



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

REUNIÃO

23/03/2016 - 2ª - Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas

O SR. PRESIDENTE (Daniel Vilela. PMDB - GO) - Havendo número regimental, declaro aberta a 2ª Reunião da Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas.

A presente reunião se destina à realização de audiência pública para tratar sobre o “planejamento político e estratégico para o uso de energia renovável em escala de companhia de serviços públicos”.

Com a presença do Dr. David Mooney, Diretor do Centro de Análise Estratégica de Energia do Laboratório Nacional de Energia Renovável dos Estados Unidos.

Esta audiência pública será realizada em caráter interativo, com a possibilidade de participação popular. As pessoas que tenham interesse de participar com comentários ou perguntas podem fazê-lo por meio do portal e-Cidadania, no *link* Audiência Interativa, e do Alô Senado, através do número 0800-612211.

Convido para o assento à mesa o Sr. David Mooney, Diretor do Centro de Análise Estratégica de Energia do Laboratório Nacional de Energia Renovável dos Estados Unidos, que já se encontra aqui presente.

De acordo com o art. 94, §§2º e 3º, do Regimento Interno do Senado Federal combinado com o art. 256 do Regimento Interno da Câmara dos Deputados, a Presidência adotará as seguintes normas: o convidado fará a sua exposição por 30 minutos e, em seguida, abriremos a fase de interpegação pelos Srs. Parlamentares inscritos; a palavra aos Srs. Parlamentares será concedida na ordem de inscrição.

Concedo a palavra ao Sr. David Mooney.

O SR. DAVID MOONEY (*Tradução simultânea.*) - Muito obrigado por essa introdução.

Tenho o privilégio e a grande honra de estar aqui, para falar diante deste comitê, numa viagem que tem sido até agora muito produtiva, extremamente produtiva ao Brasil. Espero muito poder produzir com esses intercâmbios.

A estrutura dos meus comentários está aqui delineada.

Vou dizer algumas palavras primeiro sobre o laboratório onde eu trabalho, só para dar algum contexto, o meu histórico e *background*.

Eu vou falar um pouquinho sobre o histórico e o atual *status* de mercado solar e eólico nos Estados Unidos. E eu vou parar, provavelmente, no ponto número três, que é o que eu acredito que vai ser um dos maiores *drivers* de política nos Estados Unidos, que levará para um crescimento bem robusto no mercado solar e eólico.

Então, como muitos de vocês podem saber, o laboratório em que eu trabalho é um laboratório do Departamento de Energia dos Estados Unidos. Nós somos um de 17 laboratórios no nosso complexo. Nós trabalhamos com materiais de ciências fundamentais; na análise de mercados e avaliação de mercados; e também, assistindo na aplicação e utilização, nós somos o único laboratório dedicado, o único laboratório, no sistema DOE, dedicado à pesquisa e ao desenvolvimento de energias renováveis.

Nós temos em torno de 1,7 mil membros, na nossa equipe. Em torno de 70% são cientistas, engenheiros e analistas. Nós temos um orçamento anual em torno de US\$400 milhões americanos. E nós nos consideramos como o que mais foca no trabalho em laboratórios.

Mas não nos consideramos bem-sucedidos, a não ser que a tecnologia com que estamos trabalhando encontre um local, uma parte do mercado, para o qual nós queremos trazer um impacto com sistemas de energia. Então, esta é a nossa métrica. E, conseqüentemente, nós temos muitas parcerias ativas com indústria, com universidades nos Estados Unidos e também em outros países, e com outras agências dos Governo americano, e também outras parcerias com outros Governos, fora dos Estados Unidos também.

Nós tendemos... Bom, focamos o nosso trabalho nessas quatro categorias. Quanto à eficiência, não vou dedicar muito tempo aqui, todos vocês vão entender isto rapidamente, a eficiência energética. Tanto em prédios como em automóveis, nós fazemos pesquisa e desenvolvimento em todas as tecnologias produtivas e energias solar, eólica, sendo os nossos maiores programas, e biomassa também é um grande programa que temos; e uma área que está crescendo mais seria a área de integração dos sistemas.

Nós chegamos ao ponto felizmente que é a aplicação de energia solar e eólica nos Estados Unidos. Bom, temos que nos preocupar com alguns desafios que estão sendo apresentados pela integração dessas novas tecnologias limpas na rede elétrica, por causa da variabilidade do seu *output*, baseado no sol e no vento. E isso nos traz bastantes desafios para mantermos a confiabilidade na rede elétrica. Esta é uma parte do nosso portfólio que cresce bastante e é muito forte.

Nós temos um foco no mercado, como sugeri. E tenho que mencionar também os nossos esforços de análises, porque isso que eu lidero no nosso laboratório. Nós achamos que os esforços, em que vemos as intersecções das tecnologias e de políticas e mercado, é um trabalho do laboratório que junta todos esses pedaços diferentes e estabelece um arcabouço ou uma estrutura para promover uma adoção acelerada dessas tecnologias.

Então, agora um pouco sobre o histórico e o atual *status* solar e eólico. E eu vou focar no solar e eólico, porque esses são os mercados que mais crescem rapidamente nos Estados Unidos e esses são os maiores programas de tecnologia que temos também no nosso laboratório de energias renováveis. E são os maiores mercados que temos também.

Sobre o primeiro contexto para o sistema americano, como todos vocês podem ver, em torno de 1,2 mil gigawatts de capacidade elétrica para todo o sistema. E, quanto ao *breakdown*, à decomposição, pode-se ver neste gráfico uma evolução muito interessante e talvez poderia até ser considerada uma revolução no setor de energia.

Cinco anos atrás, a porcentagem de carvão foi de 50%. E ele está caindo muito rapidamente e parcialmente com o crescimento das energias renováveis, mas também devido à abundância e baixo custo do gás natural nos Estados Unidos, neste momento. Nós temos muitas mudanças de campos... Estão mudando de carvão para gás natural. E isso traz um ótimo cenário e faz uma ponte entre esse futuro de energia renovável, que tem um impacto muito substancial e positivo nas nossas emissões de carbono.

Para o lado renovável desse quadro, isso se decompõe desta maneira aqui: 7% de hidroeletricidade - não há nada muito novo aí, vocês vão ver isso no próximo quadro -; e eólico é praticamente 6% da nossa capacidade; e o solar está começando a se registrar nessa escala. Até três anos atrás, a solar tinha a tendência de ficar na categoria de outras, mas agora ela já cresceu o suficiente para poder merecer a sua própria categoria nesse quadro.

Essa é a nossa tendência. Algumas das coisas que nos chamam atenção. Aqui, o crescimento tem realmente se acelerado muito desde 2006 e 2007. Podem ver também que a hidroeletricidade, que é o azul escuro na parte de baixo, a biomassa e a geotérmica estão estáveis. Não tivemos muito crescimento nesses mercados, mas há todas aquelas novas capacidades renováveis, o eólico e o solar, o azul e o laranja dessas barras... Nós chegamos a um total agora nesse quadro que só vai até 2014; nesta época do ano, o ano anterior começa a ser analisado e compreendido. Agora, há 196 mil megawatts de energia renovável no sistema americano.

Focando especificamente no fotovoltaico - este lado aqui fica mais focado no fotovoltaico -, podem ver que o crescimento aqui desde 2009, 2010 tem sido bem dramático. Essas barras aqui estão separadas em três segmentos de mercado: residencial, comercial e não residencial. E há também a utilidade: podem ver que a escala de utilidade cresceu bastante. E agora nós temos uma capacidade acumulativa de 25,5GW de fotovoltaico nos Estados Unidos. Então, nós estamos muito entusiasmados com esse mercado dinâmico para o fotovoltaico no momento nos Estados Unidos.

Aqui, há o quadro eólico. Isso aqui está estruturado um pouco diferente. Aqui, há os dados de 2015 da Associação Eólica dos Estados Unidos, do *site* deles. As barras coloridas são a aplicação anual. Eu tenho outro quadro eólico que vai mostrar um pouco sobre a variação que veem nesses resultados anuais, mas podem ver que nós chegamos a pouco mais de 74GW de capacidade eólica no Estados Unidos e que estamos crescendo muito rapidamente.

Esse quadro nos demonstra a distribuição dessa nova adição de capacidade. Essa é uma das áreas que se tornou muito interessante para nós na comunidade de energia renovável. Podem ver que as barras marcam que, até o ano 2010, o resultado do solar, que seria barra escura na parte de baixo, e o do eólico, que seria essa verde na parte de cima, realmente, dominaram essa nova capacidade. E está sendo dominada por gás natural. O gás natural é a nossa referência. Nós estamos

crescendo rapidamente devido à mudança e ao baixo custo. E há uma grande quantidade de combustíveis mudando, gerados não apenas pelas condições do mercado, mas também por novas limitações nas indústrias de carvão e emissões, especificamente mercúrio. Essas leis foram emitidas pela EPA. Muitas dessas utilidades estão decidindo em ter como cenários essas indústrias de carvão em vez de fazer os investimentos necessários para *compliance*, com certas emissões. E, nos anos mais recentes, podem ver também que, novamente, o solar e o eólico dominaram essas novas capacidades adicionais. Então, são momentos muito interessantes e entusiasmantes para essas tecnologias e essas indústrias.

Agora, eu vou discutir um pouco esses *drivers* de políticas. Como são as paisagens ou *landscapes*? Algumas das coisas boas que levaram ao crescimento de mercado robusto nos Estados Unidos e algumas coisas sobre a política. E há momentos em que a política foi "detrimental" para nós. Foram muitas lições aprendidas. A base nisso aqui - e isto foi provado agora com vários casos em diferentes países - é que, quando há, nessa barra verde aqui embaixo, *market ready technologies* - tecnologias prontas para o mercado. Uma frase chave aqui é: "prontas para o mercado".

Nos Estados Unidos e em outros países, quando se reconhece que essas tecnologias se tornaram prontas para a aplicação no mercado e podem ser aplicadas e utilizadas de maneira confiável, e se desempenham como afirmadas, e têm alguns outros benefícios econômicos para a sociedade, políticas foram estabelecidas.

Nos Estados Unidos, nós temos as políticas federais, mas muitas das políticas que foram *drivers* primários foram políticas de nível estadual. Eles aumentaram a eficácia em muitos casos, e aumentaram essa utilização ou aplicação, e com isso nós tivemos uma maturação da cadeia de valores e o benefício das produções e, conseqüentemente, dos preços, que caíram. Esse ciclo já conseguiu se provar em muitos casos.

Uma imagem rápida sobre as principais políticas federais e estaduais mencionadas aqui neste eslaide. As políticas federais, do lado esquerdo, incluem os créditos de impostos em produção. Estes são aplicados principalmente a tecnologias eólicas. Então, esse crédito no retorno dos impostos das empresas é baseado na quantidade de energia que é produzida e esses investimentos de crédito da tecnologia solar são 30% contra o custo de capital da tecnologia dessa indústria. Para aqueles que não tinham um apetite de impostos e não deviam impostos, eles tinham um programa do Tesouro Nacional dos Estados Unidos para permitir que as pessoas obtivessem os mesmos benefícios também. Ainda não está *on-line*, mas acreditamos - e a nossa análise mostra - que nós vamos causar um grande impacto para o desenvolvimento de tecnologia de energia renovável, como a agência EPA. Isso foi atualmente afirmado pelo Supremo Tribunal, a Suprema Corte, e se isso for implementado... Nós ainda vamos ver se isso será implementado.

No nível estadual, eu acho que eu posso demonstrar um pouquinho daqui a pouco. Os padrões do portfólio de renováveis realmente foram os *drivers* mais significativos para a utilização que nós tivemos de eólica e solar nos Estados Unidos. Também algo crítico seria a política de *net metering*. Isso varia de Estado para Estado e nós não temos, como no Brasil, um *net metering* de nível federal, uma prática federal. Nos Estados Unidos, seria estadual.

Este mapa seria só para tornar tudo mais interessante. É um mapa dos padrões de portfólio que nós temos nos Estados Unidos e Estados cujo alvo especificamente é a solar. Nós temos alguns Estados que incluem alvos específicos para a energia solar nos padrões - *standards* - de portfólio.

Há algumas demonstrações aqui sobre o impacto da política. Eu creio que o impacto da política na utilização ou aplicação dessas tecnologias seria difícil. Aqui seria a utilização atual de energia eólica. Os números dessa barra azul representam as capacidades adicionais anuais em gigawatts. Isso se relaciona ao crédito de impostos que eu mencionei naquele eslaide anterior. Isso não poderia ser mais claro. Quando a produção do crédito de impostos está reforçada, a eólica é aplicada. Então, a aplicação de eólica foi vista como uma *downturn* muito significativa de 2012 a 2013, e foi esse o momento mais dramático para esse departamento.

Temos algumas considerações importantes ao analisar esse quadro em termos de *tax credit*, ou créditos de imposto. A indústria afirmou que a coisa mais importante para eles... Eles precisavam desse crédito de impostos cedo, mas o que eles queriam mesmo era a certeza da política. E nós vimos acontecer algumas vezes nos Estados Unidos... O Congresso permitiria a produção de créditos de impostos, mas eles falavam sobre a extensão desse período, e quando as pessoas não queriam aplicá-la ou utilizá-la, as pessoas esperavam para ver se eles iam estender o período novamente para eles poderem se beneficiar desses créditos. Então, estava sempre algo pendente ali, como um prospecto, e ninguém queria investir grandes quantidades de capital nas plantas eólicas se eles poderiam fazer isso no ano seguinte e ser os beneficiários desses créditos de impostos. Foi quando cessou o desenvolvimento eólico.

E eu fico satisfeito em dizer que esses créditos de impostos foram estendidos ou prorrogados e, em dezembro de 2015, agora, eles têm uma redução predeterminada. Até 2020, eles serão reduzidos até zero, gradualmente.

Eu acho que nós teremos uma sensação destes inícios de ajustes no setor eólico.

Bom, isso aqui aborda a previsão do mercado solar e eólico, no caso da esquerda, que foi quando a avaliação ou quando esse crédito de impostos ia expirar para o solar - e ele ia expirar no final de 2016. Então, você poderia ver uma antecipação disso. Muitos dos projetos do solar já estavam em desenvolvimento, porque as pessoas queriam estabelecer esses projetos antes da expiração dos créditos de impostos, no final de 2016. Então, aqui você pode ver um impacto pronunciado dessa política.

E essas projeções do mercado, pela empresa GreenTech Market Research... (*Pausa.*)

O imposto de créditos vale por quantos anos? Bom, esse crédito de impostos para energia solar seria um crédito para o primeiro ano de operação do sistema; 30% do custo de capital do sistema, você recebe o crédito. Então, uma vez de crédito no primeiro ano. Não é uma estrutura à depreciação, mas seriam 30% bem no início dessa viabilidade de crédito no primeiro ano.

Mas essas projeções foram feitas de uma maneira mais convencional, conhecendo o mercado, falando com desenvolvedores e a comunidade financeira. Eu vou mostrar para vocês algumas análises que nos apoiam e a modelagem do nosso grupo, que mostra o mesmo tipo de resultados.

O que você pode ver aqui agora que os créditos de impostos foram prorrogados. Nós ainda temos todos esses projetos em andamento para 2016, e eles vão continuar avançando, mas o crescimento vai continuar de uma maneira bem robusta agora que esses créditos de impostos foram prorrogados e estendidos. Então, vai ser um impacto bem dramático e pronunciado no mercado.

Eu vou mostrar para vocês agora alguns eslaides. Estes seriam resultados da modelagem. Nós temos vários modelos que foram desenvolvidos, que efetivamente, numa maneira de custo-eficiência, eles trazem novos sistemas baseados em demandas futuras e nas políticas que estão estabelecidas nos Estados Unidos. Então, essa é uma visão histórica no primeiro eslaide.

Deixe-me mostrar rapidamente aqui que nós vimos quatro casos para a extensão desse crédito de impostos. Era uma *baseline* do preço de gás, porque nós entendemos que o preço do gás, na verdade, era extremamente importante para o prospecto de aplicação e utilização renovável.

Nós vimos o preço do gás, e os preços continuavam muito baixos, como experimentamos nos Estados Unidos recentemente, mas você pode ver que tivemos, desde 2010, esse rápido aumento de aproximadamente quatro gigawatts de renováveis por ano para dez aproximadamente nesses últimos quatro ou cinco anos.

E o cenário - e eu poderia só passar rapidamente aqui -, esse seria o preço-base do gás, eliminando o crédito de impostos. Você pode ver que tem um *train over* aqui nesta curva, mostrando um impacto da política, começando a ser *detrimental* a utilização de renováveis.

Esta aqui é a curva e o preço-base do gás. Seria um preço-base um pouco mais alto, mas com esses créditos de impostos já você pode ver um impacto significativo. E, novamente, eu gostaria apenas de demonstrar a importância e o impacto que essa política poderia ter.

Os baixos preços de gás também. Você pode ver aqui que nós temos mais gás aplicado e menos solar e eólica, mas, mesmo assim, na aplicação de solar e eólica...

Deixe-me falar mais uma coisa importante aqui. Essa análise aqui inclui um impacto do plano de energia limpa que vai entrar em efeito em 2022.

Neste momento aqui da curva.

Então, é algo bem dramático.

Interessantemente, o preço base do gás você vai ver que lá para 2030 vai acabar no mesmo lugar, mas o diferencial aqui seria entre a extensão de créditos e nenhuma extensão.

Essa diferença aqui na curva é extremamente importante. O primeiro é que você interrompe o desenvolvimento contínuo da cadeia e essa maturação contínua da cadeia dos renováveis, que vai colocar uma maior pressão sobre o preço das tecnologias.

Mas, numa perspectiva do carbono as emissões cumulativas são vastamente diferentes nesses dois cenários. Então, eu acho que isso é um impacto muito importante dessa política.

Eu vou pular os preços. Todos eles caíram dramaticamente, parcialmente devido às políticas, aos aumentos e à aplicação dessas políticas. O preço para todas as tecnologias está caindo.

Eu vou mostrar aqui esses próximos eslaides, acelerando os meus comentários um pouquinho. Talvez, se vocês me perdoarem, eu vá pular alguns eslaides também, devido à limitação do tempo.

Eu olhei aqui o impacto dos recursos, quais seriam os reais *drivers* para a aplicação, a utilização solar e eólica. Esse é o mapa eólico para os Estados Unidos, e o da direita é o solar.

Algum tempo atrás, eu preparei esse eslaide para falar e talvez eu não tenha outro eslaide que demonstre a importância da política.

Por uma década e meia, a Alemanha tem sido o principal mercado solar do mundo, eles têm mais projetos solares até 2015. A China agora está na liderança, mas o recurso é bem marginal.

Em alguns documentos que eu pude ler, foi mostrado que o pior recurso solar do Brasil é melhor do que o principal recurso solar na Alemanha, então é algo principalmente político. Foi devido à política que a Alemanha realmente se tornou uma líder no desenvolvimento do mercado solar. O Brasil e os Estados Unidos realmente têm capacidade de recursos solares e têm muito espaço para crescer no espaço de energia solar.

O tamanho desses anéis mostra o tamanho de energia solar sendo aplicada em cada Estado. Rapidamente eu vou mostrar para vocês que temos algum alinhamento quanto aos recursos, mas o recurso não é o principal *driver* para ventos. Na eólica, você vê que quanto mais escura a cor, maior a utilização eólica.

A eólica está mais alinhada com os recursos, eu acho que é por causa da intensidade de capital para fazer essas grandes plantas de energia eólica, você pode fazer nessas grandes fazendas as indústrias de energia eólica. A economia não funciona.

A solar pode ser algo bem modular. Com pequenos sistemas, produz-se maior variedade com condições de recursos.

Essas aqui são as utilidades: quanto mais escura a cor, maiores as taxas da utilidade, nós temos mais alinhamento aqui com a utilização solar.

Eu concordo: não está alinhado com os números. Os Estados, com esses números maiores, provavelmente introduziram políticas que encorajam essas novas tecnologias, a nova aplicação e a utilização de novas tecnologias.

Para a eólica, nós temos uma menor correlação.

Eu posso encerrar aqui, um momentinho.

Isso é o que realmente tem levado ao desenvolvimento solar e eólico nos Estados Unidos: seriam os *standards*, ou normas e padrões do portfólio.

Nesse mapa que eu mostrei mais cedo, você pode ver que há uma próxima correlação entre a energia solar e a eólica aplicada, se um Estado tem ou não um padrão ou norma de portfólio estabelecido.

Esse é o eslaide para comparar a solar e a eólica. Novamente, a aplicação eólica está mais correlacionada com os recursos, mas, ainda assim, eu sei que, em meu Estado do Colorado, isso é muito dependente da norma do portfólio do Estado do Colorado.

Então, eu concluo os meus comentários aqui com uma observação: eu acho que é um momento muito interessante para os Estados Unidos e o Brasil para o desenvolvimento de energia renovável.

Eu acho que nós temos grandes oportunidades em termos de emissão, mas também um grande espaço e oportunidade para o desenvolvimento econômico.

Eu acho que nós já percebemos, com o crescimento do nosso mercado, que nós realmente estamos no caminho certo para uma transformação nos nossos sistemas energéticos para uma energia limpa ou para economias de energias limpas.

Então, mais uma vez, muito obrigado pela oportunidade de falar com vocês. É uma grande honra.

O SR. PRESIDENTE (Daniel Vilela. PMDB - GO) - O.k. Muito obrigado, Sr. David Mooney.

Passo a palavra ao Senador Fernando Bezerra, nosso competente Relator, para que possa fazer as suas perguntas.

O SR. FERNANDO BEZERRA COELHO (PSB - PE) - Muito obrigado, Sr. Presidente.

Eu queria, inicialmente, agradecer à Embaixada americana por ter oportunizado a presença do Dr. David Mooney, do Laboratório Nacional de Energia Renovável dos Estados Unidos. A presença do Dr. David se enja dentro do acordo de cooperação que existe entre o Departamento de Energia dos Estados Unidos e o Ministério de Minas e Energia do Brasil. Já ao longo dos últimos dois anos, a administração americana e o Governo Federal brasileiro vêm realizando diversos encontros e intercâmbios de informações e de experiências na área de energia, notadamente na área de energia renovável, que é o objeto do trabalho desta Comissão Mista do Congresso Nacional.

Portanto, Sr. Presidente, eu queria deixar registrados os meus agradecimentos pelo empenho e pela dedicação da Embaixada americana para oportunizar a presença deste importante personagem da política pública da energia renovável

dos Estados Unidos, que visita o nosso País e teve a oportunidade de visitar o meu Estado, Pernambuco, nos últimos dias, para conhecer a experiência que Pernambuco vem tendo na área de energia solar e na área de energia eólica.

Eu queria também dizer que está à disposição dos membros uma revista - a nossa assessoria está distribuindo - que traduz o esforço e o trabalho que esta Comissão Mista realizou durante o ano passado, procurando destacar não só as audiências públicas aqui realizadas, mas também a participação que nós tivemos durante a Conferência de Paris, que foi um importante marco do ponto de vista do compromisso de não permitir que a temperatura do Planeta possa se elevar para além de dois graus centígrados, mostrando, portanto, um passo importantíssimo no sentido de promover o crescimento sustentável.

Aí também a grande novidade dessa cena e talvez a importância da presença do representante do Governo americano nesta Comissão é que, pela primeira vez na história recente, os Estados Unidos tiveram um papel de protagonismo a partir da administração do Presidente Obama, com a presença do alto escalão do Governo Federal americano durante todos os dias da Conferência de Paris, o que, de certa forma, contribuiu para que se pudesse chegar ao acordo que nós chegamos e que hoje celebramos.

Mas eu gostaria de ter a oportunidade de encaminhar algumas questões para o Sr. David Mooney, em face da apresentação muito rica e que trouxe muitos dados, muitos números sobre o esforço que o Governo americano vem realizando, sobretudo na área da energia eólica e da energia solar.

A primeira pergunta minha parte do fato de que uma das características da fonte solar e da energia eólica é a intermitência. Isso faz com que essas fontes não sejam capazes de gerar sempre que demandadas. Diante disso, eu questiono: a intermitência das fontes solar e eólica é um limitador para o aumento da participação dessas fontes na matriz de energia elétrica norte-americana? Nós vimos, pela exposição, que parece que não, pelo forte crescimento que a energia solar e a energia eólica experimentaram nos últimos anos. Mas qual seria a melhor estratégia para a integração dessas fontes à matriz de energia elétrica?

As hidrelétricas com reservatórios contribuem para compensar o impacto dessa intermitência? Como é que se dá a integração na matriz energética americana das fontes renováveis, sobretudo solar e eólica, que são energias intermitentes? Como isso se dá para que elas possam ter um papel crescente nessa matriz?

A minha pergunta tem a ver com o desenvolvimento que sabemos que vem sendo feito nos Estados Unidos, seja nos laboratórios públicos, seja na iniciativa privada, em relação à viabilização do uso de baterias para armazenar energia elétrica gerada pelas fontes solar e eólica. Então gostaria de uma palavra sobre isso.

Temos ouvido e lido sobre o desenvolvimento de baterias para carros, para automóveis. E os carros elétricos vêm ganhando uma participação crescente no mercado americano. Há as baterias para uso domiciliar. Então eu queria provocar o Dr. David Mooney para saber como se encontra o desenvolvimento dessa tecnologia para viabilizar o uso de baterias.

A segunda pergunta ou a segunda área de interesse sobre a qual eu gostaria que o Dr. David Mooney se aprofundasse.

Os Estados Unidos, como vimos na apresentação dos diversos eslaides, têm claro interesse em aumentar a participação das fontes renováveis na sua matriz energética.

Eu queria saber se de fato o principal aspecto da política americana é o incentivo de crédito que é dado ou o incentivo fiscal, de imposto, que aqui foi comentado. Se ao lado disso há outras formas de incentivo com financiamento, com juros subsidiados, com programas de compra de energia por um preço maior.

Como se dá o estímulo para a participação da energia eólica e solar nos Estados Unidos? Isso ocorre por incentivo fiscal, quando da implantação das plantas, no custo de capital, como aqui foi explicitado, ou existem outros incentivos, se não federais, talvez estaduais ou locais? Existe uma política de incentivo para o incremento da participação de energia renovável?

Outra pergunta é sobre a questão distributiva, que é um elemento importante na política norte-americana de incentivo às fontes alternativas.

Há preocupação em impedir que o aumento da participação das fontes renováveis na matriz energética gere subsídios cruzados da parcela da população de menor poder aquisitivo para a parcela da população de maior poder aquisitivo? Se alguém está pagando essa conta, se o aumento, sobretudo com o preço do gás nos Estados Unidos, e sabidamente o preço da energia eólica e da energia solar é mais caro do que o do gás, do *shale gas*, se isso se dá por política de subsídio cruzado, ou seja, se existe um preço para a energia que é bancado pelos consumidores residenciais ou industriais na política de incentivo dos Estados Unidos.

E ainda, Sr. Presidente, abusando, mas valendo-me desta oportunidade ímpar, eu queria aprofundar uma questão que foi aqui abordada em alguns eslaides, como nós vimos. É que o gás tem produzido uma verdadeira revolução energética nos Estados Unidos. O preço do gás inclusive tem levado diversas plantas industriais a voltarem para o território norte-

americano. Muitas indústrias haviam saído dos Estados Unidos devido ao preço da energia, e a revolução que se viu nos últimos dez anos terminou implicando uma forte reindustrialização daquele país.

A redução do preço do gás natural é apontada como um dos fatores favoráveis a esse processo de reindustrialização.

Assim, a minha pergunta é: o preço do gás poderá inviabilizar ou dificultar a expansão das fontes renováveis? Vimos aqui alguns eslaides mostrando que sim, mas, mesmo num cenário com o gás mais barato, a gente viu que a projeção da produção de energia eólica e solar para 2030 quase que dobra. Então, como é que isso se dá? Em razão do aumento do volume da indústria da energia eólica e da energia solar está sendo reduzido o custo de produção e sendo equiparado ao custo da energia gerada com o gás? Eu queria um pouco mais de informações sobre como é possível manter esse ritmo que a gente está vendo aqui. Os Estados Unidos podem chegar a 2030 com 350GW de energia renovável, em cima de eólica e solar. Só para se ter uma ideia, aqui no Brasil, estamos querendo chegar a menos de 30GW com a energia solar e eólica no final do ano de 2050. Então, vejam o tamanho do que está se pensando ou programando para os Estados Unidos nesse horizonte dos próximos 20, 30 anos.

Finalmente, para encerrar, essa produção em larga escala certamente deve contribuir para reduzir os custos, principalmente da energia solar, que ainda são mais elevados.

Eu queria saber se o governo americano tem algum tipo de incentivo para atrair as indústrias, para atrair os produtores de componentes, os produtores de insumos. Por exemplo, o Brasil conseguiu fazer um belo arranjo na área da energia eólica, no que diz respeito à produção de torres, de aerogeradores, de pás. Então, quando começou o programa de energia eólica no Brasil era tudo importado, mas depois se conseguiu construir um parque industrial e, hoje, o que se importa é muito pouco para a necessidade de produção dos próprios componentes. Queria saber se lá nos Estados Unidos existe também essa preocupação de parte do governo americano no que diz respeito à indústria de energia solar. Os painéis fotovoltaicos, os inversores são produzidos nos Estados Unidos ou o país tem uma política mais aberta? Quem é que domina essa tecnologia? É a China que está dominando a produção de painéis fotovoltaicos? Então, gostaria de ter um pouco de informação sobre essa tecnologia e quem são os principais *players* do ponto de vista da indústria de componentes, da indústria de insumos.

Muito obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Daniel Vilela. PMDB - GO) - Com a palavra o David. Acho que as palavras do nosso Relator, os seus questionamentos foram bastante amplos.

O senhor tem o tempo necessário para poder responder.

O SR. DAVID MOONEY (*Tradução simultânea.*) - Muito obrigado.

A natureza das perguntas, como você disse, foram bem abrangentes e mostram uma grande compreensão dos grandes desafios que estamos atravessando no que diz respeito à aplicação e utilização de energia renovável. Eu vou respondê-las em ordem, de acordo como elas foram feitas.

A primeira está relacionada à intermitência de energia solar e eólica. Nós, sim, reconhecemos que isso representa grandes desafios reais para o sistema utilitário por causa da maneira bem exclusiva como essas tecnologias operam, relacionadas à operação dos sistemas históricos onde nós aumentamos e diminuímos a saída da planta. Agora nós temos variabilidade e incerteza no que diz respeito ao cálculo disso. Em cenários de grande penetração, pode ser prejudicada a confiabilidade do sistema no sentido de alcançarmos um bom resultado a qualquer momento.

Infelizmente, todas essas tecnologias não entram *on-line* ao mesmo tempo. Então, muitos colegas no mundo todo... Nós estamos abordando o problema dessas tecnologias.

A minha sugestão é: como podemos acomodar essa variabilidade no sistema elétrico? Isso tem crescido rapidamente, assim como a utilização. Entendemos muito mais agora do que há cinco anos, fizemos vários estudos e várias escalas espaciais e temporais para entendermos o impacto na rede elétrica em diferentes níveis de penetração solar e eólica, e poderia dizer amplamente que o fator mais comum que podemos ver, quanto a acomodar e também mantermos a confiabilidade e a qualidade da energia, seria garantirmos que tenhamos uma flexibilidade no sistema.

E a flexibilidade quero dizer que seria uma capacidade de respondermos rapidamente às mudanças nas condições do *grid*. E é assim que as energias eólica e solar poderiam ajudar nessas rápidas mudanças das condições, com dias parcialmente nublados e mudanças no vento, redução e aumento no vento, então, essa flexibilidade seria o ponto chave, principal. Temos também grandes fontes de flexibilidade no nosso *grid* ou na rede elétrica.

Você mencionou o armazenamento. Esse armazenamento da energia em muitas maneiras é o mais importante objetivo do longo prazo, mas o que conseguimos entender é que a flexibilidade chega a um certo preço frequentemente, tentamos identificar fontes de flexibilidade no nosso sistema que tenham maior custo/eficiência primeiro.

Então, pegamos primeiro aquelas frutas que estão mais baixas na árvore, as mais fáceis e temos várias maneiras com bom custo/eficiência para melhorarmos a eficiência do sistema. Começamos com operações dos sistemas, trabalhamos com operadores dos sistemas nos Estados Unidos, desenvolvendo várias técnicas para introduzirmos a flexibilidade na maneira com que eles operavam o sistema e, principalmente, entre eles, temos grandes previsões para o eólico e solar.

Eles preveem a carga de um dia de antecedência e, com isso, introduzimos as novas tecnologias em que eles conseguem prever quanto sol teremos ali naquela planta, quanto vento haverá, com um dia de antecedência. E a maioria do setor utilitário diz que essa é a coisa mais importante para permitir a acomodação do aumento do sistema solar e eólico em seus sistemas. Essa é uma fonte muito importante de flexibilidade que temos.

O armazenamento nos oferece muitas maneiras, uma grande flexibilidade para podermos carregar e descarregar o armazenamento, baterias e dispositivos. Isso introduziria toda a flexibilidade que precisaríamos. No momento, isso está em um custo altíssimo ainda. Temos várias maneiras mais baratas de introduzirmos flexibilidade ainda.

Outro ponto importante é que alguns dos nossos trabalhos levaram a mudanças regulatórias no nosso país, nos Estados Unidos, onde temos limitações do mercado regulatórias que reduzem a... E conseguimos quantificar isso, como poderíamos melhorar, se mudarmos, e um exemplo disso foi na operação dos sistemas elétricos nos Estados Unidos, que historicamente têm feito em blocos de hora, sejam mercados elétricos... Eles trabalham com bases de uma hora. Portanto, você compra a fonte de energia que será utilizada por hora e você utiliza aquela energia naquela hora.

E o que percebemos foi que a solar e a eólica mudam muito no decorrer dessa hora e, às vezes, as pessoas foram para mercado de cinco e dez minutos ao invés de uma hora e, dessa forma, você consegue responder às condições atuais do mercado solar e eólico. Isso introduziu uma fonte completamente não técnica de flexibilidade.

Temos muitas técnicas que tentamos identificar. As mais baratas primeiro e os níveis de penetração e os desafios crescem também, fazemos a pesquisa para trabalhar naquelas que são caras no momento para ficarem mais baratas no futuro. E o armazenamento é um grande foco que temos no momento.

Posso concluir, dizendo que o impacto na indústria utilitária nos Estados Unidos, em muitas das pesquisas, tem sido bem notável. Até cinco, seis anos atrás, na maioria dos utilitários se pensava que 10% de penetração solar e eólica seria o máximo que eles conseguiriam acomodar, principalmente baseado na incerteza ou desconhecimento de como o sistema poderia responder a essa intermitência, mas agora as utilidades regularmente falam em termo de 25%; 10% já é algo do passado. Agora, eles não se preocupam mais com 10%.

Temos vários casos documentados. Nós temos um utilitário que estabeleceu um recorde, em outubro do ano passado, durante um período de baixa demanda, porém com altas temporadas de vento e, por várias horas, eles operaram o sistema com praticamente 55% de penetração eólica. Eles conseguiram fazer isso utilizando muitas dessas técnicas que eles pensaram e desenvolveram no decorrer do processo, modificando como eles operam a frota convencional de geradores para reduzir, fazer o *ramp down* e acomodar a entrada da eólica. Então, muito progresso foi feito aí, de maneira que eles estão mantendo a confiabilidade sim, com custo eficaz. O foco do nosso trabalho é que queremos ter uma energia confiável e com preço acessível.

Agora um pouquinho sobre a comunidade financeira. Nesses eslaides, talvez eu não tenha mencionado de maneira reforçada, muito bem - e pode ter sido um erro - a importância que a comunidade financeira tem tido no escalonamento dessas energias renováveis dos Estados Unidos. De fato, eu poderia dizer que realmente nós temos três partes para isso. Uma seria termos a tecnologia se desempenhando como previsto, e termos a política e o arcabouço regulatório estabelecido, mas, no final, nada acontece sem dinheiro. Tem que haver pessoas que estão interessadas e com vontade de aceitar que existe um risco aceitável para fazer um investimento com retornos aceitáveis e apropriados. Interessantemente, isso é bem verdade até para o mercado solar residencial.

Empresas têm sido bem inovadoras na combinação dos impactos de várias políticas, arcabouços e estruturas de incentivos e elas conseguiram monetizar essas políticas de uma maneira que vai permiti-las financiar em menores valores e melhores preços para os clientes e aliviar esses sistemas... Esses sistemas terceirizados têm sido importantes nesse crescimento rápido. Isso foi algo indispensável para ter certeza que estávamos alinhados e no caminho certo do crescimento do mercado solar, especialmente com a comunidade financeira.

Em muito do nosso trabalho analítico, nós sentimos que o ponto principal do que estamos querendo fazer é introduzir uma melhor compreensão de como essas tecnologias operam, como elas estariam sendo integradas, como estaria a confiabilidade delas com o propósito de reduzir o risco de investimentos nessa tecnologia. Redução de risco é muito

importante, e conseguimos fazer isso. Então, a comunidade financeira tem sido bastante inovadora em promover esses mercados.

A pergunta quanto aos subsídios cruzados é uma pergunta bem interessante e que tem se tornado um grande debate nos Estados Unidos. Isso aqui tem acontecido especificamente quanto ao sistema de distribuição. Nós temos muitas discussões amplas acontecendo, e muitos dos portfólios, dos *standards*, de normas de renováveis, a comissão pública de utilitários tem capacitado o nível utilitário, as utilidades de aumentarem os valores para aquisição de energia eólica e solar porque, historicamente, estávamos bem mais próximos, mas historicamente eles estavam mais caros do que os convencionais geradores. Então, o utilitário tinha um custo maior, mas essas tarifas crescentes colocariam um peso desproporcional naquelas casas de menor renda nos Estados Unidos.

Então, tivemos uma grande discussão em todo o país tipicamente acontecendo em nível estadual, mas, no fim, na prática, o impacto foi tipicamente em termos de frações de quilowatt-hora. Seria um impacto bem modesto, mas a discussão ficou mais animada e mais interessante nos Estados Unidos quanto ao aumento de mais painéis fotovoltaicos nas residências.

E com as leis de *net metering* que foram estabelecidas no país, esses proprietários de painéis fotovoltaicos nos telhados podem usar a rede elétrica para armazenar energia e comprar essa energia de volta à noite. É assim que funciona. A maioria das pessoas não fica em casa durante o dia, quando a energia está sendo produzida, então ela vai ser lançada ao *grid*, e eles compram e consomem essa energia de volta à noite.

E em muitos casos, e eu posso me considerar também uma pessoa dessas, eu tive um sistema, no decorrer de vários anos, que fornecia todas as minhas necessidades elétricas. Eu cumpria todas as minhas necessidades elétricas, então, no decorrer do ano, eu não pagava mais dinheiro para o meu uso de eletricidade. E, mesmo assim, eu ainda usava a infraestrutura deles.

Então, isso se tornou uma discussão bem interessante, porque o meu uso da infraestrutura, essencialmente sem custo nenhum, potencialmente seria subsidiado pelos meus vizinhos e outras pessoas da minha comunidade que não têm painéis solares. Nós temos uma preocupação de que isso colocaria um peso maior nas casas de menores rendas, e nós estamos discutindo isso nos Estados Unidos, fazendo algumas mudanças em alguns Estados, e eu poderia mencionar o Estado de Nevada como um bom exemplo, onde a comissão de utilidade pública decidiu mudar o esquema de *net metering*, ou as leis de *net metering*, para torná-la oficialmente mais cara para os proprietários de painéis fotovoltaicos.

E quando eles fizeram isso, da maneira que eles fizeram isso, foi mudando tudo de uma vez só, eles enfraqueceram os modelos econômicos para aquelas empresas que estavam no mercado, e elas saíram do mercado, fecharam e foram embora. E agora temos um mercado solar residencial, e ele foi bem reduzido, esse mercado reduziu-se significativamente lá em Nevada.

Então, tenho o reconhecimento de que este é realmente um problema real, e como ele é abordado no fim ainda está sendo discutido, mas eu acho que o caso do Estado de Nevada nos mostra um bom exemplo para a introdução de mudanças políticas ou novas políticas para abordarmos. Essas mudanças devem ser executadas rapidamente e de uma forma bem metódica.

A revolução do gás. A revolução do gás mudou completamente a *landscape*, ou a paisagem, o cenário energético nos Estados Unidos. E eu discutiria comigo mesmo que isso mudou muito positivamente, nós mudamos muito o combustível de carvão, de geração de carvão, para geração por gás natural, e é uma energia mais limpa.

A emissão de carbono estaria sendo reduzida como resultado dessas mudanças. E muitas dessas seriam grandes forças do mercado, mas, sim, muito aconteceu com o mandato das leis, da EPA, da agência EPA, especificamente com as emissões de mercúrio, de partículas, mas a coisa mais interessante, para mim, seria que um dos principais recursos de flexibilidade do nosso sistema tende a ser os geradores de gás natural. Eles são bem mais flexíveis em suas operações, em grande escala, do que o carvão ou as plantas nas indústrias nucleares.

E neste caso, com flexibilidade, eu quero dizer que, se as condições estiverem mudando com o solar e eólico rapidamente, essas plantas de gás natural, quando vocês ligam, elas vão em potência total rapidamente, em capacidade total rapidamente; se vocês precisarem, elas estão prontas rapidamente. Mas você pode aumentar e diminuir a capacidade bem mais rápido do que com carvão e também com menos impacto "detrimental", negativo, das operações e da manutenção das unidades.

Nós já documentamos alguns impactos e o custo desses impactos quanto às plantas de carvão, para aumentarmos e reduzirmos essa capacidade, e elas foram desenvolvidas para terem uma operação linear, na verdade. Em várias formas, como a nossa modelagem mostra, nós temos um certo impacto negativo com a utilização eólica e solar, com o aumento de gás natural, e isso não vai encerrar a utilização e aplicação, é apenas um impacto modesto. O eólico e solar ainda estão crescendo, mesmo que em cenários de baixo preço de gás, mas é importante dizer que essa mudança para geração de gás natural será uma ponte extremamente importante para integrarmos cada vez mais a energia eólica e solar para o sistema.

E, para concluir, quanto aos preços, quanto à fundamentação econômica para a fabricação e a aplicação dessas tecnologias, como são as dinâmicas lá? Bom, eu poderia talvez falar melhor através de um exemplo bem detalhado, de uma análise muito detalhada que nós fizemos, comparando a fabricação dos módulos fotovoltaicos da China com a fabricação dos módulos fotovoltaicos nos Estados Unidos.

Nós fizemos uma grande análise bem compreensiva de toda a cadeia produtiva dos módulos, indo até a matéria-prima. Nós fomos até a fabricação, a mineração da matéria-prima, o processamento desses materiais, os componentes refinados, a montagem desses componentes e, finalmente, a expedição para enviar esses módulos aos grandes mercados no mundo todo.

Nossas descobertas foram bem interessantes e desafiaram o nosso conhecimento tradicional. Um dos pontos que nós descobrimos foi que, diferentemente do convencional, o custo da mão de obra entre os Estados Unidos e a China era um fator secundário; não era a principal razão de a China estar tão bem-sucedida e atraindo tantos fabricantes para aquele país. Os dois principais *drivers* - a força-motriz - foram a disponibilidade de capital, já que o governo chinês tornou disponível muito capital - então, foi bem atraente fazer o investimento -, e também o desenvolvimento determinado de toda a cadeia produtiva na China - esse foi o maior impacto -, permitindo ao país escalar as suas fabricações e rapidamente reduzir os custos.

Então, eu acho que um impacto muito importante de muitas dessas políticas que promovem o escalonamento seria o impacto de maturar essa cadeia produtiva desde a mineração, a matéria-prima até a integração das plantas no *grid*. Ao fazer isso, o ambiente estará mais sustentável, a longo prazo, para atrairmos grandes serviços e indústrias integradas verticalmente para apoiarem esses mercados crescentes.

O SR. PRESIDENTE (Daniel Vilela. PMDB - GO) - O.k.

Senador, o senhor tem mais algum questionamento?

O SR. FERNANDO BEZERRA COELHO (PSB - PE) - Não. Estou satisfeito com as respostas que foram dadas pelo Dr. David Mooney.

Eu apenas queria dizer, Sr. Presidente, que distribuímos aos membros da Comissão uma proposta para o plano de trabalho da nossa Comissão para o presente ano. Então, vamos aguardar as contribuições até a próxima reunião, na próxima semana, quando, então, deveremos deliberar e votar o plano de trabalho.

O SR. PRESIDENTE (Daniel Vilela. PMDB - GO) - Muito bem, Senador.

O SR. DONIZETI NOGUEIRA (PT - TO) - Pela ordem, Presidente.

O SR. PRESIDENTE (Daniel Vilela. PMDB - GO) - Concedo a palavra ao Senador Donizeti Nogueira.

O SR. DONIZETI NOGUEIRA (Bloco/PT - TO) - Primeiro, não quero me desculpar, mas justificar, porque dizem que ninguém pode tirar a culpa da gente. Em razão da correria aqui, eu acabei me atrasando. Então, estou justificando que o meu atraso foi em função do trabalho.

Agradeço a presença, na Comissão, do Dr. David Mooney, que traz uma colaboração muito importante para nós.

Talvez já tenha sido dito, mas, com relação à energia solar, essa energia fotovoltaica, um dos entraves que ainda encontramos no Brasil é o custo. Considera-se de alto custo, porque nós não dominamos a tecnologia, nós não temos tecnologia própria, e, basicamente, tudo é importado. Esse tem sido um fator limitante. E, naturalmente, o dinheiro também. O investidor, evidentemente, só vai investir na medida em que os custos forem compatíveis com o retorno. Então, o nosso entrave tem sido esse.

Outra coisa que penso ser ainda um entrave para alguns Estados, como o Estado do Tocantins, meu Estado, que tem um potencial de energia solar extraordinário, é que, hoje, nós não temos essa capacidade de transportar energia gerada. No Estado, não há pontos de conexão. Embora passem por lá três grandes linhas, não há ponto de conexão. Isso está carecendo de investimento. Mas estou dizendo isso para fazer uma pergunta.

Eu entendi que o senhor falou de custo. O custo consumidor da energia solar hoje é mais alto do que o do gás natural? É mais alto do que o da elétrica? Lá nos Estados Unidos, isso ainda é assim? Lá a energia solar tem um custo mais alto, embora os benefícios para a sociedade mundial, em todos os cantos, seja maior, porque se está evitando emissão, evitando impactos ambientais mais danosos.

Na estratégia de desenvolvimento da energia solar, no seu país, há um planejamento de quando haverá o ponto de equilíbrio da energia solar com as demais fontes geradoras de energia?

Seriam essas as minhas indagações. Talvez o senhor até já as tenha respondido, mas eu não estava aqui antes.

O SR. PRESIDENTE (Daniel Vilela. PMDB - GO) - Agradeço as colocações do Senador Donizeti.

Eu também queria fazer uma indagação ao senhor, mas, antes, eu não poderia deixar de registrar, agradecer e trazer ao conhecimento de todos desta Comissão a participação pelo Portal e-Cidadania.

Comentário de Pedro Henrique Silva Gomes, elogiando a iniciativa desta audiência pública e dizendo: "quem sabe um dia a energia do Brasil chega a ser 100% eólica e solar". E também da Anna Flavia Schmitt, que diz: "Desejo que se torne realidade porque colocará o Brasil no rumo do futuro!"

Então, há a participação de toda a sociedade nesta audiência e nesta Comissão.

Eu queria acrescentar também, rapidamente, às colocações do Senador Donizeti, Sr. David, se existe nos Estados Unidos um programa para a utilização dessas energias renováveis nos equipamentos e prédios públicos, da Administração Pública. Acho que isso é algo interessante e importante. Nós vivemos aqui no Brasil um momento de crise fiscal muito grande, não só da União, mas dos Estados, dos Municípios, e é preciso ter criatividade na redução do custo da máquina. Acho que essa é uma alternativa, haja vista que é um custo relativamente significativo, para a máquina, a energia elétrica. Então, eu gostaria de acrescentar a todos os questionamentos e colocações do Senador Fernando e do Senador Donizeti também se há um programa nesse sentido por parte do governo norte-americano.

Muito obrigado.

O SR. DAVID MOONEY (*Tradução simultânea.*) - Muito obrigado novamente. Ótimas perguntas. Agradeço muito por todas essas perguntas.

Abordar os custos. Sim, temos objetivos bem específicos que informam as nossas agendas de pesquisa e desenvolvimento dos Estados Unidos. E o nosso alvo, na verdade, seria termos paridade no *grid* para a energia solar em todos os três mercados que registrei: no residencial, no comercial e no mercado de utilitários. Todos esses alvos são diferentes, mas nós gostaríamos de ter a paridade de *grid* até o ano de 2020. Então, nós gostaríamos de produzir, sem subsídios, eletricidade no sistema fotovoltaico solar com preços comparáveis ao que temos na rede elétrica agora.

Na verdade, nós lançamos esse programa no ano de 2012 e estamos bem alinhados quanto à agenda dele. Há muitas razões diferentes, temos muitas pesquisas relacionadas e estamos focados também no mercado, mas estamos alinhados para chegar ao nosso alvo de quilowatt-hora até o ano de 2020. Então, nós estamos bem otimistas quanto a isso.

Mas, nesse ínterim, o que tem permitido um aumento da escala nos Estados Unidos e a subsequente redução dos preços que as empresas e os grandes fabricantes e a integração do sistema têm seria a inovação no setor financeiro e o portfólio renovável. Os Estados que têm essas normas de portfólio renovável permitem aos utilitários basear os custos associados com a implementação daquelas exigências aumentando a geração eólica e solar nos seus sistemas. Consequentemente, a maioria dos utilitários que estão sujeitos às exigências dos seus padrões e normas do portfólio ofereceriam subsídios para a compra, a aquisição dos sistemas solares, e esses sistemas estão na nossa base de custo por watt ou subsídio de capacidade.

Mas foi visto, nos estágios iniciais da implementação desses portfólios, das normas desses portfólios, que o impacto para o consumidor não era o suficiente, em muitos casos, não era muito atraente para comprar um sistema fotovoltaico. Ao mesmo tempo, nós tínhamos o imposto de incentivo de crédito, e também, nos Estados Unidos, nós temos esse mercado de créditos para as pessoas poderem comprar créditos de energias produzidas por energia renováveis e gerações de energia limpa. Mas o que a comunidade financeira fez neste caso foi que eles puderam agrupar todas essas coisas juntas, o *tax credit*, os subsídios das utilidades, os créditos das energias renováveis, e ofereceram um financiamento para os consumidores de uma maneira que o resultado mensal seria comparável à atual conta elétrica mensal deles. Isso foi o que causou esse *boom* no mercado residencial. A inovação financeira está alinhada para o sucesso, você tem que ter uma maneira de baixo risco para isso ser atraente financeiramente, atrair investimentos.

Relacionado agora à aplicação da energia solar em prédios federais, nós temos um programa do Departamento de Energia chamado Programa Federal de Gestão da Energia, e nós reconhecemos, no início, que nós temos grandes oportunidades para o governo americano avançar nessa utilização de tecnologia, e nós tivemos já alguns benefícios nisso. Eu creio que alguns benefícios significantes seriam que, em vários casos, o governo tem a intenção de tomar mais riscos nos estágios iniciais de desenvolvimento energético, experimentar novas tecnologias. Então, o Governo Federal nos Estados Unidos estava com a intenção de fazer isso, mas é muito importante também, isso é realmente o ponto chave disso tudo, por termos o Governo Federal com a intenção de abraçar esses riscos iniciais e talvez pagar um pouco mais do que eles pagavam anteriormente pela eletricidade em algumas das suas instalações ou prédios, e novamente eles começaram a comprar os painéis fotovoltaicos.

O Departamento de Defesa foi um dos que adotaram isso inicialmente. Isso permitiu, em estágio inicial, nós maturarmos essa cadeia produtiva sem significativamente aplicarmos; sem esse envolvimento da cadeia produtiva, seria impossível, e esse foi realmente o objetivo do programa federal.

Eu poderia também caracterizar o geral como um grande sucesso, isso tudo, mas nós ainda temos grandes espaços e possibilidades para melhorarmos e aplicarmos mais essa tecnologia no setor federal dos Estados Unidos.

O SR. PRESIDENTE (Daniel Vilela. PMDB - GO) - Eu consulto o Senador Roberto Rocha, que acaba de chegar aqui, se gostaria de fazer alguma participação na audiência. *(Pausa.)*

Com a palavra o Senador.

O SR. ROBERTO ROCHA (PSB - MA) - Quero cumprimentar o Dr. David e quero cumprimentar todos os presentes, especialmente os nossos companheiros Parlamentares.

Muito objetivamente, eu quero fazer uma consideração e, em seguida, alguns questionamentos. Uma das linhas de pesquisa conduzidas pelo Laboratório Nacional de Energia Renovável dos Estados Unidos trata de redes inteligentes e de eficiência energética. No Brasil, segundo levantamento divulgado pela Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia (Abesco), nos últimos seis anos, 1/10 da energia consumida poderia ter sido poupada caso indústrias e residências tivessem adotado medidas de eficiência energética. Em termos financeiros, de 2008 a 2013, isso representa o montante de R\$62 bilhões, em torno de U\$17 bilhões.

Então, eu pergunto: que medidas de eficiência energética têm sido adotadas pelos Estados Unidos e que poderiam ser incorporadas também pelo Brasil?

Segundo, o Brasil é um dos países com maior potencial para geração de energia a partir de fontes alternativas, com destaque para a solar, eólica e biomassa, fontes que têm importante papel em ações de redução de emissões de gases de efeito estufa. Entretanto, ao contrário de outros países que investem fortemente em fontes alternativas, o Brasil dispõe de fontes de energia limpa cujo custo ainda é menor que o das fontes alternativas, como no caso de energia hidráulica. Ao mesmo tempo, em regiões com escassez hídrica, como no caso da Região Nordeste, as fontes alternativas têm-se firmado como fundamentais para a geração de energia, e o próprio Ministério de Minas e Energia prevê que, até 2024, cerca de 45% da energia gerada naquela região será oriunda de fontes eólicas. Um dos principais entraves atuais à expansão da geração de energia por fontes alternativas é a crise fiscal, já que o ganho de escala para essas fontes geralmente envolve subsídios do Estado, por exemplo, na forma de isenções fiscais para empresas produtoras desse tipo de energia.

Eu mesmo, Dr. David, estive na Alemanha, na semana passada, e visitei algumas empresas produtoras de placas fotovoltaicas. Fui a uma cidade próxima a Nuremberg, que tem uma empresa que é referência na Alemanha, cujo proprietário é um doutor, pós-doutor na área, há 35 anos. Na cidade onde ele mora, inclusive, 75%, 80% dispõem de energia solar, e ele me dizia que ele exporta para todos os países das Américas, exceto para o Brasil. Ele vende para o Chile, para a Argentina, para a Colômbia, para todo lugar, menos para o Brasil, tamanha a burocracia e os problemas quando o produto chega aos portos brasileiros. Ou seja, a mesma burocracia que é para importar cigarro, por exemplo, é para importar placa solar. É um absurdo.

Então, pergunto: em um cenário de crise econômica, como conciliar o incentivo ao aumento da oferta de energia a partir de fontes alternativas, com o objetivo de atingir a paridade tarifária, ou seja, de modo a que a tarifa de energia praticada pelas empresas de energia viabilize a instalação dessas fontes?

E, por último, eu gostaria de perguntar se V. S^a poderia descrever como o trabalho do Centro de Análise Estratégica de Energia do Laboratório Nacional de Energia Renovável dos Estados Unidos contribui para a formulação da política de mudanças climáticas dos Estados Unidos e que entidade pública no Brasil poderia realizar função semelhante.

Muito obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Daniel Vilela. PMDB - GO) - Com a palavra o Dr. David.

O SR. DAVID MOONEY *(Tradução simultânea.)* - Muito obrigado por essas excelentes perguntas, agradeço muito vocês abordarem essa questão de eficiência energética.

Em muitos casos, para mim, passei a minha carreira toda trabalhando com fotovoltaica, de um jeito ou de outro, então, é fácil falar sobre fotovoltaicos e tecnologia para mim. Mas todo mundo com quem trabalho, e incluo-me nisso também, acreditam que a eficiência energética seria o primeiro passo mais importante para uma transformação de energia limpa em um setor energético.

Temos muitas tecnologias que, apesar da viabilidade econômica, tiveram dificuldade de ganhar tração e atenção no mercado americano, mesmo que eu sinta que essas dinâmicas estejam começando a mudar. Notei aqui, por exemplo, e

sinto que os espaços públicos no Brasil estão mais avançados do que os Estados Unidos nisso, a utilização de iluminação de LED. Em todos os meus hotéis, por exemplo, toda iluminação é LED, e é muito encorajador ver isso. Esse é o tipo certo de ação e de passo a ser tomado.

Mas uma perspectiva de prédio e uma área onde talvez possamos entrar em uma colaboração extremamente produtiva é que reconhecemos grandes benefícios ao tratar o prédio como um sistema. Então, nós não vamos ver o prédio componente por componente, mas reconhecemos que quando o prédio está operando e consumindo energia, temos vários componentes em interação e temos de analisar todos juntos para acharmos a configuração otimizada para um certo cliente.

Posso dar um exemplo disso. Nós estamos muito orgulhosos de algo que nós fizemos no nosso laboratório. Nós fizemos o nosso principal prédio no *site*, e nós podemos receber até 1.300 pessoas nesse prédio. É algo extraordinário. Ele é muito eficiente, é *net zero*, com os fotovoltaicos que estão no topo do prédio e na cobertura do estacionamento. Nós podemos produzir energia para 1.300 pessoas trabalharem diariamente. Nós fizemos isso com o *design* desse prédio, com o nosso processo de *design* do prédio. Conseguimos alcançar alguns alvos bem agressivos de consumo energético.

Nos Estados Unidos, a média de consumo, a métrica utilizada para os prédios, atualmente, seria a intensidade energética. E a média de intensidade energética para um prédio, nos Estados Unidos, seria em torno de 9 mil BTUs por pé quadrado, por ano. Então, 90 mil seria o número que temos de lembrar aí, 90 mil. Muitas tecnologias de eficiência poderiam ser promovidas através de códigos dos prédios. Isso acontece nos Estados Unidos.

Então, um código de construção seria uma média de 70 mil BTUs, por pé quadrado/ano. Nós tomamos uma medida agressiva para desenvolvermos o nosso prédio, em nosso campo, por funções... De uma maneira confortável, estou diariamente confortável com 25 mil BTUs, por pé quadrado/ano. Então, a diferença entre esses 25 mil e esse prédio completamente em operação à média de 90 mil, dos Estados Unidos, pode demonstrar que nós temos uma grande possibilidade para melhorar a eficiência energética.

Considerando isso, em muitas tecnologias renováveis, até mesmo as melhorias que são feitas rapidamente, elas são mais caras do que a geração convencional, mas... Quanto menos você tiver de comprar, melhor você vai estar. Essa é uma das tendências de nós sempre dizermos eficiência em primeiro lugar, sempre a eficiência em primeiro lugar. Essa é a coisa mais econômica que nós temos de fazer. Um quilowatt-hora não gerado ou não consumido por uma indústria de carvão vai reduzir as emissões no mesmo nível de que um quilowatt-hora solar. Então, em eficiência, concordo com você, é algo muito importante.

O comentário quanto... Olhei aqui a minha anotação errada, coleí no lugar errado. Bom, você mencionou sobre o alto potencial solar do Brasil. Nós iniciamos alguns estudos, nos Estados Unidos, para abordarmos esse potencial técnico. Sei que o mesmo tem sido feito no Brasil.

Até onde conseguimos determinar nos Estados Unidos? A determinação dos estudos seria a de que o potencial técnico e a disponibilidade nos terraços, nas terras, junto com os recursos solares do Brasil... Acho que o número que consegui ler é de 11 mil megawatts. O potencial era do tamanho do sistema do Brasil. Então, é um recurso natural que acho que vai ser extremamente importante para o futuro do sistema no Brasil. Certamente, vai ser um ótimo recurso. Quando você compara com a Alemanha - como já li, talvez, nesses estudos de potencial técnico de outros lugares -, foi observado que os recursos ruins da Alemanha, onde a Alemanha tem trabalhado na produção de energia solar, os melhores resultados da Alemanha não são tão bons quanto os piores resultados do Brasil. Então, nós temos uma grande possibilidade de crescimento.

Há um ponto que mencionei anteriormente, também, que o crescimento do mercado da Alemanha é uma forte indicação da importância da política. O crescimento naquele mercado foi puramente feito através da política e levou a Alemanha a ser um grande líder mundial no desenvolvimento de energia solar.

Sobre a questão do comércio, este é um ponto que eu não sou muito qualificado para falar. A minha observação para os Estados Unidos seria que nós perdemos uma grande fatia de fabricação nessa economia global de painéis fotovoltaicos. Mas eu sinto que esse aumento no mercado solar nos Estados Unidos levou a uma grande criação de empregos no desenvolvimento do sistema, na integração do sistema, na operação e nos setores de manutenção do sistema.

Se a minha memória está funcionando bem, nós temos em torno de 250 mil pessoas atualmente empregadas no setor solar, no setor do sistema. Nós ainda temos certa fabricação nos Estados Unidos, mas a maioria dos módulos que estão sendo integrados nos Estados Unidos, nesses últimos anos, vieram da Malásia e da China.

A Malásia é o principal fornecedor de módulos para os Estados Unidos, e a China ocupa o segundo lugar. Mas o que a nossa análise nos mostra também - as análises que mencionei mais cedo - é que nós ainda nos vemos em uma análise em que nós podemos identificar quais eram as vantagens que os chineses ganhavam e como eles conseguiam crescer

tão rapidamente no setor de fabricação. Nós vimos, em nossas análises, que não tinha nada fundamental para manter os Estados Unidos de fabricar competitivamente módulos lá.

Então, acho que o mesmo poderia ser aplicado ao Brasil. Mas, até mesmo no nosso atual estado de baixo nível de produção de módulos e com a importação de módulos, nós conseguimos importá-los com preços compatíveis o suficiente para permitir a diminuição do custo do sistema e da aplicação dos sistemas nos Estados Unidos.

No decorrer do tempo, nós estabelecemos sistemas bem robustos, integrações de sistemas bem robustas e indústrias robustas, com ótimos níveis de emprego na área. Essa foi uma importante parte da nossa cadeia produtiva ou do desenvolvimento da cadeia produtiva.

Você também perguntou sobre o Centro de Análise Estratégica de Energia. Acho que a pergunta que você fez sobre a política... Eu não anotei direito, eu me confundi aqui nas anotações. Você perguntou realmente sobre a fabricação?

O SR. ROBERTO ROCHA (PSB - MA) - Se V. S^a poderia descrever como o trabalho do Centro de Análise Estratégica de Energia do Laboratório Nacional de Energia Renovável dos Estados Unidos contribuiu para a formulação da política de mudanças climáticas dos Estados Unidos e dizer que entidade pública no Brasil poderia realizar função semelhante?

O SR. DAVID MOONEY (Tradução simultânea.) - O.k., correto, é verdade, eu não anotei direito essa parte.

Bom, nós estamos altamente engajados com análises e mudanças climáticas. Tipicamente, no nosso laboratório e na minha organização, especificamente, nós não fazemos esse modelamento climático que analisa diferentes cenários de mudanças na temperatura. O que nós fazemos? Nós abordamos cenários futuros dos sistemas energéticos e nós vemos o que esses cenários nos dizem sobre os nossos atuais níveis de emissão e a aplicação de energia solar e eólica. A aplicação dessas tecnologias renováveis e a adoção de eficiência também impactam o nosso setor de emissão de carbono. Nós estávamos altamente engajados com o Departamento de Energia, apoiando-os em suas interações com a nossa Agência de Proteção Ambiental (EPA), no desenvolvimento de um plano limpo de energia.

Esse plano de energia limpa seria uma regulação promulgada pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) para limitar a emissão de carbono no setor elétrico. Já foi afirmada pelas Cortes mas, se progredirmos, ele vai entrar em efeito no ano de 2022. Cada Estado americano tem a sua capacidade de adotar uma certa flexibilidade em como eles vão alcançar esses objetivos, e nós fizemos algumas modelagens analisando esses diferentes cenários para ver se um Estado adota uma abordagem de um espaço massivo ou uma abordagem baseada em emissão de carbono, para ver qual seria o caminho mais eficaz para chegar na *compliance* com o plano de energia limpa.

Com isso, em muitos dos nossos modelos, fazemos essa alta penetração solar e eólica - estudos de integração da penetração eólica e solar. Então, vemos os sistemas, temos módulos que estabelecem o sistema elétrico baseado nas limitações que introduzimos no início. Podemos falar para o modelo, por exemplo, que queremos estudar a aparência de um sistema com 50% de energia eólica e 50% solar. E quando os modelos desenvolverem esses sistemas, poderemos fazer estudos operacionais para ter certeza que garantimos a confiabilidade e como seria a operação técnica para garantirmos isso. Mas parte do resultado do modelo seriam as emissões gerais do setor elétrico. Nós conseguimos abordar este espaço de parâmetro multidimensional e ver qual seria o impacto destes cenários de energia limpa.

Então, estamos muito envolvidos e engajados em analisar esses futuros cenários do setor elétrico. Acho que é importante dizermos aqui também que muitas das técnicas que desenvolvemos para fazer esses tipos de estudos são independentes, poderiam ser aplicadas a qualquer sistema elétrico. Temos potencial para uma grande colaboração entre o Brasil e os Estados Unidos nestas áreas, creio.

O SR. ROBERTO ROCHA (PSB - MA) - Parabéns!

O SR. DAVID MOONEY (Tradução simultânea.) - Obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Donizeti Nogueira. PT - TO) - Bom, queremos agradecer, Dr. David, a sua presença aqui, a contribuição extraordinária que o senhor traz para este debate, que podemos considerar, de certa forma, ainda incipiente no Brasil. É um processo que está avançando muito. Temos avançado bastante na energia eólica, sobretudo no Nordeste, mas na energia fotovoltaica ainda estamos engatinhando. Então, nossos agradecimentos por sua presença, em nome do Daniel Vilela, nosso Presidente, do nosso Relator, Senador Fernando Bezerra, e dos membros aqui da Comissão.

Nem todos os membros puderam estar aqui, porque estão em comissões ou em atividades diferentes. Aqui somos 81 Senadores e, às vezes, estamos ao mesmo tempo em três comissões, o que parece impossível, mas não é, você fica um pouquinho em uma, um pouquinho na outra e em seguida vai para outra e cumpre o papel.

Quero, novamente, agradecer e dar por encerrados os nossos trabalhos aqui nesta manhã. Quero dizer que estou vendo meus anjos da guarda lá de Paris, na COP 21, pela primeira vez depois da COP 21, no trabalho extraordinário que elas fizeram lá: a Evelyn e a Karen, foram extraordinárias.

Termino dizendo o seguinte, Dr. David, eu penso que sempre pensamos em produzir mais para consumir. Tudo o que o mundo faz em relação a pensar as mudanças climáticas, combater essas mudanças climáticas, estamos pensando em arranjar um jeito não de parar de consumir, é de consumir. Talvez seja um tempo também que nós devamos reconceituar o nosso modelo de consumo para conseguirmos alcançar as metas da COP 21. Mas não é esse o debate aqui hoje, fica para uma próxima oportunidade.

Muito agradecido. Passo para o senhor fazer as suas considerações finais.

O SR. DAVID MOONEY (*Tradução simultânea.*) - Muito obrigado, mais uma vez. Na verdade, tem sido, para mim, um enorme prazer poder chegar aqui e falar com todos vocês hoje. E acho que é um momento extremamente entusiasmante para a eficiência energética e as tecnologias de energias renováveis. E é um momento extremamente crítico, também.

Se nossas ações hoje forem críticas e forem trazer um impacto no clima do futuro, se consumirmos de forma inteligente e fizermos sistemas inteligentes, acho que vamos conseguir fazer isso de maneira sustentável, não apenas para o meio ambiente, como também para nossas economias.

Espero muito poder continuar trabalhando com o Brasil para chegarmos a esse futuro de energia limpa.

Muito obrigado por nos receberem aqui.

O SR. PRESIDENTE (Donizeti Nogueira. PT - TO) - Então, damos por encerrada definitivamente a nossa audiência aqui na Comissão de Mudanças Climáticas.

Obrigado. Bom dia.

(Iniciada às 9 horas e 2 minutos, a reunião é encerrada às 10 horas e 35 minutos.)