestas e outros usos da terra.

Então, basicamente, todos os modelos que trabalham com a limitação da temperatura a 1,5°C indicam que nós precisamos ter fortes transições no uso da terra. O que que significa? Se eu preciso de emissões negativas, eu tenho que aumentar o sequestro de carbono. E é esse setor, basicamente, que hoje tem o maior potencial de sequestro de carbono. Então, a escala em que isso vai se dar vai depender muito de qual vai ser esse portfólio de ações de mitigação, mas, basicamente, as transições de uso consideradas aí implicam transformar terras agrícolas não pastoris para culturas alimentares e forrageiras, aumentar as pastagens convertidas em culturas energéticas para produção de bioenergia, mudanças na cobertura de florestas... Ou seja, todos são temas centrais para o Brasil.

Então, a gente não vai trabalhar aquela trajetória de redução das emissões para chegar a 1,5 se a gente não tiver transformações muito grandes no setor de uso da terra e na cobertura florestal.

Próximo, por favor.

Bom, esse gráfico detalha um pouquinho mais o que que significa esse esforço.

Aqui a gente já trabalha com quatro cenários diferentes. Então, é aquela mesma curva: eu preciso reduzir as emissões e caminhar para emissões negativas, que é quando aquela curva passa ali, abaixo do zero.

No primeiro cenário, se eu tivesse uma descarbonização muito rápida, eu reduzo as emissões. Então, eu comprometo menos para frente. Imaginem isso como o crédito rotativo do cartão de crédito. Então, se eu vou atrasando meu pagamento, vou somando juros e vou pagando mais lá para frente. Estou rolando essa dívida para frente. Se eu tenho foco na sustentabilidade, bom, eu reduzo mais gradualmente, comprometo um pouco mais as emissões negativas para frente.

O que está marcado ali em cinza é o setor de combustíveis fósseis e indústrias, que são as emissões majoritárias, mas a gente vê que, na parte das emissões negativas, dois setores contribuem fundamentalmente, que é agricultura, florestas e uso da terra e trabalhar o que a gente chama aí de bioenergia e captura de carbono, que seria uma tecnologia de sequestrar carbono, enterrando esse carbono, bombeando esse carbono para camadas mais profundas.

Quando eu entro nos outros dois cenários, que é o cenário do meio do caminho e o cenário do uso intensivo de energia e recursos, a gente percebe o efeito do crédito rotativo do cartão de crédito. Eu aumentei a minha dívida no futuro em termos de emissões negativas, mais transformações no setor de uso da terra. Então, quanto mais tarde os esforços de mitigação forem implementados, maior vai ter que ser o papel dessas emissões negativas. E isso vai colocar um peso muito grande em a gente comprometer os impactos no uso do solo.

Próximo, por favor.

Bom, por que essa questão é importante? Por que ela toca fundamentalmente na questão do desenvolvimento sustentável? Uso e cobertura do solo é a base do desenvolvimento sustentável. Por quê? Porque ele compromete biodiversidade e serviços ecossistêmicos associados, compromete seguranças hídrica e alimentar e compromete meios de vida. Então, quando a gente mexe nesse miolo de transições de uso da terra, ele tem um impacto direto sobre todos aqueles objetivos de desenvolvimento sustentável que o Paulo Artaxo comentou aqui.

Próximo, por favor.

Bom, então, essa é um pouco a ideia. Vocês imaginem o que significa a perda da biodiversidade dos ecossistemas para o bem estar humano. Imaginem a biodiversidade como se fosse uns blocos de construção dos ecossistemas. O funcionamento desses ecossistemas são as fábricas que utilizam esses blocos de construção, e os produtos são os serviços ecossistêmicos, que são as funções ecossistêmicas das quais nós nos apropriamos para o nosso bem-estar. Quando eu vou perder aquele bloco de construção, eu afeto diretamente o benefício que nós retiramos dos ecossistemas.

Próximo, por favor.

O que é biodiversidade? Só lembrando aqui muito rapidamente para a gente entender a complexidade e por que, quando a gente mexe nessa caixinha, as consequências podem ser várias. Quando a gente fala em biodiversidade, há quatro conceitos chaves importantes: variedade, variabilidade, vários níveis biológicos e processos de sustentação. Então, a gente poderia definir como biodiversidade a variedade e a variabilidade da vida na terra, de genes aos ecossistemas, junto com os processos ecológicos e evolutivos que sustentam a vida na terra.

Próximo, por favor.

Então, só para a gente lembrar, a gente está falando de número de espécies.

Próximo, por favor.

A gente está falando das interações, das relações ecológicas entre as espécies. Então, quando eu retiro uma espécie, ela está conectada a várias outras. Esse impacto se multiplica. Eu vou gerando um débito que está associado também à perda de uma espécie que se conecta com várias outras.

Próximo, por favor.

A gente está falando das variações dessa riqueza de espécies, dessas relações ecológicas no espaço e no tempo. Então, quando a gente considera o Cerrado, por exemplo, que é o segundo maior bioma do Brasil, a sua biodiversidade se distribui em supercentros de diversidade. O Cerrado do Sudeste é diferente do Cerrado do Nordeste. A gente tem essa variação espacial e temporal.

Próximo, por favor.

E a gente tem a diversidade genética. Estou falando de uma espécie, mas essa espécie tem uma diversidade genética associada a ela também, que foi o que nos permitiu, por exemplo, trabalhar e melhorar as espécies que hoje são de uso agrícola, porque a gente contava com um banco de diversidade genética associado, então, a essas espécies.

Próximo, por favor.

Então, quando a gente perde diversidade, a gente está perdendo esses vários componentes que foram colocados aqui. Isso já era um estudo em 2002 na Nature, que olhava as respostas ecológicas à mudança climática recente. E, basicamente, em 2002, já havia uma ampla evidência dos impactos ecológicos que iam desde ambientes polares terrestre até ambientes marinhos tropicais. Essas respostas abordavam uma variedade de ecossistemas e vários níveis de organização. Então, a gente está falando de fauna e flora em nível de espécie e em nível de comunidade. Isso já estava bem documentado há 17 anos. O relatório recente do IPBE só reforçou essa conclusão que a gente já tinha lá em 2002.

Próximo, por favor.

Qual é essa relação estreita entre clima e biodiversidade? Essa é uma figura básica de qualquer livro de ecologia. A gente mostra, globalmente, dois eixos: precipitação e temperatura. Com essas duas informações climáticas, a gente consegue identificar onde vão estar distribuídas as grandes formações vegetais. O que isso significa? Que clima determina onde as espécies podem viver, crescer e se reproduzir.

Próximo, por favor.

Como as espécies podem lidar com a mudança do clima? Vamos pensar em três eixos.

Próximo, por favor.

Primeiro, não está bom aqui, eu me desloco e vou para lá. Então, ela tem uma mudança no espaço. Ela pode ter uma mudança no tempo. O que isso significa? A gente ajusta os ciclos de vida - muda a fenologia, muda o período de reprodução

- ou a gente tem alterações fisiológicas - o Carlos mencionou aqui algumas delas, no caso da espécie humana e seu limite - para se ajustar a essas novas condições climáticas.

Próximo, por favor.

Todos esses três eixos no caso da biodiversidade - a gente tinha que estar incluído nessa biodiversidade - envolvem ou plasticidade - e a plasticidade tem limites - ou envolvem respostas evolutivas. Aí há uma questão que é crucial quando a gente fala em diversidade biológica, quando a gente olha a mudança climática recente.

Próximo, por favor.

Nesse gráfico - não sei se algum de vocês já mostrou; creio que sim -, a gente tem o CO₂ durante as eras de gelo e períodos quentes nos últimos 800 mil anos. Então, a gente percebe que há essa variação, mas a gente esteve sempre ali abaixo. No máximo, a concentração prévia mais alta nesse período, nos últimos 800 mil anos, em torno de 300 ppm. Vamos colocar isso agora na escala evolutiva. A nossa espécie, *homo sapiens*, surgiu entre 190 mil e 160 mil anos atrás. Então, a gente está falando de uma condição relativamente estável, muito antes até do surgimento da nossa espécie. Se eu fosse colocar isso numa escala temporal mais próxima... Eu gosto de dar este exemplo: nasci em 1963. Em 1963, a gente tinha em torno de 300, 310 ppm. No meu espaço de vida, 55 anos, a gente já está fora da escala do que a gente viveu nos últimos 800 mil anos. O que isso significa? Quando a gente olha aquele eixo plasticidade e resposta evolutiva, as espécies não têm tempo de se adaptar a uma mudança climática tão rápida nem uma variação tão rápida que elas não viveram na sua história evolutiva. Então, esse é um ponto importante que diferencia muito claramente as respostas que a gente viu no passado e as respostas que a gente pode esperar para a biodiversidade no futuro.

Próximo, por favor.

Qual é a situação do Brasil nesse contexto?

Próximo.

Esse aqui são dados da FAO, reportados pelos países, que indicam as mudanças de área de floresta entre 1990 e 2010. Então, a gente percebe que, efetivamente, a nossa região - e o Brasil contribuiu com boa parte dessa perda de florestas - é a região onde a gente perdeu mais cobertura florestal.

Próximo, por favor.

O Brasil, então, está colocado, espremido entre vários desafios. É um país que é detentor de enormes recursos hídricos, tem um substancial estoque de carbono nas suas diferentes formações vegetais, é detentor de uma megadiversidade e também apresenta uma enorme diversidade social. O Paulo mencionou aqui que as questões sociais e éticas também são centrais neste debate. Por outro lado, a gente vem observando mudanças no regime do fogo associadas ao uso da terra, mas também à mudança climática recente. É um país importante na produção de proteína animal, na produção de grãos e também na questão da bioenergia. Então, como a gente concilia esses vários desafios que precisam ser colocados todos dentro do mesmo território que está demarcado ali nesse mapa?

Próximo, por favor.

Vamos pensar um pouquinho agora no Brasil, no seu papel como um detentor de megadiversidade. O que são esses números de biodiversidade no Brasil? Essa biodiversidade está associada à nossa dimensão continental e à heterogeneidade espacial que temos no Brasil. São mais de 42 mil espécies de plantas, 9 mil de vertebrados. Eu botei ali o mínimo de quase 130 mil invertebrados, porque a gente não terminou de conhecer ainda o que a gente tem de invertebrados. A gente tem altas taxas de endemismo. Isso significa que são espécies que só acontecem aqui. Perdidas aqui, elas estão perdidas para o registro da vida na terra. E, no entanto, a gente tem um número considerável de espécies ameaçadas tanto de fauna como de flora, que já vai para a casa dos milhares.

Próximo, por favor.

Qual é o nível de ameaça, hoje, dos biomas brasileiros? Principalmente mudanças do uso da terra. A gente observa ali o grau de conversão dos biomas brasileiros, que vai de manutenção da cobertura nativa só de 20% do original até cerca de 75%. Então, a gente já perdeu aí, em alguns casos, 80% da cobertura nativa, que é o caso da Mata Atlântica. E a gente percebe ali qual é a situação das espécies endêmicas nos diferentes biomas. Particularmente, são importantes o Cerrado e a Mata Atlântica, porque contêm um grande número de espécies endêmicas e têm uma perda de *habitat* também muito expressiva.

Próximo, por favor.

Não vou pedir que vocês leiam esse gráfico. Isso foi uma figura que foi compilada por cientistas dos vários biomas brasileiros tentando elencar para os diferentes biomas terrestres e para os sistemas marinhos e costeiros quais eram os principais vetores de degradação e de perda de biodiversidade.

As duas colunas ali que indicam as setas para cima, que é a tendência crescente, e as cores mais escuras, que significam um impacto maior, são, precisamente, mudanças de uso no solo e mudanças climáticas.

Próximo, por favor.

Atualmente, dois fatores pressionam fortemente a biodiversidade e os ecossistemas brasileiros, mudanças do uso da terra e mudanças climáticas, com uma projeção de intensificação, como já foi bem colocado aqui, das mudanças climáticas nas próximas décadas.

Próximo, por favor.

E como isso está documentado? Está bem documentado na literatura brasileira também, porque a gente já tem artigos produzidos no Brasil por grupos de pesquisa brasileiros sobre impactos na Mata Atlântica, impactos na Caatinga, quais vão ser as limitações para a conservação da biodiversidade na Caatinga...

Próximo, por favor.

Impactos sobre a Amazônia, impactos sobre o Cerrado...

Próximo, por favor.

Mas também sobre os serviços ecossistêmicos. Então, o que nós vamos perder de serviços de polinização associados à mudança climática? O que isso vai implicar nas estratégias de conservação? Eu vou precisar renovar ou rever minha estratégia de conservação, considerando que eu tenho hoje um novo impacto que vai jogar meu sistema num novo estado de equilíbrio.

Próximo, por favor.

Basicamente, quando a gente fala de mudanças no uso do solo e mudanças climáticas no Brasil, a gente fala que a gente tem uma via de mão dupla. A conversão da vegetação nativa para a agropecuária mais a intensificação das queimadas têm um impacto direto na emissão de gases de efeito estufa, associada à mudança do clima, como já bem documentado aqui, e, por sua vez, as mudanças de temperatura e disponibilidade de água têm um impacto direto na produção agrícola.

Próximo.

Dando aqui alguns exemplos. Esses aqui são dados do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa e dessas estimativas anuais, que são produzidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, que é obrigação do Brasil, e nesse sistema também de registro de dados de emissões, que é tocado pelo MCTIC.

O que a gente percebe ali? A mudança, uma redução, em verde, das emissões associadas ao desmatamento, mas ainda assim é significativo quando a gente soma ali as duas colunas, em verde e amarelo, que são aquelas associadas ao uso da terra: desmatamento e agricultura. Esses dois setores têm um papel importante na produção de gases de efeito estufa.

Próximo, por favor.

Mas a gente tem efeitos regionais que também são importantes. Por quê? Porque cobertura vegetal move - e foi uma pergunta muito interessante do Senador na audiência há dois dias - o fluxo de grande quantidade de energia e água para a atmosfera, mantém a temperatura da superfície relativamente baixa apesar da alta radiação que nós recebemos na nossa região, e suporta também uma grande atividade convectiva e de chuvas, principalmente no início e no final da estação chuvosa.

Então, a gente pode ter a água vinda do oceano por evaporação, mas é o aumento da umidade relativa gerada pela evapotranspiração de florestas que dá o início do período chuvoso. Isso mexe particularmente com a agricultura porque a agricultura não precisa só de uma certa quantidade de água de chuva; ela precisa disso chegando no momento correto de forma regular.

Próximo, por favor.

Então, só de pastagens, elas reciclam a mesma quantidade de água na estação chuvosa, mas não durante o período seco, porque a gente não tem quem jogue essa água de novo na forma de vapor de água para a atmosfera.

Próximo, por favor.

Esse são dados que mostram o que acontece para o Cerrado quando eu transformo floresta em cultivo, quando eu transformo floresta em pastagem ou quando eu transformo savana também para cultivo e para pastagem. Basicamente, o que essas figuras todas dizem é que há uma redução da evapotranspiração. É menos água que retorna na forma de vapor de água para a atmosfera. Então, isso tem um impacto regional muito importante.

Próximo, por favor.

E o outro impacto é o que acontece em termos de temperatura. Nessas transições, quando eu transformo floresta e savana para outros usos, a temperatura superficial também aumenta. Não é associado aí à questão global, mas complementa esse efeito o efeito regional da conversão.

Próximo, por favor.

A gente entra aí na questão do Acordo de Paris, já mencionado aqui, na importância do Acordo de Paris, para a gente tentar chegar àquela rota de 1,5 grau centígrado.

O que o Brasil se comprometeu a fazer? Reduzir suas emissões em 37% até 2025, em 43% até 2030... E como isso afeta o setor de mudanças do uso da terra e florestas?

Nossa missão: restaurar 12 milhões de hectares de florestas até 2030. Eu lembro que nós estamos em 2019. Doze milhões de hectares é uma enorme extensão de floresta para um país que, absolutamente, não está se preparando para fazer isso.

Eliminar o desmatamento ilegal. Parece-me que o compromisso deveria ser de reduzir o desmatamento legal. O ilegal já não deveria existir.

E reforçar os esforços - e aí eu novamente gostaria de reforçar e parabenizar esta Casa também pela questão relativa à medida provisória do Código Florestal - para a implementação do Código Florestal. Então, a gente percebe aí o desvio daqueles compromissos que nós assumimos nos reforços recentes de alterar o Código Florestal.

Próximo, por favor.

Se a gente for olhar nosso compromisso com o Acordo de Paris, são 12 milhões de hectares restaurados até 2030. Olha o que nós temos que fazer só seguindo o Código Florestal, se a gente só seguisse aquilo que já estava preconizado no Código Florestal em 2012. O passivo ali é de 21 milhões de hectares distribuídos aí em oito milhões na Amazônia, sobretudo na transição com o Cerrado, seis milhões...

(Soa a campanha.)

A SRA. MERCEDES BUSTAMANTE - ... na Mata Atlântica e cinco milhões de hectares no Cerrado, na parte sul.

Próximo, por favor.

Basicamente, quando a gente trabalha a mitigação de mudanças climáticas e também a adaptação, existe uma enorme sinergia, uma situação de ganho-ganho com um bom manejo dos ecossistemas, porque, quando eu manejo corretamente os ecossistemas, eu aumento a resiliência desses sistemas, diminuo a vulnerabilidade à mudança climática e aumento o sequestro de carbono, que são aquelas emissões negativas que a gente precisa para chegar àquela meta de 1,5.

Próximo, por favor.

E, basicamente, isso nos permite romper esse ciclo vicioso entre pobreza, degradação dos ecossistemas e mudanças climáticas.

E agora a gente traz os aspectos sociais, os aspectos de desigualdade, tão relevantes para o Brasil.

Uma biodiversidade baixa, uma baixa proteção dos ecossistemas também diminui o bem-estar humano e diminui o bem-estar humano sobretudo daquelas populações mais vulneráveis, com menor capacidade adaptativa, porque contam com menos proteção social e contam com menos recursos, e a gente tem a oportunidade de, trabalhando a questão da degradação dos ecossistemas e da mitigação, tornar isso nesse círculo virtuoso em que a gente mantém a biodiversidade, protege os ecossistemas e aumenta o bem-estar humano.

Próximo, por favor.

O Paulo Artaxo fechou aqui a sua apresentação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. O Brasil se comprometeu também com essa Agenda 2030. Eu gosto mais, sempre cito essa representação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável porque não aparecem todos em linha, mas ela apresenta uma hierarquia desses Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

O que é a base dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável? A biosfera. São os ecossistemas íntegros, são os ecossistemas que mantém sua biodiversidade, que sustentam os objetivos sociais e que, por sua vez, sustentam os objetivos econômicos. Isso significa uma mudança de paradigma de desenvolvimento. Em vez da lógica da natureza servindo ao desenvolvimento social e econômico, é o desenvolvimento social e econômico que serve à natureza.

Próximo, por favor.

Para fechar, eu acho que a biosfera é a base dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, os ativos ambientais do Brasil representam a base de sustentação das demandas da sociedade brasileira, porque garantem segurança alimentar, segurança hídrica, climática e energética, bem como a saúde humana.

Próximo, por favor.

Hoje, aqui, são só alguns exemplos. Eu vou pinçar... Hoje nós temos 141 culturas agrícolas brasileiras que dependem de polinizadores. Boa parte da nossa eletricidade é gerada por recursos hídricos. Nós temos mais de 80 famílias botânicas que hoje participam de sistemas agroflorestais e temos 245 espécies da flora brasileira que são base de vários produtos farmacêuticos. Se vocês se recordam, eu citei que a flora brasileira tem uma diversidade de 42 mil espécies. Olhem como nós estamos só começando a arranhar o potencial da bioeconomia no Brasil. A gente utiliza 245 de 42 mil espécies.

Próximo, por favor.

O que a gente pode estar perdendo? Numa comparação muito rápida, segurança alimentar e nutricional. Isso é o teor de vitamina C quando a gente compara laranja e tangerina, que são as mais tradicionais, a cagaita, típica do Cerrado, a mangaba e o camu-camu. Então, olhem o potencial que a gente tem de exploração também para resolver a segurança nutricional.

Próximo.

A mesma coisa se olhar a vitamina A. O campeão de vitamina A é o nosso buriti, tão comum aqui nas nossas veredas.

Próximo, por favor.

Então, o que a gente precisa olhar é esse cenário do risco, oportunidade e o privilégio que o Brasil tem de ser um país megadiverso, de poder utilizar esse gigantesco capital natural como oportunidade de desenvolvimento, e não como a gente tem repetidamente ouvido nos últimos tempos, como um empecilho ao desenvolvimento. Na verdade, é um potencial que esse capital natural tem de alavancar o desenvolvimento social e econômico do Brasil.

Próximo, por favor.

No entanto, transformar esse risco em uma oportunidade implica que a gente precisa trabalhar a manutenção dos recursos da biodiversidade e dos ecossistemas, e isso só vai ser possível se a gente tiver ações efetivas de redução das emissões de gases de efeito estufa e trabalhar os impactos da mudança climática.

Qual é o papel da ciência? Também não vou deixar de usar esta oportunidade, Senador, para defender aqui o papel da ciência, por vezes tão atacada, e da educação. Eu venho de uma universidade que foi uma das primeiras a serem identificadas como universidade da balbúrdia. A ciência tem um papel importante no diálogo do conhecimento a serviço da sociedade. A ciência não toma decisão. O que a ciência faz? Eu gosto muito dessa figura do Waze. Todo mundo aqui usa o Waze. O que o Waze dá para você? Ele indica para você as melhores rotas. Quem decide a rota? Você. Então, o papel da ciência é nos auxiliar a ler e a compreender melhor o mundo, suas dinâmicas e também apontar e planejar quais são as trajetórias futuras.

O próximo, que eu acho que é o último.

Essa é uma figura da plataforma brasileira de biodiversidade em ecossistemas. É um pouco da síntese do que eu coloquei aqui. Poderia ter gastado só um eslaide, não é, Senador? Mas a gente tem ali no centro "Biodiversidade e Ecossistemas", quais são os impactos que a gente tem hoje, o que é o risco e como a gente sai dessa situação de risco e passa para uma situação de novas oportunidades. E o que é necessário? A gente repensar nossas políticas de desenvolvimento. É o cumprimento das leis. Então, é o cumprimento do Código Florestal. É o cumprimento dos nossos compromissos globais com a sustentabilidade, é a recuperação das áreas degradadas que nós temos no País, é trabalhar a questão do consumo consciente e continuar na expansão das áreas protegidas no Brasil.

Muito obrigada pela oportunidade. (*Palmas.*)

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Muito obrigado, Profa. Mercedes Bustamante.

Mais uma vez, quero reafirmar que esta Comissão está de portas abertas para a academia, para as ONGs... Podem ter certeza de que a voz de vocês vai ecoar. Como dizia Platão, a sabedoria está na repetição. Nós vamos repetir e repetir, nós vamos participar... Essas audiências públicas não vão acontecer só no Junho Verde. Esse é um compromisso tanto com a equipe do meu gabinete como com a equipe da CMA. Nesses dois anos de mandato nós vamos fazer, permanentemente, audiências públicas com temas de extrema relevância para que, quem sabe, a população e esses negociacionistas entendam que defender o meio ambiente é sair em defesa da vida humana.

Passo a palavra agora ao...

Antes, quero registrar e agradecer a presença do Senador Marcos do Val e da Senadora Eliziane. É sempre muito bom ver que os Senadores podem estar aqui dentro das limitações e dos compromissos que têm em outras comissões.

Passo a palavra ao Prof. Gustavo Luedemann.

É isso?

O SR. GUSTAVO LUEDEMANN (Para exposição de convidado.) - Muito obrigado, Senador.

Srs. Senadores, é sempre um grande prazer poder falar aqui. Eu sei que é preciso ter muito voto ou então ser convidado pelos senhores para poder falar nesse microfone. Então, é sempre uma honra, como cidadão e como técnico no Governo, poder vir aqui discutir esses assuntos.

Eu acho que foi muita informação já, né? Eu vou fazer uma apresentação, vou tentar ser bastante rápido, e já vou começar com uma pequena provocação. Qual é a ameaça à soberania de se assumir uma postura proativa na questão do clima no sistema multilateral? Porque eu acho que esse foi um pouquinho o cerne de o que foi a discussão com os oradores anteontem.

Eu confesso que me estranha um pouco - mas eu queria justamente me colocar e colocar o Ipea à disposição para a gente continuar esse diálogo por mais tempo - essa posição de se colocar que permanecer no sistema multilateral na negociação de clima ameaça nossa soberania. Vou explicar o porquê.

Esse aqui é o texto da Convenção, firmada lá em 1992, aberta para assinatura em 1992 - o Brasil foi o primeiro signatário -, e a gente vê que, nesse texto, o primeiro princípio foi o que nós chamamos de princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada. Então, esse documento negociado entre tantos países chegou dizendo, já preocupado com tudo isso que foi falado agora pelas pessoas que expuseram antes de mim, que esse problema da mudança do clima teria que ser abordado com base na equidade e com as suas responsabilidades comuns, mas diferenciadas e respectivas capacidades sendo respeitadas. O que isso quer dizer? Isso quer dizer que, quando esse documento foi firmado, os chamados países ricos, os países que foram listados também no Anexo I dessa Convenção assumiram a responsabilidade de estar causando essa mudança do clima; quer dizer, foram os países de industrialização antiga que causaram a maior parte do problema. Isso eles assumiram nessa Convenção e falaram que todos precisam colaborar, claro, para que a gente enfrente o problema, mas que eles teriam uma responsabilidade diferenciada sobre esse assunto e que eles teriam uma capacidade de enfrentamento, dado que eles enriqueceram com esse processo recente de industrialização, que eles também poderiam tomar a frente no combate às mudanças de clima. Então, em decorrência, as partes de países desenvolvidos devem tomar a iniciativa no combate à mudança do clima e seus efeitos.

Não estou dizendo que aqui ninguém seja bonzinho e que nada chegue fácil. O que eu vou defender aqui é que o Brasil, inclusive como liderança no grupo dos países em desenvolvimento, mas o conjunto dos países em desenvolvimento de uma maneira bastante combativa garantiu textos que foram, quando a gente olha, muito favoráveis aos países em desenvolvimento nessa Convenção.

Então, o Protocolo de Quioto, que surgiu sob a Convenção alguns anos depois, trouxe obrigações de redução para os países industrializados, para os países ricos, que são também os países membros da OCDE. Na verdade, todas essas questões estão interligadas também. A nossa participação na OCDE implica diversas mudanças na posição em que o Brasil se encontra na negociação com outros países e, inclusive, pode vir a afetar o papel do Brasil na Convenção de Clima.

Países em desenvolvimento, como o Brasil, puderam participar com projetos para reduzir emissões. São projetos, basicamente, da iniciativa privada... Governos locais puderam participar também, junto com empresas, por exemplo, no tratamento de resíduos, entre outros, mas, basicamente, foi a iniciativa privada que falou assim: "eu quero já me adaptar a essa nova tecnologia". Quer dizer, tudo isso que os nobres professores falaram antes de mim já é um indicativo muito forte para a iniciativa privada de que ela vai precisar se adaptar a um futuro de mudança climática.

Então, os *front runners* da iniciativa privada imediatamente viram nisso uma oportunidade de se modernizar, de modernizar seu parque industrial, de trocar suas caldeiras por caldeiras mais eficientes, de aumentar sua eficiência energética, enfim, de trabalhar com menos emissões de gases de efeito estufa, adiantando-se a uma provável futura legislação que fosse restritiva em termos de emissões, e, com isso, ganharam dinheiro externo. O Protocolo de Quioto criou esse mecanismo de desenvolvimento limpo que permitiu que a iniciativa privada ou os governos locais ou o próprio governo federal dos países em desenvolvimento pudessem reduzir emissões e, com isso, vender isso como uma cota, como um... É quase uma permissão de emissão, porque, se o país rico tem uma obrigação de reduzir 5% de suas emissões, se ele compra uma cota que vai equivaler a, vamos dizer aqui, 1% do que ele emite, ele vai precisar reduzir domesticamente só mais 4%. Então, essa redução que a gente faz nos países em desenvolvimento, que ainda está em vigor, pode ser vendida também normalmente na iniciativa privada, mas para o cumprimento das metas nacionais dos países ricos.

Então, eu só vejo um benefício, na verdade, durante a vigência do Protocolo de Quioto, que o Brasil pôde ter nesse acordo. Quer dizer, a obrigatoriedade que o Brasil tinha era de produzir na sua comunicação nacional à Convenção o seu relatório de emissões, precisava fazer o inventário, precisava também descrever coisas em relação às prioridades nacionais, por

que o Brasil continua sendo um País em desenvolvimento, o que o Brasil está fazendo para se adaptar às mudanças de clima, mas para isso também recebia dinheiro externo.

Então, havia previsão, nesses documentos legais assinados pelos diplomatas brasileiros, de que, para se cumprir essas obrigações criadas por conta das mudanças de clima e do acordo que estava sendo firmado, os países ricos teriam que financiar os custos que isso estaria gerando.

O Brasil gerou, com esse mecanismo de desenvolvimento limpo, que continua vigendo - esses dados são bastante recentes -, já 2 bilhões de toneladas de CO2 de redução certificada na ONU, que é uma importante fonte de recurso externo. Na verdade, o Brasil lucrou bastante com essa governança multilateral. E vamos ver lá que também a gente acabou assumindo compromissos. Isso não é sobre o Protocolo de Quioto, mas isso é sobre a Convenção. Existe esse compromisso de que todos os países devem fazer alguma coisa, e eles relatam o que fazem. Houve um compromisso de caráter voluntário que, no Brasil, se tornou mandatório por força de decreto, e essas reduções que foram planejadas, primeiro, foram muito bem discutidas com os setores. Então, por exemplo, a indústria, que fica bastante alerta sempre que o regulador vai falar alguma coisa em termos de emissão, porque a própria indústria, nos últimos anos, principalmente, não esteve muito forte no Brasil - esse processo chamado de desindustrialização -, teve uma meta que foi estabelecida com base numa estimativa de emissões se a indústria estivesse crescendo a mais do que 4% ao ano. Então, na verdade, somente se a indústria estivesse crescido bastante, ela teria o compromisso de: "Tudo bem, vou crescer, então vou ter novas plantas industriais, vou ter novas caldeiras, novos equipamentos etc."; então, que esse novo equipamento fosse mais eficiente em termos de emissão. Nada que realmente sangrasse nenhum setor no Brasil.

O Brasil já é um País bastante limpo, tem um potencial de expansão de energia eólica e solar formidável; inclusive, graças às mudanças climáticas, que nós vimos... Se não me engano foi o Prof. Carlos Nobre que mostrou aqui, o aumento dos dias secos no Semiárido nordestino; quer dizer, isso é um problema gigantesco para você criar caprinos, mas é uma vantagem enorme para você fazer geração solar, por exemplo.

A gente está trabalhando dentro de um potencial enorme que a gente tem, com um compromisso que a gente consegue cumprir com certa facilidade. Essa facilidade... Também, claro que a gente poderia dizer assim: o mundo está aquecendo bem mais do que se previa, e a gente não está conseguindo bater as metas que a ciência diz necessárias, mas é o que eu estou dizendo: esse sistema multilateral de negociação permite que os países em conjunto sejam mais ambiciosos. O Brasil não vai ser compelido, ou ele não vai sangrar na sua economia, por conta desse acordo, diferentemente de outros países.

Quer dizer, como mostrei anteriormente, os países desenvolvidos têm que tomar essa frente, então não vai ser sem um esforço, no mínimo, muito maior dos países ricos que o Brasil vai apertar ainda mais as suas metas de redução de emissão.

Aqui também mostrando, dentro do Acordo de Paris - foi falado também pelo Prof. Paulo e pela Profa. Mercedes -, que as ações brasileiras correspondem já ao nosso Plano Decenal de Energia, então, embaixo, eu coloquei uma tabela aqui, não sei se dá para ver, mas as metas do próprio Plano Decenal de Energia às vezes são mais ambiciosas do que o que o Brasil se comprometeu externamente a cumprir. E a outra grande vantagem que existe de você participar desse sistema multilateral, com esse reconhecimento de que o problema existe... Quer dizer, existe muito pouca dúvida mundo afora em relação ao problema; os negacionistas eu acho que chamam muito a atenção, mas o que nós vemos é um comprometimento muito grande dos países, dos próprios setores da economia - os líderes, em cada setor, geralmente são bastante engajados ou têm uma preocupação muito grande -, de que é claro que existe um problema, e se não houver uma regulação condizente, é muito difícil para uma indústria tomar atitudes muito drásticas sozinha, com o risco de perda de competitividade, mas existe um certo consenso de que, desenhado um arcabouço jurídico, um *framer* regulatório seguro, existe aí uma intenção das indústrias. Várias associações setoriais da indústria, inclusive, são muito proativas em dizer que pretendem ser proativas em redução de emissão, ou querem modernizar os seus parques industriais.

Tudo isso para dizer que a gente não está remando contra a maré; a gente está indo em direção ao que, aos olhos da grande maioria, tanto na iniciativa privada quanto nos governos, é um caminho sem volta, e a grande vantagem de participar de um sistema bilateral é que existe a possibilidade de tomar essas medidas com ajuda de financiamento externo. Então, há uma previsão, já um compromisso que foi informalmente assumido em Copenhague na COP 15, de um fluxo dos países ricos aos países em desenvolvimento para se adaptarem às mudanças climáticas e para se tomarem medidas para reduzir suas emissões de, no mínimo - de um patamar mínimo -, R\$100 bilhões anuais. Então esse fluxo, mais tarde foi decidido que seria gerido por um fundo, que é o Fundo Verde para o Clima. Então, aqui nesse financiamento, o Brasil já é tomador desses recursos multilaterais. A gente tem projetos no FIP Brasil dos fundos internacionais para o clima - esse projeto, FIP Brasil, por exemplo, é da ordem de US\$50 milhões; a gente tem também, recentemente, um projeto aprovado no Fundo Verde para o Clima, o GCF, para melhorar a eficiência da iluminação pública de diversas capitais brasileiras -,

e esse dinheiro que vai ser usado tem formas de alavancar mais dinheiro dentro do Brasil; mas a colaboração externa é da ordem de US\$100 milhões.

Temos vários projetos no Global Environment Fund. Temos o projeto Opções de Mitigação, que é um projeto muito interessante também, que estuda como o Brasil pode, de maneira muito eficiente, reduzir suas emissões, quais são os setores mais promissores, quanto isso vai custar aos setores. Esse projeto é muito ligado a algumas iniciativas que estão no Ministério da Economia, que estudam formas de, com instrumentos econômicos, forjar a redução das emissões no Brasil. A gente tem o projeto da própria comunicação nacional, como já mencionei; a gente tem também o levantamento das necessidades tecnológicas do Brasil, que no fundo também é outro instrumento para alavancar mais dinheiro externo: esses projetos todos aí devem estar na ordem de uns US\$20 milhões; e a gente tem também o Fundo Amazônia, onde principalmente a Noruega e também, numa parte bastante menor, a Alemanha, colocam bastante recurso - é conhecido, está bastante na mídia agora também. Enfim, apesar de serem acordos bilaterais, esses acordos bilaterais estão sob o guarda-chuva da Convenção de Clima, no sentido de que esses países doadores também colocam essas suas... Isso são ações, que eles colocam, de financiamento, como parte de suas obrigações junto à Convenção.

Enfim, tudo isso é para colocar que me causa estranheza alguém dizer que a gente está pondo em risco a nossa soberania em tratar de mudança de clima no sistema multilateral. Eu consigo entender uma posição, por exemplo, norte-americana, eu acho que o negacionismo geralmente está ligado a forças políticas também. Então, se a gente olha um país que tem um compromisso de doação de recursos dessa monta e ele também tem preocupações com a competitividade de países emergentes que estão expandindo a sua indústria, eu acho que é muito conveniente dizer que não se acredita em mudança de clima. Eu não vou dizer se a pessoa acredita ou não acredita, isso é uma coisa que a gente não consegue avaliar; mas certamente há um assessoramento dessa Presidência que coloca que não é interessante que se trate desse assunto no sistema multilateral.

Os Estados Unidos, então, não tomam nenhuma atitude em relação às mudanças do clima? Não, tomam muitas: a melhor ciência do clima está nos Estados Unidos e também não é de estranhar que, por exemplo, a maior economia dentro da Federação americana, a Califórnia, também seja bastante restritiva em termos de emissão no seu sistema elétrico, por exemplo. Então eles têm bastante atuação, são bastante proativos. Existem vários mercados subnacionais de redução de emissão em andamento nos Estados Unidos, como a gente pode ver nessa figura aqui. Isso aqui é globalmente. Explicando rapidamente essa figura, em verde-claro estão países que estudam formas econômicas... Na verdade, trata de mercados de carbono, que normalmente são uma restrição de emissão, onde os agentes recebem a permissão de emissão numa quantidade limitada; se eles conseguirem emitir menos do que as permissões que eles receberam, eles podem vender essa permissão para outros agentes no mercado que não estejam conseguindo se manter só com aquelas autorizações para emissão que eles receberam.

Mas na verdade, como o Brasil está aqui em verde, o Brasil na verdade faz isso tudo se... É interessante ou não fazer esse tipo de política aqui? O Brasil logrou uma redução de emissão considerável apenas com o PPCDam, basicamente, então com políticas públicas.

É possível, por exemplo, que, com algumas taxas de emissão aqui ou ali, ou com o principal, uma remodelagem fiscal, a gente... Por exemplo, o Inesc tem um estudo muito interessante sobre o montante de recursos que não são arrecadados por conta de isenções na indústria de petróleo e gás. São bastante consideráveis, na ordem de muitos bilhões anuais; a gente poderia remodelar esses impostos e essas isenções de maneira a ser socialmente justo, não colocar nenhuma taxa que onere demais quem não consiga pagar, mas retirar isenções, eventualmente, de setores que, estudados os impactos de se fazer isso, eventualmente não precisem dessas isenções. Então, sem aumentar impostos no conjunto da obra, fazer uma realocação inteligente de tributos e de isenções de maneira a induzir menores emissões.

O Brasil talvez esteja mais nesse campo, mas os demais países geralmente trabalham aí com uma obrigatoriedade de teto de emissão e uma transação das permissões de emissão. Então, os países em verde-claro são os países que estão estudando isso, e os países em verde-escuro já estudaram e já colocaram uma data em que eles vão iniciar os seus Emissions Trading Schemes, que é o nome que a gente dá para esses mercados de carbono. A gente vê que existem iniciativas subnacionais - na China, por exemplo, algumas regiões já têm mercados estabelecidos, o restante da China já tem data para entrar; na Europa, já há bastante tempo se tem bastante experiência com isso...

(Soa a campanha.)

O SR. GUSTAVO LUEDEMANN - Québec; a gente vê a Califórnia, iniciativas estaduais que já estão em vigor, enfim tudo isso para dizer assim: o mundo acredita, sim, que mudança climática esteja acontecendo, está investindo nesse sentido, e eu acredito que a iniciativa privada também.

Essa é uma matéria recente do Bloomberg, em que eles, com uma certa dose de humor, dizem que o mercado não acredita que mudanças climáticas sejam uma besteira, como dizem os republicanos. Mas, mais uma vez, acreditar ou não acreditar, na verdade... Não é uma questão de crença, como disse o Carlos Nobre, é uma questão probabilística. Em ciência a gente não trata com verdades absolutas, mas a gente trata com probabilidades, assim como o mercado. Assim como todo mundo que tem alguma coisa a perder com o risco e toma as suas precauções, também o mercado se previne.

Tudo isso era só para dizer que a gente se coloca - isso é para abrir um debate, na verdade, a gente fica à disposição aqui... Ah, desculpa, faltou um último eslaide, que eu depois inseri, que, na verdade, repete um pouco o que a Profa. Mercedes já falou, de uma maneira um pouco diferente. O que eu quis dizer também é que, mesmo se a gente olhasse isso como uma questão de crença e falasse "eu não acredito em ciência", "eu não acredito em mudança do clima", a prioridade meio ambiente urbano, que já foi dita aqui pelo Ricardo Salles, é extremamente convergente com as medidas que a gente tem de redução de emissões nas cidades, que são: a gente tentar ao máximo melhorar o transporte público, para transferir passageiros do transporte individual para o transporte público; a eletromobilidade, enfim, todas essas ações reduzem não apenas gases de efeito estufa, como reduzem monóxido de carbono, reduzem os gases precursores de ozônio, de enxofre, que reconhecidamente causam mal à saúde das pessoas nas cidades.

É um problema muito grande, o Dr. Paulo Saldiva lá na USP tem vários trabalhos sobre isso. Só a mudança do conteúdo de enxofre dentro do diesel já pode ter salvo vidas de muitas pessoas, então isso tem um custo para a população gigantesco, ele pode ser calculado. Eu não tenho isso aqui, eu não conheço nenhum trabalho que tenha feito isso até agora, se a gente transformasse as nossas cidades com eletromobilidade, quanto a gente recuperaria? Mas, com certeza, a gente preveniria muita morte e muito prejuízo monetário também dos agentes que habitam as cidades e dos contribuintes.

Medidas de contenção do desmatamento ilegal ajudam a prover as funções ecossistêmicas necessárias à manutenção da produtividade agrícola - a Profa. Mercedes já falou isso: os polinizadores; o ciclo hidrológico preservado é essencial para a agricultura; e o próprio Plano ABC, que é uma importante ação proposta pelo Brasil, foca na melhoria da produção, em primeiro lugar, então na verdade são boas práticas na agricultura para se aumentar a produção, com o aumento da resiliência do produtor. Então, antes de ser - apesar do nome baixo carbono - uma política de mitigação, é uma medida de adaptação às mudanças climáticas, sejam elas antrópicas ou não, e são uma medida de fortalecer a produção agropecuária. Na verdade, a gente não vê isso, de forma alguma, como uma medida restritiva e, se a gente puder, no âmbito do multilateralismo, ainda receber algum recurso externo para fazer isso, aí é que eu não vejo mesmo qual é a grande ameaça à soberania que a gente sofre em participar da Convenção de Clima.

Então, era isso que eu tinha a dizer. Mais uma vez, muito obrigado pelo convite, e a gente fica à disposição. Não falo apenas por mim, posso falar aqui pelo Ipea. *(Palmas.)*

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Obrigado, professor. Gostaria aqui de registrar que ontem esta Presidência, juntamente com vários Senadores, entre eles alguns que estão aqui - Senador Randolfe Rodrigues, Senadora Eliziane, Senador Jaques Wagner, Senador Eduardo Girão, Senador Amin -, protocolamos um projeto de resolução para instituir no âmbito do Senado Federal o Junho Verde, para propor que anualmente o mês seja dedicado ao aprofundamento de debates de pauta ambiental, como o que fazemos aqui agora.

Sob a premissa "O Meio Ambiente Une", cunhada pelo saudoso ambientalista Paulo Nogueira Neto, ontem inauguramos na Comissão de Meio Ambiente a série de debates com o tema "Brasil verde para sempre? Balanço de 7 anos do Novo Código Florestal", e registramos vitória importante nessa batalha, aprovada pela Câmara dos Deputados: a Medida Provisória 867, de 2018, deve caducar no início desta semana, conforme compromisso do Presidente desta Casa de não colocar em pauta, após o clamor de diversos Senadores, contrários à forma e ao mérito dessa nova tentativa de descaracterizar o Código Florestal.

É inaceitável que, após uma década de se debruçar em cima de um Código Florestal, nós tivéssemos a possibilidade de retroceder. Nós temos que defender o homem do próprio homem, da ganância do comportamento humano. Eu até dei o exemplo, me apropriando do que alguém disse, de algo que ouvi, que é como se você fizesse uma omelete ou uma canja com a galinha dos ovos de ouro. Então, é inaceitável. Foi uma vitória da população brasileira, foi uma vitória do meio ambiente. *(Palmas.)*

Mas não é só protocolar o Junho Verde, nós também queremos uma ação contundente. Nesse mês, o compromisso é de pautar os temas de relevância para o meio ambiente. Inclusive, a PEC que coloca como direito fundamental, no art. 5º da Constituição Federal, o direito ao meio ambiente ecologicamente sustentável. A cúpula aqui do Senado iluminada com verde... Mas como eu já havia dito, serão dois anos de intensos debates aqui.

Na agenda de mudança de clima - olhem a relevância disso -, na agenda de mudança de clima, quero compartilhar aqui que, na próxima semana, de 2 a 7 de junho, estarei em Berlim, a convite do Ministro do Meio Ambiente de lá, com ônus para Alemanha - sem ônus para o Estado, sem ônus para o Brasil, quero deixar isso bem claro também, porque ele convidou o Presidente da CMA daqui e o Presidente da CMA da Câmara, pela preocupação, infelizmente, com as políticas que o Brasil vem adotando -, em reunião com o Parlamento Alemão.

Eu vou estar lá com o objetivo de trocar informações sobre, abro aspas, "Políticas climáticas como propulsor do crescimento", e aqui nós estamos negando, o homem não contribui em nada para alteração do clima. E essa agenda é tão importante e urgente que foi recentemente declarada pelo Governo britânico como uma emergência nacional.

Abro aspas, "Percebi que ninguém estava fazendo nada para impedir que isso aconteça. Então, eu precisava fazer alguma coisa", fecho aspas. Com esse pensamento, a jovem sueca Greta Thunberg deu início a um movimento internacional de greve de estudantes. Seu clamor lhe rendeu uma indicação, aos 16 anos, para o Prêmio Nobel da Paz e, ainda mais importante, motivou os jovens, cidadãos e autoridades do mundo inteiro a também fazer já alguma coisa para que tenhamos um futuro melhor.

Ela deu um recado sonoro aos políticos, olha o recado para nós políticos, abro aspas: "Ouçam a ciência, ouçam os cientistas, convidem eles para conversar".

Assim fizemos e continuaremos fazendo aqui na Comissão do Meio Ambiente do Senado Federal.

Enquanto estiver na Alemanha, importantes atividades do Junho Verde serão realizadas por aqui, pois além da audiência sobre os biomas brasileiros, o Dia Mundial do Meio Ambiente, haverá uma sessão especial do Plenário desta Casa na quinta-feira, 6 de junho, em comemoração à data, com o intuito de ampliar as bases para a formação de opinião em relação às questões ambientais que leve a uma conduta mais responsável por parte de todos.

Por meio de todos esses encontros, o Senado oportunizará o debate dos Parlamentares com especialistas, Governo, setor privado e, em especial, a sociedade civil, objetivando identificar oportunidades de construir soluções aos problemas dos impactos sobre o meio ambiente, as consequências evitáveis ou mitigáveis da intervenção humana e os gargalos que precisamos superar.

E isso precisa ser feito considerando as premissas do Direito Ambiental para que alcancemos uma legislação convergente, moderna, aplicável e garantidora do meio ambiente ecologicamente equilibrado como um compromisso dessa geração presente com as futuras gerações.

Aqui, eu quero fazer uma premissa, em Direito Penal temos uma premissa, uma expressão em latim: *in dubio pro reo*, na dúvida beneficia-se o réu. Aqui, *in dubio pro natura*, na dúvida vamos preservar o meio ambiente, eu não tenho dúvida disso.

Eu quero agora, antes de abrir os debates, só porque eu estou em um momento de desabafo mesmo...

A SRA. ELIZIANE GAMA (Bloco Parlamentar Senado Independente/CIDADANIA - MA) - Presidente, eu queria só me inscrever.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Eu não tenho procuração do Senhor Presidente da República nem de nenhum dos ministros dele, mas eu quero aqui publicamente pedir perdão às universidades, aos institutos federais, aos estudantes, perdão por ter violado, por ter ocasionado um dano moral a todos vocês, a todos nós.

Eu quero também pedir perdão a toda a população carente, que principalmente é a que mais sofre quando o Estado criminaliza a pobreza, porque o pré-requisito no Brasil para ser criminoso é ser pobre, quando os crimes que maior prejuízo trazem à Nação são crimes praticados por políticos, são crimes praticados por funcionários públicos contra o sistema financeiro, contra a ordem tributária, os crimes de colarinho branco.

E eu quero pedir perdão também por este famigerado decreto das armas. Esse é um ato que me envergonha enquanto cidadão e enquanto político.

Quero também pedir perdão a todos os ambientalistas - a todos os ambientalistas -, a toda a academia pelo retrocesso, pela conduta com que o Ministro do Meio Ambiente vem retrocedendo.

Eu não tenho procuração nem dos ministros nem do Senhor Presidente da República, mas eu tenho uma procuração de mais de 1,117 milhão capixabas, e eu ousou me apropriar porque aqui também represento a população brasileira.

Perdão.

Passo a palavra ao debate. (*Palmas.*)

A SRA. ELIZIANE GAMA (Bloco Parlamentar Senado Independente/CIDADANIA - MA) - Eu quero me inscrever, Senador.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Com a palavra a Senadora Eliziane.

A SRA. ELIZIANE GAMA (Bloco Parlamentar Senado Independente/CIDADANIA - MA. Para interpelar convidado.) - Presidente, eu queria inicialmente lhe cumprimentar e parabenizar pelo debate muito importante, sobretudo neste momento em que nós estamos vivendo a necessidade de uma unificação em torno do meio ambiente no Brasil.

Eu vi uma pesquisa do Ibope que mostrava que o meio ambiente era um dos principais orgulhos do povo brasileiro. Mas, diante dos fatos que nós temos acompanhado, nós acabamos ficando com um nível de preocupação muito grande, porque não apenas agora, mas durante a campanha eleitoral do atual Presidente, ele deixou isso de forma muito clara, de forma até muito deliberada: o não interesse dele de preservar o nosso meio ambiente.

Isso ficou claro nas campanhas eleitorais e ficou muito mais materializado quando, através de um gesto... Eu vou usar o termo "simbólico", mas eu vou usar "simbólico", quando se analisa a política como um todo, da parte do Governo, quando ele decidiu lá atrás excluir, eliminar o Ministério do Meio Ambiente. Então, ali ele já deixou muito claro qual o interesse, qual o olhar que ele teria para a política ambiental brasileira.

E aí, assessorado por um grupo ruralista, ele faz isso de uma forma muito clara. E, aliás, acaba dando um tiro no pé, porque quando você fala dos acordos econômicos, e a gente viu isso recentemente, quando se falava do acordo do Mercosul com a União Europeia, a primeira posição que se coloca é exatamente qual a preocupação que o Brasil tem em relação a essa agenda ambiental, o Acordo de Paris e outros mais, que acabam sendo pré-requisitos para que esses acordos, de fato, possam ser feitos.

Agora mesmo nós vimos a liberação de agrotóxicos nos primeiros meses deste ano. A quantidade de agrotóxico liberada é maior do que toda a que foi liberada nos últimos dez anos, e, diga-se de passagem, quase dez vezes mais.

Então, você vê que é uma coisa que beira a insanidade. Eu vejo dessa forma.

Então, esse é o cenário que está diante de nós e acaba trazendo, inclusive, limitações e preocupações internacionais. Agora mesmo, hoje mesmo a *Folha de S.Paulo* traz algo nesse sentido, eu vi agora. Na verdade, os organismos internacionais que querem liberar crédito para o Brasil, liberam mediante um compromisso brasileiro em relação à agenda ambiental.

Então, aquilo que, às vezes, se coloca no discurso presidencial de que vai apoiar os grandes produtores, e aí se coloca que vai apoiar porque tem que se flexibilizar, tem que se liberar e tem que se eliminar, digamos assim, na visão dele, alguns entraves ambientais, eles acabam criando outros problemas, porque nós temos uma política internacional, e essa política tem que ser levada em consideração.

Mas eu queria fazer duas perguntas. Na verdade, é mais esse levantamento como um todo. Primeiramente, qual a preocupação que os senhores têm em relação a essa política ambiental brasileira, à posição do Presidente Bolsonaro e o que efetivamente a gente precisaria fazer para tentar, de fato, barrar...

Eu sei que nós precisamos nos unir, o Congresso Nacional tem um papel preponderante nisso. Aliás, eu queria falar aqui para os colegas que hoje, com a decisão do Governo de pedir uma nova sessão para segunda-feira - e foi convocada - para se tentar aprovar a Medida Provisória 871... A que o Presidente Davi colocou, a 867, do Código Florestal, que ele já deixou acordado que não colocaria em votação, já há um movimento do Governo para colocar em pauta, Srs. Senadores.

Então, agora há pouco recebi aqui questionamentos de colegas da imprensa. Ou seja, você vê que há, às vezes, várias artimanhas, digamos assim, na tentativa de burlar e tentar cada dia mais se desconstruir a política ambiental.

Mas eu acredito na idoneidade, sobretudo, no caráter e na responsabilidade do Presidente Davi Alcolumbre, que foi eleito, aliás, de uma forma autônoma por esta Casa, e ele não vai voltar atrás em uma palavra que ele deu na tribuna desta Casa, de que realmente essa medida provisória não será colocada na Ordem do Dia, só as demais que estão para a pauta de segunda-feira.

Mas a minha pergunta seria essa, referente ao que nós podemos fazer de forma mais concreta, e vocês, como profundos conhecedores da matéria, poderão nos ajudar muito nisso.

E a segunda pergunta é exatamente referente a esses negacionistas, que negam a existência de mudança climática. Em que se respalda isso, do ponto de vista técnico? E ao mesmo tempo qual é a motivação que se tem para se fazer uma defesa dessa natureza?

Quero finalizar, deixando aqui que chegue ao nosso Presidente a necessidade premente de implantarmos, de instalarmos aqui a nossa Comissão de Mudanças Climáticas, que é uma Comissão Mista desta Casa, que será fundamental e preponderante para temas dessa natureza.

Parabéns, Senador Fabiano Contarato. O nosso orgulho e a nossa torcida sempre para que esta Comissão possa continuar do jeito que ela está, com um ritmo realmente muito importante.

Muito obrigada.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Muito obrigado, Senadora.

Passo a palavra ao Senador Randolfe Rodrigues.

O SR. RANDOLFE RODRIGUES (Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - AP. Para interpelar convidado.) - Presidente, primeiro quero fazer dois cumprimentos a V. Exa. O primeiro, pelas iniciativas de ontem alusivas a iniciarmos o mês do meio ambiente.

Acho que, ontem, o maior símbolo e a melhor homenagem que fizemos ao meio ambiente foi barrar a atrocidade que estava vindo da Câmara dos Deputados, que violentaria o Código Florestal.

Tem significado de diagnóstico, ao passo em que V. Exa. aqui conduzia uma sessão sobre os sete anos de Código Florestal, nós termos conseguido, em acordo com o Presidente desta Casa, impedir que esta medida provisória viesse para cá.

Acho que esse é um bom começo para o mês do meio ambiente, que a gente possa ter uma sequência aqui de agendas em defesa do meio ambiente.

E a segunda: eu o cumprimento obviamente por esse importante debate, que põe luzes em época de trevas. E é muito importante, em época de trevas, ouvir luzes. E por isso que eu queria, por falar em trevas... Já foi perguntado aqui pela Senadora Eliziane, queria ouvir da senhora expositora e dos senhores expositores um comentário em relação a essa tese, que deveria soar um pouco ridícula. Alguém, a partir de tantos fundamentos científicos, negar a existência do óbvio, do aquecimento global. Deveria soar ridículo, mas na história a gente está premente de ridículos.

Deveria ser absurdo levar cristãos para um coliseu e entregá-los às feras, mas na Roma antiga isso aconteceu. Deveriam ser ridículas as concepções presentes na Idade Média, mas o ridículo faz parte da história. Então, existe, é forte a concepção, a ideia de negação do aquecimento global.

Então, eu queria ouvir da senhora expositora e dos demais qual é o perfil que os senhores compreendem dos céticos negacionistas? E queria a opinião da senhora e dos senhores sobre qual o nó principal que impede que eles aceitem essa realidade sustentada pelos membros dessa Mesa.

Complementarmente, pergunto quais seriam as principais falhas desse discurso de negação da existência do aquecimento global. Foi dito... Eu acompanhei o final da exposição do Dr. Gustavo, que tocou em um tema muito perene, e eu queria aprofundar sobre ele, em relação ao Fundo Amazônia, e peço comentários dos demais, da Dra. Mercedes e dos demais conferencistas.

O Fundo Amazônia, uma contribuição da Noruega e da Alemanha para preservação, para a redução da emissão de CO2 por parte do Brasil, por ter em seu território 2/3 da região em que eu moro, da região Amazônica, totaliza, segundo o orçamento, neste ano, R\$1,86 bilhões. São 103 projetos que ainda não foram utilizados, nenhum deles, pelo atual Ministério do Meio Ambiente.

E nesta semana houve um ataque ao Fundo Amazônia, houve uma crítica - eu não sei nem se combinado com o Presidente do BNDES, o Ministro Levy - à coordenação do Fundo Amazônia por parte do BNDES, e mais que isso, mais do que essa crítica, uma orientação do Ministério do Meio Ambiente, que foi veiculada na mídia, para que o fundo fosse utilizado... Esquecendo todos os outros 103 projetos que tem, esquecendo a destinação histórica do fundo, definida por acordos internacionais de que esses países são signatários, e o Governo brasileiro, parece-me, no meu entender, em uma clara violência ao Fundo Amazônia, aos princípios que o redigiram e à contribuição dessas nações, propõe a utilização do Fundo Amazônia para a indenização de proprietários rurais, proprietários que desmataram e que grilaram terras, notadamente na Amazônia.

Peço um comentário da Dra. Mercedes e dos demais colegas sobre essa percepção do Governo brasileiro, sobre nós termos em caixa R\$1,86 bilhões e não termos utilizado esses 1,86 bilhões em nenhum dos 103 projetos do fundo e sobre essa última manifestação do Ministro, que eu não sei se está na pasta do meio ambiente, porque me parece que a pasta está atentando contra o meio ambiente.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Obrigado, Senador Randolfe.

Passo a palavra ao Senador Jaques Wagner para suas colocações.

O SR. JAKUES WAGNER (Bloco Parlamentar da Resistência Democrática/PT - BA) - Bom, eu queria só parabenizar V. Exa.

Imagino que nesta semana V. Exa. voltará a sua residência um pouco mais animado com a Comissão, depois de tantos eventuais reveses aqui, mas veja que a sua obstinação...

O SR. RANDOLFE RODRIGUES (Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - AP. *Fora do microfone.*) - Tem resultado.

O SR. JAKUES WAGNER (Bloco Parlamentar da Resistência Democrática/PT - BA) - Está tendo resultado, e a semente plantada está... Até porque o terreno é fértil.

Esse tema, evidentemente, é um tema hoje absolutamente mundial. Eu quero só me somar aos elogios e a todos os expositores, a quem eu agradeço.

E peço desculpas. Esse meu vai e vem é porque esta Casa aqui é um pouco maluca, a gente tem 30 coisas acontecendo ao mesmo tempo. Eu vim aqui e daqui a pouco alguém me liga: "Corre, porque a Medida Provisória 871, que trata de aposentadoria de pessoas com deficiência, de trabalhadores rurais, etc., está em votação". Por isso esse meu vai e vem aqui.

Mas quero dizer que aprendi muito. Eu acho que essa aproximação entre a classe política e a ciência e aqueles que são pesquisadores, para mim, é fundamental, porque, na minha opinião, os negacionistas sempre se utilizarão de uma falsa dicotomia entre, por exemplo, emprego e preservação para conseguir adeptos. A forma mais simples sempre de uma má teoria prosperar é criando uma dicotomia, porque aí vira torcida. O gol do aniversário legal eu considero que foi falho e o do meu time, mesmo ilegal, quero dizer que foi verdadeiro.

Então, nós precisamos fugir de nos posicionarmos em qualquer campo de dogmatismo. Isso só ajuda aos que, não lastreados na ciência, querem afirmar uma teoria, porque aí fica o jogo de dogma. Parece até meio absurdo, a gente ouve isso tudo e daqui a pouco há alguém que acha que nada disso acontece ou que uma parte, e é possível - eu não sou estudioso -, do aquecimento também tem, além do problema nosso, dos humanos com o Planeta, motivações do próprio Planeta. Eu desconheço se isso é comprovado ou não, mas acho que é possível que haja uma contribuição do próprio sistema, de ir modificando o seu ecossistema, mas óbvio que a contribuição humana é escancaradamente um elemento preponderante nessa história.

Então, eu queria só lhe parabenizar e agradecer realmente.

Agora, nós temos um problema que eu acabei de dizer. Estamos praticamente entre nós aqui e precisamos estar entre todos para que essa coisa prospere.

Então, eu acho que a gente tem, Presidente, nessa preocupação, talvez, que pegar cada uma das intervenções e colocá-las da forma mais simples possível, didática. E nós temos a possibilidade de divulgar, mandar para escolas. O Senado, a Comissão tem essa capacidade. Até para que V. Exa. fique mais satisfeito ainda, para que as escolas recepcionem isso. E que a gente possa fazer uma comissão itinerante, eventualmente, indo aos Estados para fazer debates como este. Eu acho que a gente tem estrutura, porque é uma batalha que nós estamos travando, e uma batalha de longo curso, para preservar e combater ideias que neguem aquilo que está acontecendo. Então, eu acho que a gente tem que trabalhar nesse sistema.

Eu quero dizer que me coloco totalmente à disposição, porque minha alma também... Eu fui Governador, e sempre a dicotomia colocada é: "Ah, mas se não puder criar camarão aqui, eu não dou emprego". A depender da forma, é para acabar com os manguezais, porque não há filtro melhor do que os próprios manguezais, onde eram jogados todos os dejetos da criação. "Ah, mas se eu não cortar esta madeira aqui, eu não...". E por aí vai. E isto realmente é sempre o que eu digo: nós temos que ter sustentabilidade social lado a lado com a ambiental, até porque as duas coisas são partes do mesmo ecossistema.

Então, só parabenizo.

Eu quero me somar à preocupação do colega Randolfe sobre o Fundo Amazônia e sobre o dinheiro recepcionado pelo Brasil dentro dessa lógica, por exemplo, de que os países em desenvolvimento recebem, porque a ideia do Governo é usar esse dinheiro para pagar desapropriações. E é algo que não tem nada a ver. Isso cabe ao Governo pagar; senão, nós vamos acabar perdendo o dinheiro, porque, evidentemente, quem financia vai dizer: "Olha, o dinheiro não está destinado para esse fim".

Eu queria fazer só uma pergunta: a eventual entrada do Brasil na OCDE nos colocaria em uma posição de contribuintes em vez de sermos recebedores? É isso?

O SR. GUSTAVO LUEDEMANN (*Fora do microfone.*) - Isso.

O SR. JAKES WAGNER (Bloco Parlamentar da Resistência Democrática/PT - BA) - Pois é. Não, é porque aqui estão falando tanto. Eu acho um absurdo, mas não um absurdo entrar na OCDE; o absurdo é negar a condição de país em desenvolvimento na própria OMC, com uma condição privilegiada. Eu nem sabia que tinha eventualmente esse prejuízo também de perder isso.

Mas, de resto, Presidente, parabéns e um fim de semana melhor para o seu coração, porque hoje a gente teve um dia alto.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Muito obrigado, Senador.

Só para fechar a conclusão de oradores, passo a palavra ao Senador Esperidião Amin.

O SR. ESPERIDIÃO AMIN (Bloco Parlamentar Unidos pelo Brasil/PP - SC) - Bom, todas as justificativas (*Fora do microfone.*)

apresentadas pelo Senador Jaques Wagner são subscritas por mim também. Eu cheguei aqui cedo, mas não pude permanecer porque realmente no Plenário tivemos vários incidentes.

Eu desejo apenas subscrever a solicitação já formulada pelo Senador Jaques Wagner como também a reflexão da Senadora Eliziane e do Senador Randolfe, particularizando duas das perguntas feitas.

Primeiro, a questão entre negacionistas e os que defendem as formas de atuar para evitar a aceleração de catástrofes pelo aquecimento global não vai ser encerrada por esta reunião, até porque o conflito ocorre de maneira mais pragmática em outras latitudes.

Mas eu hoje, acompanhando a premiação do físico brasileiro Marcelo Gleiser, que recebeu ontem, se não me engano, o prêmio Templeton, que é uma espécie de óscar da espiritualidade - eu acho que o nosso candidato vai ser o Girão, um dia você vai se habilitar -, eu achei muito curiosa essa tentativa de conciliação da ciência com a religião, com a existência de Deus. Isso me foi ativado quando eu tinha 13 anos de idade e li o livro *Deus, o Homem e o Universo*, na década de 50, que era exatamente sobre essa busca de conciliação. Não chegou ao criacionismo, mas pelo menos a uma teoria da evolução que não descarta a existência de Deus.

Na questão do negacionista, eu creio que, com vistas a popularizar a compreensão desse debate que foi aqui já levantado, os efeitos, não sei se eu estou certo, antrópicos — está certo isso? —, os efeitos produzidos por nós e pelas nossas criações e pelos nossos arranjos econômicos eu não sei se nós podemos efetivamente mensurar. A minha tese de doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento foi sobre indicadores de sustentabilidade. Eu me atualizei naquela época, agora já estou desatualizado de novo, mas nós não temos um balanço — ou temos? — que diga qual é a participação do efeito antrópico e qual é a participação do andamento do sistema, o sistema planeta, o sistema universo, na nossa história e na nossa projeção de futuro. Confesso que eu não consigo visualizar um balanço, quem é que influi mais, quem é que influi menos e o quanto a influência a menos pode representar. Seria um grande serviço, por exemplo, que a USP, já me dirigi aqui à maioria da bancada, a maioria da bancada é USP... Eu sou amigo de infância do Arlindo Philippi, era meu vizinho, e a minha esposa andou fazendo um trabalho lá, em conjunto com ele, nesse campo.

Então eu acho que seria muito útil fazer uma espécie de cartilha, com esse balanço e, se já existe, eu peço desculpas, no sentido de sair daqui de dentro. Como disse, acho que o Senador Jaques Wagner, foi muito feliz ao dizer que nós temos que sair daqui de dentro. E uma cartilha com uma credencial como a da USP seria muito bem-vinda. Se já existe, eu repito, peço desculpas.

A segunda questão, eu não quero contestar o Senador Randolfe, é que, pelo que eu sei, o Governo não tomou nenhuma decisão de decreto para transferir para a desapropriação. E nem sei se a desapropriação pode pagar grilagem. Isso é um problema com o Ministério Público. Se pagar com dinheiro público ou com dinheiro internacional, quem grilou vai para cadeia.

O que eu acho é que o Governo tem o direito de negociar com quem emprestou o dinheiro uma mudança de destinação. Eu mesmo defendo que nós indenizemos, porque o Brasil já criou muita área ambiental e não indenizou quem devia, no meu Estado inclusive. Nós temos parques criados pelo Jânio Quadros, em 1961, o parque da Serra catarinense, para que, aliás, eu também dei uma contribuição, com o acréscimo de uma área, como Governador, e nós estamos procurando dinheiro para indenizar pessoas que estão lá e têm que sair. Algumas nem têm que sair, conseguem, com a sua atividade,

ter aquela área absolutamente preservada, mantendo a propriedade da área fora do parque. Enfim, há arranjos possíveis, lícitos, para os quais são necessários recursos, sempre escassos, para a desapropriação. Mas eu não acho a desapropriação em si... Uma desapropriação irregular é uma coisa, mas uma desapropriação regular para instalar uma área de preservação permanente é um direito incontestável.

A última estatística que eu tinha era de que, no Estado de São Paulo, os precatórios, só os derivados de obrigações ambientais ultrapassavam R\$200 bilhões. Pagar isso envolve um sacrifício muito grande. Eu não sou contra a consulta, mas quero subscrever a preocupação. Temos convicção de que tanto a Alemanha quanto a Noruega vão querer saber para onde vai o dinheiro deles, mas não sou contra a consulta, até porque acho que mudar... Isto foi muito repetido ultimamente aqui no Senado: só não muda de ideia quem não as tem. E há até a frase dos mais radicais: só não muda de ideia quem é doido. Então são as duas... Essa é de outro autor.

O SR. JAKES WAGNER (Bloco Parlamentar da Resistência Democrática/PT - BA. *Fora do microfone.*) - E se referia especificamente a alguém?

O SR. ESPERIDIÃO AMIN (Bloco Parlamentar Unidos pelo Brasil/PP - SC) - Não, aquele baiano que o senhor contratou para, com a Bíblia, fazer aquele desafio presidencial é problema seu.

Muito obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Obrigado, Senador. Antes de passar a palavra...

O SR. EDUARDO GIRÃO (Bloco Parlamentar PSDB/PODE/PSL/PODE - CE) - Senador Fabiano Contarato, só rapidamente.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Com a palavra V. Exa.

O SR. EDUARDO GIRÃO (Bloco Parlamentar PSDB/PODE/PSL/PODEMOS - CE. Para interpelar convidado.) - Aproveitando, rapidamente, queria parabenizar V. Exa. por mais uma iniciativa de muita luz, buscando a verdade, o senhor que é um entusiasta da causa e a cada dia se torna uma referência aqui no Senado Federal nessa causa do meio ambiente e em outras também.

Queria pedir desculpas aos palestrantes, porque eu não pude participar, mas vou pedir depois a fita - fita é ainda no tempo antigo -, pedir os vídeos para acompanhar o que foi discutido, mas eu tenho uma dúvida aqui.

A relação - não sei se isso foi falado; se foi, desconsiderem a minha pergunta, é uma dúvida que eu tenho -, essa questão da relação entre a pecuária e o meio ambiente, já vi alguns documentários a respeito, sobre a questão de emissão de metano, eu queria saber o real impacto disso.

Desde a Conferência das Nações Unidas, a Rio 92, em que lugar o Brasil, o nosso País está entre os que mais contribuem para o efeito estufa? O que mudou? Porque tem variado, não é? Eu queria saber qual a posição em que hoje nós estamos e como nós estávamos em 1992?

Era só para fazer esse breve comentário.

Muito obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Obrigado, Senador Eduardo Girão.

Quero registrar a presença e o agradecimento à Senadora Soraya Thronicke, como sempre, atuante. Estamos imbuídos do mesmo propósito, e ela sabe disso.

Senador Chico Rodrigues, muito obrigado também pelo comparecimento.

Antes de passar a palavra aos palestrantes, por favor, eu peço mais uma vez a paciência de vocês, mas eu tenho que valorizar aqui o *e-Cidadania*.

Carlos Rocha, do Distrito Federal: "Como se caracterizam os principais grupos negacionistas do aquecimento global no Brasil e no mundo? Quais são os interesses deles? Negacionistas disseram no Senado que não há ciência por trás do aquecimento global. Essas pessoas têm reputação científica para dizer isso? O Ministro do Meio Ambiente acabou com o setor de clima no Ministério. Que efeitos essa decisão gera para o País?"

Izana Oliveira, da Paraíba: "Gostaria de saber qual a lei que explica o efeito estufa e se já houve concentrações de CO2 mais altas do que hoje em dia? Se sim, por quê?"

E o último, Claudio Angelo do Distrito Federal: "Há centenas de cientistas dizendo que o IPCC está errado. Como saber quem está com razão? As ilhas de calor têm respondido pela maior parte do aumento da temperatura nas cidades. Como separar o efeito do aquecimento global?"

Eu sei que são muitas colocações, algumas delas já foram respondidas, agora, eu deixo livre aos palestrantes. Se puderem responder, para a gente otimizar o tempo, e já fazer as considerações finais, eu agradeço.

Com a palavra o Professor Luiz Gylvan Meira Filho.

O SR. LUIZ GYLVAN MEIRA FILHO - Muito obrigado, Senador.

Vamos lá. Eu aprendi, há vários anos, a nunca perguntar para alguém, em negociações internacionais e em outras situações, o porquê de uma posição ou de uma afirmação, porque eu descobri que eu me arrisco a ouvir a pessoa responder mentindo ou achando que está falando a verdade, e não ser verdade, quer dizer, eu ficaria perdido. Então eu aprendi que é melhor levar em conta as afirmações do jeito que elas vêm, sem me preocupar com o porquê. As pessoas terão as suas razões.

Eu me ofereci hoje e, repito, eu estou à disposição lá na USP, se algum colega negacionista quiser um esclarecimento mais detalhado sobre mecânica quântica, por que o CO₂ tem espectro de vibração e rotação e absorve infravermelho, os dados do experimento de Tyndall, que testou isso em laboratório, eu teria o maior prazer em fazer isso, se quiserem. Fora isso, outro tipo de motivação eu não posso julgar.

Eu não acho que o mundo se deva levar só pela cabeça dos cientistas. A última vez que tentaram fazer isso foi durante a Revolução Francesa, que guilhotinou o inventor da guilhotina e aproveitou e guilhotinou Lavoisier e a esposa também, que tinha a regra lá de conservação de massa. Ou seja, foi um razoável desastre colocar cientistas e não políticos para fazer política pública. Então eu faço questão de separar as coisas.

Pergunta, Senadores, extremamente interessante sobre a atribuição de causa. A resposta é que varia. No caso do dióxido de carbono, o carbono que vem de origem fóssil tem uma composição isotópica, quer dizer, a maior parte dos átomos está no nível 12, o carbono 12, e o carbono que anda aqui por cima, entre a biosfera e atmosfera, subiu para 13 e 14. É o método da datação que se usa. Então é muito fácil separar o CO₂ pela origem.

O metano é um razoável desastre, porque o senhor... O senhor pega na Ásia o arroz irrigado e pergunta quanto emite. Eu vou lá, ponho um copo de cabeça para baixo, colete o metano e meço. Aí eu meço do lado e dá diferente, quer dizer, varia tanto que é muito difícil saber qual é a componente antrópica. Agora, se conseguir resolver... Bom, os gases industriais são todos feitos pelo homem. Freon foi uma invenção humana. Aí é muito fácil saber.

E o óxido nitroso, que tem a ver com fertilizante, esse também dá para saber porque há registros da quantidade de fertilizante usado, é fácil. Transformar isso em aumento de temperatura dá para fazer. Não é o caso de eu fazer propaganda aqui de uma empresa privada, mas eu trabalhei alguns anos no Instituto Tecnológico Vale, em Belém do Pará, e foi feito um programa de computador que permite, se o senhor disser quais são as emissões, dizer qual é o aumento de temperatura devido à sua ação. Por exemplo, a Vale fez isso para ver qual era a contribuição para a mudança do clima da mineração em Carajás *versus* Serra Norte, que é a nova mina, lá em cima, com tecnologia diferente. É bonitinho e fácil de usar. Essas coisas funcionam num *notebook*. Leva uma ou duas horas processando e calcula para o senhor. Agora, a origem é muito difícil.

O SR. ESPERIDIÃO AMIN (Bloco Parlamentar Unidos pelo Brasil/PP - SC. *Fora do microfone*.) - Isso é uma dosimetria...

O SR. LUIZ GYLVAN MEIRA FILHO - Pois é. Não, não, mas isso é importantíssimo, porque o senhor diz: "Não, há o acordo de Paris, vamos segurar em dois graus". O senhor precisa ver para onde nós estamos indo. Vamos dizer que seja cinco, como foi mencionado aqui, para descer, em 2.100, de 5 graus para 2 graus, tem que baixar 3. E aí a pergunta que é o tema da sua tese doutorado: eu faço alguma coisa aqui, vou lá e faço mais uma linha de metrô em São Paulo, com quanto, desses três graus que precisa baixar, isso contribui, essa linha de metrô? Essa pergunta é respondida por esse programa que a Vale fez.

Há quanto tempo a concentração de CO₂ na atmosfera não chegou a esse nível? A resposta está em um eslaide aqui: 800 mil anos; quer dizer, tem uma série de 800 mil anos que o CO₂ nunca chegou aos níveis atuais. Se o senhor olhar mais para trás, alguns milhões de anos, é verdade que, na formação do planeta Terra, oscilou. O problema é que isso não é previsível. As leis da Física são universais, se aplicam, mas não há dados para saber disso.

Uma vez eu escutei um colega dizendo: "Não, eu estou fazendo uma previsão de que a temperatura vai baixar". Eu disse: como é que você faz? Ele disse: "Não, não interessa, eu acho". Então eu, pessoalmente, não confio nessa aposta de que não precisa se preocupar porque a temperatura vai baixar, porque esse é outro método de fazer previsão que não é o método

científico, é o método dos profetas. O profeta é alguém que vai lá, passa uma semana no mar, na praia, na montanha ou em algum lugar, volta, tem a verdade dele e não deve explicações. Isso não é... Acontece, mas eu, por formação, não vou muito para esse lado, não.

Era isso.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Seguindo a ordem, deixem-me fazer, primeiro, alguns comentários que não são de Ciência, porque eu acho importante. Vários de vocês tocaram em alguns assuntos que, de fato, são muito mais políticos e sociais do que científicos. Primeiro deles, o Brasil sempre esteve entre os três países do mundo em que todas as pesquisas de opinião, por 25 anos, mostram a maior preocupação, com o desmatamento da Amazônia e com mudanças climáticas. Então, vamos dizer assim, numa democracia ideal, no ponto de vista meu, essa vontade do povo brasileiro deveria ter um enorme impacto, muito mais do que a do norte-americano, sempre entre os três países do mundo mais preocupados. O desmatamento da Amazônia é a primeira preocupação.

Eu acho que é um momento importante para discutir o que está acontecendo com a democracia no mundo. O que está acontecendo? Vontades de grandes majorias, e eu não vou dizer nem que esse desejo, essa percepção do brasileiro é totalmente baseada em ciência, são muito baseadas na intuição e num certo amor que o brasileiro sente por assuntos da natureza. E eu acho que isso não é um fenômeno que está acontecendo só no Brasil, mas, como a gente está vendo, no mundo, está aumentando muito uma coisa que eu chamo quase de imperialismo, um Presidente se torna um imperador e não representa mais, de fato, o que o grosso, o que a maioria da população deseja. Então, esse é o primeiro ponto.

A segunda resposta é sobre para quem os negacionistas trabalham. Recomendo a todos o belíssimo livro da Profa. Naomi Oreskes, de Harvard, que fez uma perfeita e científica análise e comparou exatamente as estratégias dos negacionistas - há mais negacionistas nos Estados Unidos -, de uma força política e econômica, mudando, como mostrei na minha palestra. Ela fez uma comparação que bate exatamente. A lógica é exatamente a da indústria do tabaco da década de 1970. O escritório de advocacia de Washington, os mesmos que são contratados pela indústria de combustíveis fósseis - e está tudo mapeado em muitos detalhes no livro dela -, "contratam", entre aspas, pseudocientistas ou cientistas mesmo para gerar dúvida. Lá na década de 1970 - eu me lembro, eu era criança -, havia propaganda de cigarro nas revistas brasileiras *Manchete* e *Cruzeiro*, com um médico, com CRM, dizendo: "Não há prova científica da relação do cigarro com doenças". Então, essa lógica - depois, a Profa. Naomi Oreskes explica muito bem - a indústria de cigarros já sabia lá atrás, desde os anos 60, a relação. Qual foi a lógica? A lógica econômica: vamos manter o consumo o máximo que nós pudermos. Essa lógica significou dezenas de milhões de mortes prematuras. O que a indústria fóssil faz é muito parecido. Com algumas mudanças recentes, mas nenhuma indústria - nem a ExxonMobil, nem outras - nega a existência dos gases de efeito estufa. Não negam mais. Alguns negacionistas ficam até um pouco defasados.

Aqui no Brasil, a maior parte das emissões vêm, como vocês viram aqui em várias dessas apresentações, da agricultura e do uso da terra, da remoção da vegetação natural. Por exemplo, um dos negacionistas que estava aqui há dois dias, pago pela indústria agrícola, fez mais de trinta palestras para sojicultores - isso foi exposto pela *Folha de S.Paulo* o ano passado - recebendo. Ele foi dizer aos agricultores da soja que não havia problema nenhum. Por quê? Porque os agricultores da soja começaram a ter perdas no Matopiba e no norte do Mato Grosso com os extremos climáticos. Ele foi "tranquilizá-los", entre aspas. Então, ele está fazendo o papel que aqueles médicos faziam na década de 70, de tranquilizar: "Não se preocupem". Esta é a lógica embutida na maior parte desses negacionistas, na maior parte desses que estão ligados a interesses econômicos, que não têm interesse em que haja uma ação rápida e urgente, como é necessário.

Então, esses são os dois comentários que eu queria fazer.

No Brasil há poucos negacionistas, mas existem, e esses não estão ligados a interesses fósseis. A companhia petrolífera brasileira já, há muito tempo, tem uma postura bem diferente das norte-americanas, mas é ligada ao interesse de contínua expansão da fronteira agrícola.

Quero fazer só mais um comentário. A temperatura da cidade de São Paulo já aumentou uns quatro graus. Isso está contaminando as análises que nós estamos fazendo? Não, não está contaminando. O método científico e todas essas análises que nós mostramos aqui, vários de nós, separam esse efeito chamado ilha urbana de calor.

Se você olhar qualquer análise dessas que nós mostramos especificamente para o Sudeste do Brasil, você vê que a temperatura aumentou entre 1,5 e 2 graus. Então, esses efeitos de aquecimento, devido à urbanização, não entram nessas análises quando se olha um país todo, quando se olha o globo. Então, um pouco desse debate que surgiu nos últimos dias é um debate que não tem nenhuma comprovação científica. Esse efeito é muito conhecido. O efeito de ilha urbana de calor é muito grave. Ele aumenta a poluição, em São Paulo, causa uma série de problemas de saúde. É um efeito que se

soma ao aquecimento global e também às mudanças climáticas, devido à mudança da vegetação. Mas ele é separado e é sempre bastante considerado.

Muito rapidamente - acho que meus colegas vão comentar também - o Fundo Amazônia. O Fundo Amazônia recebeu... Eu, quando trabalhei no Governo aqui, em 2011 e 2014, fui do Comitê Orientador do Fundo Amazônia. O Fundo Amazônia teve um enorme progresso em 10 anos. O Fundo Amazônia começou com uma visão que era muito a dos doadores: "Estamos colocando esse dinheiro para vocês fazerem uma série de ações e reduzirem as emissões do desmatamento da Amazônia." Em 10 anos, ele evoluiu muito e, cada vez mais, começou a financiar ações. O Fundo Amazônia não financia ciência, financia ações de empoderamento das populações locais, dos povos da floresta, das populações tradicionais e Estados (60% dos recursos do Fundo Amazônia vão para os Estados). Então, ele teve aquela mudança. Precisávamos atacar o problema na raiz, precisávamos empoderar os Estados amazônicos, as populações amazônicas, inclusive numa busca de um modelo diferente de desenvolvimento. Minha colega Mercedes mostrou várias alternativas na palestra dela. Então, o Fundo Amazônia tem feito um papel fundamental. Ele realmente evoluiu em 10 anos. Seria muito ruim para o futuro sustentável da Amazônia se nós não pudéssemos... Nós que eu quero dizer não somos nem nós da comunidade científica, porque ele não nos apoia, mas que a Amazônia não pudesse mais contar com os recursos que ainda existem. O Fundo Amazônia, mostrando sucesso como vem mostrando, tenho certeza de que muitos mais recursos surgiram num futuro não muito distante. Então, o Fundo Amazônia tem que continuar na linha muito bem-sucedida dessa evolução de que nós temos provas muito claras de que tem sido muito importante para olhar a Amazônia através do seu maior potencial, como a Mercedes destacou.

O maior potencial da Amazônia é a sua biodiversidade. E o Fundo Amazônia pode, cada vez mais, empoderar as populações para gerar uma nova bioeconomia. De fato, o maior potencial que o Brasil tem é a biodiversidade no Cerrado, na Caatinga, na Amazônia. Nós temos, realmente, que sonhar com um País em que a bioeconomia da biodiversidade se torne um vetor econômico de desenvolvimento.

O SR. PAULO ARTAXO - Rapidamente, complementando o que o Carlos colocou sobre a questão da importância do Fundo Amazônia, juntando com o que a Mercedes colocou, nós vamos ter que remover CO₂ da atmosfera, em grandes quantidades, a partir de 2050, eventualmente antes disso. E só há um processo conhecido que faz isso de modo eficiente: chama-se fotossíntese

Essa fotossíntese, em regiões tropicais, é muito mais forte e eficiente do ponto de vista de remover CO₂ do que em áreas temperadas. Então, onde isso vai ter que ser realizado? Nos países tropicais. E a Amazônia vai jogar um papel fundamental para isso.

Então, um pensamento estratégico de médio e longo prazos tem que levar em conta essas questões científicas de que nós vamos precisar reflorestar uma parte da Amazônia. Isso vai fazer um serviço ambiental que vai ter um valor econômico inestimável para o Planeta como um todo, e os países que estão financiando o Fundo Amazônia sabem disso.

Além disso, o Fundo Amazônia tem ajudado muito pequenas populações ribeirinhas a desenvolverem um modelo sustentável para a região que possa dar uma perspectiva econômica que não seja, simplesmente, a derrubada da floresta e fazer grandes plantações. Então, o Fundo Amazônia é estratégico para o País. Eu acho que todos os esforços devem ser feitos para que ele seja mantido.

A questão da discussão dos negacionistas. Vejam, existem dois tipos de negacionistas, como o Carlos colocou. O primeiro é o interesse econômico, o financiamento da indústria de combustíveis fósseis ou do agronegócio ou de indústrias que têm interesses na destruição do meio ambiente e não na sua preservação. O segundo grupo de negacionistas tem a ver com o grupo que quer manter o *status quo* atual do nosso sistema econômico e que vê que qualquer mudança desse sistema econômico para um sistema econômico mais sustentável pode trazer prejuízo para determinados grupos econômicos. E nisso também se incluem os atuais negacionistas brasileiros.

E uma das questões que a Senadora Eliziane colocou: como é que a gente analisa, por exemplo, a potencial contribuição científica de negacionistas? Ela é muito fácil. O Brasil tem no CNPq um Currículo Lattes, um sistema que avalia os pesquisadores continuamente. Convido todos vocês a irem ao Currículo Lattes dos pesquisadores que estiveram aqui na terça-feira para analisarem. Comparados com a média dos pesquisadores brasileiros, é muito, muito acima a produção científica desses dois pesquisadores que vieram aqui testemunhar no Congresso. Então, o Brasil tem ferramentas para que isso possa ser analisado e diagnosticado de uma maneira muito simples, muito fácil. Isso tudo está *on-line* sem nenhum problema.

Por último, a pergunta do Senador Espiridião Amin sobre os balanços dos efeitos antrópicos x naturais. Quer dizer, o IPCC faz a inclusão de todos os efeitos antrópicos e dos efeitos naturais, que sempre existiram e vão continuar existindo, nos modelos climáticos. Se você não fizer isso, obviamente vai fazer projeções erradas não só do aumento de temperatura,

mas de várias outras propriedades ecossistêmicas. Então, isso é feito. Naturalmente, faz parte do processo científico de simulações climáticas levar em conta as componentes antrópicas e também as componentes naturais.

Como o professor Gylvan falou, às vezes é difícil você quantificar, porque nem sempre você consegue identificar um particular processo como sendo natural ou antrópico porque, às vezes, você tem processos onde os dois, onde as duas componentes, interagem entre si. Mas isso é relativamente bem feito pelos modelos climáticos atuais. E hoje a gente pode, sim, quantificar. E a gente identifica que a maior parte das emissões de gases de efeito estufa é através da atividade antrópica que está mudando o clima do nosso Planeta.

A SRA. MERCEDES BUSTAMANTE - Bom, antes de responder aos questionamentos, queria agradecer, Senador Contarato, porque a sua fala, de verdade, tocou-me muito profundamente na defesa das universidades públicas. Eu realmente me emocionei porque fiz minha graduação em universidade pública, o mestrado, o doutorado fora do Brasil, mas em uma universidade pública. Há 25 anos sou docente em uma universidade pública. Vi o perfil dos alunos se modificar nesses 25 anos com as ações afirmativas. Hoje eu tenho vários estudantes, na minha sala, para quem olho todos os dias, e são a primeira geração na família que entra numa universidade pública. Isso é uma transformação para o País que não tem preço. Então, acho que o investimento em educação, já há vários dados, dá um retorno: a cada real, dá um retorno de R\$ 8,00. Fora a questão econômica, é a transformação que eu observo cotidianamente nos olhos de todos os meus alunos que estão ali podendo usufruir desse acesso à educação pública e de qualidade. Então, realmente me contive aqui até para não chorar, Senador, porque eu acho que me tocou muito profundamente. Nós já passamos por muitas crises, mas acho que o ataque que foi feito toca muito fundo na alma da universidade brasileira e isso é realmente muito triste.

Passando agora ao aquecimento global. Com relação às perguntas da Senadora Eliziane e à preocupação com o quadro atual da política ambiental brasileira, o que nós podemos fazer? Como atuar de forma mais concreta? Eu vejo aí três linhas que me preocupam bastante.

A primeira é a do discurso, do discurso puro e simples. O Brasil, infelizmente, carrega a estatística de ser o País onde a gente tem o maior número de mortes, no campo, de ambientalistas e de defensores de comunidades e povos tradicionais. Então, essa mudança de discurso, ainda sem nenhuma prática, já é o suficiente para agravar esse quadro de violência que a gente tem no campo. Então, acho que esse discurso, efetivamente, precisa começar a ser combatido de forma mais explícita.

A segunda linha que eu vejo é a prática do desmonte. É a gente efetivamente perceber as ações de fiscalização, os órgãos ambientais. Então, essa prática, também, a gente precisa avaliar efetivamente porque os efeitos são bastante críticos. São entidades, são órgãos que foram construídos também ao longo de muito tempo, e, perdendo-se isso muito rapidamente, a gente não vai repor. Essa é uma questão importante.

E a terceira linha que eu vejo é a prática do descrédito. Quando a gente propõe um projeto de lei para acabar com a figura, com o instrumento da reserva legal, com base em dados que não têm consistência, que não têm credibilidade científica, isso é uma política de descrédito da ciência. Quando a gente propõe a revisão do processo de criação de unidades de conservação, das unidades de conservação já instituídas, porque elas não têm base técnica, isso é uma política de descrédito.

No Brasil, hoje - e temos dados também de produção científica brasileira -, uma das áreas que mais avançou, em termos de ciência, é a área de ecologia e meio ambiente. Avançou muito rapidamente visando a resolver problemas que o Brasil tem na gestão do meio ambiente. Então, acho que jogar isso tudo fora é bastante crítico. Acho que há uma convergência muito grande entre resolver a questão...A primeira porta que se abre, no caso do desmatamento, é a porta da corrupção. Quando a gente olha corrupção/violência, elas têm um pé no meio ambiente; quando a gente olha a questão da desigualdade, ela tem um pé no meio ambiente; quando a gente olha a questão da educação e da ciência, elas têm um pé também no meio ambiente. Ele é meio por alguma questão. Então, acho que essas três linhas que vejo aí são importantes.

Na questão dos negacionistas muito já foi colocado aqui, quais são os diferentes perfis e as motivações.

Eu queria pegar, talvez esse ponto aqui, numa questão do Senador Randolfe Rodrigues, sobre as falhas nos discursos negacionistas. Acho que uma questão que o PCC coloca muito clara, ao longo desse processo de constituição do conhecimento sobre a mudança climática, é a base em múltiplas linhas de evidência. A gente olha os dados do passado, nós temos dados observacionais e dados de modelagem com bases em leis de física, como estão aqui colocados. Então, acho que esse é um aspecto importante. Quando você olha o discurso negacionista, o que ele faz? Ele pega um dado aqui, um dado acolá, mas ele não tem a consistência desse conjunto de múltiplas linhas de evidência. Então, muitas vezes o consenso não é o consenso de quantas pessoas estão dizendo que o aquecimento está acontecendo e de que poucas estão dizendo que não está acontecendo. Eu digo que não é uma questão numérica, porque um único cientista pode mudar um paradigma. É a questão da consistência das evidências, que vêm de múltiplos campos, de múltiplas linhas de observação.

Eu não preciso, hoje, só dos termômetros nas cidades, que são ilhas de calor. A gente consegue descontar isso. A gente tem satélites que estão monitorando o Planeta, a gente tem boias oceanográficas que estão medindo as condições dos oceanos. A gente tem uma rede de monitoramento, hoje, global, que é capaz de alimentar esses dados de forma muito consistente. Acho que a gente tem que olhar, efetivamente, a consistência da informação que alimentam os diferentes tipos de discurso.

O Fundo Amazônia, já foi bastante colocado aqui, é muito preocupante. O Fundo Amazônia era um experimento, era um risco grande para o Brasil. O Brasil, ao longo desses 10 anos, conseguiu estruturá-lo. Conheço muitos dos projetos que têm a diferença de, efetivamente, atuar na ponta e junto às comunidades. Então, isso não é substituído facilmente por qualquer outra política pública. O risco, também, novamente - falamos bastante de gestão de risco -, é muito grande.

Gostaria, talvez, de fechar aqui com a fala do Senador Jaques Wagner quando discutiu a questão da dicotomia emprego e preservação. É uma falsa dicotomia, efetivamente. O desmatamento, até hoje, não está provado que gera riqueza. Ou, se gera, é riqueza para poucos. Então, na verdade, a gente distribui a riqueza de um patrimônio que é comum a todos os brasileiros e o concentra na mão de alguns poucos grupos políticos e econômicos. A gente tem muitos dados para a Amazônia. Há hoje um levantamento muito completo para os Municípios do cerrado para mostrar que, olhando o IDH municipal e olhando o Índice de Gini de desigualdade, a conversão do cerrado para plantio, para pecuária, não trouxe riqueza para os Municípios. Aqueles Municípios que já eram ricos continuaram ricos, os que eram pobres continuaram pobres e a desigualdade aumentou. Então, a gente precisa também olhar as informações que o Brasil tem, e produz muitas de muita qualidade, para começar a converter esse discurso. Mas normalmente é uma dicotomia, uma falsa dicotomia. Acho que a gente tem que olhar - olhem! - que boa parte dos remanescentes de vegetação nativa do Brasil estão concentrados em poucos Municípios. O que gera pobreza não é a cobertura vegetal preservada, o que gera pobreza é a ausência do Estado e a ausência de políticas públicas nessas regiões.

Gostaria, mais uma vez, Senador, de coração mesmo, de agradecer a oportunidade de estar aqui, de agradecer a defesa das instituições públicas. Nós somos instituições de Estado. Então, como falei, só eu aqui tenho 25 anos, meus colegas têm mais. Nós passamos por vários Governos e as universidades, as instituições de pesquisa, em todos os momentos que foram acionadas, colaboraram com as diferentes linhas de governo para oferecer soluções para o Brasil. E a gente espera continuar podendo colaborar.

Obrigada.

O SR. GUSTAVO LUEDEMANN - Obrigado. Bem rapidamente, com o sobrou para mim.

A professora Mercedes, na verdade, chorou. Eu vi aqui, ela não conteve não. Desculpe-me. (Risos.)

Em relação ao meu posicionamento, eu vim de maneira provocativa, mas o meu posicionamento aqui é técnico e talvez não tenha sido bem entendido.

Eu, inclusive, assisti na TV Senado - se não me engano foi em resposta ao Senador Randolfe - que o nosso Ministro do Meio ambiente disse que não havia um alinhamento automático aos Estados Unidos nesse tema, o que eu acho muito sábio da parte dele tendo em vista o que eu justamente quis trazer. É mais em oposição ao que foi dito anteontem, porque eu acho que são pessoas leigas, ou não sei se é uma questão de intenção, mas trouxeram fatos bastante questionáveis sobre a nossa participação nesse sistema multilateral, de que ele trazia um risco à nossa soberania, o que eu não vejo, posso até estar errado, mas gostaria de me colocar à disposição aqui para o debate.

O que acontece é que tratar bilateralmente com a maior economia do mundo, nós, como Brasil, um País em desenvolvimento, com as dificuldades que nós sabemos que nós estamos passando, é lógico que a gente tem que ceder muito mais do que a gente pode se estivéssemos negociando de igual para igual.

No sistema multilateral, especialmente em clima, juntou-se um grupo de países que se autodenominam G77 mais China... Esse nome tem motivos históricos, na verdade é um grupo de mais de 100 países que negociam em bloco. Então, eles fecham posição, têm reuniões próprias, os nossos diplomatas se reúnem com o restante dos países em desenvolvimento. É claro que há tentativas, às vezes, de um país rico com um país em desenvolvimento tentando fechar: "Olha, a gente cede tanto, então, vê se você não quebra o galho e muda a sua posição aqui ou ali...". Mas há uma pressão entre esses mais de 100 países, entre eles, de constranger os países que fogem a esse alinhamento.

Então, existe um bloco muito coeso desse G77 mais China, que negocia em bloco. Então, nesse sistema multilateral a maior economia do mundo não consegue dobrá-lo. Acho que daí que vem dizer que é muito confortável para o líder desta Nação dizer que mudança de clima não existe, enquanto, dentro do seu País, ações estão sendo tomadas.

É muito confortável, por quê? Porque o sistema multilateral é inconveniente e ele quer passar a tratar bilateralmente com os outros países, porque bilateralmente o maior sempre vence. Então, é mais nesse sentido que eu quis dizer, não é contra o Governo A, B ou C.

Inclusive acho a posição brasileira... O Itamarati tem uma posição muito consistente desde que a questão climática se tornou um assunto de negociação. Então, foi citado aqui pelo Gylvan Meira Filho o brilhante negociador brasileiro André Aranha Corrêa do Lago, e eu também gostaria de citá-lo. Para quem quer entender um pouquinho mais essas forças, como elas atuam, por que existe essa polaridade entre países em desenvolvimento e países desenvolvidos, ele escreveu um livro inclusive sobre isso. Não vou me recordar agora exatamente qual o título do livro, mas é algo do Brasil, as convenções internacionais ambientais, algo desse tipo. Enfim, recomendo bastante essa leitura para que se entenda melhor essa questão que eu estou abordando aqui sobre como os nossos negociadores, de uma maneira muito brilhante, sempre defenderam os interesses nacionais.

Então, não vejo esse risco à soberania que foi levantado aqui há dois dias.

Dito isso, a gente volta à questão levantada pelo Senador Jaques Wagner sobre o Fundo Amazônia ou, na verdade, a questão primeira sobre estarmos na OCDE. Muda essa nossa posição?

Não automaticamente, não está escrito em lugar nenhum que, se um país pertence à OCDE, ele tem que ser o Anexo I da Convenção.

Isso, por exemplo, destoa quando a gente vê a Turquia listada no Anexo I, o que se dá pelo fato de ela ser um país que, na época em que a Convenção foi firmada, ser da OCDE.

A gente tem um caso mais recente do México, que agora se encontra um pouquinho no limbo. Eu acho que valeria muito a pena a gente observar mais o que acontece no caso do México, que é um país que tem enormes dificuldades no seu processo de desenvolvimento, muito semelhantes inclusive às do Brasil, e que se encontra hoje na OCDE. Talvez seja um bom laboratório para a gente estudar.

Então, não há essa consequência natural, mas, uma vez participando da OCDE, estamos dentro da pressão do grupo ao qual pertencemos. Acho que é daí que eu vejo o risco de a gente mudar essa posição.

Em relação ao Fundo Amazônia, em princípio são negociações bilaterais. Se os financiadores acordarem que parte do recurso pode ser utilizado para indenização, provavelmente não há grandes problemas com isso. O problema que a gente pode prever é que, na verdade, antigamente você fazia grandes projetos para a manutenção da biodiversidade brasileira, grandes projetos para reduzir desmatamentos. Havia recursos vultosos sendo investidos, mas que não traziam resultados. Então, eu já tive a oportunidade de estar em uma reunião no Banco Mundial, há mais de uma década, há bastante tempo, em que os financiadores questionavam um pouquinho a posição entre nós, brasileiros, em relação a novas formas de financiamento e a forma que o Brasil encontrou de convencer os financiadores era justamente dizer assim: "Nós não vamos falar *a priori* o que nós vamos fazer com o dinheiro que nós estamos pedindo. O que nós vamos fazer nós vamos fazer, mas nós gostaríamos de um compromisso de, vamos dizer assim, uma forma pós-paga da colaboração de vocês. Então, a gente mostra o serviço e com isso a gente recebe o financiamento de vocês e pode continuar atuando para proteger mais a nossa biodiversidade, para proteger mais as nossas florestas." Então, dessa maneira os doadores foram convencidos. Eu vejo um risco de fragilização dessa lógica que funcionou tão bem. Faço minhas as palavras do Carlos Nobre que, inclusive, falou sobre isso também.

O SR. PRESIDENTE (Fabiano Contarato. Bloco Parlamentar Senado Independente/REDE - ES) - Obrigado! E obrigado pela paciência de todos.

Antes de encerrar os trabalhos, proponho a dispensa da leitura e aprovação das atas da Reunião Conjunta realizada no dia 28 de maio, 15ª da CMA e 19ª da CRE, e desta Reunião Conjunta de hoje, 17ª da CMA e 20ª da CRE.

Aqueles que concordam permaneçam como estão. *(Pausa.)*

As atas estão aprovadas e serão publicadas no *Diário do Senado Federal*.

Quero, mais uma vez, agradecer aos convidados e, mais uma vez, colocar a Comissão de Meio Ambiente e o Gabinete à disposição para orientação e sugestão de projetos.

Quero que saibam que estou muito feliz aqui também porque nós fizemos uma audiência pública. A democracia é isso, é olhar para os dois lados porque o objetivo é um só. A coisa mais importante é que nós temos boa-fé. É a boa-fé que vai nortear isso, tenha certeza! A gente pode errar, mas a gente erra na certeza e na convicção de que estamos fazendo algo melhor para o País e para as futuras gerações.

Só finalizando, queria deixar uma frase de que eu gosto muito, de Thiago de Mello, quando ele diz assim: "Nós não temos caminho novo, o que temos de novo é o jeito de caminhar."

Nada mais havendo a tratar, está encerrada a reunião. *(Palmas.)*

(Iniciada às 10 horas e 11 minutos, a reunião é encerrada às 13 horas e 44 minutos.)