



SENADO FEDERAL

COMISSÃO DE SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA



Agenda 2013/2014

**“Investimento e Gestão:
desatando o nó
logístico do País”**

1º Ciclo – Energia e Desenvolvimento do Brasil

BRASÍLIA – DF



Senado Federal

Comissão de Serviços de Infraestrutura

Agenda 2013/2014

**"Investimento e Gestão:
desatando o nó
logístico do País"**

1º Ciclo – Energia e Desenvolvimento do Brasil

Brasília – DF

Consultoria Legislativa do Senado Federal

Coordenação: Gustavo Henrique F. Taglialegna

Painel 1: Painel Introdutório: energia e desenvolvimento do Brasil – Ana Maria Cristina Barbosa Labarrère

Painel 2: Eletricidade convencional Maria Rita Galvão Lobo

Painel 3: Eletricidade convencional – Heloísa Guzzi Campos

Painel 4: Eletricidade e energia – Emílio Moura Leite da Silveira

Painel 5: Eletricidade alternativa – Andreza Rios de Carvalho

Painel 6: Energia eólica – Sebastião Araújo Andrade e Ana Maria Cristina Barbosa Labarrère

Painel 7: Combustíveis líquidos e gases: petróleo e gás natural – Ana Maria Cristina

Barbosa Labarrère e Emílio Moura Leite da Silveira

Painel 8: Combustíveis líquidos e gases: biomassa – Breno de Lima Andrade, Andreza Rios de Carvalho e Maria Rita Galvão Lobo

Gabinete do Senador Fernando Collor

Assessoria Especial: Darke Nunes de Figueiredo

Assessoria Parlamentar: Carlos Murilo Frade Nogueira

Assistentes Parlamentares: Bernardo Soares Fialho, Gilberto José Schneider, Hebe Machado Guimarães-Dalgaard e Juliane Silva Gurgel

Chefia de Gabinete: Joberto Mattos de Sant'Anna

Secretária: Fátima Madureira Alencar

Comissão de Serviços de Infraestrutura

Secretário: Álvaro Araújo Souza

Equipe: Ana Luisa Almeida Oliveira; Antonio Gomes da Silva Neto; Daniele Santos de Andrade; Henrique de Campos Porath; Francisca Maria de Araújo; Gabriela Pereira Gonçalves; Lairton Pedro Kleinübing; Nanci Laura da Costa Moreira; Nilza Viana Esteves; Thales Roberto Furtado Moraes

Brasil. Congresso Nacional. Senado Federal. Comissão de Serviços de Infraestrutura.

Agenda 2013 – 2014 : “investimento e gestão : desatando o nó logístico do país” / Comissão de Serviços de Infraestrutura. – Brasília : Senado Federal, 2013.

124 p.

1º Ciclo – Energia e desenvolvimento do Brasil.

1. Energia, investimento, Brasil. 2. Eletricidade, Brasil. 3. Energia eólica, Brasil. 4. Petróleo, Brasil. 5. Gás natural, Brasil. I Título.

CDD 333.79

Sumário

	Pág.
Apresentação.....	5
Painel 1 – Painel introdutório: energia e desenvolvimento do Brasil	7
Painel 2 – Eletricidade convencional	13
Painel 3 – Eletricidade convencional	25
Painel 4 – Eletricidade e energia	39
Painel 5 – Eletricidade alternativa	49
Painel 6 – Energia eólica	65
Painel 7 – Combustíveis líquidos e gases: petróleo e gás natural	81
Painel 8 – Combustíveis líquidos e gases: biomassa	107

APRESENTAÇÃO

Esta publicação contém o primeiro relato do Ciclo de Audiências Públicas sobre “Investimento e Gestão: desatando o nó logístico do País”, da Agenda de Debates 2013/2014, promovida pela Comissão de Serviços de Infraestrutura do Senado Federal.

A iniciativa foi aprovada em 27 de fevereiro deste ano, por meio do Requerimento nº 1, de 2013, de autoria desta Presidência. Seu objetivo é o de coletar depoimentos, análises e informações acerca de propostas setoriais para a infraestrutura, especialmente no que tange à modernização e expansão dos serviços, ao aumento da competitividade, à avaliação da capacidade de crescimento da economia e do bem-estar da população, tendo o investimento e a gestão como chaves para desatar o nó logístico do País.

Diferentemente das audiências que promovemos no biênio 2009/2010, desta feita o Ciclo de Audiências foi estruturado de forma a contemplar os diversos subtemas dos respectivos setores da infraestrutura, com a discussão de temas específicos em cada Painel, a saber: (1) Energia; (2) Transporte; (3) Aviação Civil; (4) Água; (5) Telecomunicações; e (6) Temas Transversais de Infraestrutura.

Outra novidade desta formatação foi a participação, em cada painel, de um debatedor especialmente convidado – oriundo do mundo acadêmico – que se juntou ao grupo de renomados especialistas convidados para proferirem suas palestras, com o objetivo de extrair ao máximo informações de cunho mais técnico, além daquelas, evidentemente, demandadas pelas senadoras e senadores integrantes da Comissão.

De março a maio deste ano, o 1º Ciclo debateu o tema “Energia e Desenvolvimento no Brasil”, objeto desta publicação, cuja Audiência preparatória contou com o concurso do Dr. Rogério Cezar de Cerqueira Leite, Professor Emérito da Universidade de Campinas (Unicamp), convidado para sugerir os assuntos e os painéis sobre esse tema, assim como a definição dos especialistas convidados. Seguiram-se mais cinco painéis de debates sobre os temas: Eletricidade Convencional (tema de duas audiências); Eletricidade Alternativa; Combustíveis Líquidos e Gases: Petróleo e Gás Natural; e Combustíveis Líquidos e Gases: Biomassa.

Concluídos todos os painéis e temas programados para a Agenda de Debates 2013/2014, essa e outras separatas serão unificadas numa publicação final que será divulgada e distribuída a todos os parlamentares, às autoridades e órgãos públicos, às universidades e demais instituições de ensino técnico, e ainda às entidades privadas representantes dos segmentos envolvidos com a infraestrutura em geral.

Com a publicação deste primeiro compêndio, a Comissão de Serviços de Infraestrutura procura, mais uma vez, promover a reflexão e propor soluções para os entraves que impedem o pleno desenvolvimento do Brasil.

Senador **Fernando Collor**

Presidente da Comissão de Serviços de Infraestrutura

Painel 1

I – Identificação

Assunto: Apresentação inicial sobre "ENERGIA".

Local: Plenário da Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI)

II – Participantes

1. Sr. Rogério Cezar de Cerqueira Leite – Professor Emérito da Universidade de Campinas (Unicamp);

III – Introdução

Realizou-se, no dia 18 de março de 2013, a audiência preparatória do primeiro ciclo setorial, intitulado Energia e Desenvolvimento do Brasil, do Ciclo de Audiências Públicas da Comissão de Infraestrutura, cujo tema central é “Investimento e Gestão: Desatando o Nó Logístico do País”.

O Professor Rogério C. de Cerqueira Leite foi convidado para sugerir os assuntos e a quantidade de painéis desse tema, bem como a definição dos especialistas.

A reunião foi presidida pelo Senador Fernando Collor, presente o Senador Eduardo Suplicy.

IV – Relato das exposições dos palestrantes

1. Professor Rogério C. de Cerqueira Leite

O professor iniciou a apresentação informando quealaria um pouco sobre o que é “Energia” e deixaria algumas questões para reflexão.

Destacou que o homem não sabe definir o que seja energia, mas sabe que toda energia que existe na Terra vem ou já veio do Sol e que parte dos 173 milhões de quilowatts diários de energia solar é refletida, parte vira calor, outra parte volta sob a forma de radiação infravermelha. Uma pequena parte, acumulada sob a forma de ventos e ondas, dá origem a tipos de energia conhecidas, como a eólica e a das marés. O homem entende como a energia se comporta, como se apresenta e detém a tecnologia de como transformá-la em outras formas de energia para utilizá-la.

Disse que o consumo de energia da população é um indício do nível de desenvolvimento do país. O brasileiro, de 1950 a 2000, aumentou o consumo de energia em sete vezes. Nesse período, a população brasileira cresceu duas vezes e meia, e o PIB do País, treze vezes.

São dados importantes para serem confrontados com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que, até certo ponto, cresce com o aumento do consumo de energia, que também pode ser considerado uma medida de bem-estar. Uma comparação entre o consumo de energia de povos que possuem IDH's elevados e em patamares próximos mostra que, para um IDH elevado, o consumo de energia não precisa passar de 4.000 kWh/ano, valor referente ao consumo dos espanhóis, que têm um IDH próximo do de povos como os americanos, os canadenses e os japoneses. O brasileiro consome hoje 2.000 kWh/ano. Um dos passos, portanto, para o Brasil ter um IDH maior é dobrar a energia, o que normalmente acontece a cada 15 ou 20 anos.

O palestrante fez, então, uma explanação sobre as opções em termos de geração de energia, que, segundo ele, não são muitas. Das várias fontes existentes, os fósseis, que são mais utilizados, não dão uma energia aproveitável diretamente. Há muita perda e o rendimento é baixo, pois envolve calor. Ressaltou que qualquer máquina que seja um conversor de energia e envolva calor vai ter baixo rendimento. Isso acontece com a nuclear, cuja eficiência não é maior do que 30%, mas não com a biomassa na geração de combustível, nem com a hidráulica, que converte a energia mecânica em elétrica diretamente.

A energia eólica, por sua vez, é eficiente, porque é transformada diretamente em eletricidade. A solar será eficiente em dez ou vinte anos, para grandes aplicações, quando forem resolvidos os problemas tecnológicos e quando o preço puder ser reduzido. Hoje, a eficiência dessa fonte é baixa na conversão quântica e o material se deteriora rapidamente.

A biomassa usada para gerar calor e produzir eletricidade nas usinas de álcool é muito barata – a palha ou o bagaço de cana –, mas não há incentivos do Governo para essa forma de geração de energia, apesar da existência de alguns programas específicos.

Quanto ao gás hidrogênio, lembrou que não é uma fonte de energia, pois não existe na natureza. É um vetor que precisa de algum tipo de energia – eletricidade, biomassa, gás natural, ou ainda alguns fósseis – para ser produzido. Só então pode ser convertido em uma forma de energia utilizável, elétrica ou mecânica. A eletricidade produzida, então, é usada para produzir calor ou energia mecânica.

Em seguida, fez uma comparação entre os custos das fontes de energia, avaliando dois aspectos: o valor do investimento inicial e o da produção do quilowatt. Uma hidroelétrica de pequeno porte, em valores médios ¹, custa US\$1.000 a US\$2.000 por quilowatt instalado; a de grande porte custa US\$1.000. São gastos US\$30 a US\$40 na produção de um megawatt por hora (MWh) naquela e US\$20 a US\$30 nesta. A usina de energia eólica, que tem o mesmo custo de investimento da hidroelétrica de pequeno porte, produz um MWh a um custo que varia entre US\$30 a US\$80. A energia eólica e a hidroelétrica são competitivas em termos de custos e ambas são renováveis.

A biomassa, na cogeração, é a forma mais barata de produzir eletricidade. O gás natural tem investimento barato, comparável ao das hidroelétricas, US\$1.000, mas, depois, o custo sobe muito por causa do preço do próprio gás – entre US\$60 e US\$80 por MWh. A energia

¹ Esses valores, segundo o palestrante, não consideram a morfologia do local, que onera consideravelmente o custo de instalação da hidroelétrica, cuja maior parte está na barreira e não na máquina.

solar exige altos investimentos iniciais – US\$5.000 a US\$10.000 – e tem custos de operação também elevados – US\$200 a US\$500 –, pois é necessário pagar a instalação. Além disso, em dez ou vinte anos, as placas precisam ser trocadas. A nuclear tem preço absurdamente elevado no investimento – US\$2.000 a US\$2.500 – e custos posteriores não tão altos – US\$50 a US\$60 –, mas tem muita controvérsia a respeito do uso da energia nuclear. Em sua opinião, ela está condenada.

O Brasil tem muita reserva para construir hidroelétricas de grande porte, mas enfrenta a resistência dos ambientalistas, equivocados, em sua opinião. Afinal, o efeito estufa que elas causam é desprezível, principalmente se comparado ao gerado pelos combustíveis fósseis. Para ele, o Governo se equivocou ao incentivar o pré-sal, que se esgotará em quarenta anos, além de ser poluente e caro, em detrimento do álcool. Há um estudo feito por um grupo de cientistas da Unicamp, até agora não contestado, em que eles demonstram que um terço do que se usa de pasto hoje pode produzir, ad eternum, a mesma energia que se esgotará no pré-sal em quarenta anos. Outras áreas podem ser usadas, mas técnicas mais econômicas, que envolvem certo nível de confinamento do gado e que não necessitam um hectare por cabeça como o praticado no Brasil, podem reduzir a área de pasto em favor do álcool sem prejuízo para a criação de gado. A conclusão do estudo aponta que um terço dos duzentos milhões de hectares usados para pasto no Brasil substituiria 10% do petróleo do mundo inteiro. O Brasil, com a biomassa proveniente do álcool, viraria uma potência, comparável à Arábia Saudita com o petróleo.

Em sua opinião, o Brasil precisa rever algumas questões: voltar a pensar no álcool como a grande resposta para a questão de energia e avaliar se as hidroelétricas são piores do que o uso dos combustíveis fósseis advindos do pré-sal e o consequente aumento do efeito estufa. O álcool é uma fonte de energia barata e renovável, cuja eficiência de produção é maior do que a da energia solar. Além disso, é mentirosa a afirmação de que seria necessário que a plantação da cana, para a produção do álcool, ocupasse a Amazônia. Essa afirmação nasceu na

Europa, vinda de plantadores de alguns produtos que eram concorrentes da cana.

Concluiu ressaltando que o País precisa aproveitar o potencial hidráulico que possui, sem ceder aos ambientalistas, que não representam a totalidade da população. As políticas públicas devem levar em consideração todas as questões envolvidas, não somente o meio ambiente. Além disso, não há nada provado cientificamente que as áreas alagadas são prejudiciais à natureza.

V – Questionamentos e Debates

• Considerações do Senador Eduardo Suplicy:

O Senador Eduardo Suplicy perguntou qual seria a fonte de energia mais adequada para realizar justiça social, com melhor distribuição de renda.

• Resposta do Professor Rogério C. de Cerqueira Leite

O palestrante disse que essa questão tem que ser pensada em longo prazo. O petróleo do pré-sal, se vier a acontecer, vai trazer maior distribuição de renda, num primeiro momento, porque os Estados vão aplicar mais em educação. Isso, entretanto, acabará em quarenta anos, quando se esgotar o petróleo do pré-sal. Quanto ao álcool, acredita que a produção da cana de açúcar não funciona bem sem os “capitães da indústria”, que precisam ser empresários agressivos. Não funciona em bases de socialismo, como em Israel.

Painel 2

I – Identificação

Assunto: Eletricidade convencional

Local: Plenário da Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI)

II – Participantes

1. Prof. Sérgio Bajay – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); e

2. Sr. Joaquim Francisco de Carvalho – Pesquisador – Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo (USP).

III – Introdução

Realizou-se, no dia 27 de março de 2013, Audiência Pública da CI para tratar do assunto: “Eletricidade Convencional”. A presente discussão integra o tema “Energia e desenvolvimento do Brasil”, dentro da “Agenda 2013/2014 – Investimento e gestão: desatando o nó logístico do País”.

Para proferir as palestras, foram convidados os seguintes especialistas e autoridades: Prof. Sérgio Bajay, professor da Unicamp; e Sr. Joaquim Francisco de Carvalho, pesquisador do Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP.

A reunião foi presidida pelo Senador Fernando Collor. Estiveram presentes e fizeram o uso da palavra os Senadores Flexa Ribeiro e Inácio Arruda. Foi aberto espaço para a participação dos telespectadores da Rádio e da TV Senado, que puderam enviar perguntas e comentários aos palestrantes sobre os assuntos em debate.

IV – Relato das exposições dos palestrantes

1. Prof. Sérgio Bajay

O Prof. Sérgio Bajay focou sua apresentação na discussão da geração termelétrica a partir de combustíveis fósseis, tendo como pano de fundo o planejamento energético.

De acordo com o palestrante, a construção de usinas hidrelétricas a fio d'água no Brasil, em detrimento das hidrelétricas com reservatório de regularização, tem levado a um despacho frequente de termelétricas. Porém, além de contribuírem para o aumento da emissão de gases de efeito estufa, essas usinas demandam um elevado custo operacional, o que é uma ameaça à redução da tarifa de energia.

Fazendo uma análise das alternativas energéticas disponíveis no País, ressaltou que as hidrelétricas contam com uma forte política de incentivo por parte do governo, mas, também, com uma resistência ambiental cada vez maior. As termelétricas a gás natural dependem da disponibilidade do combustível e de seu preço no mercado, que deve ser economicamente viável. Já a alternativa da cogeração com bagaço de cana está atrelada à evolução da produção de álcool e açúcar no País, cuja responsabilidade é de um setor que tem lutado para fazer frente aos preços competitivos da gasolina. Quanto às termelétricas a carvão, afirmou que já existem tecnologias que permitem reduzir seu impacto ambiental, mas cuja adoção envolveria decisões estratégicas, bem como um alto custo. O mesmo dilema existe no caso das usinas nucleares: se houver a pretensão de construir novas usinas, além de Angra III, será preciso fazer investimentos estratégicos. A chamada geração distribuída de energia elétrica, que inclui a eólica e a solar fotovoltaica, ainda apresenta custos unitários de geração muito elevados no País. Finalmente, uma área em que o Brasil tem potencial para crescer é a geração a partir de resíduos urbanos, industriais, agrícolas e florestais.

Retomando o foco da apresentação, esclareceu que as termelétricas de combustíveis fósseis podem ser de três tipos: usinas que queimam óleo combustível, usinas a carvão mineral e usinas a gás na-

tural. O primeiro tipo pode ser descartado, por não ser nem econômica e nem ambientalmente interessante, principalmente para operar na base da curva de carga.

As usinas a carvão brasileiras, localizadas na Região Sul, utilizam o ciclo a vapor. O carvão brasileiro tem um elevado teor de cinzas, o que inviabiliza seu uso longe das minas, que ficam em Santa Catarina e, principalmente, no Rio Grande do Sul, onde a mineração é mais barata, pois ocorre a céu aberto. Ademais, o Brasil não possui infraestrutura adequada para o seu transporte, geralmente feito por ferrovias. O País tem a décima reserva mundial de carvão mineral, mas a qualidade do carvão nacional é baixa.

Atualmente, há termelétricas que utilizarão carvão importado sendo projetadas ou já em construção nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste. Trata-se de uma opção impensável no passado, pois se defendia o fomento à indústria nacional de mineração do carvão. Porém, na última década, essa questão foi revista, as termelétricas a carvão venceram alguns leilões – em 2005, 2007 e 2008, totalizando 1.752 megawatts – e hoje em dia há algumas usinas sendo construídas pelo grupo do empresário Eike Batista. Em 2009, o governo vetou a participação dessas usinas nos leilões, como medida de redução da emissão de gases de efeito estufa. No entanto, essa decisão está para ser modificada, pois o Secretário Executivo do Ministério de Minas e Energia já sinalizou a possibilidade de participação das usinas a carvão nos leilões previstos para 2013.

Em suma, se o Brasil quiser apostar nessa vertente no futuro, terá que investir em novas tecnologias, uma vez que o rendimento das usinas atuais é considerado baixo – entre 33 e 35%. Utilizando os ciclos de vapor supercrítico e ultrasupercrítico, a eficiência ficaria entre 44 e 50%. Com o uso de caldeiras de combustão e leito fluidizado, elevaria para 40 a 44%. Por fim, a gaseificação de carvão integrada num ciclo combinado poderia elevar a eficiência para até 52%. Seria preciso optar por uma dessas alternativas.

Quanto à poluição causada por essas usinas, explicou que podem ser de dois tipos: a chamada poluição local – a chuva ácida,

decorrente do aumento de óxidos de enxofre (SOx) e de nitrogênio (NOx) na atmosfera – e o aumento da emissão de gás carbônico (CO2). Atualmente, há tecnologias que permitem manter a poluição local em níveis aceitáveis. Contudo, enquanto não houver uma estratégia economicamente viável de captura e armazenamento de carbono, a emissão de CO2 continuará sendo o grande problema.

A respeito das termelétricas a gás natural, ressaltou que podem ser operadas por ciclo simples, adequado para atender rampas e picos de carga, ou por ciclo combinado, atendendo também a base da curva de carga (operando o tempo todo). Além de possibilitarem flexibilidade, essas últimas podem ser instaladas próximas ao centro de consumo, aliviando o sistema de transmissão.

No entanto, atualmente, o fornecimento de gás a usinas exige contratos do tipo take or pay, que implicam um risco elevado. Para minimizar esse problema, a solução seria a criação de um mercado secundário, o que tem sido discutido desde o início da década passada. A formação desse mercado exigiria a mudança de várias regras de funcionamento atuais, um desafio muito grande para o governo. Assim, nos últimos anos, tomou-se uma decisão efetiva, mas apenas a curto prazo: a Petrobras, que já domina praticamente toda a cadeia, internalizou esse mercado, vendendo gás quando há sobra em suas usinas. Porém, não se trata de uma solução viável a médio e longo prazo, uma vez que a empresa pretende vender parte de suas usinas térmicas para se reajustar financeiramente.

Enfim, quando comparadas às outras termelétricas de combustíveis fósseis, as usinas a gás natural emitem menos gases poluentes e requerem áreas menores, o que as tornam mais atraentes.

Assim, retomando a questão das possibilidades existentes no País, sublinhou que as chamadas gerações alternativas, como a eólica e a solar fotovoltaica, por serem fontes intermitentes, necessitam de backup. Desse modo, mesmo que se tornem economicamente mais viáveis, ainda será preciso investir em novas hidrelétricas, usinas nucleares, termelétricas a gás natural ou a carvão para atender à base da curva de carga. Se as novas hidrelétricas possuírem reservatório, o

problema do backup já será resolvido. Todavia, se forem a fio d'água, como tem sido a tendência nos últimos anos, será preciso uma complementação. O professor lembrou que, na região Sudeste, a geração com bagaço de cana complementa a geração hidrelétrica, assim como ocorre no Nordeste com a eólica. Porém, essa medida não será suficiente para firmar a energia produzida pelas novas usinas a fio d'água. Sendo assim, cabe ao governo decidir se deve ou não haver ampliação da complementação térmica a combustíveis fósseis.

Encerrando sua apresentação, o palestrante destacou dois pontos que considera relevantes para a política energética. Primeiramente, enfatizou a importância de se resgatar o papel do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) como fórum de discussão das questões estratégicas concernentes ao setor. Por fim, a exemplo do que ocorre na Europa, defendeu a discussão de novas políticas energéticas em audiências públicas no âmbito do Poder Executivo, antes de serem implementadas. Segundo ele, o Brasil tem supervalorizado o planejamento energético, deixando as políticas em segundo plano, quando deveria ocorrer o contrário.

2. Sr. Joaquim Francisco de Carvalho

O Sr. Joaquim de Carvalho iniciou sua apresentação enfatizando que o Brasil deve se preparar para fornecer energia para uma população estimada em 215 milhões de habitantes em 2050. Dessa forma, com seu discurso, defendeu a possibilidade de geração de toda energia necessária para que a população tenha uma elevada qualidade de vida com base apenas em fontes renováveis.

Inicialmente, discorreu sobre a energia nuclear, que é indispensável à vida moderna, já que é usada não só no setor elétrico, mas também em áreas como medicina, agricultura e metalurgia. Como fonte de energia, é essencial para alguns países atualmente, como é o caso da França. Hoje, 75% da eletricidade consumida nesse país provêm de centrais nucleares. Contudo, o Presidente François Hollande já anunciou o plano de reduzir pela metade essa participação até 2025, e de continuar reduzindo até conseguir que o país utilize ape-

nas fontes renováveis. Desse modo, com base no exemplo francês, sublinhou a importância de, desde já, investir em tecnologias de uso de fontes renováveis, ao invés de gastar com a adaptação de modelos que demandam recursos esgotáveis.

No Brasil, as opções de geração em larga escala são as hidrelétricas, as termelétricas (a combustíveis fósseis, a biomassa e nucleares), e os parques eólicos. A alternativa mais adequada deve englobar mínimo custo de geração, máxima eficiência da fonte primária disponível, mínimo impacto ambiental e, se for o caso, deposição adequada dos rejeitos radioativos.

O potencial hidrelétrico brasileiro, segundo levantamento do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) e da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), é de 267GW, sendo que 83GW já estão em operação. Contudo, cerca de 60% desse total se encontra na Amazônia, região onde a construção de grandes reservatórios é controversa. Primeiramente, as populações locais, não apenas indígenas, têm que ser respeitadas. Antes de inundar o território, é preciso investir na identificação da população e na implantação de uma região urbanizada e dotada de toda infraestrutura necessária para se melhorar a qualidade de vida, que muitas vezes é precária. Todos têm que se adaptar ao planejamento e à infraestrutura do País, desde que respeitados os seus direitos.

De acordo com o Sr. Joaquim Francisco de Carvalho, uma possível estratégia seria deixar 20% do potencial amazônico intocável, principalmente para preservar os ecossistemas específicos daquela bacia. Dessa forma, restariam 73GW a serem instalados na Amazônia, ocupando uma área inferior a 0,6% da área total da região com reservatórios hidrelétricos. O impacto das mudanças climáticas deve reduzir em 15% a energia natural afluyente, assegurada pelos rios amazônicos. No restante do País, 10% das áreas permaneceriam intocáveis, sobrando um potencial de 53GW a ser aproveitado. Assim, seria possível acrescentar 126GW aos 83GW já aproveitados. A capacidade hidrelétrica brasileira seria da ordem de 787 milGWh por ano, considerando um fator de capacidade de 0,43, ainda muito conservador.

Sobre o potencial eólico brasileiro, informou que, segundo estudos mais recentes, este está estimado em 300GW. Trata-se de um potencial da ordem de grandeza do hidrelétrico e que já está sendo objeto de investimento de empresas europeias e de uma argentina. A energia eólica é intermitente nos parques individuais, mas se estiverem todos interligados, sempre haverá algum parque funcionando, com um fator de capacidade maior que 0,22, permitindo a geração de 578 milGWh por ano. Assim, a interligação do sistema por meio de smart grids aumentaria consideravelmente o potencial total, pois as eólicas funcionariam permanentemente injetando energia na rede, resultando em economia dos reservatórios hidrelétricos.

Desse modo, é preciso investir na integração dos parques eólicos, na integração destes com o sistema hidrelétrico e, futuramente, com o fotovoltaico, a exemplo do que já ocorre na Alemanha. Um sistema que interligasse eólicas, hidrelétricas e térmicas a biomassa – cujo potencial é de 15GW – poderia gerar 1.405.300GWh por ano. A reserva de segurança ficaria por conta das termelétricas a gás, a maneira menos impactante e mais econômica de se utilizar combustíveis fósseis, que só entrariam em linha em períodos hidroeólicos excepcionais. Essa estratégia permitiria um consumo de energia elétrica de cerca de 5.600 kW por habitante por ano, uma média semelhante à de países da Europa².

O palestrante salientou ainda que, a partir de determinado patamar, o bem estar de uma população não depende do aumento de consumo de energia para o crescimento da produção, mas do uso racional das disponibilidades. Como exemplo, citou a Alemanha e a Suíça, que têm economias praticamente estabilizadas e um consumo relativamente pequeno, sendo, proporcionalmente, três vezes menor do que o dos EUA.

Sendo assim, o Brasil tem condições de atender sua demanda por energia elétrica só com fontes renováveis, por meio desse sistema

2 De acordo com o Sr. Joaquim Francisco de Carvalho, atualmente, o consumo nacional é de pouco mais de 2 mil kWh por habitante por ano.

integrado, que tem sido chamado na USP de hidro-eólico-biotérmico. Portanto, ao invés de deslocar recursos para a construção de centrais nucleares, que são caríssimas e que geram uma energia de alto custo – R\$ 200,00 (duzentos reais) por MWh – deve-se investir no desenvolvimento de tecnologias energéticas efetivamente renováveis e limpas.

V – Questionamentos e Debates

• Questionamentos dos telespectadores

Primeiramente, foi questionado o motivo de o excesso de energia produzido pela Usina de Itaipu não ser utilizado pelo Brasil, ao invés de vendê-lo para o país vizinho, já que se sofre com apagões e com o alto preço da tarifa energética.

Outro telespectador indagou a respeito do andamento das pesquisas com o combustível hidrogênio no País e das perspectivas de uso dessa fonte no transporte público.

• Considerações e questionamentos do Senador Fernando Collor

A respeito da questão relativa à Itaipu, o Sr. Presidente esclareceu que o Brasil utiliza toda a capacidade que tem disponível, conforme o Tratado assinado em 1973. O consumo do que é produzido na usina é fundamentalmente brasileiro, apenas uma pequena parcela vai para o Paraguai e para a Argentina. Ademais, acrescentou que o País não sofre mais com grandes apagões. Atualmente, há problemas com o nível dos reservatórios, o que deve ser resolvido com a chegada das chuvas. Por fim, lembrou que recentemente foi reduzido o valor da tarifa de energia domiciliar.

• Considerações e questionamentos do Senador Flexa Ribeiro

Ainda sobre a questão do telespectador respondida pelo Senador Fernando Collor, o Senador Flexa Ribeiro acrescentou que, conforme o Tratado de Itaipu, metade da energia gerada pertence ao Paraguai, sendo o Brasil comprador do excedente não utilizado. O

valor da compra não pode ser deduzido da dívida assumida pelo país vizinho quando da construção da usina. Em sua opinião, por questões político-eleitorais, à época das eleições presidenciais paraguaias em 2008, o Brasil acabou cedendo à renegociação do preço dessa energia excedente.

A respeito do uso de energia nuclear no País, enfatizou que o tema deve ser discutido no âmbito do Senado Federal, pois acredita que seja um retrocesso investir nessas usinas hoje em dia, andando na contra-mão da Comunidade Europeia. Do seu ponto de vista, o Brasil deve deter a tecnologia de geração nuclear, até mesmo por uma questão de autonomia, mas não precisa utilizá-la para produzir energia.

Em seguida, questionou o fundamento da decisão do CNPE quanto à construção de hidrelétricas apenas a fio d'água, já que os palestrantes informaram que é necessário que haja reservatórios para garantir a geração nos períodos de seca. Sublinhou ainda que, devido ao avanço tecnológico, hoje é possível otimizar a geração de energia em reservatórios menores, reduzindo a dimensão da área a ser alagada e preservando tanto o meio ambiente quanto a cultura local.

Por fim, salientando a importância de se estimular a geração doméstica e a redução do consumo, pediu a opinião dos expositores acerca dos microgeradores de energia fotovoltaica e eólica, de uso residencial.

• **Considerações e questionamentos do Senador Inácio Arruda**

O Senador Inácio Arruda reforçou que, além de desenvolver a tecnologia de geração de energia a partir de fontes renováveis, o Brasil precisa convencer o setor produtivo de que há mercado para produtos nacionais como a placa fotovoltaica desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e de que esses produtos têm condições de competir com equivalentes importados.

De acordo com o Senador, no caso da eólica, o País importa as pás, os geradores e já importou até mesmo as torres. A Companhia Siderúrgica Usiminas fabricava as torres de aço, mas, como única fornecedora, impôs um preço impraticável, forçando o Brasil a zerar o imposto de im-

portação para possibilitar o recebimento de placas para essa fabricação. Nesse caso, não se trata de um problema de tecnologia.

Desse modo, sublinhou que é preciso um investimento forte em tecnologias que possibilitem o uso da riqueza de fontes disponíveis, bem como dar segurança ao País e aos investidores de que há um grande potencial de produção energética tanto nacionalmente, quanto nos demais países da América do Sul, com os quais é possível firmar parcerias.

• Respostas e considerações do Sr. Sérgio Bajay

O Sr. Sérgio Bajay ressaltou que o desenvolvimento de fontes renováveis de energia a longo prazo é quase uma unanimidade mundial, dado que o petróleo e o urânio vão acabar um dia. No entanto, existem problemas a curto e médio prazo que trarão impactos no futuro e precisam ser discutidos.

Assim, informou que se o Brasil ainda construísse hidrelétricas com reservatório, como fazia há quinze anos, o papel da geração termelétrica, principalmente atuando na base, seria minimizado. Dessa maneira, é necessário decidir urgentemente se o backup para as demais fontes serão hidrelétricas com reservatórios ou termelétricas.

Afirmou que tem defendido, junto com especialistas, uma política governamental de construção de reservatórios em locais onde os impactos ambientais e sociais sejam os menores possíveis. Em sua opinião, a construção de uma grande hidrelétrica é estratégica para o País não apenas do ponto de vista energético, mas também do ponto de vista social. Em qualquer parte do mundo, a implantação de uma hidrelétrica de grande porte envolve um projeto de desenvolvimento local.

Retomando a questão do Senador Flexa Ribeiro acerca do tema, disse que acredita que não haja nenhuma decisão oficial contra a construção de mais reservatórios de regularização. Trata-se de uma decisão pessoal de alguns ministros e do Presidente da EPE para minimizar o embate em torno de eventuais problemas de licenciamento ambiental, dado que os ambientalistas brasileiros são fortemente

contra a construção de hidrelétricas de médio e grande porte. De acordo com o palestrante, no País, a oposição à construção de hidrelétricas é muito maior do que à de termelétricas convencionais, que têm uma participação muito menor na matriz elétrica nacional. Para o Sr. Sérgio Bajay, se o Brasil tivesse priorizado o uso múltiplo dos reservatórios – com fomento a projetos de irrigação, navegação, controle de cheias, piscicultura – a oposição a essas obras seria muito menor, pois esses outros usos trazem muitos benefícios para as populações ribeirinhas.

Contudo, se a opção brasileira for pelo investimento nas térmicas, outra decisão que deve ser tomada o mais rápido possível é quanto à fonte a ser utilizada nas usinas operando na base da curva de carga. Do ponto de vista ambiental, a biomassa seria uma solução interessante. Porém, atualmente, a cogeração com bagaço de cana só opera no período de safra e, portanto, não consegue atuar na base. Assim, fomentar a geração com biomassa o ano inteiro seria um desafio na linha dos renováveis. Entre os combustíveis fósseis, o gás ciclo combinado é a opção menos poluente, mas há carência de uma política mais ampla para o gás e seus vários usos, inclusive na termoelectricidade. Há um lobby pela construção das usinas a carvão, por causa da indústria mineradora da região Sul. E a escolha mais polêmica seria a nuclear.

O Sr. Sérgio Bajay salientou a urgência das decisões, pois, em 2013, mesmo no fim do período das chuvas, o nível dos reservatórios estava em 51%, o que é considerado muito ruim. Se houver mais um ano pior ou igual a esse, há risco de racionamento.

Quanto à geração em pequena escala – fotovoltaica, células de combustível e eólica – disse que o fortalecimento dessa alternativa é uma tendência do setor elétrico no mundo inteiro. No entanto, trata-se de um processo lento, que exige decisões a serem tomadas desde já, principalmente no que diz respeito ao fomento à aceleração do processo. Segundo ele, a fotovoltaica é a que está mais próxima de se tornar madura no Brasil, apesar de ainda ser cara e de o País estar extremamente atrasado. A eólica de pequena escala

é muito cara e tem aplicações muito pontuais. Já a tecnologia das células de combustível, que inclui a utilização do hidrogênio, ainda está sendo desenvolvida, por meio de um projeto que envolve várias universidades brasileiras.

• **Respostas e considerações do Sr. Joaquim Francisco de Carvalho**

Voltando à questão das hidrelétricas com reservatórios, o Sr. Joaquim Francisco de Carvalho disse que não há razão técnica para a priorização das usinas a fio d'água. Para ele, o motivo é emocional, sem nenhuma razão claramente identificável. Dessa forma, enfatizou que em um sistema interligado hidroelétrico seria possível armazenar e energia eólica, mas para isso seriam necessários reservatórios.

A respeito dos microgeradores domésticos, informou que painéis fotovoltaicos interligados ao sistema já são utilizados na Alemanha. A energia gerada nas residências e não utilizada é fornecida para a rede, sendo compensada na conta de luz. Relatou que há, inclusive, uma empresa de painéis alemã interessada em investir no Brasil.

Quanto ao uso do hidrogênio combustível, relatou que, segundo estudo realizado em conjunto com o Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (Lactec), seria possível turbinar a água vertida de Itaipu (3% do total) e transmitir a energia em rede elétrica para Curitiba, onde a companhia de ônibus instalaria eletrolisadores para gerar hidrogênio e abastecer sua frota. Seria preciso verificar se não haveria problemas com a vazão do rio na Argentina, mas é um projeto interessante a ser estudado.

Ainda sobre o hidrogênio, esclareceu que o problema dessa fonte de energia é o armazenamento, e não seu uso imediato – seja como combustível para ônibus, seja colocando-o em uma célula combustível que gere energia elétrica para a rede. Acrescentou que uma solução seria a produção do hidrogênio por meio da reforma do etanol, que é armazenável. A transformação do combustível seria feita por um eletrolisador no momento do uso. De acordo com o Sr. Joaquim Francisco de Carvalho, é uma estratégia interessante para grandes cargas, como supermercados e centros de compras.

Painel 3

I – Identificação

Assunto: Eletricidade convencional

Local: Plenário da Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI)

II – Participantes

1. Sr. Mauro Arce, engenheiro e Presidente da Companhia Energética de São Paulo (Cesp);
2. Sr. Cláudio Sales, Presidente do Instituto Acende Brasil; e
3. Sr. Paulo Pedrosa, Presidente-Executivo da Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e Consumidores Livres (Abrace).

III – Introdução

Seguindo a realização de audiências públicas sobre investimento e gestão no setor logístico, foi realizado no dia 1º de abril de 2013 o segundo painel para discutir o tema “eletricidade convencional”.

Foram convidados os seguintes especialistas e autoridades: Sr. Mauro Arce, engenheiro e Presidente da Companhia Energética de São Paulo (Cesp); Sr. Paulo Pedrosa, Presidente-Executivo da Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e Consumidores Livres – Abrace; e Sr. Cláudio Sales, Presidente do Instituto Acende Brasil.

A reunião foi presidida pelo Senador Jorge Viana, presentes os Senadores João Capiberibe e João Costa.

IV – Relato das exposições dos palestrantes

1. Sr. Mauro Arce

Desenvolvendo o tema “produção de hidroeletricidade e meio ambiente”, o palestrante apresentou uma abordagem histórica do desenvolvimento da hidroenergia no país bem como da preocupação com os impactos ambientais.

Antes mesmo do surgimento da eletricidade como fator de transferência de energia, o Brasil vem utilizando a hidroenergia desde os tempos coloniais. Nesse período, a hidroenergia foi utilizada nas rodas d’água dos engenhos e nas casas de farinha. No final do século XIX, após o início do uso da eletricidade, as primeiras pequenas centrais hidrelétricas começaram a ser construídas, a exemplo da central de Marmelos, Minas Gerais.

Durante o século XX, houve grande desenvolvimento da hidroenergia bem como da hidroeletricidade no Brasil. Já na década de 20, grandes usinas foram construídas nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, como os complexos de Cubatão e de Nilo Peçanha. Tais obras de engenharia, por serem grandiosas e contarem com enormes lagos artificiais, exigiram concessões importantes com relação ao meio ambiente e a população local. Entretanto, algumas ações visando a reduzir o impacto no deslocamento de pessoas foram efetuadas. Assim, por exemplo, no complexo de Cubatão, os lagos artificiais foram aproveitados para prover água para as cidades e o projeto de navegação elaborado determinou a existência de ferryboat gratuito e a construção de eclusas nas áreas onde a água é bombeada. O palestrante acrescentou ainda ser possível, hoje em dia, estabelecer-se um hidroanel em São Paulo, sem ser necessário um grande calado.

Na década de 50, surgiram as estatais no setor hidroelétrico, e a preocupação com a fauna e a flora aquática cresceu. Assim, para

exemplificar, citou projetos de estações de piscicultura com peixes amazônicos. No entanto, esses projetos não foram bem-sucedidos.

Um conceito mais técnico de ambiente somente foi desenvolvido nos anos 70, levando à realização dos primeiros estudos de impacto ambiental elaborados pela Cesp para o projeto da usina de Porto Primavera. Com isso, questões como o desperdício de madeira e a decomposição da vegetação embaixo d'água, gerando grande quantidade de gás sulfídrico (sulfeto de hidrogênio H_2S) foram enfrentadas, tendo em vista que a usina estaria localizada em área de planície e inundaria uma vasta área. Ainda na década de 70 outros grandes e complicados projetos foram realizados, como Tucuruí, Itaipu e São Simão. De acordo com a opinião do palestrante, hoje em dia, tais obras encontrariam entraves para sua execução à luz das atuais exigências ambientais.

Neste século XXI, clara é a consciência de que o desenvolvimento do Brasil sempre dependeu e ainda depende da hidroeletricidade, da hidroenergia de um modo geral. Assim, o grande potencial restante de hidroeletricidade deve continuar a ser explorado. Em sua visão, o modelo anterior de construção de grandes reservatórios não deverá ser utilizado, tendo em vista a resistência de certos segmentos da sociedade aos impactos ambientais gerados por esse tipo de obra. Dessa forma, a criação de usinas em regiões com grandes quedas d'água ou a utilização de turbinas do tipo bulbo nas usinas, aproveitando-se a correnteza dos rios, a exemplo das usinas no rio Madeira, no Amazonas, são alternativas possíveis.

Em conclusão, o Brasil deve continuar a expandir o uso de hidroeletricidade para impulsionar seu desenvolvimento e as críticas feitas a esse modo de produção de energia devem ser consideradas sob a perspectiva de que qualquer forma de produção energética trará impactos ao ambiente. Assim, o que se deve ser sempre perseguido é a redução dos prejuízos ambientais.

2. Sr. Paulo Pedrosa

Tratando do tema "competitividade e eficiência no setor elétrico convencional", o expositor refletiu sobre os motivos de o Brasil, ape-

sar de possuir tecnologia de engenharia e um potencial único para produzir energia barata, competitiva, majoritariamente renovável, acaba por produzir uma das energias mais caras do mundo.

Geopoliticamente, a produção de energia é fator definidor de desenvolvimento de um país. Assim, por exemplo, atualmente a exploração das reservas de shale gas (gás de xisto) nos Estados Unidos vem atraindo indústrias àquele país e, conseqüentemente, alavancando a presença estadunidense na economia global. Também uma energia demasiadamente cara majora os custos da produção global de uma economia, acarretando perda de competitividade, deslocamento de indústrias e de empregos para outros países, diminuição dos resultados da balança comercial e perda de arrecadação como um todo. Para sustentar seu ponto de vista acerca do peso e da propagação do custo de energia na economia, citou pesquisa encomendada pela Abrace à Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe), a qual mostrou que, para uma família brasileira, o consumo residencial de energia é o equivalente a um terço do seu consumo de energia embutido em produtos e serviços adquiridos. Na mesma pesquisa identificou-se que, no setor de construção civil, para cada unidade de energia empregada diretamente pelas construtoras, são consumidas 47 unidades de energia embutida nas matérias-primas.

Então, sendo a produção de energia essencial para o desenvolvimento, não deve ser utilizada como veículo para políticas públicas e arrecadação. No Brasil, o que se viu é que tais atribuições dadas à produção energética levaram à tomada de decisões com base nos efeitos colaterais, e as próprias decisões das empresas do setor de energia passavam a ser contaminadas – “é competitivo aquele que consegue se livrar de determinados encargos”. Ademais, as discussões, no próprio âmbito do Legislativo, em seu entender, eram muito pontuais, levando alguns a obterem seu bem localizado, ainda que correspondessem a um mal distribuído. O acúmulo de bens localizados acarretou no custo não competitivo na energia no Brasil.

Entretanto, essa realidade começou a ser alterada, por meio de regras recentes, visando à retirada do peso de políticas públicas e de instrumento de arrecadação. Assim, por exemplo, a Lei nº 12.783/2013 (conversão da MP nº 579/2012) trouxe avanços no sentido de desonerar a energia, além de reconhecer que os consumidores teriam direito ao resultado do final do pagamento dos investimentos em infraestrutura do setor elétrico. Também trouxe a possibilidade de que grandes consumidores de energia, como indústrias, revendessem seus contratos a outras empresas, sem precisarem liquidar os contratos excedentes no mercado spot, de curto prazo. Em sua visão, apesar de a norma não resolver o problema da competitividade da energia, é uma sinalização positiva dada pelo governo brasileiro.

Ressaltou que não somente do Poder Executivo provêm decisões positivas para a retomada da competitividade do setor. Dessa forma, elogiou o papel de aprimoramento das normas pelo Congresso Nacional, além de citar normas da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) na condução das revisões tarifárias³ bem como do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) na revisão de normas sobre alocação do custo da segurança do setor⁴.

O expositor não deixou de demonstrar sua lamentação acerca do momento das mudanças estruturais iniciadas em 2012: um momento de pouca chuva e de baixo nível dos reservatórios, prejudicando momentaneamente os efeitos positivos das recentes normas. Porém, marcou que mudanças estruturais no setor elétrico não devem ser pautadas em fatores conjunturais, uma vez que o setor elétrico deve ser naturalmente preparado para enfrentar situações de estresse, como a falta de chuvas.

3 Extinção do subsídio cruzado pago pelos grandes consumidores industriais em benefício de consumidores de baixa tensão.

4 Revisão de mecanismo que fazia com que consumidores, geradores e comercializadores contratados em longo prazo, portanto, com uma visão de garantir a segurança futura do setor, subsidiassem aqueles agentes do setor que se expunham a um movimento que favorecia preços, em curto prazo, menores na média.

Concluindo, o palestrante ressaltou a importância de que o Congresso amplie os efeitos das mudanças, aprofunde as discussões sobre uma política pública de energia, acelere o desenvolvimento do gás natural, e promova a qualidade e a confiança do ambiente regulatório, para que ele seja atrativo para investimentos eficientes e, ao mesmo tempo, promova a competitividade.

3. Sr. Cláudio Sales

Para fechar as exposições, foi apresentado o tema “oportunidades e ameaças no setor elétrico brasileiro”.

Numa visão econômica, toda a cadeia de produção de energia, da geração de energia até sua comercialização final, possui determinadas características que levam à necessidade de uma forte regulação estatal:

- Monopólio natural⁵, requerendo tarifas reguladas, por exemplo;
- Produção de externalidades⁶, não podendo ser considerado isoladamente; e
- Forte integração da operação, levando à necessidade de planejamento integrado.

Somando-se a isso, outras características do setor devem ser consideradas para seu adequado entendimento:

-
- 5 Uma indústria é um monopólio natural quando uma só empresa consegue ofertar um bem ou serviço a um mercado inteiro a um custo menor do que ocorreria se existissem duas ou mais empresas no mercado. Anota-se ainda que, a principal diferença entre uma empresa competitiva e um monopolista é capacidade que este tem de influenciar o preço de seu produto. (N. GREGORY MANKIW, *Introdução à Economia*, 5ª ed., trad. Allan Vidigal Hastings e Elisete Paes e Lima, São Paulo, CENGAGE Learning, 2009, pp. 301-303).
 - 6 Externalidade é um tipo de falha de mercado e surge quando ações de uma pessoa impactam sobre o bem-estar de outras que não tomam parte da ação. Quando há externalidades, o interesse da sociedade em um resultado de mercado vai além do bem-estar dos compradores e dos vendedores que participam do mercado; passa a incluir também o bem-estar de terceiros que são indiretamente afetados. (N. GREGORY MANKIW, *Introdução à Economia*, 5ª ed., trad. Allan Vidigal Hastings e Elisete Paes e Lima, São Paulo, CENGAGE Learning, 2009, pp. 195-196).

- Emprego intensivo de capital, o qual é amortizado no longo prazo;
- Existência de ativos de alta especificidade: uma usina não pode ser trocada de lugar, por exemplo; e
- Existência de ativos de longa vida útil: exemplificando, uma hidrelétrica possui vida útil de mais de 50 anos.

Tendo em vista tal conformação, o setor elétrico requer confiança na formulação e estabilidade das regras. Quanto maior a confiança, mais eficiente são os investimentos: maior e melhor produção de energia, a custos inferiores.

Entretanto, segundo o palestrante, o Brasil vem enfrentando uma crise de confiança, e embasou seu posicionamento nos seguintes elementos:

- As novas regras tarifárias elaboradas pela Aneel em 2011 e implementadas em 2012 acabaram sendo excessivamente severas, restringindo a capacidade de geração de caixa das distribuidoras. Na média, as empresas sofreram uma redução de 30% de seus caixas, levando ao risco de rebaixamento de crédito e, portanto, dificultando em muito a vida de empresas intensivas em capital;
- A normatização sobre a prorrogação antecipada de concessões trazida pela MP nº 579/2012 não foi definida de forma transparente pelo governo, tornando-a precária. Tendo em vista as complexidades do setor e as externalidades geradas no ambiente da produção de energia, a transparência e o debate acerca do estabelecimento de regras foram triviais. Como resultado da falta de discussão e aprimoramento da citada norma, apresentaram-se diversos erros, levando à edição de uma série de outras medidas provisórias subsequentes, na tentativa de corrigi-los;
- A não realização de leilão A-1 programado para 2012 que, aliado ao fator conjuntural da falta de chuvas e a consequente elevação do preço da energia, acabou por deixar as distribuidoras expostas, sem energia suficiente para atender seus mercados; e

- A suspensão temporária do mercado de curto prazo de energia elétrica, levando com que as empresas do setor elétrico não recebessem o pagamento pela energia entregue, deixando-as, inclusive, sem recursos para pagar o combustível das usinas termoeletricas que foram acionadas.

Complementou que, paralelamente à precariedade e intempestividade das decisões tomadas a partir da MP nº 579/2012, a Presidente da República anunciou publicamente a redução em 20% do valor na conta de energia elétrica do consumidor. Conforme entendimento do expositor, tal promessa não teria condição de ser concretizada naquele momento, sendo uma medida eleitoreira e, para sustentá-la, o governo fez uso de diversas artificialidades:

- Antecipação de recebíveis da Eletrobras referentes à Itaipu;
- Postergação de recolhimento de Contas de Desenvolvimento Energético⁷ (CDE) que as distribuidoras deveriam fazer;
- Limitação de custos de CDE apenas para 2013, não proporcionando solução permanente; e
- Expropriação de receita dos geradores de cobertura dos gastos de acionamento termoeletrico por segurança energética⁸.

7 A Conta de Desenvolvimento Energético é destinada à promoção do desenvolvimento energético dos estados, a projetos de universalização dos serviços de energia elétrica, ao programa de subvenção aos consumidores de baixa renda e à expansão da malha de gás natural para o atendimento dos estados que ainda não possuem rede canalizada. Os recursos desse fundo setorial também são utilizados para garantir a competitividade da energia produzida a partir de fontes alternativas (eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa) e do carvão mineral nacional. (ELETROBRAS, <http://www.eletrobras.com/ELB/data/Pages/LUMISB-29596DDPTBRIE.htm>, acesso em 24/05/2013).

8 Com a baixa dos reservatórios, o Operador Nacional do Sistema (ONS) pode comandar o acionamento das usinas termoeletricas como forma de manter a segurança do sistema. Quando isso é feito, os custos relativos ao ligamento das termoeletricas são repassados ao consumidor na forma de encargo. Para manter a promessa de reduzir a conta do consumidor, governo optou, então, por cobrar parte dos custos das próprias geradoras, ainda que essas não se beneficiem do seguro.

Em consequência do desarranjo institucional e da falta de confiança no setor elétrico, muitos players internacionais vêm retirando seus investimentos do país. Para restabelecer o ambiente de governança, foram feitas as seguintes recomendações:

- Revogar a alteração das regras do rateio do encargo de serviços de sistemas;
- Submeter a uma nova metodologia do preço de liquidação de diferenças (PLD), devendo haver transparência no processo de criação da norma; e
- Proporcionar solução permanente para o descasamento de custos e receitas, tema da Medida Provisória nº 605/2013.
- Por fim, o palestrante apontou recomendações para tributação, uma vez que a considera muito regressiva e, portanto, afeta a competitividade da indústria nacional:
- Redução ou até mesmo eliminação do PIS/COFINS do setor elétrico, uma vez que mudanças recentes na forma de cobrança desse tributo fizeram com que a conta de energia elétrica aumentasse em quase 4%; e
- Mudança na tributação do ICMS, principalmente no que se refere ao deslocamento da maior parte da receita para o Estado destinatário. Potencialmente, essa medida amplia a base de arrecadação dos Estados, permitindo que haja maior prioridade de critérios de eficiência nas decisões de localização dos novos empreendimentos, além de desonerar setores de infraestrutura.

V – Questionamentos e considerações finais

• Considerações do Senador Jorge Viana

O Senador Jorge Viana comentou sobre a redução em 20% da conta de energia elétrica do consumidor prometida Presidenta Dilma. Em seu entender, a medida não está relacionada a fins eleito-

rais, mas apenas vem ao encontro da realidade brasileira: preço de energia insuportavelmente alto para a população bem como para empresas, apesar da existência de condições favoráveis à diminuição dos custos com energia. Dessa forma, lembrou o enorme potencial da matriz energética brasileira; a expansão do mercado consumidor em virtude da inclusão social no país; e a amortização dos investimentos realizados em infraestrutura do setor elétrico, com o final das concessões.

• **Questões do Senador João Capiberibe**

O Senador João Capiberibe perguntou sobre as novas regras tarifárias e o excesso da medida tomada pela Aneel, prejudicando o caixa das empresas. Então, aprofundando o tema, o Sr. Cláudio Sales explicou sobre o complexo processo de estabelecimento da tarifa. O preço cobrado ao consumidor é composto por duas parcelas: “A” e “B”. A primeira refere-se apenas a coleta e repasse feitos pela empresa distribuidora. Assim, por exemplo, é custo da energia que a distribuidora compra nos leilões organizados pelo Governo para entregar aos consumidores. Já a parcela “B” cobre custos da empresa e remunerar o capital. Atualmente a parcela “B” é inferior a 24% do preço cobrado. Com a nova regra tarifária da Aneel, esta acabou possivelmente reduzir fortemente por forçar a parte que cabe às distribuidoras, podendo-se observar a redução da capacidade de caixa das empresas e a dificuldade de estas conseguirem empréstimos para financiar as operações.

• **Questões do Senador João Costa**

O Senador João Costa, preocupado com o alto custo da energia no país, questionou onde estariam os erros do sistema e como resolvê-los.

Para responder, o Sr. Cláudio Sales lembrou que a cadeia produtiva no setor elétrico é assim composta: geração de energia pelas usinas; transporte por meio das linhas de transmissão; e atividade de distribuição até o consumidor. Por força de regulação, o custo de

geração e de transmissão é definido em um ambiente de competição, o qual foi introduzido pela legislação de 2004, no chamado novo modelo do setor elétrico. Assim, os leilões de energia e os leilões de transmissão têm sido capazes de garantir a competição, chegando-se a tarifas menores. Em sua opinião, as normas brasileiras, ainda que possam ser aperfeiçoadas, garantem um ambiente evoluído de regulação e competição. No que diz respeito ao elo de distribuição de energia, por ser um monopólio natural, a Aneel precisa regular o preço da tarifa, estabelecendo seu valor por meio de complexos modelos matemáticos. A tarifa ideal será aquela que incentive o aprimoramento para o concessionário e que transfira para o consumidor os ganhos de produtividade sob a forma de redução de tarifa. O entendimento do palestrante é de que o modelo tem funcionado, uma vez que houve um grande aumento médio de produtividade, sendo repassado ao consumidor.

Então, para o Sr. Cláudio, o principal fator para justificar o encarecimento da energia no Brasil está na tributação crescente do setor. Citando estudo da consultoria PriceWaterhouseCoopers, disse que, antes da redução dos encargos que houve por conta da MP nº 579/2012, tributos e encargos eram cerca de 45% da conta de energia elétrica. Tal situação foi decorrente de uma visão isolada dos tributos e encargos incidentes, que estabelecidos pouco a pouco, acabaram por aumentar em muito o preço da energia.

Por fim, o citado palestrante criticou a referida medida provisória que, ao abalar a confiança no ambiente regulatório, provoca custos no longo prazo.

• **Considerações finais do Sr. Paulo Pedrosa**

O palestrante reforçou que as mudanças estruturais recentes são de importância histórica, ainda que tenham sido imperfeitas e tenham ocorrido num momento de grande seca e baixa dos reservatórios. Assim, como representante dos grandes consumidores de energia, entende como positivo o movimento do governo, apon-

tando para evolução do setor e, conseqüentemente, maior benefício para a sociedade.

• **Considerações finais do Sr. Mauro Arce**

Finalizando a audiência, o Sr. Mauro Arce fez pontuações sobre diversos tópicos.

- a) Preço da energia: comentou que um dos motivos que pode levar ao encarecimento da energia, ironicamente, está no baixo consumo dos brasileiros. Isso porque os custos fixos acabam sendo diluídos com uma demanda elevada. Também chamou a atenção para a necessidade de cautela quando se comparam preços da energia doméstica e da internacional, pois o fator câmbio pode influenciar a análise, fazendo com que os preços ora se aproximem, ora se afastem.
- b) Uso da energia produzida: pontuou que ainda há muito desperdício de energia, seja por consumidores residenciais seja por industriais.
- c) Termoelétricas: o uso desse tipo de usina no Brasil está associado a períodos em que o sistema hidroelétrico não é capaz de atender sozinho toda a demanda, por exemplo, em longos períodos de secas. Porém a energia proveniente de termoelétricas é mais cara e esse custo adicional é repassado ao consumidor. Além disso, há o problema de fornecimento de gás natural para o funcionamento de termoelétricas, o qual compete com o fornecimento de gás para as indústrias. Para se evitar esse problema, sugeriu que contratos pudessem prever a venda de gás a preços menores, mas com a possibilidade de interrupção do fornecimento em caso de religamento das usinas termoelétricas. Também citou o problema de fortes oscilações no preço da energia em virtude do uso ou não das térmicas. Para esse caso, recomendou a utilização permanente de uma parcela de energia produzida pelas termoelétricas.

d) MP nº 579/2012: o palestrante, como representante de uma geradora – a Cesp – explicou o motivo pelo qual a empresa não aderiu à proposta de prorrogação antecipada da concessão contida naquela medida provisória. Primeiramente, o pagamento proposto pelo governo para a energia produzida era muito inferior ao então PLD vigente. Assim, a Cesp acabaria por ter que comprar uma energia no mercado spot a um valor, aproximadamente, quatro vezes superior ao que receberia de seus clientes ao honrar seus contratos. Quanto à indenização apresentada, esta foi considerada insuficiente, uma vez que muito inferior para a cobertura de custos com eclusas e obrigações de preservação ambiental, por exemplo. Por fim, explicou que o governo do estado de São Paulo, possuidor de 35% das ações da empresa, não aceitou investir na empresa para cobrir déficits nos preços de comercialização da energia, tampouco aceitou o valor insuficiente da indenização.

Painel 4

I – Identificação

Assunto: Eletricidade e energia.

Local: Plenário da Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI)

II – Convidados

1. Sr. Altino Ventura Filho, Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético do Ministério de Minas e Energia (MME);
2. Sr. Paulo Kev, especialista em recursos energéticos.

III – Introdução

Dando seguimento ao ciclo de audiências públicas intitulado “Investimento e Gestão: desatando o nó logístico do País” 1º Ciclo – Energia e Desenvolvimento do Brasil,, foi realizado no dia 10 de abril de 2013 o terceiro painel com autoridades e especialistas, para discutir o tema “eletricidade e energia”.

Foram convidados os seguintes especialistas e autoridades: Sr. Altino Ventura Filho, Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético do MME; e o Sr. Paulo Kev, especialista em recursos energéticos.

A reunião foi presidida pelo Senador Fernando Collor, presentes a Senadora Vanessa Grazziotin, e os Senadores Flexa Ribeiro, Valdir Raupp, Jayme Campos, Sérgio Petecão, Wilder Moraes, Alfredo Nascimento, Ivo Cassol, Ricardo Ferraço e Inácio Arruda.

IV – Relato das exposições dos palestrantes

1. Sr. Altino Ventura Filho

O Sr. Altino Ventura Filho introduziu sua fala fazendo uma comparação entre a matriz de oferta de energia mundial e a matriz brasileira. Enquanto o mundo usa predominantemente combustíveis fósseis para gerar energia (petróleo: 32%, carvão: 28%, gás natural 21%, totalizando 81%), o Brasil não se sustenta nesse tipo de origem energética. Embora o País apresente um consumo de petróleo maior que a média mundial (37,5% contra 32%), a hidroeletricidade representa um percentual considerável na geração de energia (14%, ao passo que, no mundo, é de 2%). Os derivados da cana também são importante fonte de energia nacional (17,5%).

Quando se faz essa comparação no campo de geração de eletricidade (energia transformada em energia elétrica), o Brasil se mostra privilegiado em relação à média mundial. Isso porque 74 % de nossa matriz está concentrada nas hidroelétricas. No mundo, esse percentual é de apenas 16%. Ou seja: baseamos nossa oferta de energia elétrica numa fonte renovável e usamos muito pouco combustíveis fósseis (cerca de 10% apenas).

Somente a China, a Rússia e os Estados Unidos estão à frente do Brasil, no que se refere ao potencial hidroelétrico, sendo que, na geração de energia por meio da hidroeletricidade, ocupamos o segundo lugar, atrás da China. Na América do Sul, nosso país responde por quase metade do potencial hidroelétrico, o que denota sua importância para o projeto de integração elétricoenergético na região.

No entanto, em termos mundiais, a fonte hidroelétrica é considerada de pequeno porte, uma vez que não seria capaz de atender às necessidades globais, mesmo se fosse aproveitado todo seu potencial.

Na sequência, o palestrante apresentou como se desenvolverá a oferta de energia total e a oferta de energia elétrica no Brasil, nos próximos dez anos, levando-se em conta o ano inaugural de 2011 e o ano-fim de 2021. Nesse período, teremos que, praticamente, dobrar

nossa oferta de energia, para acompanhar um crescimento presumido de 5% ao ano. A energia elétrica, por exemplo, deverá passar de 569 TWh, em 2011, para 908 TWh, em 2021.

Disse que ocorrerá uma mudança no perfil da matriz energética brasileira, que usará cada vez menos carbono. A participação do petróleo passará de 38% para 31,9%, ao passo que os derivados da cana subirão de 15% para 21%. Algo semelhante acontecerá com a matriz de eletricidade, que manterá a participação majoritária de fontes renováveis, mas apostará na diversificação, elevando os percentuais do gás natural, da biomassa (cana-de-açúcar) e da eólica.

O que se desprende da situação atual é que o mundo utiliza em demasia combustíveis fósseis para produção de energia (81%) e uma quantidade pequena de fontes renováveis para tanto (13%). O Brasil, por sua vez, possui um equilíbrio de oferta de energia entre fontes renováveis (45%) e combustíveis fósseis (50%). E, quando se analisa sob o ponto de vista de oferta de energia elétrica, o papel de fontes limpas em nosso país é ainda maior, alcançando mais de 80%.

No que se refere à produção e consumo de energia, afirmou que o Brasil está no limiar da autossuficiência, importando apenas 8% da energia utilizada pelos brasileiros. Essa importação é restrita a três segmentos: i) energia elétrica de Itaipu; ii) gás natural da Bolívia; e iii) carvão mineral para abastecer a indústria siderúrgica.

Porém, nos próximos dez anos, haverá uma mudança significativa no comércio internacional de energia. O Brasil passará de importador para exportador de energia, sobretudo em razão do desenvolvimento do pré-sal e da política energética do país. Acredita-se que haverá uma sobra de 24% de energia, passível de exportação em 2021.

Para que isso aconteça, teremos que aumentar nossa capacidade instalada. Hoje, ela é de 117 mil megawatts. O desafio é incrementar mais 80 mil megawatts. Deste montante, 76% se concentram em três tipos de fontes: hidroelétrica, eólica e biomassa. A razão de se investir nessas três fontes está no fato de que elas se caracterizam por serem renováveis; são mais competitivas em relação ao custo da

energia produzida; possuem tecnologia nacional; e, ambientalmente, são mais favoráveis, tanto em relação à emissão de gases que causam o efeito estufa, quanto ao local onde são instaladas.

Sublinhou, entretanto, que, para atingir as metas citadas, o Brasil terá que investir cerca de 2,3% ao ano do PIB, durante o período de 2011 a 2021. Isso se mostra desafiador, haja vista os demais setores sociais carentes de investimentos no país.

Passando para a parte final de sua exposição, o Sr. Altino Ventura Filho dissertou sobre a diferença entre usina a fio d'água e usina de reservatório de regularização plurianual. Segundo ele, conhecer a diferença entre uma e outra auxilia na forma que se dará a construção de determinada hidroelétrica e a alocação de investimentos.

Nesse passo, usina de regularização plurianual é aquela em que a cheia do rio é armazenada em um reservatório construído para esse fim, o qual possui um nível mínimo e um nível máximo. Exemplo desse tipo de usina é o de Sobradinho, cujo reservatório abrange, no nível máximo, uma área de 4.200 km², e, no nível mínimo, 1.300 km². Este tipo de reservatório, por deter o controle da água do rio, cumpre funções importantes, tal como a de regularizar as vazões do rio, aumentar a produção de energia, permitir o controle das cheias e possibilitar a navegação. No entanto, devido a essa flutuação artificial, a população ribeirinha usufrui com dificuldade dos recursos hídricos.

Por outro lado, usina a fio d'água é a que se comporta de acordo com a natureza, apresentando cheias e secas aleatoriamente. O planejamento deste tipo de usina tem uma viabilidade ambiental maior do que as de regularização plurianual, pois as áreas inundadas são menores. Além disso, cria-se um lago constante, do qual a população que mora às suas margens pode se beneficiar. Todavia, o manuseio de uma usina a fio d'água não se dá ao alvedrio da ação humana, o que pode ocasionar um baixo aproveitamento de seus recursos hídricos. Apesar disso, Itaipu, grande exemplo de usina a fio d'água, destaca-se no cenário nacional.

Assim, é preciso que a sociedade defina qual tipo de usina deve ser construída em determinado território, ponderando o que há de positivo em cada uma. O palestrante exemplificou com a Bacia do Rio São Francisco (reservatório de Sobradinho), que possui uma regularização de quase 100%, ou seja, a ação do homem permite fazer com que o rio tenha um determinado comportamento hidrológico ao longo dos doze meses do ano. O mesmo se dá com a Bacia do Paraná, cujos reservatórios são os de Furnas, Itumbiara e Nova Ponte.

Já nas Bacias do Iguaçu e do Uruguai não há reservatórios de regularização plurianual, por não haver local adequado para construção dessa infraestrutura. Para existir um reservatório de regularização, é necessário que o local tenha a possibilidade de acomodar um lago capaz de armazenar uma grande quantidade de água. Além disso, ele tem que estar localizado numa parte do rio que seja possível colher a chuva que corre pela bacia.

Discute-se a viabilidade de ser construído um reservatório de regularização na Bacia do Rio Amazonas. O expositor esclareceu, entretanto, que rios de planície tem vocação para usinas fio d'água, e não de regularização plurianual.

2. Sr. Paulo Kev

O Sr. Paulo Kev focou sua fala na apresentação de soluções, conjugadas no que ele denominou de “desenvolvimento sinérgico”. Este desenvolvimento agrega valores de forma mais objetiva e pragmática, envolvendo a área elétrica e o setor de combustíveis. A ideia é que a indústria, o comércio e os próprios seres humanos convirjam em práticas operacionais que otimizem os recursos disponíveis e causem um menor impacto econômico.

O primeiro passo é investir em infraestrutura, criando um sistema integrador de geração universal, com armazenamento da carga energética produzida. O sistema passaria por todas as partes de geração, recuperando energia primária e economizando futuras perdas em razão do transporte.

Pode ser gerada energia em qualquer escala (residencial, condominial, municipal etc). O sistema a armazena e, numa concessionária, é possível fazer sua gestão. Segundo o palestrante, essa ação faria baixar o custo Brasil.

V – Questionamentos e Debates

• Questões de telespectadores e internautas ao Sr. Altino Ventura Filho

“Nos últimos empreendimentos hidrelétricos, foi feita opção por usinas a fio d’água, isto é, usinas sem reservatórios capazes de garantir o patamar de geração nos períodos secos. Como V.Sa. avalia essa opção, considerando, principalmente, o custo econômico e ambiental das usinas termelétricas necessárias para afirmar a geração de energia elétrica?”

“O que o Governo pretende fazer, num curto período de tempo, em relação à energia sustentável?”

“A Coreia do Sul está investindo fortemente na reservação de água. Por que o Brasil segue o caminho inverso?”.

“O que pode ser feito para melhorar a imagem que a sociedade tem dos grandes empreendimentos hidrelétricos? As políticas de compensação estão sendo bem planejadas e executadas? Os casos de sucesso, como o do aproveitamento multiuso do Lago de Itaipu, estão sendo adequadamente divulgados?”

“A substituição dos sistemas turbogeradores das hidrelétricas construídas na década de 70 por equipamentos mais modernos e eficientes poderia trazer aumento da geração de energia elétrica? Como V. S^a avalia essa questão do ponto de vista técnico e econômico?”

• Respostas e considerações do Sr. Altino Ventura

O Sr. Altino Ventura respondeu que os reservatórios atualmente existentes conseguem suprir as necessidades do país, em termos de

regularização para épocas de seca. No entanto, no que se refere à necessidade de se construir termelétricas, se se investe apenas em usinas a fio d'água, sustentou que é preferível colocarmos uma complementação térmica a gás natural e usar também a eólica e a biomassa para complementar a energia necessária.

Com relação à energia sustentável, disse que o MME trabalha nessa questão sobre dois aspectos: pela demanda, que engloba os programas de eficiência energética, isto é, do uso mais eficiente da energia no âmbito dos consumidores; e pela oferta, cujo objetivo é priorizar as energias renováveis, uma vez que o país se destaca nessa seara.

Indagado sobre a possibilidade de privatizar o sistema hidrelétrico, aos moldes do que se sucede em Pernambuco, esclareceu que lá houve a privatização somente da distribuição da energia. Segundo ele, o Ministério é a favor dessa parceria. Aliás, lembrou que no campo da geração e da transmissão, a experiência brasileira tem tido muito sucesso, ao associar os setores público e privado para construir e gerir as usinas do Madeira e do Xingu. Informou que algo semelhante acontecerá com a usina do Tapajós.

No que pertine às usinas eólicas, afirmou que a geração por meio dessa fonte ainda é uma experiência nova no Brasil, mas que tem tido bons resultados. A questão da instalação de linhas de transmissão para dar eficiência aos parques eólicos é que deve ser aperfeiçoada, a fim de evitar eventos negativos, como o de João Câmara, em Igarorã na Bahia.

Por fim, sobre o problema da desova dos peixes e o impacto exercido pela construção de uma usina hidrelétrica, disse que em quase todas as usinas brasileiras existe a escada de peixes, conforme estabelecido em Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA e RIMA). A experiência de Itaipu é destaque no cenário nacional e internacional, possuindo, talvez, a maior escada de peixe do mundo.

Quanto à pergunta sobre a Coreia do sul estar investindo em reservação de água, o Secretário do MME respondeu que, onde foi possível construir um reservatório, o Brasil o fez. Afirmou que possuímos grandes reservatórios, como o de Sobradinho e o de Furnas. Todavia, em rios como o Iguaçu e o Uruguai não há reservatório porque não existem locais para construí-los. É uma questão de disponibilidade e não de vontade política.

Sobre os grandes empreendimentos hidrelétricos, o Sr. Altino respondeu que é difícil compreender como um país que tem tantas usinas hidrelétricas se posiciona de forma tão negativa em relação à construção de novos empreendimentos ou em relação aos que já existem. Citou o caso de Belo Monte, que trará enormes benefícios para região e para o país, assim como Itaipu trouxe. Além da energia propriamente dita e do melhor manuseio dos recursos hídricos, a usina de Itaipu praticamente fez triplicar o orçamento dos municípios limítrofes. Ressalvou o fato de que, obviamente, a construção de uma usina traz problemas, frutos, sobretudo, da imigração da população trabalhadora. No entanto, numa perspectiva maior, há mais benefícios do que prejuízos.

Quanto à substituição dos sistemas turbogeradores das hidrelétricas, o palestrante informou que o setor elétrico tem utilizado a repotenciação de usinas, isto é, estão sendo substituídos alguns equipamentos, com o fim de melhorar o desempenho. No entanto, esclareceu que, desde 1970, os ganhos tecnológicos nos equipamentos de uma usina hidrelétrica não têm sido tão significativos como no campo da geração térmica com turbina a gás.

- **Questão do Senador Jayme Campos ao Sr. Altino Ventura Filho**

Por que o Brasil não se preocupa com a navegabilidade dos rios, mas somente com a construção de hidrelétricas?

- **Resposta do Sr. Altino Ventura**

O Sr. Altino disse que a visão do setor elétrico é de que o recurso hídrico deve ter um aproveitamento múltiplo. Atualmente, a Agência

Nacional de Águas (ANA) define qual é o montante para cada uso. Ocorre que a necessidade do setor elétrico é maior e, por isso, é antecipada aos demais, dentre eles o da navegação. Exemplificou com o caso de Tucuruí, cuja usina começou a operar em 1984, enquanto a utilização da eclusa só entrou em funcionamento recentemente.

Durante sua resposta, houve o aparte do Senador Alfredo Nascimento, que sugeriu haver uma lei que obrigasse a construção de eclusas conjuntamente à construção da hidrelétrica. Justificou sua sugestão em razão da demora que há, quando a construção da eclusa fica prevista para depois de construída a usina. O Sr. Altino, por sua vez, sustentou que, muitas vezes, não há demanda para eclusas e, por essa razão, sua realização é postergada.

• **Questão do Senador Alfredo Nascimento ao Sr. Altino Ventura Filho**

Diante da previsão de redução da participação das hidrelétricas na produção de energia elétrica nos próximos dez anos, como podemos corrigir essa queda, apesar de o Brasil ser quase autossustentável em produção de energia?

• **Resposta do Sr. Altino Ventura**

O representante do MME disse, primeiramente, que desde a década de 1970 até o ano 2000, o Brasil, na prática, só usava energia hidrelétrica para produzir energia elétrica. O índice chegava a 95%. No século XXI, com o aparecimento de novas alternativas, o país passou a diversificar sua matriz energética, aproveitando outras fontes existentes em nosso território. Esse quadro justifica a redução da participação das usinas hidrelétricas na produção de energia elétrica.

• **Questão do Senador Alfredo Nascimento ao Sr. Paulo Kev**

Tendo-se em vista a crescente demanda de bens e serviços pela população, diante do quadro de ascensão econômica no Brasil e no mundo, é possível compatibilizar suas aspirações com a disponi-

bilidade limitada dos recursos naturais, uma vez que estes acabam sendo pressionados a garantir esses novos anseios?

- **Resposta do Sr. Paulo Kev**

Para o Sr. Paulo Kev, é preciso buscar uma solução mediante análise energética do processo, seja sob o viés da engenharia, seja sob a ótica dos sistemas convencionais. Certamente, o impacto econômico será a sustentabilidade das pessoas, das famílias e, por consequência, da sociedade.

Painel 5

I – Identificação

Assunto: Eletricidade alternativa

Local: Plenário da Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI)

II – Convidados

1. Sr. Eduardo Soriano Louzada, Coordenador-Geral de Tecnologias Setoriais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI);

2. Prof. Ricardo Rüter, Diretor Técnico do Instituto Ideal e Professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);

3. Prof. Alexandre Costa, Diretor de Eólica do Centro de Energias Renováveis do Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE); e

4. Prof. Luiz Horta Nogueira, Professor Titular da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) Pesquisador em Energia, Consultor da Organização das Nações Unidas (ONU) e ex-Diretor da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP);

III – Introdução

Dando seguimento ao ciclo de audiências públicas intitulado “Investimento e Gestão: desatando o nó logístico do País” 1º Ciclo – Energia e Desenvolvimento do Brasil, foi realizado no dia 15 de abril de 2013 o quarto painel com autoridades e especialistas para discutir o tema “eletricidade alternativa”.

A reunião foi presidida pelo Senador Fernando Collor.

IV – Relato das exposições dos palestrantes

1. Sr. Eduardo Soriano Louzada

Os temas abordados pelo palestrante foram a bioenergia, a eletricidade e o biocombustível.

Iniciou sua exposição apresentando os programas desenvolvidos pelo MCTI sobre a questão da energia e dos recursos minerais, principalmente no âmbito da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, que trata das temáticas: biocombustível, biomassa, hidrogênio, energias solar, eólica, hídrica e elétrica, dentre outras. O fomento à economia verde com as energias renováveis é um tema prioritário no ministério, tanto na estratégia nacional de ciência e tecnologia, quanto no Plano Brasil Maior, que trata da política industrial. O MCTI possui, ainda, o programa Ciência sem Fronteiras, visando a aumentar a formação de especialistas e pesquisadores. Como ação estruturante apresentou a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII).

Tratando-se do sistema elétrico brasileiro, o convidado o caracterizou como concentrado, com grandes produções de energia. É dividido em geração, transmissão, distribuição e entrega ao consumidor. O Brasil possui várias formas de energia disponíveis, como por exemplo, a solar, a nuclear e a biomassa.

A respeito da biomassa, o palestrante apresentou suas formas: plantada, tais como a cana-de-açúcar, o eucalipto e a alga; e residual, como o lixo urbano, o lixo orgânico e os resíduos de suinocultura. Destacou o lixo urbano e biomassa plantada ou colhida. O “ex-lixo” é considerado matéria-prima de alto valor agregado.

Alguns debates são suscitados a respeito da bioenergia. Foi questionada a temática alimento versus combustível, que gira em torno dos cinco Fs, food, feed, fuel, fertilizers e feedstock. Ademais, em todo o mundo discute-se a questão da sustentabilidade. O palestrante destacou que nem toda bioenergia é boa, temos exemplo de mau

uso da biomassa quando obtemos energia por meio da exploração de florestas nativas.

Ademais, por ser a biomassa matéria heterogênea, muitas tecnologias devem ser desenvolvidas para que haja condições de sua utilização. Os processos de conversão podem ser físicos, biológicos, químicos e térmicos. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) apresentou um atlas com fontes de biomassa e processos de conversão, que dá um panorama do setor no Brasil. Entretanto, trata-se de um campo com inúmeros questionamentos, tanto do ponto de vista da tecnologia, quanto do mercado nacional e recursos humanos especializados. Assim, é de suma importância a promoção de debates, estudos, prospecções e, principalmente, planejamento energético. As decisões devem ser tomadas enquanto a tecnologia é desenvolvida. O convidado afirmou que existe no planejamento estratégico estudo específico para inserção de bioenergia, bioeletricidade e biocombustível, mas não trouxe detalhes sobre o assunto.

A respeito da bioeletricidade, a matriz energética brasileira é composta em sua maior parte por fonte hidráulica. A biomassa representou 6,6% em 2011 e 6,3% em 2012, configurando uma estabilidade na fonte. Na matriz de geração termoelétrica, 37% são provenientes de biomassa. A Aneel cadastrou usinas, sendo a maior parte de bagaço de cana, 368 espalhadas em território nacional, gerando 83% da energia. Em segundo lugar estão as usinas de resíduos de madeira, quarenta no total, seguida de biogás, dezenove. Ainda existem catorze usinas de licor negro, nove de casca de arroz, três de carvão vegetal e duas de capim elefante. A partir dos dados, o convidado acredita em grande potencial de crescimento do setor, principalmente das fontes não utilizadas.

Finalizando sua apresentação, o palestrante apresentou programas incentivadores da agroenergia. Destaque para o Plano Nacional de Agroenergia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)/ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que criou a Embrapa Energia. Ademais, existe o P&D Estratégico

Aneel, no qual foram selecionadas propostas para geração de energia elétrica a partir do biogás oriundo de Estações de Tratamento de Esgoto. Elencou centros, institutos, programas e publicações criados pelo MCTI para pesquisa e desenvolvimento do setor. Ressaltou as legislações que contribuem para a bioenergia, por exemplo, marco regulatório do biodiesel, Plano Nacional dos Resíduos Sólidos, Plano Nacional de Mudanças do Clima.

Como conclusão, afirmou que a produção de bioeletricidade contribui para as questões de mudança climática e de resíduos; que existe potencial para aproveitamento da biomassa residual; que devemos diversificar a produção, concentrada na cana-de-açúcar; e que a produção exige investimento em pesquisa e desenvolvimento. Assim, a bioeletricidade contribui para manutenção do alto percentual das renováveis na matriz energética elétrica, pois possui boa facilidade de ser inserida na rede elétrica, além de menor intermitência, se comparada a outras fontes.

2. Sr. Ricardo Rüther

O palestrante discorreu sobre energia solar fotovoltaica, englobando assuntos como a rede inteligente e os veículos elétricos.

A partir da migração da curva de carga para o dia, que é o momento em que a população consome mais energia, observa-se a coincidência com a curva de geração e disponibilidade solar. Assim, o desenvolvimento da eletricidade produzida por meio da energia solar ganha destaque no panorama atual.

Em âmbito nacional, no ano de 2013, a Aneel publicou uma resolução, regulamentada esse ano, possibilitando a colocação de telhado solar nas residências, com objetivo de geração de eletricidade para consumo próprio. Ademais, o excedente pode ser injetado na rede elétrica, acumulando crédito em energia que poderá ser utilizado em até 36 meses. Desta forma, é possível a residência produzir a energia que consome e ainda incrementar o parque gerador. Assim, o gargalo regulatório da energia começou a ser resolvido.

Para demonstrar o potencial solar, o especialista fez uma comparação com a Usina de Itaipu. A potência de Itaipu é de 14 mil megawatts, com produção anual de 80 a 90 megawatts/hora. Se cobrissem o lago da usina com placas solares, alcançariam uma potência instalada oito vezes maior que a energia hidrelétrica. Como não há sol parte do dia, ainda assim a geração de energia seria mais que o dobro que a gerada por Itaipu.

Desta forma, diante do reconhecimento do potencial solar, muitos países resolveram estimular a tecnologia. Como exemplo, a Alemanha gera 5% da sua energia com telhados fotovoltaicos. Diante do considerável crescimento dos últimos anos, pode ser observada uma redução de custos de instalação, viabilizando a colocação dos telhados em locais diversos. Hoje existe a fabricação de módulos e placas solares de formas e aplicações diversas, tais como módulos transparentes fixados em janelas, que permitem entrada de luz solar. Podem até substituir materiais de construção, reduzindo o custo.

O palestrante passou à análise dos custos da energia solar. Tratando-se das grandes usinas na geração centralizada, os custos estão entre R\$250,00 a R\$350,00 por megawatt/hora, bem acima do valor de outras fontes existentes no País. É necessário o investimento em tecnologia para baixar os custos e ser viável sua aplicação. Já em pequenos telhados de residências, comércio e indústrias o valor gira em torno de R\$350,00 a R\$450,00 por megawatt/hora. Há viabilidade econômica em grande parte do Brasil para utilização da energia, se comparado o valor dos pequenos telhados com o custo da tarifa, não da geração. Esses custos ainda estão em crescente queda.

Entretanto, a dificuldade enfrentada pelos consumidores residenciais, que possuem o pequeno telhado, ainda é o custo do investimento, em torno de R\$15 mil reais, o que levaria anos para um retorno. A solução apresentada pelo palestrante é o financiamento. As vantagens apresentadas são: garantia de 25 anos do equipamento oferecida pelos fabricantes e receita gerada pelos telhados fotovoltaicos, através da introdução de energia no parque gerador.

Professor Ricardo Rüther destacou a importância das institui  es acad  micas, universidades e institutos de pesquisa na promo  o da tecnologia da energia solar fotovoltaica. Na Universidade de Florianópolis, por exemplo, funciona há 16 anos um gerador no telhado. Ademais, existe o projeto vitrine dos aeroportos solares, com a instala  o de equipamentos no lugar com grande movimentaa  o de pessoas e, principalmente, de tomadores de decisão do País.

Tratando-se do futuro do setor, o especialista previu a utiliza  o de veículos elétricos, o desenvolvimento de edifica  es urbanas com gera  o de energia solar e o uso das redes inteligentes, que permitem que o consumo de energia acontea em horários de menor custo.

Em rela  o    utiliza  o dos veículos elétricos, se eles se tornarem uma realidade nos próximos anos, gerarão uma demanda extra de energia elétrica. A soluço apresentada    a cobertura do local onde o veículo estiver estacionado com telhado solar, produzindo eletricidade para alimentá-lo. O veículo ainda servirá de depósito de energia, para ser utilizado em horários de ponta.

Para concluir sua apresenta  o, o especialista comparou veículos elétricos e veículos movidos a etanol. Com um hectare de planta  o de cana-de-a  o em um ano, se produz etanol para um veículo compacto andar 43,8 mil quil  metros. Entretanto, se a área possuísse uma cobertura solar, com a energia gerada o veículo se moveria por 9.331.200 quil  metros. O aumento se deve    eficiência de conversão fotovoltaica, se comparada    fotossíntese, além da maior eficiência do motor elétrico, se comparado ao de combustão.

3. Sr. Alexandre Costa

O Sr. Alexandre Costa abordou o tema energia eólica, a partir da   tica da pesquisa básica e aplicada desenvolvida no Centro de Energias Renováveis (CER), sob sua coordena  o.

Inicialmente, destacou as vantagens do uso da energia eólica. Trata-se de uma fonte limpa, desde a "extra  o" da matéria-prima até o desmantelamento da central.    renovável, com a taxa de con-

sumo humano inferior à “taxa de recuperação” do recurso que está à disposição. Ainda, é de grande importância a possibilidade de descentralizar a geração, pois a fragmentação em unidades menores de megawatt diminui consideravelmente o déficit de geração, devido à independência das unidades. Considerando os custos de investimento, a energia eólica apresenta preços relativamente baixos, quando comparado à instalação e ao megawatt/hora gerado por outras fontes. Por fim, é um recurso autóctone, o que diminui a dependência nacional.

Recentemente foi criado o CER, um centro departamental, dependente da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a partir da integração das atividades de pesquisa, docência e extensão do Grupo de Pesquisas em Fontes Alternativas de Energia do Departamento de Energia Nuclear da UFPE (FAE), especializado em energia solar, e Centro Brasileiro de Energia Eólica. A equipe do CER especialista em energia solar é formada pelos professores Naum Fraidenaich, Chiguera Tiba, Elielza Moura, Olga de Castro Vilela e André Cunha. Da mesma forma, o grupo de eólica está formado pelos professores Pedro Rosas, Alex Maurício, Everaldo Feitosa e pelo palestrante. Todas as equipes contam com a participação dos alunos de doutorado, mestrado e graduação.

O convidado descreveu o histórico de atividades do Centro Brasileiro de Energia Eólica, criando em 1990, pelo professor Everaldo Feitosa. Durante seus quinze anos de efetiva atividade intelectual, destaca-se a instalação do primeiro aerogerador comercial da América Latina em Fernando de Noronha, em 1992, além da promoção de inúmeras teses de doutorado e dissertações de mestrado sobre o tema e publicação do primeiro mapa eólico do Brasil, em 1998. Ainda, apresentou a trajetória profissional dos pesquisadores do grupo de eólica, destacando que o trabalho foi desenvolvido durante décadas.

Continuando a apresentação, o CER, instituto que objetiva garantir a sustentabilidade da energia eólica no País, está assentado sob três pilares: pesquisa, desenvolvimento e inovação, docência e extensão.

Tratando-se de pesquisa, o centro está acordando colaboração com entidades como Petrobras; Centro de Tecnologia do Gás e Energias Renováveis (CTGás-ER), no Rio Grande do Norte; Impsa, fabricante de aerogeradores; a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e o Centro Ciemat, na Espanha. As colaborações visam adaptar as máquinas e seus comportamentos às condições tropicais do Brasil, diferentes das condições climáticas dos países que as projetaram. Busca-se maior rendimento e longevidade dos equipamentos.

A respeito da atividade de docência do CER, o centro possui o curso de Engenharia de Energia, com ênfase na energia nuclear e nas energias renováveis, com orientação objetiva em solar e eólica. Há mestrado e doutorado stricto sensu nível 5 na Capes, buscando atender o setor e a própria universidade.

Sobre as atividades de extensão, o objetivo do instituto é o fortalecimento do programa de estágio voluntário em eólica e a pós-graduação lato sensu em energia solar e eólica.

O palestrante defendeu o investimento em pesquisas e o desenvolvimento nacional do setor, tendo em vista a enorme dependência das tecnologias e dos profissionais estrangeiros. O Brasil, no ano de 2011, foi o 11º país que mais instalou a energia eólica, segundo relatório do ano de 2012 do Global Wind Energy Council. O País está em vigésimo lugar no ranking de países que mais instalam potência eólica e, para melhor desenvolvimento, muitos desafios devem ser vencidos.

O primeiro deles é simular o comportamento dos ventos no País. Deve-se adaptar e parametrizar os modelos, para que respondam ao comportamento atmosférico e sejam precisos, tanto nos projetos, quanto nas operações das centrais. Segundo o especialista, apesar de possuir caráter aleatório, é possível a integração da energia eólica. Basta que o operador do sistema tenha conhecimento de como fazê-la.

Com relação aos problemas imputados ao setor, a interferência das centrais eólicas é solucionada ao se simular o comportamento de uma central em relação à outra, para determinar a distância mínima

entre elas. As questões relacionadas com a instabilidade de tensão e frequência da rede são resolvidas por meio da tecnologia adequada e do reforço da rede. Por fim, o escoamento da produção, segundo o palestrante, é um problema de infraestrutura, resolvido com uma atuação com antecedência.

Para conquistar destaque internacional, o Brasil precisa ser membro ativo de comitês, como por exemplo, a Agência Internacional de Energia (IEC) e a Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA). É importante que o País atue na normatização, certificação e nacionalize normas, ensaios e testes, além de fomentar laboratórios nacionais. Ainda, é necessário que o setor mantenha-se em condições estáveis, em longos e médios prazos. Manter a atuação no mercado livre e garantir que os leilões possibilitem crescimento é vital para o setor. O especialista defendeu o incentivo aos fabricantes, para diminuição do preço do megawatt instalado.

Em se tratando dos procedimentos administrativos, é necessária a desburocratização do processo de licenciamento de uma central, por meio da unificação de procedimentos dos órgãos responsáveis. Outra recomendação diz respeito à mão de obra, é preciso qualificação em todos os níveis, desde os técnicos a doutores. Além da garantia de boa remuneração aos pesquisadores, para que não tenham que abandonar o trabalho da universidade, que necessita de verbas para as despesas ordinárias, manutenção de laboratórios e formação de pessoal.

Para finalizar sua exposição, o palestrante informou que o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em conjunto com o Comitê Técnico Setorial Nacional do Sebrai (CTSN), realizou uma radiografia do setor energético brasileiro, traçando linhas sobre como o mercado do setor é sensível a uma atuação sobre a máquina, sobre a modelagem dos ventos, quanto deverá ser o investimento para adaptação do equipamento às condições climáticas nacionais e se o investimento é viável.

Assim, o palestrante defendeu o enfrentamento dos desafios do setor. Para tanto, é preciso criar um comitê técnico-científico permanente e lutar por editais específicos, para pesquisas básicas e aplicadas.

3. Sr. Luiz Horta Nogueira

O Sr. Luiz Horta Nogueira iniciou sua apresentação enfatizando que seria primordial, antes de se discutir cada fonte de energia em si, pensar nos problemas gerais sob a perspectiva do uso, tais como problemas de transporte, residências e indústrias. Assim, desenvolveu a questão da eficiência energética.

O Brasil destaca-se no contexto mundial em razão de suas grandes reservas energéticas, com disposição para desenvolvimento de energias alternativas, ficando os questionamentos nacionais baseados na escolha da fonte. Ademais, observa-se um cenário de consumo cada vez maior, devendo ser muito relevante na discussão do setor, considerado um limitante.

Não se deve desprezar o fato de que a energia nasce da natureza e que, apesar da enorme capacidade instalada, há perda de quase dois terços dessa energia. Assim, é primordial um estudo sobre a redução dessas perdas. As alternativas são adotar as tecnologias eficientes disponíveis no setor ou usar a energia de forma mais racional e competente. Como exemplo, a substituição das lâmpadas incandescentes pelas modernas LEDs, obtendo energia com menor uso de recursos naturais.

O palestrante defendeu o papel do Governo em promover a conscientização da população sobre eficiência energética. Para tanto, elencou três situações de atuação estatal.

A primeira delas é a orientação sobre a compra e o uso de equipamentos. No Brasil há o Programa de Etiquetagem, conduzido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), com o apoio das agências, do Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados de Petróleo e do Gás Natural (CONPET) e do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL). Existem dois selos que indicam os melhores produtos: o vermelho é o Selo Procel, o verde é o Selo Conpet. A partir do programa, o consumidor pode identificar o equipamento mais indicado para reduzir o consumo de energia.

O Brasil ainda possui a Lei de Eficiência Energética – Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, que estabelece o limite para eficiência dos equipamentos. Apesar de ser de pouca visibilidade nacional, a lei tem o importante objetivo de proibir a comercialização de produtos com baixa eficiência. Assim, muitos condicionadores de ar, motores e geladeiras saíram do mercado e possibilitaram uma economia substantiva de energia, ilustrada pelo palestrante como da ordem de uma hidrelétrica como Itaipu.

Por fim, ainda existe a alternativa da cogeração, ainda de pouca utilização nacional. A cogeração pode ser desenvolvida pelas usinas de cana-de-açúcar e pelo gás natural. Esses mecanismos de combinação de energia elétrica e calor já estão sendo adotados na maioria dos países, em hotéis, hospitais e pequenas indústrias. O Governo brasileiro precisa dar maior atenção para essa condição do setor energético.

A partir da observância das três situações de atuação estatal na conscientização da população sobre eficiência energética, o palestrante concluiu que é possível incrementar o uso de energia final, com qualidade de vida, com ganho de conforto e produção, sem agregar capacidade instalada. Esse incremento pode ser obtido através do aprimoramento da eficiência energética e da redução do desperdício de energia em base economicamente competitiva e ambientalmente interessante. As nações desenvolvidas, além de muitos países da América Latina e China, já conquistaram essa consciência.

Finalizando sua exposição, Sr. Luiz Horta Nogueira criticou o desempenho do setor energético brasileiro, devido à demanda ter crescido mais que os outros indicadores de produção. O País não está caminhando no processo de redução da demanda, pois falta uma política mais articulada, mais evidente, com estabelecimento de programas e metas. É a partir dessa política que haverá promoção de eficiência energética de modo efetivo e coordenado pelo Estado.

V – Questionamentos e Debates

- **Questionamentos dos telespectadores**

Primeiramente, foi indagado o que vem sendo realizado no Brasil em termos de pesquisa e desenvolvimento da energia eólica, tendo em vista que o País embasa-se apenas em tecnologias estrangeiras.

Outro telespectador questionou sobre energia intermitente, como compatibilizá-las com demandas contínuas. Ainda perguntou o que vem sendo realizado no Brasil em termos de pesquisa e desenvolvimento para adequar as redes de transmissão e distribuição à maior participação de energias intermitentes.

Ocorreram dúvidas sobre os veículos elétricos, se eles demandariam uma expansão ainda mais acelerada no setor elétrico, quais impactos acarretariam no setor e se há estimativas sobre sua introdução no Brasil.

Ademais, um telespectador comentou sobre o custo da energia eólica no Nordeste. Afirmou que nos leilões realizados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) as externalidades não são englobadas no preço, como, por exemplo, a transmissão para os centros consumidores do Centro-Sul e custo para firmar a energia. Assim, questionou sobre a adequação do atual esquema de leilão e possíveis alterações.

Por fim, questionaram quais impactos a produção, em larga escala, do etanol de segunda geração poderá ter sobre a geração de energia elétrica com bagaço de cana.

- **Considerações do Senador Fernando Collor**

O presidente ressaltou que um dos principais problemas do setor energético é a falta de mão de obra especializada. A carência atinge tanto em nível de doutores, Ph.Ds, mas também o corpo técnico. E essa problemática tem como pano de fundo a questão da educação básica do Brasil. Como exemplo citou a desistência dos alunos do curso de Engenharia, que não se sentem aptos diante da dificuldade com a disciplina matemática.

Como conclusão, o presidente defendeu o investimento na educação básica, na educação fundamental e no acompanhamento do aluno, até que chegue a universidade. É preciso melhorar a condição dos professores e a construção de escolas de qualidade.

- **Respostas e considerações do Sr. Alexandre Costa**

O Sr. Alexandre Costa afirmou que realmente o desenvolvimento da energia eólica está pautado numa pesquisa estrangeira, que muitas vezes não condiz com o clima e condições apresentados em nosso País, apresentando problemas de aerodinâmica e adaptação das máquinas. Ademais, as equipes são chefiadas por engenheiros de outros países.

Assim, reconheceu ser de grande importância e urgente o desenvolvimento da pesquisa nacional, para o real avanço do setor.

- **Respostas e considerações do Sr. Ricardo Rüter**

O convidado iniciou sua explicação ressaltando a importância da pesquisa nacional para o desenvolvimento da energia solar. O País possui matéria prima para a produção de célula solar fotovoltaica e atualmente as importa, aumentando o custo da energia.

Quanto aos questionamentos dos telespectadores, foi perguntado como compatibilizar a intermitência da energia solar. Respondeu que em se tratando de 10%, 20% de penetração solar, a compatibilidade já existe e foi desenvolvida em outros países. Entretanto, o Brasil está tão longe dessa tecnologia que, quando atingirmos o patamar internacional, o problema de compatibilização da intermitência já estará desenvolvido.

Mas deve-se considerar que as universidades nacionais também têm estudos sobre a inserção de fonte intermitente. Ademais, existe um P&D Estratégico da Aneel, nº13, que investe R\$400 milhões em pesquisa, a partir da construção de usinas do porte de megawatt.

Para concluir, o palestrante ressaltou que o problema da intermitência não deve ser um impedimento para o desenvolvimento do se-

tor, pois tanto a energia solar, como a eólica e a hidrelétrica, podem trabalhar em complementaridade, funcionando como uma fonte de armazenamento de energia que será acionada em caso de necessidade.

Perguntado sobre a inserção dos veículos elétricos no Brasil, afirmou não saber como será esse processo. Entretanto, as cargas serão introduzidas lentamente, com a perspectiva de que as coberturas solares correspondentes ao espaço ocupado pelos veículos sejam suficientes para atender a demanda.

• Respostas e considerações do Sr. Eduardo Soriano Louzada

Questionado sobre o etanol de segunda geração, explicou que se trata da utilização do bagaço de cana por processo de hidrólise, através da extração de açúcar e sua fermentação. Com a larga produção de etanol, em tese reduzir-se-ia a produção de energia elétrica. Entretanto, como parte residual do processo é obtida a palha de cana, que em parte é aplicada no solo, para garantir sua umidade. O restante alimenta uma usina térmica, desenvolvida a partir de projetos do MCTI e parceiros. Assim, a geração de energia elétrica não sofrerá nenhum impacto, tendo em vista a substituição do bagaço de cana pela palha.

Ressaltou que a escolha do bagaço de cana para produção de etanol, em razão da possibilidade de utilização de outras fontes, é justificada por sua granulometria interessante, limpeza, além de já estar nas usinas.

Questionado sobre o atual esquema de leilão no Brasil, afirmou que não é especialista no tema.

Por fim, comentou sobre a formação de pesquisadores em energia eólica. A maioria dos pesquisadores da área saiu das universidades e foram contratados pelas indústrias, atrapalhando o setor de pesquisa do País. O ministério está se aliando à Aneel com o objetivo de promover editais para formação de pesquisadores. É de suma urgência essa formação, pois a tecnologia da fonte de energia é estudada durante anos, até ser introduzida no mercado.

Como exemplo de inovação, apresentou a energia solar concentrada, conhecida no Brasil como heliotérmica. Há um projeto piloto de uma usina de 1MW, com custo estimado de R\$23 milhões, no qual se aproveita o calor, no lugar da luz. Assim, as pesquisas e o corpo especializado já começaram a ser formados, para que em alguns anos os profissionais já estejam preparados para receber essa tecnologia. Esse é a missão do MCTI: promover a base científica e tecnológica para que o País produza desenvolvimento, saia do papel de importador de tecnologias estrangeiras e diversifique sua matriz energética.

Por fim, o palestrante afirmou que a política energética tem que vir acompanhada de políticas industrial, de ciência e tecnologia e social. Considerou a diversificação de fontes importante para a segurança energética brasileira.

• Respostas e considerações do Sr. Luiz Horta Nogueira

Inicialmente, o palestrante reconheceu a importância para a pesquisa e desenvolvimento nacional da energia eólica, tendo em vista sua grande dependência do conhecimento estrangeiro. Apenas estudos levando em consideração as condições climáticas nacionais poderão resolver os problemas apresentados no desenvolvimento da tecnologia. A expansão do setor é resultado do quadro de contratação no mercado mundial, devido ao estímulo econômico ocorrido. Entretanto, a expectativa não foi satisfatoriamente alcançada, principalmente devido à intermitência da fonte.

Como solução para a intermitência, o palestrante defendeu a existência de energia de reserva, que acarreta um custo importante para o Brasil. Como exemplo, citou as energias termelétricas, que funcionarão até o fim do ano de 2013, a um custo de R\$600,00 a R\$800,00 o megawatt/hora. Explicou que o uso da energia despachável da biomassa, exemplificando com o bagaço de cana, produziria o megawatt/hora por R\$150,00. Também enquadrou a energia nuclear como de segunda linha, por trabalhar sempre na base, não ser modulável. Não pode ser ligada e desligada conforme necessidade. Assim, perde o caráter da complementaridade.

Ademais, o palestrante abordou a temática de veículos elétricos, afirmando que eles não produzirão um impacto importante na rede. É uma tecnologia que ainda precisa ser desenvolvida, principalmente no tocante aos preços e vida útil das baterias.

Tratando-se da gama de alternativas que a energia apresenta, abordou o questionamento brasileiro de se produzir eletricidade ou biocombustível do bagaço de cana. Explicou que no momento atual é mais interessante produzir energia elétrica. Entretanto, vários projetos de biocombustível estão sendo desenvolvidos, o que pode mudar a opção do setor nos próximos tempos. É de grande valia essa competitividade, pois acarreta uma otimização de todos os processos envolvidos.

O palestrante respondeu ao Presidente da Comissão que vem da escola da Unifei e que lá não existe o curso de Engenharia Naval. Também possui preocupação com a renovação dos especialistas do setor, para desenvolvimento da pesquisa. Citou o exemplo da energia hidrelétrica, área que o Brasil detinha competência e que nos últimos tempos passou a comprar projetos estrangeiros. É contra a compra de projetos de tecnologia, sem que se desenvolva a pesquisa nacional, como está ocorrendo na energia solar e eólica. O Brasil é capaz de produzir o conhecimento necessário para o desenvolvimento de uma fonte alternativa de energia, como pode ser visto com eficiência alcançada com o programa de bioenergia.

Politicamente, é necessário ampliar a discussão sobre as fontes, compatibilizando-as e organizando-as, sempre reconhecendo a base de recursos do País. É importante abordar a questão da eficiência energética e as perspectivas das diversas áreas, para que se desenvolvessem políticas públicas e marcos tributários, dando continuidade para o planejamento energético que tradicional no Governo brasileiro.

Por fim, defendeu a visão integrada das fontes não reducionistas, acompanhando a cadeia desde a fonte até o uso final. É importante a redução das tarifas de energia no Brasil, entretanto deve vir acompanhada de uma conscientização do valor da energia e necessidade do bom uso do recurso.

Painel 6

I – Identificação

Assunto: Energia eólica

Local: Plenário da Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI)

II – Participantes

1. Sr^a Élbida Melo – Presidente Executiva da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA);

2. Sr. Adão Linhares Muniz – Diretor da RM Soluções em Infraestrutura.

III – Introdução

Realizou-se, no dia 17 de abril de 2013, Audiência Pública da Comissão de Serviços de Infraestrutura para tratar do assunto: “Eletricidade Alternativa”. A presente discussão integra o tema “Energia e desenvolvimento do Brasil”, dentro da “Agenda 2013/2014 – Investimento e gestão: desatando o nó logístico do País”.

Para proferir as palestras, foram convidados os seguintes especialistas e autoridades: Dr^a Élbida Melo, Presidente Executiva da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA) e o Dr. Adão L. Muniz, engenheiro, Diretor da RM Soluções em Infraestrutura.

A reunião foi presidida pelo Senador Fernando Collor. Estiveram presentes e fizeram o uso da palavra os Senadores Lobão Filho, Sérgio Souza, Inácio Arruda e Walter Pinheiro. Foi aberto espaço para a participação dos telespectadores da Rádio e da TV Senado, que puderam

enviar perguntas e comentários aos palestrantes sobre os assuntos em debate.

IV – Relato das exposições dos palestrantes

1. Sr^a Élbia Melo

A Sr^a Élbia Melo começou expondo a situação da energia eólica brasileira em contexto com o restante do mundo. Em termos de capacidade instalada, afirmou que o País ocupa atualmente a 15^a posição no *ranking* mundial. Explicou ainda que, devido ao aumento dos investimentos nos últimos três anos, o País ocupará aproximadamente a 10^a posição ao fim do ano e a 5^a ou 6^a a partir do próximo ano. Em termos de investimento, afirmou que o Brasil ocupava a 8^a posição ano passado. De acordo com a exposição, China e Estados Unidos dominam tanto o *ranking* mundial de investimentos quanto o de capacidade eólica instalada.

Em seguida, a palestrante identificou duas fases principais dos investimentos no setor eólico no Brasil. A primeira, caracterizada por incentivos governamentais, iniciou-se em 2004 com o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA). A segunda iniciou-se com os leilões competitivos de 2009 e é marcada justamente pelo fato de a energia eólica ter se tornado competitiva.

A convidada destacou que o País dobrou sua capacidade instalada em 2012, ano em que entraram em operação os primeiros parques resultantes dos leilões de 2009. Informou que a capacidade instalada hoje é de 2,6GW, o que representa 2% da matriz elétrica brasileira. Informou ainda que essa capacidade será de 8,8GW até o final de 2017, o que representará então 5,5% da matriz elétrica nacional, tornando a energia eólica a terceira fonte de energia elétrica mais importante, depois das fontes hidroelétrica e termoelétrica. Enfatizou não se tratar apenas de uma estimativa de crescimento, mas de uma expansão já contratada, com mais da metade já em construção.

Passou então a tratar do potencial eólico nacional. Afirmou que o Atlas Eólico Brasileiro, elaborado em 2001, identificou um potencial eólico total de 143GW, quantidade superior a toda a capacidade elétrica nacional atualmente instalada, de 125GW. Salientou que estudos mais recentes, com base em tecnologias de exploração mais atuais, mostram que o potencial eólico brasileiro é de 300GW.

Sobre a distribuição desse potencial, afirmou que os melhores potenciais do País estão localizados nas regiões Nordeste e Sul, onde, por consequência, encontra-se a maior parte dos parques eólicos. Mas ressaltou que o avanço tecnológico tem permitido a descoberta de novas regiões propícias, como o Estado de São Paulo e o norte de Minas Gerais.

Destacou que a importância da energia eólica vai além da produção de energia em si, uma vez que sua cadeia produtiva contribui para o desenvolvimento industrial e tecnológico do País. Notou que, por razões de logística, a cadeia produtiva tende a se instalar perto das regiões de maior potencial eólico.

Em seguida, salientou a relevância dada à energia eólica pelo Governo brasileiro. Mostrou que, pelo Plano Nacional de Expansão de Energia (PNE) 2021, espera-se chegar a 2021 com 16GW de capacidade instalada de energia eólica, compondo 9% da matriz elétrica nacional.

Outro fator que destacou foi ser a produção de energia eólica complementar à produção de energia hidroelétrica, principal componente da matriz elétrica brasileira. Isso pelo fato de ventar mais nos períodos de pouca chuva.

Como exemplo dessa complementaridade e também da qualidade do potencial eólico nacional, citou o mês de outubro de 2012, um período de seca, em que o fator de capacidade das usinas eólicas chegou ao pico de 71%, comparado à média mundial de 35%.

Após enfatizar que o investimento e a produção de energia eólica passam por um momento virtuoso, a Sr^a Élbis Melo apontou a necessidade de adaptação da tecnologia atual para as características

dos ventos brasileiros, de qualidade muito superior à média mundial. Uma superioridade qualitativa, comentou a palestrante, que faz com que a energia eólica produzida no Brasil seja a mais barata do mundo e, internamente, seja somente menos competitiva do que as grandes usinas hidroelétricas. Para tanto, revelou que a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA) está desenvolvendo uma rede de pesquisa em energia eólica, com o objetivo de integrar centros de pesquisa e inovação para a certificação e a produção de aerogeradores apropriados às características eólicas do País.

A palestrante mostrou os resultados dos leilões realizados desde 2009, quando a energia eólica passou a ser uma fonte competitiva, demonstrando uma queda sucessiva de seu preço. De acordo com sua exposição, o preço médio hoje é de R\$132,00 por MWh, tendo inclusive chegado a R\$100,00 por MWh desde 2011.

Tratou também do aspecto socioeconômico da produção de energia eólica, que tem por consequências a geração de empregos, a independência energética e o desenvolvimento tecnológico e industrial.

Citou estudo científico que quantificou a capacidade de geração de emprego dessa cadeia produtiva em 15 postos por megawatt instalado, resultando na criação de 12 mil postos de trabalho até agora e mais 20 mil até 2016. Segundo seus cálculos, até o final de 2020 o setor terá gerado 280 mil empregos.

Como exemplos de independência energética, citou o Rio Grande do Norte, que, graças à produção eólica, é exportador de energia elétrica e o Ceará, cuja produção já é suficiente para atender uma cidade como Fortaleza.

Ademais, ressaltou que a produção de energia eólica resulta em renda direta para pequenos proprietários de terra de regiões sem outras atividades econômicas relevantes, cuja única riqueza é o próprio vento.

O último aspecto destacado foi o de que não há emissão de dióxido de carbono na produção de energia eólica. Citou, no ponto, estudo que demonstra que o uso de energia eólica em substituição

ao uso de combustíveis fósseis resultará em uma redução de 50% nas emissões de dióxido de carbono entre 2010 e 2020.

Ao fim de sua exposição, enumerou os desafios futuros da energia eólica. Além de desafios de logística, ambientais e regulatórios, atrasos de linhas de transmissão, dificuldades com licenças e autorizações de responsabilidade do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), a convidada enfatizou a importância da sustentabilidade da indústria para o setor. Apesar de considerar 2013 como o ano da consolidação da fonte eólica no País, a palestrante alertou que é preciso uma sinalização adequada para os investidores de que será possível sustentar a cadeia produtiva atraída durante esses anos de expansão.

2. Sr. Adão Linhares Muniz

Agradeceu a oportunidade de participar da audiência pública sobre geração de energia eólica no Brasil, área em que trabalha desde que o País começou a discutir essa fonte de energia. O Estado do Ceará foi pioneiro nesse empreendimento, tendo S.Ex^a cooperado com a Secretaria de Infraestrutura dessa Unidade da Federação, quando se discutia a formulação das políticas estaduais de energia, nos anos de 1998 a 2008. Foi Subsecretário de Energia dos governos Tasso Jereissati, Lúcio Alcântara e Cid Gomes. Fundou Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA), da qual foi o primeiro presidente.

Lembrou que o Ceará construiu o primeiro parque eólico no Brasil e fez, em abril de 1999, o primeiro leilão de compra desse tipo de energia. Comprovou, assim, a sua viabilidade econômica e despertou o Governo Federal para a possibilidade de utilizá-la na matriz energética brasileira, já que, naquela época, se acreditava que as hidrelétricas bastavam.

O Sr. Adão Linhares Muniz relatou, então, os desafios enfrentados. Disse que muitos avanços têm sido obtidos após a criação da Câmara Setorial de Energia Eólica (CSEÓLICA). Trata-se de um órgão consultivo que agrega todos os atores do setor de energia, especificamente de energia renovável, os quais apontam os gargalos da área

para o Governo. O primeiro sucesso alcançado foi a mudança nas regras e procedimentos para o licenciamento ambiental, à época da implantação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA). A situação era paradoxal: a implementação de uma fonte renovável, limpa, com problemas justamente com a área de meio ambiente.

A fim de atrair investidores para o segmento, o Estado do Ceará avaliou, em 2001, o potencial de geração de energia eólica. Elaborou, então, o Atlas Eólico do Estado, com o estudo e a localização das fontes existentes, e a previsão de sobreposição da infraestrutura necessária. A pesquisa apontou a importância da construção prévia de uma linha de transmissão litorânea, antes da contratação do parque eólico e da execução do leilão. Hoje, o palestrante reconhece que existe um problema de planejamento, porque o parque está construído, pode gerar, mas não tem como distribuir, porque a linha de transmissão não foi concluída.

A falta de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é outro dos problemas relatados. Segundo o palestrante, foram fabricantes estrangeiros que investiram no desenvolvimento de equipamentos menos robustos, mais apropriados para as características dos ventos do Nordeste do Brasil, o que gerou redução no preço dessa energia. Antes presumia-se que a tecnologia da energia eólica era conhecida e consolidada. Bastava importá-la. Felizmente esse conceito está mudando. Recentemente, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação fez um trabalho, do qual participou, em que o órgão reconheceu a necessidade de fazer um programa de P&D voltado para as especificidades da geração de energia eólica no Brasil.

A capacitação também é um desafio, pois a mão de obra do parque eólico é totalmente importada, do montador ao engenheiro. Essa questão tem sido discutida na CSEólica e tem tido repercussão. A Universidade Federal do Estado criou um curso de Engenharia de Energias Renováveis, e, há pouco, o Estado, junto com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o Serviço Nacional de Aprendizagem industrial (SENAI) e a Federação do Estado do Ceará criaram um

centro de referência para capacitação não só de mão de obra, mas também de serviços, o que inclui certificação de geradores, de perfis de pá, de painéis fotovoltaicos e inversores.

Acrescentou que teve oportunidade de criar o Centro de Energias Alternativas e Meio Ambiente (CENEA), no Ceará, o qual, em 2007, montou, mediante convênio com o Ministério das Minas e Energia, o primeiro túnel de vento do Nordeste, para calibrar anemômetros para a indústria eólica. Os recursos, no entanto, são escassos.

No Estado do Ceará, hoje, existem seis fábricas de equipamentos para indústria de energia eólica, entre elas, a de aerogeradores, de pás, de torres e de naceles. A Aeris Energy, de pás, que é brasileira, possui um programa de P&D para desenvolver um perfil de pá adequado às características de ventos do Nordeste, de forma a permitir uma rentabilidade da produção de energia da ordem de 12% a 15% em relação ao perfil de produção europeu.

Ressaltou que o Ceará considera estratégica a indústria de energia renovável e tem procurado oferecer incentivos para que ela componha, junto com as fábricas do produto final – aerogeradores –, um *cluster* de produção de partes e equipamentos voltados para a indústria eólica.

Comparou, então, a evolução da capacidade de energia eólica instalada no Brasil, em megawatts, com a quantidade de investimentos feitos e previstos desde 2005. Lembrou, que, inicialmente, na fase do Proinfa, que se estendeu por seis anos, foram necessários investimentos da ordem de R\$7,7 bilhões, para gerar somente 1 gigawatt (GW) de energia. Com os leilões de 2009 a 2011, a capacidade passou para 7GW instalados. Até o final de 2017, para gerar 8,8GW, terão sido investidos mais R\$23,9 bilhões, perfazendo um total de investimentos, desde 2005, de R\$31,6 bilhões⁹, dos quais R\$23,8 bilhões a serem investidos no Nordeste e R\$9,2 bilhões no Ceará.

9 O palestrante não informou se os valores são constantes ou correntes.

Para tecer comparações, disse que o potencial hidrelétrico do Brasil é de 260 MW, enquanto o eólico é estimado em 143,5 MW. Se a medição, no entanto, for feita acima de cem metros, o potencial sobe para mais de 300GW. Ressaltou que, além dessa enorme capacidade a ser explorada, os ciclos da água e do vento são negativamente correlacionados, vale dizer, há mais vento no período seco.

Na matriz energética brasileira, a fonte eólica participa com 2%, assim como a nuclear; a hidroelétrica, com 69%; os outros 27% ficam com as termelétricas e outras fontes. A potência dos empreendimentos eólicos contratados, em operação, é de 2.583,75 MW, instalados em todos os estados do NE, exceto no Maranhão, e também em Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Em construção, há 3.497,3 MW e mais 2.721,1 MW já contratados.

O palestrante destacou, então, a geração de negócios que resulta desses investimentos. No Município de Camocim, onde foi instalado o primeiro grande parque eólico do Ceará, foi verificado aumento do PIB e, conseqüentemente, maior arrecadação do Fundo de Participação dos Municípios no ICMS do Estado.

Por último, comentou a forma errônea com que o Brasil investe na indústria de energia eólica, freando as políticas públicas do setor. O Governo Federal se pergunta quanto de energia eólica pode ter no sistema, quanto pode contratar sem correr riscos futuros, enquanto o mundo se preocupa em prover as condições para explorar ao máximo essa energia, de forma que ela entre na matriz energética com todo seu potencial gerador. Ou seja, não há freios. Em sua opinião, esse é um ponto que precisa ser analisado com cuidado.

V – Questionamentos e Debates

• Questionamentos dos telespectadores para a Sr^a Élbis Melo:

A senhora concorda com a afirmação de que o baixo valor dos preços da energia eólica ofertada nos últimos leilões da EPE se deve à capacidade ociosa na indústria fornecedora de aerogeradores? Qual a

previsão de comportamento dos preços de energia eólica nos leilões vindouros? Como armazenar energia produzida pelo vento? O que fazer com a sua intermitência?

Ocorre grande variação no fator de capacidade das usinas eólicas, o que implica a necessidade de outras fontes para firmar a energia elétrica de origem eólica. Existe alguma sugestão para que a introdução de energia eólica ocorra de forma sinérgica com outras fontes?

• **Resposta da Sr^a Élbina Melo**

A Sr^a Élbina afirmou que o preço de energia eólica está associado ao seu custo de produção, que reduziu. Em perspectiva futura, a competitividade será mantida. Mas, à medida que tecnologias modernas vão sendo agregadas, a tendência é a redução nos custos de produção.

Quanto ao armazenamento da energia eólica, disse que há um mito, que deve ser combatido, mesmo entre os especialistas do setor, de que essa fonte não possui confiabilidade. Toda fonte renovável é, por definição, sazonal e intermitente, até mesmo a hidrelétrica a fio d'água. Observou, entretanto, que, no caso da eólica, quando há uma quantidade maior de aerogeradores montados, a intermitência se reduz, ficando menor do que a da hidrelétrica sem reservatório. A forma de armazenar, portanto, é produzir de fontes eólicas e evitar gastar os reservatórios nos períodos de seca.

Sobre a melhor forma de convivência da fonte eólica com as demais fontes, disse que, felizmente, a relação entre a hidroelétrica, a eólica e a biomassa é complementar. Segundo ela, o que o Brasil precisa entender, e parece que a formulação das políticas públicas sinaliza que isso está acontecendo, é que a matriz energética brasileira precisa ser diversificada, para trazer segurança de suprimento a longo prazo. Reafirmou que os recursos de energia não são concorrentes entre si, mas complementares.

Sobre a energia solar, disse que ela precisa de uma solução política, a exemplo da eólica no início. Dessa forma, dá-se o primeiro sinal para os investimentos; depois, o grande desafio é mantê-los.

• **Questionamento do Senador Lobão Filho para a Sr^a Élbia Melo:**

A energia eólica no Brasil precisou de incentivos governamentais, como abertura de linhas de crédito, para começar a deslanchar, mas o melhor resultado veio após o primeiro leilão específico, em que o Governo contratou energia eólica, mesmo mais cara do que as outras. Isso incentivou a inovação tecnológica, a abertura de fábricas, a competição no mercado e, conseqüentemente, a diminuição radical no preço. Não seria o caso de o Governo repetir esse processo para a energia solar?

• **Resposta da Sr^a Élbia Melo**

Acredita que a energia solar precisa passar por esse mesmo processo para evoluir, a exemplo do que houve com a energia eólica, que só chegou ao patamar de hoje, porque houve uma resposta do mercado às soluções políticas.

• **Questionamento do Senador Sérgio Souza para a Sr^a Élbia Melo**

Segundo a consultoria do Senado, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) reconhece que 48% dos projetos de geração elétrica, previstos para 2014, enfrentam sérios obstáculos para entrar em operação. O cronograma também está atrasado nos projetos das linhas de transmissão, pois 66% dos 80 principais projetos previstos para o biênio 2013/2015 estão com problemas. Os atrasos nos projetos de energia eólica são significativos, uma vez que há cronogramas comprometidos em mais de 80% dos empreendimentos, em razão principalmente de ainda não estarem prontas para operar as respectivas linhas de transmissão. Conforme a Aneel, para 2013 estão previstos 166 projetos de transmissão, sendo que 89 deles estão com obras atrasadas, ou seja, 54% do total dos projetos de transmissão. Segundo a mesma Agência, os atrasos nas obras, que podem atingir 18 meses, impedem a entrada em operação de 600 megawatts de

geração eólica. Esse descompasso entre a construção das linhas de transmissão e os parques eólicos é falta de planejamento ou alguma questão pontual do processo burocrático?

• **Resposta da Sr^a Élbis Melo**

As Centrais de Geração para Conexão Compartilhada (ICGs) foram concebidas para serem estações coletoras compartilhadas, que permitem uma economia de escala muito grande. Vários parques são construídos na mesma estrutura. Calculou-se que, em dois anos, seria possível a construção da linha de transmissão, o que não ocorreu. O processo de construção acabou tomando mais tempo e hoje o Brasil enfrenta problemas com linhas de transmissão não só do setor eólico, mas também das usinas hidrelétricas. Na semana passada, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) decidiu estender o prazo para a construção de linhas, porque há vários entraves, inclusive ambientais.

A eólica está mais avançada, porque é regida por uma legislação mais bem harmonizada, mas ainda há muito trabalho, até mesmo porque ela cresceu muito rapidamente, sendo natural que encontre gargalos. Ela passa agora pela segunda fase, a mais competitiva, que é de dois a três anos de investimentos em pesquisa, desenvolvimento, inovação e capacitação. Citou, então, a linha de crédito Finame do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que exige um índice de nacionalização para produção e aquisição de máquinas e equipamentos novos. É necessário seguir nesse caminho e fazer investimentos em capacitação para internalizar a tecnologia.

Comentou que atualmente o Governo está revendo o planejamento energético brasileiro, inclusive a modelagem dos leilões, para inserir outras fontes, política assentada na diversificação da matriz energética e na complementaridade das fontes.

• **Questionamentos dos telespectadores para o Sr. Adão Linhares Muniz**

A interligação de diversos parques eólicos à rede de transmissão não foi concluída a tempo. O senhor não considera que os par-

ques geradores eólicos, pelo menos neste momento, deveriam concentrar-se nas localidades em que já existem linhas de transmissão próximas?

- **Resposta do Sr. Adão Linhares Muniz**

A localização do parque eólico é naturalmente onde está o vento. O mesmo ocorre com as hidrelétricas, que são localizadas onde está a fonte. Depois é que se traz a linha de transmissão. Na microgeração isso não acontece, pois a energia é gerada onde está o consumidor, o que torna desnecessários investimentos pesados em infraestrutura.

Os parques eólicos são contratados e avaliados financeiramente dentro desse contexto, de forma que não sejam inviabilizados economicamente pela necessidade de se fazer a conexão com a rede básica. Em razão da distância de localização, o Governo estabeleceu a solução das ICGs, que potencializam a sinergia de uma escala maior de parques e promovem a transferência de uma forma mais eficiente e econômica.

Acrescentou que, no Brasil, existe certa facilidade, porque grande parte dos centros de consumo se localiza no litoral, onde normalmente há uma previsão de maior potencial de vento.

- **Questionamentos dos telespectadores para o os dois palestrantes**

Os cursos para formar tecnólogos na área de energia eólica do Senai são ministrados somente nas unidades do Ceará, ou é possível cursá-los em outros estados?

O Brasil depende da tecnologia desenvolvida em outros países para instalar seu parque gerador eólico. O que vem sendo feito a esse respeito e quais soluções o senhor sugere para eliminar essa dependência?

- **Resposta da Sr^a Élbia Melo**

A ABEEólica tem debatido com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), dentro do plano Brasil

Maior, para levar cursos de capacitação para outros estados, em parceria com o Senai e o Sesi. Essa capacitação será predominante nas regiões em que se produz energia eólica, mas será expandida para outros estados.

Quanto às máquinas que chegaram ao Brasil em 2009, que eram sobra de equipamentos da Europa, disse que, nesse período, alguns países europeus, seguidos pelos Estados Unidos da América, reduziram investimentos em fonte eólica devido à forte crise pela qual passavam. No início, suas indústrias trouxeram as máquinas que tinham em estoque, mas, quando vislumbraram a pujança do mercado brasileiro, se mudaram para cá. Em 2009, havia somente dois fabricantes; hoje, são nove, que trazem tecnologia de ponta.

• Resposta do Sr. Adão Linhares Muniz

No Ceará, por iniciativa da Câmara Setorial de Energia Eólica, o Governo do Estado, juntamente com o Senai, está promovendo cursos em escolas profissionalizantes, em vários municípios, para formação de técnicos, instaladores e projetistas, tanto da energia solar quanto da eólica. Lembrou o centro de referência que está sendo criado no Ceará, para formar mão de obra e certificar equipamentos essencialmente voltados para a energia solar.

Para ele, a nacionalização da tecnologia de ponta é uma evolução natural e as empresas que vêm para o Brasil vão se integrar nesse processo depois de dois anos de inserção da matriz. Como exemplo, citou a implantação de uma fábrica de pás, completamente nacional, tanto o capital, quanto os idealizadores. Esse sucesso vem da Universidade de São Carlos, do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e de pesquisadores que se tornaram empresários.

Disse que a transferência de tecnologia também tem relação com o estabelecimento de regras de financiamento que induzam os investidores externos e fabricantes estrangeiros a nacionalizarem-na.

Com relação à energia solar, acredita que ela replicará o sucesso da eólica, ainda mais porque possui o incentivo da microgeração. O

consumidor poderá compensar sua energia e ter sua própria geração. Isso vai iniciar o processo de demanda por painéis fotovoltaicos, de inversores, de componentes para a indústria solar. Quando houver uma decisão política de leilões específicos, a consolidação da energia solar será até mais rápida do que foi para a eólica.

• **Considerações do Senador Inácio Arruda**

Considera positivo o rumo da política energética brasileira, atualmente, que se pauta pela diversificação da matriz, microgeração e complementaridade. O Brasil possui potencial de geração de energia de diversas fontes, que precisa ser aproveitado, após a necessária resolução das questões ambientais, que todas têm.

O contratempo com o atraso na construção das linhas de transmissão é um problema de organização. Não existe um tipo de fonte de energia em que o parque energético tenha sido construído depois das linhas de transmissão.

Acrescentou que a energia eólica já venceu a barreira do negócio, pois hoje há várias empresas que atuam no setor, o que cria um ambiente de competição saudável, capaz de trazer inovação e riqueza para o País.

• **Considerações do Senador Walter Pinheiro**

Comentou que deve ser combatido o conceito de que a energia eólica não é eficiente e não possui capacidade de integrar o sistema. Como exemplo, lembrou que, em outubro passado, período de seca, a eólica bateu seu recorde no Brasil e forneceu à matriz elétrica brasileira algo em torno de 770MW, promovendo o equilíbrio do sistema e desafiando o que alguns chamavam de "limites da eólica". Além disso, no último leilão, o preço da energia eólica já estava bem melhor.

Em sua opinião, esse tipo de energia é mais consistente do que a da hidrelétrica a fio d'água, que não armazena água e, portanto, não armazena energia. Também é mais sustentável do ponto de vista ambiental e precisa se tornar ainda mais viável economicamente. Os gargalos encontrados, como a questão das linhas de transmissão,

por exemplo, precisam de respostas à medida que surgem, soluções rápidas que mostrem todo o Governo trabalhando a favor de encontrar soluções. Não pode acontecer o problema que o Ministério está enfrentando nas linhas de transmissão na Bahia, cuja liberação está travada no IPHAN. As linhas passam por cima de cavernas, e não há arqueólogo capacitado que dê um parecer rápido e sugira uma solução mais viável do ponto de vista ambiental.

Além disso, considera fundamental que o Ministério das Minas e Energia e o Ministério de Ciência e Tecnologia se associem para que os projetos de geração de energia eólica estejam interligados aos parques tecnológicos instalados em cada Estado, seguindo uma política de desconcentrar a tecnologia e de otimizar o uso da infraestrutura. Centros de monitoração conectados aos parques eólicos podem gerar informações tanto para manutenção quanto para agricultura, e as torres dos cataventos podem ser compartilhadas com a infraestrutura de comunicação via celular, por exemplo.

Por fim, afirmou que ainda é muito pouca a participação de 2% da fonte eólica na matriz energética brasileira, atraso que credita à resistência do Governo, que não ousa nos leilões. Entretanto, ressaltou que é motivo de comemoração o crescimento de 73% da capacidade instalada, de 2011 para 2012. A previsão é crescer 300% até 2017, um desafio que só será vencido se houver crescimento desconcentrado e compartilhamento de infraestrutura. Nenhuma empresa vai se instalar nos municípios do interior se não houver banda larga, energia e estrada, por exemplo.

Painel 7

I – Identificação

Assunto: Combustíveis líquidos e gases: petróleo e gás natural.

Local: Plenário da Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI)

II – Participantes

1. Prof. Ildo Sauer, Diretor do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (USP);

2. Sr. Eduardo Autran de Almeida Júnior, Gerente Executivo da Área de Abastecimento e Logística da Petrobras;

3. Prof. Adilson Oliveira, Professor Titular do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); e

4. Dr. Maurício Tolmasquim, Presidente da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

III – Introdução

Realizou-se, no dia 6 de maio de 2013, o sexto painel do 1º Ciclo de Audiências Públicas da Comissão de Infraestrutura do Senado Federal, para tratar do assunto: “Combustíveis líquidos e gases: petróleo e gás natural”. A presente discussão integra o tema “Energia e desenvolvimento do Brasil”, dentro da “Agenda 2013/2014 – Investimento e gestão: desatando o nó logístico do País”.

Foram convidados os seguintes especialistas e autoridades: Prof. Ildo Sauer, Diretor do Instituto de Energia e Ambiente da

Universidade de São Paulo (USP); Prof. Adilson Oliveira, Professor Titular do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Sr. Eduardo Autran de Almeida Júnior, Gerente Executivo da Área de Abastecimento e Logística da Petrobras; e Dr. Maurício Tolmasquim, Presidente da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

A reunião foi presidida pelo Senador Fernando Collor.

IV – Relato das exposições dos palestrantes

1. Prof. Ildo Sauer

O Prof. Ildo Sauer afirmou que faria uma breve explanação sobre o papel relevante que o petróleo ainda terá, no contexto geopolítico mundial, nas próximas décadas, não obstante a descoberta do gás de folhelho nos Estados Unidos. Considera que são dados importantes para o Brasil, prestes a se tornar um grande produtor de petróleo.

Há aproximadamente o equivalente a 1,7 trilhão de barris de petróleo, no mundo, dos 3 trilhões existentes inicialmente, em reservas concentradas substancialmente em algumas regiões estratégicas, como Arábia Saudita, que detém 48,1% do total, América Central e do Sul, 19,7%, e América do Norte, 13,2%. Nesse universo, começam a despontar a África, a Ásia Central e, em razão do pré-sal, o Brasil.

Hoje, 77% das reservas mundiais de óleo e 51% das de gás natural encontram-se sob o controle de empresas total ou parcialmente estatais. São elas: a Saudi Aramco, da Arábia Saudita, a JSC Gazprom, da Rússia, a CNPC, da China, a NIOC, do Irã, a PDVSA, da Venezuela, a Petronas, da Malásia e a Petrobras, do Brasil. Apenas 7% das reservas de óleo e 9% das de gás natural encontram-se com empresas privadas, contrariamente ao que ocorria nos anos 1960, quando companhias internacionais, as chamadas “Sete Irmãos”, controlavam 85% das reservas de petróleo.

A estratégia que a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) estabeleceu, com enorme esforço político, ao longo das últimas décadas, com adesão, inclusive, da Federação Russa, consiste em coordenar o ritmo da produção, de forma a atender à demanda e manter o preço, que tem pouca relação com o custo. Ele é fruto direto dessa estratégia e do reconhecimento de que as outras formas de energia exigem muito capital, muito trabalho e não dão o excedente econômico como o gerado pelo petróleo.

Hoje, o barril de petróleo, na Arábia Saudita, com todos os custos diretos incluídos, sem impostos e transferências, custa menos de US\$1. No Brasil, o palestrante estima que esse valor está entre US\$5 e US\$10, sem *royalties*, sem tributos, sem participações especiais. O preço de venda varia entre US\$100 e US\$93, dependendo da qualidade do petróleo.

As reservas de petróleo do Brasil, segundo a Petrobras, equivalem a 15 bilhões de barris, a maior parte no mar, concentrada na plataforma continental ao longo da costa do Estado do Rio de Janeiro. É um dado que deve ser visto com cautela, porque, por uma questão empresarial da Petrobras, ainda não estão computadas as reservas relativas a várias das descobertas feitas no pré-sal. A infraestrutura do País é significativa, apesar dos problemas recentes relacionados à capacidade de refino, inferior à necessária para atender à demanda.

Em relação ao gás natural convencional, disse que ele vem progressivamente ocupando espaço e, em breve, desempenhará papel tão importante como supridor de necessidades energéticas quanto o petróleo hoje. Quanto ao preço, comentou que, dos anos 90 para os dias atuais, observa-se uma tendência de convergência entre os preços do gás natural e do petróleo, já iguais no Japão, devido à remoção da participação da energia nuclear na matriz energética do País.

A Federação Russa, maior produtora e maior exportadora de gás natural, produziu 677 bilhões de metros cúbicos (bcm) em 2011. Exporta para a Europa quase quatro milhões de barris equivalentes de petróleo por dia, o dobro do que o Brasil consome de petróleo. O Brasil, em números da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e

Biocombustíveis (ANP), que também devem ser vistos com cautela, tem aproximadamente 450 bilhões de metros cúbicos de reservas comprovadas de gás natural, tanto em terra quanto em mar, 54,4% do total ao longo da costa do Estado do Rio de Janeiro.

No mundo, no mercado *spot*, o gás natural é vendido entre US\$15 e US\$20 o barril. Comentou que o Brasil tem importado gás para atender à demanda das termoelétricas, que queimam cerca de um bilhão de reais por dia em combustíveis, porque o País não foi capaz de construir a tempo usinas hidrelétricas e eólicas. Parte da demanda é garantida com diesel, parte com importação de gás natural liquefeito. Há circunstâncias em que o gás natural liquefeito atinge preços superiores ao do próprio diesel.

Salientou, então, a importância de políticas públicas para prover o País da infraestrutura física necessária, de forma que a malha de gasodutos, hoje concentrada no litoral, se estenda para o interior. Em sua opinião, devem ser considerados não só os recursos do gás natural associados ao pré-sal, mas também o desenvolvimento do possível e provável gás de folhelho¹⁰, *shale gas*, no País.

Quanto ao *shale gas*, ressaltou que uma das alavancas que tem permitido à economia americana, lenta e progressivamente, sair da estagnação foi o fato de conseguir produzir gás a um custo menor. Enquanto o barril do petróleo está a US\$100, os Estados Unidos conseguiram colocar no mercado o barril equivalente, sob a forma de gás, a um preço em torno de US\$10 o barril. O mais surpreendente, segundo o palestrante, é que, por coincidência ou muita sorte, grande parte desses recursos estão posicionados exatamente no Golfo do México, região que já possui a infraestrutura necessária. No Brasil, o gás de folhelho está potencialmente presente nas bacias do Paraná, São Francisco, Paranaíba, Parecis, e Amazonas-Solimões, fora outras menores.

Informou que o Instituto de Energia e Ambiente da USP, que dirige, desenvolve um projeto estratégico de estudos sobre o potencial

¹⁰ Nesta audiência pública, foram usados vários termos pelos palestrantes para se referirem ao gás de folhelho, como gás de xisto, *shale gas* ou *tight gas*.

de reservas de gás de folhelho no Brasil, com destaque para as áreas próximas dos centros de consumo, nas quais há infraestrutura de gasodutos. A ideia é construir um banco de dados a respeito das rochas portadoras de gás, com informações básicas georreferenciadas, tais como maturidade, características geológicas, porosidade, permeabilidade, saturação. Estão previstos estudos ambientais pré, pós e durante a exploração, com monitoramento contínuo e em tempo real das alterações das propriedades físico-químicas das águas envolvidas no processo. Planeja-se, ainda, o desenvolvimento de novas técnicas de extração que minimizem os impactos ambientais.

O palestrante considera necessário que sejam feitos estudos do mercado potencial do gás de folhelho, bem como que se desenvolvam políticas públicas para a exploração sustentável desse insumo.

Em seguida, voltou ao cenário mundial do petróleo. Informou que a produção dos campos de petróleo existentes no mundo, que hoje é de noventa milhões de barris por dia, vem declinando desde 2008. A previsão é que seja a metade disso em 2030, redução que deverá ser suprida, de um lado, com novas reservas e com fontes alternativas de energia, e, de outro, com maior eficiência energética. Com a atual estrutura de produção e consumo, a alternativa que poderia substituir a demanda por petróleo, em condições normais, seria a liquefação do carvão (*coal to liquid*), que, não por coincidência, teria um custo de US\$80 a US\$100 o barril equivalente, sem considerar o impacto ambiental. O carvão, segundo o Professor Ildo Sauer, ainda é a maior reserva mundial de energia e deve permanecer assim até 2030.

Salientou que a grande descoberta dos últimos anos foi a dos campos de petróleo em águas profundas de Tupi e de Guará, em 2005, que abriu nova fronteira mundial, só possível graças à excelência da Petrobras. O Brasil, no entanto, precisa concluir o processo exploratório, avaliar o volume de petróleo que possui, determinar o ritmo de produção e entrar em entendimento com a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP). É estrategicamente importante saber se o País, em relação às reservas petrolíferas, se equi-

para à Arábia Saudita, que possui 264,3 bilhões de barris em reservas, ou a um país médio, como a Líbia, por exemplo, que tem 41,5 bilhões de barris.

O que foi anunciado não chega a cinquenta bilhões de barris, mas é possível que haja mais que isso na plataforma continental. Descobrir o volume real das reservas custaria em torno de seis bilhões de dólares, o equivalente ao que o País queimará de combustível em doze meses, de outubro do ano passado a dezembro deste ano, para manter o sistema elétrico em operação e reduzir o risco de racionamento.

De acordo com o professor, o petróleo é a fonte de energia por excelência. No começo do ciclo do petróleo, gastava-se o equivalente a um barril para encontrar cem barris. Hoje, o esforço energético, em grande parte, é de um barril para trinta; no etanol, esse número é de um para oito; no biodiesel, em condições favoráveis, um para um; no dendê, um para sete. Os custos diretos do petróleo – capital e produção – continuam muito baixos, entre US\$1 e US\$10 o barril, e o valor de mercado do barril oscila de US\$60 a US\$150.

Apresentou, então, um quadro com o valor adicionado da indústria petrolífera de 1999 a 2011, no Brasil, elaborado para a tese de doutorado de Lizett Paola López Suárez, a partir de relatórios socioambientais da Petrobras. Segundo os dados, o valor adicionado passou de 26 bilhões de reais em 1999 para 108 bilhões de reais em 2005 e, em 2011, chegou a 181 bilhões de reais. O excedente econômico do petróleo, vale dizer, a diferença entre o que a Petrobras vendeu e todos os insumos que ela utilizou no ano de 2010 foi de mais de R\$100 bilhões. O valor adicionado relativo a “pessoal” passou de R\$2 bilhões em 1999 para R\$20 bilhões em 2011; as entidades governamentais, que se apropriavam de R\$13 bilhões em 1999, receberam R\$100 bilhões em 2011, na forma de *royalties* e participação especial, imposto sobre a renda, contribuição social sobre o lucro líquido, entre outras arrecadações. Para ele, o Brasil está queimando o petróleo das gerações futuras, sem

construir a infraestrutura que seria desejável com esse recurso, que é único.

Em seguida, o professor fez algumas considerações a respeito do excedente econômico a ser gerado com as reservas do pré-sal, supondo que o Brasil possua cem, duzentos ou trezentos bilhões de barris de petróleo e queira explorá-los em quarenta anos. Com o custo do barril de petróleo a US\$15, sendo vendido a US\$75, o Brasil teria, no primeiro cenário, um excedente econômico anual de R\$300 bilhões; no segundo, de R\$600 bilhões; e, no terceiro, de R\$900 bilhões. Na última hipótese, o excedente seria superior à arrecadação pública anual brasileira de R\$800 bilhões, dos quais cerca de 5% somente vão para investimentos em infraestrutura atualmente.

Afirmou que, para explorar as reservas petrolíferas, quando há risco geológico elevado, o regime de concessão é apropriado; quando esse risco é relativamente baixo, ou depende do ritmo institucional que o país tem, o regime de partilha é aceitável. Em sua opinião, o Brasil, que possui tanto a Petrobras quanto o pré-sal, deveria explorar suas reservas petrolíferas por meio de um contrato de prestação de serviços com a Petrobras, em que ela receberia, livre de impostos, entre US\$15 e US\$25 por barril, e o Tesouro Nacional ficaria com o restante. O Governo seria o definidor das políticas públicas e do ritmo de produção, e a Petrobras, a executora.

Considera que os *royalties* do petróleo, que têm suscitado tanto debate no Brasil, são irrelevantes. O que se deve discutir são os 85% do valor do petróleo, porque, possivelmente, o custo de capital e de trabalho de exploração dessas reservas será inferior a 15%.

Acrescentou que o resultado de oito anos de leilões mudou significativamente o panorama da exploração do petróleo no Brasil. No Governo Fernando Henrique Cardoso, havia 410 blocos concedidos para a Petrobras explorar sozinha, 23 em que ela o fazia com parcerias e 51 concedidos a outras companhias. No Governo Lula, os blocos concedidos à exploração da Petrobras foram reduzidos para 212; os explorados em parceria passaram a 151 unidades; e o número de concessões a cargo de outras companhias subiu para 343 blocos.

Conseqüentemente, os quase 464 mil km² de área concedida nas dez rodadas de licitação, que estavam com a Petrobras no governo Fernando Henrique Cardoso, foram reduzidos para aproximadamente 89 mil km². As parcerias, que detinham 69 mil km², passaram para 51 mil km²; e as outras companhias aumentaram as áreas exploradas de quase 94 mil km² para mais de 195 mil km². O professor acrescentou que parte do que está licitado já tem o processo exploratório concluído, parte ainda não tem.

Questionou, então, o modelo exploratório em vigência, que, segundo ele, precisa ser aperfeiçoado. O Congresso Nacional e a sociedade estão muito ausentes das decisões monocráticas, centradas na Presidência da República, que precisa ouvir somente o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), cuja direção é constituída por pessoas nomeadas por ela mesma.

Defendeu o cancelamento da licitação prevista para os dias 14 e 15 de maio deste ano. Em sua opinião, é preciso, antes de mais nada, quantificar as reservas de existentes, pois a manutenção da aura de risco implica em redução da previsão do óleo e do lucro arbitrado nas propostas. É importante também coordenar a produção com o mercado internacional e elaborar um Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, a ser financiado com os recursos da exportação do petróleo. O fundo social previsto no modelo atual somente aportará recursos daqui a quase uma década.

Comentou, em seguida, a importância de elaborar uma estratégia de comercialização, por intermédio da Petrobras, coordenada com grandes atores internacionais, como Opep e Federação Russa. Defendeu, também, a criação de um fundo constitucional para o futuro do Brasil, que, em sua opinião, deve gerir o dinheiro que vem de fora e promover as aplicações no país. Alguns fatores estratégicos, como alto conteúdo tecnológico, por exemplo, poderão ser adquiridos via intercâmbio. Acrescentou que as reservas no subsolo têm alta probabilidade de valorização, superior a qualquer outro investimento ou moeda. Não vê sentido, portanto, na pressa em se tirar o petróleo do subsolo.

Por fim, defendeu o fortalecimento da Petrobras e criticou a uso da instituição para resolver problemas conjunturais, da forma como o Governo tem feito para segurar a inflação.

2. Sr. Eduardo Autran de Almeida Júnior

Disse que trataria sobre a questão da logística de abastecimento do mercado de combustíveis no País e mostraria os problemas enfrentados pelo setor desde 2009, quando o Brasil começou a apresentar taxas de crescimento acima da economia mundial e consequente aumento da demanda por combustíveis líquidos.

Afirmou que o mercado brasileiro consome 2,3 milhões de barris por dia, mas a Petrobras, que é responsável por toda a movimentação de petróleo e derivados no País, transporta, ao longo de toda a cadeia logística, aproximadamente treze milhões de barris diariamente. Acrescentou que a área de logística de abastecimento da Petrobras também responde pela exportação.

A cadeia, a cargo da Petrobras, começa com a transferência do petróleo nacional, ou do importado, para terminais da costa e, daí, para as refinarias. Os derivados vão, então, para os postos de venda da Petrobras, locais onde são comercializados os combustíveis para o setor de distribuição, e, em seguida, seguem para as bases primárias das distribuidoras. Elas fazem a mistura do etanol, na gasolina, e do biodiesel, no diesel, para então entregá-los, notadamente por caminhão, nos postos de revenda. Na cadeia de distribuição de combustíveis, a participação da Petrobras é fundamental, mas também a das distribuidoras do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis (SINDICOM) e de outras de porte espalhadas pelo País.

Em relação à produção dos derivados do petróleo, informou que a Petrobras possui doze refinarias: uma em Manaus, quatro em São Paulo e as outras ao longo da costa brasileira. A Petrobras também possui terminais e dutos, tanto aquaviários, quanto terrestres, operados pela Transpetro; alguns ao longo da costa brasileira, outros no interior de alguns Estados. Muitas vezes, no entanto, precisa contratar terminais de propriedade de companhias privadas para complemen-

tar as necessidades de distribuição de derivados. Frisou que toda logística de transporte e entrega de petróleo – um ativo estratégico que garante o suprimento de petróleo às refinarias – pertence à Petrobras.

Mostrou, então, os fluxos logísticos da produção e distribuição dos derivados de petróleo no território brasileiro, o que demonstra a assimetria do que ele chamou de balanço volumétrico – diferença entre a produção de derivados e a demanda por eles no mercado nacional. Somente seis unidades da Federação são superavitárias – Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Rio Grande do Norte – e distribuem o excedente para o restante do país.

O excedente do Sul e do Sudeste é transferido, por mar, para o Nordeste. O *deficit* no Norte é atendido por importação, que entra por São Luís, Belém e Amapá. Da capital do Pará, o produto importado é transferido, por hidrovia, até Manaus. A Petrobras também utiliza polidutos e ferrovias nas Regiões Sul, Nordeste e Centro-Oeste. Citou especificamente o Oleoduto São Paulo – Brasília (OSBRA), o Oleoduto do Recôncavo ao Sul da Bahia (ORSUB) e o Oleoduto Paraná – Santa Catarina (OPASC).

Em seguida, apresentou trabalho que aponta os gargalos logísticos existentes na infraestrutura de distribuição do petróleo e derivados. O mapeamento, que está sendo desenvolvido pela ANP, em conjunto com a Petrobras e outros atores da indústria petrolífera, identifica as dificuldades do setor em cada porto do País.

Os problemas enfrentados na Região Norte referem-se ao modal hidroviário. O rio Madeira, utilizado para transferir combustível fóssil da Refinaria de Manaus (REMAN) para Rondônia e Acre e para transportar biocombustível da Região Centro-Oeste para Amazonas e Roraima, possui os chamados pedrais. São bancos de areia que se movem, dificultam a navegação e são de difícil mapeamento. Além disso, há as queimadas e a fumaça, que atrapalham a visibilidade. Historicamente, a navegabilidade em setembro e outubro fica prejudicada e, muitas vezes, é interrompida.

Em Belém, no Pará, o porto de Miramar não tem profundidade suficiente, o que faz com que os navios atraquem a cada dois dias com um terço da carga. Além disso, a operação é saturada, pois há somente dois terminais para uma necessidade de suprimento muito grande. São necessários investimentos para ampliação do píer e dragagem do canal de acesso e dos píeres existentes, além de manutenção dos equipamentos de apoio e recuperação de dutos antigos. Isso permitiria descarga de embarcações de maior porte, além das balsas, e acesso de embarcações de maior calado.

No porto de Santana, no Amapá, devido à falta de terminal de armazenagem em terra, o navio permanece atracado até abastecer as balsas, que alimentam as barcas das distribuidoras. É necessário também adequar as defensas no píer para permitir atracação de balsas e iluminar o píer para operação noturna.

O porto de Itaqui, em São Luís, no Maranhão, por onde entram as importações feitas pela Petrobras, possui o maior número de píeres de atracação, mas somente um para embarcações de grande porte. Ele é bastante congestionado, porque também recebe carga seca, carga geral, granéis sólidos. Muitas vezes, os navios da Petrobras têm que ser retirados antes do final da operação para dar lugar a outros. Nesse porto, a Petrobras reivindica a conclusão de um píer para grandes navios, em construção, e o aumento da profundidade do cais.

No porto de Mucuripe, em Fortaleza, no Ceará, os problemas apontados são vários: é necessário ampliar o berço interno do píer, que possui comprimento reduzido; substituir as defensas, que são inapropriadas; recuperar linhas, equipamentos e instrumentos, que apresentam pontos de corrosão; e fazer a manutenção do sistema elétrico e de iluminação do píer, que se encontra em estado avançado de deterioração. Esse porto está sendo substituído pelo porto de Pecém, que tem maior capacidade e profundidade. O projeto, que está em andamento, tem o apoio da Petrobras.

O porto de Cabedelo, na Paraíba, tem apenas um cais com dois berços, com limitação de profundidade. A Petrobras aponta a necessidade de dragagem dos berços para aumentar a profundidade

do porto, bem como de recuperação da estrutura de concreto dos berços, que estão desgastadas.

No porto de Suape, em Pernambuco, a Petrobras construiu dois píeres adicionais, quase prontos, para poder receber petróleo e também fazer o carregamento de derivados. É necessário, ainda, recuperar defensas, instalar iluminação para operação noturna e melhorar o sistema de amarração de um dos píeres, para permitir atracação simultânea de embarcações.

Em Maceió, há somente um píer, com apenas um berço operacional, o que exige que se leve navios com pouca carga e se faça abastecimentos consecutivos. É importante a dragagem do berço que está fora de operação e a recuperação de todo o píer, cuja estrutura de concreto está em estado avançado de desgaste.

Em Vitória, no porto de Tubarão, terminal operado pela Vale do Rio Doce, a situação é bastante complicada. Há apenas um píer disponibilizado pela Vale para combustíveis, com limitação de tamanho de embarcação e de capacidade para descarga. Por conta da posição dos píeres, toda vez que atraca no píer de minério um navio da classe Valemax – mineraleiro de grande capacidade –, a Vale interrompe a operação das embarcações de combustível. Além disso, a posição do berço de atracação é instável, o que faz com que a operação seja interrompida se as ondas ultrapassarem cinquenta centímetros de altura.

Outro porto que causa preocupação para a Petrobras é o porto de Santos, em São Paulo, pois, além de ser extremamente congestionado e possuir problemas de assoreamento, está em uma região cujo mercado tende a crescer muito. É necessário ampliar o canal de acesso, dragá-lo, além de dragar o píer.

No porto de Paranaguá, no Paraná, há um píer disponível para a Petrobras, mas, muitas vezes, a companhia tem que compartilhar o suprimento de combustíveis com outras cargas. O ponto crítico é a manutenção. O mapeamento apontou necessidade de dragagem dos berços, da bacia de evolução e do canal de acesso, bem como a recuperação da iluminação do cais.

Na cidade de Rio Grande, no Rio Grande do Sul, o porto possui apenas um píer para combustíveis, não exclusivo de derivados, o que causa dificuldades para a Petrobras. Os investimentos necessários são: aumento do comprimento do píer para atracação simultânea de navios e melhora do sistema de amarração.

Em seguida, o palestrante falou da necessidade de investimentos em terminais de armazenamento ao longo da costa brasileira, mas destacou que, hoje, o grande gargalo logístico no Brasil são os portos, que exigem uma solução a curto prazo.

Comentou, então, que, até 2009, havia uma correlação entre o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e o aumento do consumo de combustíveis líquidos. Se o primeiro estava em torno de 5%, o segundo ficava entre 4% a 6%. Isso deixou de acontecer nos últimos quatro anos. O consumo de gasolina cresceu 76% de 2009 a 2012; o de diesel, 27%; de 2011 para 2012, aquele aumentou 20%; este, 7%. Em 2012, o PIB foi de 1% para um crescimento no consumo de derivados de 15%. Para 2013, a perspectiva de crescimento está mais correlacionada ao PIB: a da gasolina é de 4,5%, a do diesel, de 4,4%.

Salientou que, até agora, não houve problemas de suprimento do mercado. A Petrobras aumentou seja a produção das refinarias – a de gasolina foi 31% maior em 2012, e, a de diesel, 23% –, seja a importação de derivados – 1,344 milhão de metros cúbicos em outubro de 2012, quando houve um pico de vendas. Entretanto, se esse crescimento continuar e não houver investimentos em logística portuária e em terminais de armazenamento, o palestrante alertou que o abastecimento ficará prejudicado.

Citou então a agenda da Petrobras, de 2013 a 2017, para melhoria da produção, da logística e da comercialização de derivados: (i) ampliação do Parque de Refino em Pernambuco e construção do primeiro trem de refino do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), já em andamento; (ii) projeto de ampliação do Parque de Refino do Maranhão e do Ceará e construção do segundo trem de refino do Comperj; (iii) carteira de adequação de diesel e gasolina da Refinaria do Planalto Paulista (REPLAN), da Refinaria Presidente Ber-

nardes (RPBC), da Refinaria Gabriel Passos (REGAP), da Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP) e da Refinaria Landulpho Alves (RLAM), para produção de diesel de baixíssimo teor de enxofre; e, (iv) ampliação da frota de navios de transporte de óleo e derivados, com aquisição de 45 navios do Programa de Modernização e Expansão da Frota da Transpetro (PROME).

Além dos projetos citados, disse que, na Região Norte, a Petrobras contratou a empresa Equador Log para aumentar a capacidade de armazenamento em 35 mil m³ de diesel e 15 mil m³ de gasolina em Itacoatiara, no Estado do Amazonas. Isso melhorará o abastecimento nas bases secundárias de Porto Velho, em Roraima, de Rio Branco, no Acre, e de Itaituba, Belo Monte, Santarém e Oriximiná, no Pará. Com isso, as distribuidoras não precisarão buscar produtos em Manaus e os píeres da Reman ficarão menos sobrecarregados.

Disse que, desde janeiro de 2013, a Petrobras, para tornar o abastecimento na região mais confiável, iniciou entregas de gasolina em Macapá, no Amapá, utilizando espaço nos navios que já transportavam diesel.

Adiantou que, a partir deste mês (junho de 2013), o porto de Pecém, no Ceará, passará a fazer operações de transbordo de derivados de grandes navios de importação, para aliviar o porto de São Luís, no Maranhão. Todas as autorizações dos órgãos competentes já foram obtidas, inclusive a licença ambiental do IBAMA.

No Paraná, a Petrobras começou a operar com terminais de terceiros para poder oferecer produtos não só na Refinaria Presidente Getúlio Vargas, em Araucária, mas também em Paranaguá. A abertura desse novo polo auxilia o suprimento dos mercados do Paraná e de Santa Catarina.

3. Prof. Adilson de Oliveira

O Sr. Adilson Oliveira apresentou sua fala em quatro linhas. A primeira disse respeito ao contexto atual em que se insere a descoberta das grandes jazidas de petróleo no Brasil, situadas no pré-sal.

O que muda com essa descoberta?

Segundo o palestrante, o suprimento seguro de petróleo continuará sendo uma dimensão essencial das economias industriais, pelo menos nos próximos 30 anos. Isso porque a transição global para uma economia de baixo carbono depende de um processo longo e lento. E isso fará os países desenvolvidos e os em desenvolvimento dependerem do uso desse combustível por um tempo ainda.

Como se sabe, até a década de 1970, o mundo era governado pelas “Sete Irmãs”. Com a crise do petróleo em 1973 e a consequente emergência dos países da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), o mundo ficou dividido entre os países produtores e as empresas fornecedoras. Naturalmente, houve uma concentração do mundo do petróleo no Oriente Médio.

Com a descoberta de jazidas no Atlântico Sul, o Brasil despontou no cenário geopolítico, tornando-se uma região fundamental para o futuro do petróleo mundial. Paralelamente, houve o aprimoramento da tecnologia de exploração dos hidrocarbonetos não convencionais – gás de folhelho – na América do Norte.

Sucedem que os americanos, até o presente instante, não demonstraram interesse em expandir essa tecnologia para o mundo. Nesse passo, a descoberta do petróleo brasileiro tende a deslocar o mundo petrolífero do Oriente Médio para o Atlântico. E isso é uma mudança radical e fundamental para a nossa história, criando um novo papel para o Brasil. Por exemplo, a Ásia depende do petróleo do Oriente Médio, e a Europa do gás russo. O petróleo brasileiro pode vir a equilibrar essa configuração.

A segunda linha traçada pelo expositor foi em relação às oportunidades trazidas por tal descoberta. Em primeiro lugar, permitirá ao País se reposicionar geopoliticamente, ocupando um espaço maior em importantes decisões globais. Internamente, possibilitará a revitalização industrial, aos moldes do que vem acontecendo nos EUA, com o gás de folhelho. E, num terceiro aspecto, o pré-sal será uma

grande fonte de receitas, acrescentando cerca de 50 bilhões/ano à base tributária.

É de se anotar, ainda, que o pré-sal gerará empregos de qualidade, direcionados para a base da indústria nacional, que conta, hoje, com apoio político e infraestrutura tecnológica. Isso expandirá uma classe média em ascensão, contribuindo para o desenvolvimento social do Brasil.

O terceiro ponto discorrido pelo especialista foi sobre os desafios que o Brasil terá que enfrentar nesse novo contexto. Sustentou que, primeiramente, é preciso duplicar a capacidade doméstica de bens e serviços para a indústria do petróleo, em especial dos fornecedores da Petrobrás. Além disso, é fundamental diversificar a oferta regional de suprimentos, que atualmente se concentra em São Paulo e Rio de Janeiro.

É necessário, também, desenvolver a capacidade inovativa no âmbito das pequenas e médias empresas, isto é, o pré-sal exige novas tecnologias e isso não pode ficar adstrito a iniciativas de grandes empresas. Faz-se mister, portanto, que haja uma mudança radical na estrutura do financiamento realizado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

A importância dessas mudanças está no fato de transformar o Brasil em um país mais competitivo no setor petrolífero. Por exemplo, dos 24 segmentos fornecedores da indústria brasileira do petróleo, apenas seis são considerados competitivos e tecnologicamente concorrentes. O restante está defasado e não tem capacidade de suprimento.

Não se pode pensar apenas nas necessidades internas. O desenvolvimento de tecnologias de exploração de petróleo a 300km da costa pode alçar o Brasil à uma condição de *player* internacional. Ressaltou, no entanto, que a Petrobras está investindo maciçamente em inovação tecnológica e, por isso, sua preservação é fundamental.

Encerrando sua fala, fez uma avaliação do quadro atual. Disse que a Petrobras está estagnada, não tendo aumentado sua produtivi-

dade desde 2008, quando houve a descoberta das jazidas do pré-sal. Ao lado disso, a empresa, que antes estava sendo expandida para o mundo – África, Golfo do México e América Latina – vem lentamente se domesticando, numa clara contramão do que deve ser feito.

Para ele, isso é fruto de políticas petrolíferas equivocadas e a elaboração de um programa que pretenda corrigir esses defeitos não pode ser responsabilidade somente da Petrobras. É preciso que o Governo se articule de forma efetiva, abrangendo Ministérios, agências reguladoras e fornecedores.

4. Sr. Maurício Tolmasquim

O Sr. Maurício Tolmasquim abordou em sua fala as perspectivas da demanda e da oferta de gás natural para o período 2013-2021. Fez, antes, um paralelo com o petróleo. É previsto para este combustível um crescimento em sua produção, que passará de 2 milhões de barris/dia em 2013, para 5,5 milhões em 2021.

Já para o gás natural, o palestrante realizou uma abordagem sobre a oferta disponível, e não sobre o desenvolvimento de sua produção. Sustentou que haverá um aumento, em m³/dia, de 45 para 56 milhões nas reservas descobertas e uma ampliação de 27 para 41 milhões do gás natural liquefeito (GNL). Adicionem-se a esses números 28 milhões referentes a recursos contingentes, 13 milhões de recursos não descobertos das empresas, e mais 30 milhões de gás importado da Bolívia, caso se confirme a suposição de renovação do contrato com a empresa que opera o Gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL).

Isso totalizará um aumento de 70 milhões de m³/dia, alcançando a oferta atual de 102 milhões a 172 milhões de m³/dia em 2021. Além da oferta, a demanda também passará por um crescimento, coadunando com um cenário de desenvolvimento nacional.

Na indústria, a previsão da variação da demanda é de 27 milhões de m³/dia (passará de 35 para 62 milhões de m³/dia), impulsionada, sobretudo, pelo aumento na produção de fertilizantes e pelos grandes projetos no segmento de mineração e pelotização. Já no campo

energético, devido ao consumo das refinarias em ascensão, as estimativas apontam que a demanda subirá de 11,9 milhões para 22,8 milhões de m³/dia.

Quadro semelhante se sucederá na utilização do gás natural como matéria-prima para fertilizantes nitrogenados e refino. Haverá um acréscimo de mais de 300% no seu consumo, passando de 6,3 para 28,4 milhões de m³/dia. Há, ainda, os aumentos no campo do gás natural veicular (GNV), de 5,6 para 6,9 milhões de m³/dia, e a ampliação da malha de distribuição para outros setores (0,7 milhão para 1,2 milhões de m³/dia).

Nesse passo, observa-se um aumento total de 105% na demanda por gás natural, no período de 2013 (60,8 de m³/dia) a 2021 (124,4 milhões de m³/dia). Não está incluída nesse montante a demanda das usinas termoelétricas, que pode oscilar devido ao modo de seu funcionamento. Se tais usinas funcionarem “a todo vapor”, seria preciso complementar com o uso de óleo nas termoelétricas bicombustível.

Na sequência, fez um balanço sobre combustíveis, abrangendo o etanol, a gasolina, o diesel e o Querosene de Aviação (QAV). Num cenário de expansão da frota de veículos leves a 6% ao ano, os atuais 35,7 milhões passariam a compor mais de 56 milhões de unidades no ano de 2021.

O carro *flex* seria o grande motor dessa expansão, chegando a representar 75% do total da frota. Isso levaria a uma expansão expressiva do etanol (de 8 para 22 milhões m³), ao passo que a gasolina, embora apresente um crescimento, este é menor do que o do etanol, tendo uma variação de 7 milhões (34 para 41 milhões m³).

Apesar do crescimento na produção de gasolina, o Brasil ainda continuará importador dessa mercadoria. Atualmente, importamos 19 mil m³/dia. No ano de 2021, devemos importar algo em torno de 34 mil m³/dia.

Situação oposta acontece com o diesel. Sairemos de uma situação deficitária no ano de 2013 (importamos cerca de 34 mil m³/dia), para uma posição de exportador em 2021 (exportaremos 52 mil m³/

dia). Também com o Querosene para Aviação (QAV), há essa transposição de importador para exportador, na ordem de 6 mil m³/dia deficitários atuais, para 27 mil m³/dia positivos no fim do período em referência.

O que se depreende, portanto, do quadro apresentado é que, mesmo continuando importador de gasolina, o Brasil irá exportar diesel e QAV, os quais possuem maior valor no mercado internacional do que a gasolina,

Resumindo, em termos de petróleo bruto, estaremos exportando, em 2021, 2 milhões de barris/dia, além de 400 mil barris/dia de derivados. E a decisão de transformar o regime de exploração do petróleo, no marco regulatório, foi fundamental para um melhor proveito econômico do produto. Antes, no regime de concessão, a propriedade era do concessionário, que decidia para quem vender. Agora, no regime de partilha, a propriedade é da União, que decide para quem vender e remunera seus parceiros. Isso dá mais poder para o Estado no comércio internacional.

Em conclusão, o Presidente da EPE disse que o Brasil tem um grande desafio pela frente, e é preciso focar os investimentos no território nacional para que os recursos aqui existentes sejam aproveitados de forma eficaz.

V – Questionamentos e Debates

• Questões para o Prof. Ildo Sauer

Comenta-se que, ainda neste ano, será realizado o primeiro leilão para exploração do gás de xisto. O senhor não considera prematura tal iniciativa, tendo em vista que não foi feita nenhuma análise de impacto ambiental desse tipo de exploração no Brasil?

• Resposta do Prof. Ildo Sauer

O Prof. Ildo Sauer afirmou que vê com grande entusiasmo a possibilidade de o Brasil compartilhar o projeto do *shale gas*, mas

acredita que há um conjunto de etapas que precisam ser seguidas com prudência para que o país avance com segurança. Antes de fazer leilões, o Brasil deveria quantificar o recurso, desenvolver processos de exploração que garantissem a preservação dos ecossistemas e do recurso natural, avaliar o cenário ambiental antes da implantação dos trabalhos exploratórios, fazer estudos de mercado e elaborar políticas públicas para o gás.

- **Questões para o Dr. Eduardo Autran**

Haverá gás natural suficiente para atender a indústria e o setor energético nas próximas décadas? Onde está o principal gargalo na indústria do gás natural – na produção ou na distribuição por gasodutos?

- **Resposta do Dr. Eduardo Autran**

O Dr. Eduardo Autran compartilha das previsões feitas pelo Dr. Maurício Tolmasquim de que a oferta de gás natural no País é suficiente para atender a demanda. A maior dificuldade está na logística de transporte do gás natural produzido nas unidades *offshore* da Petrobras até a costa brasileira. Há gasodutos para Caraguatatuba, para Cabiúnas e, agora, um gasoduto em projeto, que chega através de Maricá, para suprir o Comperj.

- **Questões para o Prof. Adilson Oliveira**

Qual o impacto a exploração de gás e de óleo de xisto poderá ter nos preços internacionais do petróleo e conseqüentemente na economicidade de aproveitamento do pré-sal?

Haverá transbordamento dos recursos do setor petrolífero para o resto da economia, ou teremos um País muito dependente do petróleo?

- **Resposta do Dr. Adilson Oliveira**

O Sr. Adilson de Oliveira disse inicialmente que, ao que parece, o gás de xisto é um fenômeno predominantemente americano e a

legislação deste país não permite a exportação do óleo bruto ou do gás natural sem prévia autorização do Presidente da República e do Senado. Isso faz com que o preço nos EUA seja altamente competitivo, favorecendo a exportação do produto. Porém, não há expectativa de mudança nessa legislação, e a tendência, portanto, é de não haver contaminação no preço internacional do petróleo e das jazidas brasileiras do pré-sal.

Quanto ao transbordamento dos recursos do setor petrolífero para o resto da economia, o especialista esclareceu que os países que se tornam grandes produtores de petróleo acabam sujeitos à “maldição do petróleo”, isto é, a renda petrolífera atrai tantos interesses que isso destrói a estrutura sociopolítica que sustenta a economia. Para ele, o Brasil esteve protegido dessa maldição, pois não era um grande produtor de petróleo, nem um grande exportador. Entretanto, com a descoberta do petróleo no pré-sal, esse perigo passou a existir e começou a ser evidenciado na disputa pelos *royalties*. O palestrante observou que não houve, em nenhum momento, uma preocupação séria por parte do Governo em dizer o que será feito com esses *royalties*. Há, apenas, a disputa desenfreada por mais uma fonte de receita, e isso é preocupante. É preciso que haja um projeto sólido que diga a destinação exata da renda auferida com os recursos oriundos do pré-sal, sob pena de cairmos na maldição do petróleo. Em relação ao preço da gasolina, afirmou que ela vai continuar cara, porque o que a encarece não é a disponibilidade de petróleo, mas, sim, a logística de transporte até o consumidor final.

• **Questões para o Dr. Maurício Tolmasquim**

Os lances nos leilões de energia nova não embutem os custos de transmissão e os custos de firmar a energia associados a cada empreendimento ofertado. O senhor não considera que essa metodologia pode trazer distorções e não refletir concretamente a modicidade tarifária para o consumidor?

Qual é o papel reservado para o carvão na produção termelétrica?

• Resposta do Dr. Maurício Tolmasquim

O Sr. Maurício Tolmasquim respondeu que os lances dos leilões contemplam, sim, o custo da transmissão, isto é, o gerador que vence a disputa tem que pagar a Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão (TUST). Porém, discute-se se a TUST reflete exatamente o custo da transmissão ou não. No que se refere ao custo de firmar a energia, disse que cada fonte tem sua característica, o que impede incluir o preço no certame. Por exemplo, para um melhor empenho das hidrelétricas, seria necessária a implementação de reservatórios de regulação; para as termelétricas, há o fato de o combustível ser mais caro e emitir mais poluentes.

Quanto ao papel reservado para o carvão, o palestrante disse que, no Brasil, o carvão representa 1,3% da geração de energia elétrica, enquanto que, no mundo, esse índice é em torno de 40%. Era evitado em leilões anteriores, devido a questões ambientais. No entanto, diante da atual necessidade, o leilão para o carvão destinado às termelétricas será aberto. Isso não prejudicará o País no que tange à emissão de gases que causam o efeito estufa, pois o montante que ia ser utilizado no passado, não o foi, e isso deu crédito para sua utilização presente. Acrescentou, ainda, que deve haver também o leilão para o gás xisto, e empresas estrangeiras, assim como a Petrobras, estão se preparando para investir no setor.

• Questões para todos os palestrantes

A que pode ser atribuído o fato de a Petrobras ter perdido, em Bolsa, cerca de 70% do valor das ações negociadas? Em relação à política de retrain o preço da gasolina, isso não é um desserviço à saúde financeira e econômica da própria Petrobras? Isso também não traz um grave dano à indústria sucroalcooleira, que produz o etanol, já que o etanol não pode competir com o preço da gasolina? Considerando que: (i) a gasolina consumida no Brasil é um produto importado; (ii) que o aumento do consumo da gasolina com preço defasado, associado ao aumento do número de veículos em circulação, impacta

fortemente a infraestrutura do País, os preços dos derivados não deveriam ser imediatamente corrigidos para que a Petrobras volte a ser uma empresa que esteja atenta à sua necessidade de competitividade e às exigências de mercado?

• **Resposta do Prof. Ildo Sauer**

O Prof. Ildo Sauer disse que, em relação à Petrobras, vê três interesses contraditórios. Para o acionista, interessa que a empresa dê lucro; para o consumidor, que a gasolina seja barata; para a população brasileira, de modo geral, que o petróleo gere riqueza e permita um plano de desenvolvimento nacional. A Lei de Política Energética, de 6 de agosto de 1997, que estabelece que os preços dos derivados no Brasil devem ser competitivos, não autoriza o Governo a criar um processo de regulação arbitrário e a impedir os dirigentes da Petrobras de cumprir sua obrigação de defini-los, de acordo com as regras estabelecidas. Não concorda inteiramente com a lei, mas ela precisa ser cumprida.

A regulação, para ele, é um pouco obscura, que ele não sabe se fica a cargo do Ministério das Minas e Energia, do CNPE ou da Presidência da República. Pode afirmar que a ANP não interfere, mas é público que a Petrobras é constrangida a importar gasolina e diesel a um preço acima do da sua venda, o que, flagrantemente, fere a lei. Acredita que isso também acontece com outros derivados, como o GNL.

Concorda com a opinião do Dr. Maurício Tolmasquinm, de que há ausência de coordenação e planejamento na política dos derivados. Como exemplo, citou a política de incentivo à venda de carros, de 2008, como forma de sair da crise. Foi anunciado carro *flex*, mas não houve coordenação para a expansão da produção do etanol. Dessa forma, o automóvel *flex* ficou penalizado tecnicamente, pois consome mais e polui mais, o que não ocorreria se ele fosse puramente a etanol ou a gasolina. Acrescentou que essa situação criou um clima de insegurança para a indústria sucroalcooleira, que recuou em relação aos investimentos que poderiam e deveriam ser feitos na área.

Todo o setor de energia se ressentiu da improvisação nas políticas públicas e da falta de coordenação e planejamento. Não basta prover a classe média de carros. Seria melhor se houvesse planejamento urbano que permitisse mobilidade com mais qualidade ambiental e menor custo.

A perda do valor da Petrobras é um problema sério para os investidores e a ingerência governamental nos preços dos derivados resultou no controle do índice da inflação, mas não do processo inflacionário, que está latente. Além disso, criou problemas de gestão de fluxo de caixa para a empresa.

Em sua opinião, então, o leilão que está sendo programado para este mês (maio de 2013) deveria ser cancelado para se fazer um planejamento para o setor e se discutir o papel de todos os atores envolvidos, como Petrobras, Governo, BNDES, agência reguladora, empresas. Falta não só planejamento e coordenação, mas também ações concretas, porque mesmo as medidas aventadas ou sugeridas nos planos não se materializam.

• Resposta do Dr. Eduardo Autran

O Dr. Eduardo Autran disse que não iria comentar o porquê de as ações da Petrobras terem caído. Como executivo da Petrobras, falaria sobre as perspectivas da empresa, que passou por uma fase de investimentos maciços, recentemente, com foco no aumento da produção de petróleo. As expectativas são de recuperação do valor da companhia no médio e longo prazo e de alcance das metas de produção divulgadas, tanto de petróleo quanto de derivados.

Sobre o preço de derivados, informou que a companhia olha essa questão sob um horizonte de dez a quinze anos. Segundo ele, o preço do petróleo, atualmente, está muito instável, mas, na média, a remuneração da Petrobras está alinhada ao mercado internacional. Não há como negar que, nos últimos anos, ela esteve abaixo, como também, por outro lado, esteve acima em momentos anteriores.

• Resposta do Prof. Adilson Oliveira

Para o Sr. Adilson de Oliveira, uma das possíveis causas para a desvalorização das ações da Petrobras é a falta de coordenação entre as agências do Governo sobre o tema. Enquanto o representante da Petrobras diz que o consumo de gasolina vai aumentar cerca de 40% em oito anos, o representante do EPE diz que esse aumento é em torno de 20%; noutra norte, o Governo diz que, em breve, o Brasil será exportador de diesel, negligenciando o fato de o diesel brasileiro ter um alto teor de enxofre, não possuindo valor no mercado internacional; e noutras ocasiões o Governo publica a informação de que o preço da gasolina vai ficar abaixo do preço praticado no mercado internacional, sem refletir sobre as consequências dessa afirmação. Obviamente, isso tudo fragiliza uma empresa que está inserida na volatilidade de um mercado acionário. Na visão do expositor, o Governo é o grande vilão da Petrobras e do projeto petrolífero brasileiro. E o Legislativo vem falhando em sua atividade precípua de fiscalização.

• Resposta do Sr. Maurício Tolmasquim

O Sr. Maurício Tolmasquim iniciou sua resposta abordando a forma como se dá a política de preço de energia no Brasil. Informou que nosso País tem, há muito tempo, o costume de seguir os preços internacionais do petróleo, adequando-o a movimentos estruturais. Isto é: não existe um atrelamento total ao preço do petróleo internacional, o que não traz grande volatilidade internamente. Se observar a curva dos ganhos e das perdas no tempo, percebe-se certo equilíbrio. Dessa maneira, a queda recente do valor das ações da Petrobras será recompensada com uma recomposição futura. Acerca do etanol, afirmou que não se pode resumir os problemas financeiros desse combustível à sua relação com a gasolina. Apesar de isso ser um componente importante, fatos de 2008 mostram que o quadro é mais complexo. A crise do setor sucroalcooleiro, em razão do endividamento dos usineiros, a perda seguida de algumas safras, em virtude de mudanças climáticas repentinas, e a falta de modernização das culturas de cana, explicam melhor o fenômeno.

Painel 8

I – Identificação

Assunto: Combustíveis líquidos e gases: biomassa

Local: Plenário da Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI)

II – Participantes

1. Sr. Manoel Regis Leal, Coordenador do Programa de Sustentabilidade do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol;

2. Sr. Gonçalo Pereira, professor titular da Unicamp e Vice-Presidente de Tecnologia da Empresa GranBio; e

3. Sr. Ernesto Cavasin Neto, Gerente Executivo da PricewaterhouseCoopers, PwC.

III – Introdução

Seguindo a realização de audiências públicas sobre investimento e gestão no setor logístico, foi realizado no dia 20 de abril de 2013 o oitavo painel, para discutir o tema “biomassa”.

Foram convidados os seguintes especialistas e autoridades: Sr. Manoel Regis Leal, Coordenador do Programa de Sustentabilidade do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE); Sr. Gonçalo Pereira, professor titular da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Vice-Presidente de Tecnologia da Empresa GranBio, Sr. Ernesto Cavasin Neto, Gerente Executivo da PricewaterhouseCoopers, PwC.

A reunião foi presidida pelo Senador Fernando Collor, estando presente o Senador Inácio Arruda.

IV – Relato das exposições dos palestrantes

1. Sr. Manoel Regis Lima Verde Leal

A exposição do convidado abordou o Etanol de Fermentação, de 1ª geração – álcool convencional. O sucesso da produção de etanol resultou do desenvolvimento tecnológico e das políticas públicas adotadas que, partindo de uma indústria de alimento de açúcar, transformou-se em um modelo de produção de energia e alimento, com o açúcar, o etanol e a bioeletricidade.

O palestrante apresentou um breve histórico do setor sucroalcooleiro. Os primeiros experimentos com etanol como combustível puro para motores ou misturado à gasolina iniciaram-se no início do século XX. Em 1925, a Usina Serro Grande lançou o etanol combustível como produto. Em 1931, o governo determinou a mistura de 5% de etanol na gasolina importada. Anos depois, foi criado o Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA), na tentativa de organizar o setor, equilibrando a oferta e a demanda no setor. Em reação à primeira alta do petróleo, em 1973, e com o objetivo de baixar a importação de tal combustível fóssil e melhorar a indústria do açúcar e do álcool, o Estado brasileiro criou o Programa Nacional do Álcool (Pró-Alcool) em 1975.

Assim, a partir da década de 1970, o crescimento da indústria oscilou com os altos e baixos do petróleo e as crises financeiras mundiais. No início dos anos 1990, extinguiu-se a IAA e o setor passou a ser desregulamentado, um movimento que somente terminou nos anos 2000. Primeiramente, houve a desregulamentação do mercado de açúcar, tornando-o livre e, em consequência, mais competitivo e exportador. Após, desregulamentou-se o mercado de álcool, havendo controle governamental apenas para mistura de álcool na gasolina C.

No início do século XXI, com a lenta alta do petróleo, a indústria lançou o carro *flex*, o qual permite ao consumidor escolher entre abastecimento com álcool ou gasolina. Isso levou a um crescimento da indústria alcooleira, interrompido, porém, pela crise financeira mundial de 2008. Quanto à produção de cana-de-açúcar, o palestrante destacou as quedas ocorridas nos biênios de 2000/2001 e 2010/2011, ambas decorrentes da crise na produção, devido à falta de uso de fertilizantes, da não renovação de capital e da redução do número de trabalhadores.

Após a exposição do histórico do setor, foram apresentados avanços tecnológicos do etanol na agricultura, indústria e na área energética.

Na agricultura, um melhoramento genético da cana foi desenvolvido principalmente por quatro institutos, responsáveis por 90% da cana plantada no País: Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Planalsucar/RIDESA – ambos governamentais –, além do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e do Canavialis, da Monsanto. A tecnologia também permitiu, na década de 1990, um avanço no gerenciamento agrícola, por meio da tecnologia da informação de processamento rápido de dados. Foram consequências do processo: otimização de frota; controle biológico de pragas (entomologia); plantio georeferenciado e uso de imagens de satélite para acompanhar o desenvolvimento do canavial; aplicação de resíduos da indústria no campo; e, com destaque, a integração agrícola com a indústria. A mecanização também foi considerada pelo palestrante como importante avanço tecnológico.

Na indústria, o desenvolvimento vem com tecnologia madura e eficiente, proporcionando ganhos de produtividade, escala e eficiência. Também foram mencionados processos de automação.

Por fim, na área energética, o País passou de uma situação de compra de energia externa – eletricidade da rede e lenha – para complementar o bagaço; autossuficiência na década de 1990; e venda de energia nos dias de hoje. Tal progresso foi conseguido por meio do aumento da pressão do vapor nas caldeiras, que saiu da faixa de 15

atm, para 22 atm, chegando a 60 atm. Atualmente o padrão é usar acima de 60 atm. O tubo gerador operava em contrapressão, com o vapor indo para o processo, na saída do tubo gerador. Atualmente, as usinas mais eficientes usam esse vapor na forma condensada, permitindo o aumento da produção de eletricidade. Além disso, iniciou-se o uso da palha, ainda que de forma incipiente.

O palestrante discorreu sobre as variedades comerciais da cana. Afirmou que uma usina deve possuir de dez a quinze espécies, para que as doenças não atinjam toda a plantação e inviabilize a produção da época.

Apresentou dados das melhorias tecnológicas na indústria, nos anos de 1975 e 2005, comparativamente. Houve crescimento significativo da capacidade de moagem, tempo de fermentação e eficiência de extração, fermentação, destilação, caldeiras e com destaque para eficiência global da destilaria. Com as melhorias de eficiências, reduziram-se os custos de produção no setor sucroalcooleiro em quase 70%.

Após a apresentação do histórico do setor, o palestrante descreveu os modelos de produção, iniciando pelo Pro-Álcool, quando as usinas de açúcar anexaram as destilarias, prevalecendo o modelo de produção integrada de açúcar e álcool. Na fase de estagnação do setor, as destilarias autônomas foram anexadas às fábricas de açúcar. Na última fase de crescimento do setor, as destilarias voltaram a ser autônomas, produzindo apenas álcool. Assim, a indústria evoluiu da produção de alimentos, somente, para a produção de energia, também. Em 2009, de acordo com o levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o setor estava assim conformado: das 367 usinas avaliadas, 226 eram destilarias anexas, 123, autônomas e apenas 18 de açúcar.

Com a crise de 2008, as usinas apresentaram endividamento. Como consequência, ocorreu a redução dos canaviais e da aplicação de fertilizantes, além do descuido com a qualidade das mudas, gerando um prejuízo na produção. Ademais, observou-se a carência de pessoal especializado, capaz de dominar a rápida mecanização ocorri-

da no setor. Para completar o quadro desfavorável, o excesso de chuvas reduziu a capacidade de colheita. Outros problemas climáticos ainda interferiram na plantação. Em 2010, ocorreu uma seca, seguida de geada em algumas regiões do Brasil. Em decorrência, observou-se grande queda de produtividade e o aumento de itens dos custos de produção, como exemplo o arrendamento na região de São Paulo, que passou de US\$140,00 (cento e quarenta dólares) por hectare/ano, para mais de US\$400,00 (quatrocentos dólares).

Como reação, o setor buscou identificar os problemas, tais como a compactação do solo, o pisoteio das soqueiras devido à mecanização e a disseminação de doenças e pragas por falta de critério na escolha das mudas. A partir da definição dos problemas, inúmeras ações foram colocadas em prática para melhor solucioná-los. Busca-se melhorar as práticas agrícolas com renovação dos canaviais, por meio da aplicação correta de fertilizantes e seleção de mudas e variedades da cana de açúcar. Investe-se mais em treinamento de pessoal e no uso do GPS no plantio e na colheita.

A partir das mudanças, observa-se reação no setor. No Centro-Sul, a produtividade passou de 68 t/ha na safra de 2011/2012, para 74 t/ha em 2012/2013. A expectativa para a nova safra é de produção de 80 t/ha. Entretanto, o investimento ainda continua baixo, diante da incerteza do futuro comercial do etanol. Atualmente inúmeros problemas podem ser observados. O primeiro deles é a perda de competitividade frente à gasolina, que possui custo de produção estável. Ademais, apesar de os recursos para investimento terem sido disponibilizados pelo Governo, a maioria das usinas está endividada e não conseguem o empréstimo.

Por fim, o convidado abordou o futuro do setor sob a perspectiva da sustentabilidade. O potencial de redução de gases de efeito estufa do etanol é um dos melhores, se comparado aos biocombustíveis de primeira geração, segundo o palestrante. Entretanto, a regulamentação, principalmente a europeia, está cada vez mais exigente, demandando uma melhora constante dos emissores. Ademais, o etanol tem um balanço energético satisfatório, sendo alternativa de substituição

de combustível fóssil. Mas, investimentos devem ser realizados para melhoria dos motores. O setor ainda acarreta geração de emprego e, conseqüentemente, aumento de renda.

Atualmente discute-se o impacto que o biocombustível provoca na produção e preço de alimento. Outro questionamento aborda problemas ambientais, como o mau uso de solo e o desmatamento. Segundo o palestrante, devem-se diferenciar os tipos de biocombustíveis, pois cada um apresenta comportamento diferenciado e afeta o meio ambiente de maneira mais ou menos agressiva.

O convidado afirmou que existe futuro para o etanol convencional. Entretanto, se faz necessária uma demanda, por meio do aumento da produção de carro *flex*. A perspectiva é de que o País tenha capacidade de exportar, atenda os requisitos de certificação de preço e apresente crescimento no uso industrial do álcool. Para tanto, as políticas públicas devem estar adaptadas à situação e delimitem suas expectativas com o álcool e a bioeletricidade. A definição de metas e objetivos é de vital importância para o setor. O Brasil faz um inteligente uso da terra por meio da integração da agricultura, pecuária, floresta e uso de palha para produção de energia, sem que se afete a produção de alimentos.

Algumas previsões sobre futuro em longo prazo dos biocombustíveis feitas pela Agência Internacional de Energia foram apresentadas pelo palestrante. Há boa perspectiva para o etanol de cana até o ano de 2050. Já o etanol de milho apresentará declínio em 2020. O diesel não apresentará participação importante no cenário. O etanol de segunda geração tomaria importância em 2020, sobressaindo ao etanol de primeira geração. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), ligada ao Ministério de Minas e Energia projetou um crescimento da frota de carros *flex*, de 18 milhões de veículos em 2012 para 42 milhões em 2020. O palestrante ainda afirmou que a produção atual de etanol será triplicada até 2021, ultrapassando 1 bilhão de toneladas de cana, em uma área de 17 bilhões de hectares.

Muitos desafios são apresentados ao setor. Um deles é aumentar a produção com sustentabilidade. A ciência e a tecnologia auxiliarão

o processo produtivo do futuro. Por isso, é essencial que se invista em pesquisas. Também se deve observar o estoque de carbono do solo – três a cinco vezes maior que o da atmosfera. É importante que se invista em variedades de cana, com expectativa da entrada de transgênicos no mercado em 2018. Por fim, será necessária uma melhora na mecanização e no manejo agrícola, por meio de uma estrutura de tráfego controlada que permite plantio mais adensado da cana.

Para finalizar sua exposição, o convidado apresentou gráfico com a significativa expansão da cana em 2012 e 2013. Ressaltou o zoneamento agroecológico, que é a garantia de que a cana será plantada em áreas que não leve a fortes impactos ambientais, sociais e na produção de alimentos. Ademais, mostrou a restrição de 92,5% da área do País onde é economicamente inviável se plantar, por inúmeras desvantagens.

2. Sr. Gonçalo Amarante Guimarães Pereira

O Sr. Gonçalo Amarante Pereira iniciou a sua exposição apresentando o conceito de bioeconomia: a geração das cadeias carbônicas necessárias ao funcionamento da sociedade durante o próprio período em que esta vive.

Segundo ele, atualmente o mundo vive de uma poupança de petróleo, insumo formado por cadeias carbônicas de organismos vivos que existiram no passado, foram enterrados e tiveram o oxigênio retirado. Dessa forma, pode-se dizer que somos basicamente petróleo. A lógica do renovável é consumir o que produzimos em termos de cadeia carbônica.

De acordo com o palestrante, a base de tudo é a conversão energética, que, nesse caso, é a fotossíntese realizada pela cana para produzir açúcar. Por diferentes processos, o açúcar pode ter vários usos e se transformar em diversos produtos renováveis. O mesmo pode ser feito com os lipídios, mas com preço de matéria prima e capacidade de fermentação diferenciados. Nesse contexto, quando se analisa o peso que a matéria-prima tem nas novas tecnologias e a extensão das

áreas agricultáveis do Brasil, conclui-se que o País tem uma enorme vantagem competitiva em relação aos demais países.

Uma dificuldade desse processo é o armazenamento do açúcar produzido, que, por ser estocado dentro das plantas, está suscetível a pragas, doenças e remobilização. Trata-se de um problema de natureza fisiológica com extremo impacto na economia. Por outro lado, o mesmo açúcar torna-se resistente e extremamente armazenável sob a forma de celulose.

Todas as espécies de cana-de-açúcar têm em comum uma altíssima eficiência fotossintética. O cruzamento de espécies permite a geração de uma planta que produza celulose: a cana energia. A cana energia tem uma produtividade de aproximadamente 200 toneladas por hectare, enquanto a da cana-de-açúcar é de 80 toneladas por hectare. Além disso, é muito resistente à seca, possui um sistema radicular agressivo e poderoso, capaz de resistir ao pisoteio de máquinas sem a necessidade aparente de replantio em curto prazo.

A estruturação empresarial dessas ideias se deu por meio da GranBio, uma empresa recentemente constituída. A tecnologia utilizada, codesenvolvida com a Unicamp, permite abrir a biomassa produzida – a lignocelulose – para expor seus açúcares individuais que, quando em contato com micro-organismos cientificamente desenvolvidos, são convertidos em moléculas hoje produzidas na indústria petroquímica. O processo tem início com o pré-tratamento, a fase de abertura da celulose. Em seguida, por meio de enzimas, são gerados açúcares fermentescíveis, principalmente a glicose (40% da biomassa). Na última etapa, leveduras são colocadas em contato com a glicose e, por meio da fermentação, produzem etanol.

De acordo com o expositor, a produtividade da cana energia é de vinte mil litros por hectare. Se fosse possível utilizar outro açúcar da cana, a xilose (que equivale a 25% da biomassa), esse número aumentaria em mais 12.750 litros. No entanto, a levedura que transforma a glicose em etanol não tem o mesmo efeito na xilose. Dessa forma, é preciso sintetizar em laboratório leveduras que tenham essa capacidade.

Em sua opinião, o Brasil pode alcançar esse feito se aproveitar o momento pelo qual está passando, extraordinário para o meio científico (em 2000, foi o primeiro país a sequenciar o genoma de um fitopatógeno, o da *Xylella fastidiosa*, que causa o amarelinho da laranja). É preciso converter essa ciência de alto nível em tecnologia.

No processo de fermentação para produção de etanol das usinas brasileiras, as leveduras competem com outros micro-organismos para a fabricação do combustível. Recentemente, descobriu-se que uma levedura que já vem no caldo de cana compete com as adicionadas nas usinas e, em cerca de três semanas, domina completamente o processo de produção. Essa descoberta motivou pesquisas sobre o tema, incluindo uma de seu grupo da Unicamp que trata do genoma da levedura Pedra 2, utilizada em boa parte da produção de etanol no mundo.

Segundo o palestrante, esse tipo de conhecimento permite que hoje sejam feitas leveduras sob medida no Brasil, que conseguem utilizar diversos açúcares para produzir diferentes produtos (não apenas o etanol), de forma absolutamente sustentável. Nesse cenário, a GranBio teve a iniciativa de empreender o setor, viabilizando a produção de biomassa de alta produtividade e sua conversão em açúcar fermentescível.

A empresa é composta de empresas menores, incluindo um centro experimental em Barra de São Miguel, em Alagoas e um laboratório de biologia sintética e processos em Campinas. Em Barra de São Miguel, além de haver a produção de cana energia de altíssima qualidade, está sendo realizada a coleta e o armazenamento de biomassa suficiente para manter em funcionamento, por pelo menos um ano, a futura usina da GranBio – a BioEdge, que está sendo construída em Maceió, em associação com o Grupo Carlos Lyra. A usina terá capacidade inicial de produção de 82 milhões de litros de etanol, com a ambição de se chegar a um bilhão de litros de etanol de segunda geração até o final da década, substituindo a petroquímica por campos de produção.

Destacou que o Brasil possui ainda uma biodiversidade extraordinária a ser explorada, com interessantes micro-organismos aguardando a prospecção tecnológica. Do seu ponto de vista, o País tem a possibilidade de liderar efetivamente uma fronteira da ciência. No entanto, para isso, ainda é necessário evoluir na regulação do setor. Conforme a legislação atual, o acesso à biodiversidade para fins de pesquisa e desenvolvimento da indústria biotecnológica nacional depende de requisitos que, além de demandarem muito tempo, colocam a regulamentação de micro-organismos modificados geneticamente com genes de metabolismo basal – que não oferecem absolutamente nenhum risco – no mesmo patamar de plantas geneticamente modificadas.

Sendo assim, ao encerrar sua apresentação, salientou a importância do apoio dos Poderes Legislativo e Executivo para vencer os gargalos de regulamentação e de facilitação e, assim, permitir que o Brasil aproveite esse momento positivo que está vivendo no meio científico.

3. Sr. Ernesto Cavasin Neto

Último expositor desta audiência, o Sr. Ernesto Cavasin Neto apresentou a perspectiva da rede PWC sobre as tendências dos setores de energia e de serviços de utilidade pública.

O grande horizonte descrito é que a demanda por energia, impulsionada em grande parte pelo crescimento econômico na região da Ásia-Pacífico, deverá crescer entre 30% e 40% até 2030, o que presume a necessidade de expandir o potencial de gerar energia.

Porém, a par disso, a indústria de energia deverá se preocupar com o aumento da capacidade de converter energias convencionais em energia elétrica, já que, em 2040, somente a geração de eletricidade deverá ser responsável por mais de 40% do consumo global de energia. Isso porque aplicações que se utilizam de outras fontes de energia passarão a consumir, cada vez mais, energia elétrica. É o caso do crescimento do mercado de carros e veículos de transporte públicos movidos à eletricidade.

Além disso, é preciso considerar que, hoje, 1,5 bilhão de pessoas ainda utilizam fontes de energia primária para suprir suas necessidades de subsistência. Portanto, além de almejar o crescimento dos sistemas de energia, os governos deverão trabalhar para incluir mais pessoas no mercado de consumo.

Feita esta introdução, o palestrante apresentou um quadro comparativo sobre o passado, o presente e a projeção futura para nove fatos ligados à energia. Mostrou, assim, que esse setor continuará vivendo processos paralelos de evolução e revolução. Os nove fatos apontados foram:

- a) É certo apostar que os setores de energia e serviços de utilidade pública funcionarão de maneira distinta da de hoje. A tendência é que esse mercado passe a ser globalizado e que clientes e empresas de energia se relacionem de forma menos pessoal.
- b) As reservas de gás, que hoje são abundantes e acessíveis, tendem a diminuir. Ainda não se sabe se tecnologias, como a do gás xisto, podem resultar, no futuro, em impactos ambientais e outros problemas sequer conhecidos. E a utilização do estoque de carbono subterrâneo (CCS) carece de desenvolvimento.
- c) Embora já se reconheça a importância das fontes de energia renováveis e se empreguem esforços pra seu desenvolvimento, prognósticos dão conta que, mesmo em 2040, 80% da energia consumida no mundo continuará sendo proveniente do petróleo ou do carvão. A mudança para uma plataforma de energia de baixo carbono exige a revisão de ideias como a de que a energia renovável é subsidiada. Os combustíveis não renováveis também recebem subsídios, na forma de passivos deixados para as gerações futuras, entre eles os gases do efeito estufa.
- d) A energia eólica é, hoje, um fato global, tendo se expandido na Europa, na Ásia e na América do Sul.
- e) O emprego da energia nuclear como alternativa à redução das emissões de dióxido de carbono passou a ser questionado após

- o acidente ocorrido em 2011 na usina nuclear de Fukushima, no Japão.
- f) A carência de profissionais qualificados pode impactar o desempenho da indústria de energia. O setor teve uma significativa expansão após a Segunda Guerra Mundial, mas os profissionais que participaram desse momento estão se aposentando.
 - g) A evidência de que 18% da água consumida no mundo é utilizada para processos de geração de energia torna-se significativa no atual contexto, em que questões ambientais tem sido colocadas em relevo. Merece atenção também o fato de que Ásia, Oriente Médio e África, regiões que demandarão mais energia no futuro, são lugares em que a água é um bem escasso.
 - h) A eficiência energética, que até bem pouco tempo era tema secundário na agenda do setor, agora é vista como um “novo combustível”, já que apostar na eficiência diminui o consumo de fontes e aprimora a gestão dos negócios.
 - i) Por fim, se antes as empresas de energia se preocupavam apenas com a entrega do produto ao consumidor, hoje elas já se questionam como agregar esse ator a gestão do consumo de energia.

Feita esta apresentação, o expositor passou a falar sobre a situação do Brasil nesse contexto de profundas mudanças. Alegou que o País precisa olhar de forma mais efetiva sobre como quantifica e valoriza seu potencial energético.

O Brasil tem uma posição privilegiada no quesito “recursos naturais” – especialmente água potável –, fato recorrentemente apontado em fóruns internacionais de discussão. Se utilizados de forma eficiente, esses recursos podem não somente suprir a demanda interna como favorecer as relações do País com a América Latina e com seus parceiros comerciais.

Um exemplo é que o País, mesmo enfrentando a natural dificuldade de transportar energia, já exporta biomassa à Europa, contribuindo para reduzir as emissões de gases do efeito estufa.

Apesar das indiscutíveis vantagens comparativas, o Brasil precisa, conforme o expositor, rever seu modelo energético. Baseado em extensas linhas de transmissão, esse modelo provoca insegurança e instabilidade ao sistema. Com a reestruturação dessa política, cada região do País poderia se beneficiar de um modelo de geração descentralizado¹¹, o que melhoraria a qualidade da energia e daria segurança ao sistema.

A valorização do potencial energético do País passa, também, conforme apontou o Sr. Ernesto, pela revisão do impacto do valor da energia sobre o custo da cadeia de produção. Segundo estudo da PwC, esse impacto é de 2 a 3%, em média. Parece pouco, mas uma sutil redução desse percentual é capaz de tornar os produtos brasileiros mais baratos e competitivos. Essa redução passa pela revisão da carga tributária, já que outro estudo feito pela assessoria levou à constatação de que quase metade do valor da energia paga no País é de impostos.

Porém, como preparar o mercado brasileiro para aproveitar seu diferencial competitivo e chegar a ser um exportador de energia? A resposta a esse questionamento, conforme o palestrante, passa pela observação de cinco fatores importantes que devem afetar o modo como o mundo produzirá e consumirá energia no futuro.

O primeiro desses fatores é a guerra por recursos naturais, o que pode gerar conflitos entre os países, incluindo guerras.

A participação de petróleo, gás e carvão na energia consumida mundialmente deve cair de 87% na atualidade para 70% em 2040, tendência inversa à da demanda por energia, que só tende a crescer. A água, o mais importante dos recursos para a geração de energia, é um bem escasso em muitos países e será, nos próximos anos, um divisor sobre a viabilidade de novos projetos.

O segundo e terceiro fatores tratam das alterações demográficas mundiais e de mudanças do comportamento social. Em 2035, somente os países em desenvolvimento concentrarão entre 7 e 8 bilhões de pessoas. Nessa época, é presumível que o PIB mundial tenha

11 Biomassa para as Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste. Gás, carvão e xisto para a Região Sul. E biomassa e energia eólica para a Região Nordeste.

crescido exponencialmente – chegando a US\$280 trilhões quando a população mundial for de 10 bilhões de pessoas – e que a taxa de urbanização seja de 67%.

Associados, esses fatores farão crescer o consumo e a demanda por energia, mas também representarão mudanças no perfil do consumidor e no modo como se consome energia. É presumível que surja uma nova forma de relacionamento entre fornecedores de energia e usuários.

O quarto fator é a ascensão e interdependência dos mercados emergentes. Hoje, a forma como se consome energia é ditada pelos países desenvolvidos. Porém, não se pode desprezar a atual relevância do comércio feito entre os países da Ásia, a América o Sul, da África e do Oriente Médio. Esse comércio adota novos modelos de negociação e diferentes tipos de imposição.

O quinto e último aspecto trata de como o desenvolvimento tecnológico pode mudar a forma como se desenvolve, produz e entrega energia. Hoje, o consumidor é visto pelo fornecedor como um ponto estanque e final na cadeia de distribuição de energia. Os governos, por sua vez, tendem a ter uma relação mais forte com o fornecedor do que com o consumidor. No futuro, contudo, alguns atores poderão ser fornecedores e consumidores simultaneamente. A aprovação, no Brasil, da regulamentação da microgeração¹² vai nesse sentido, permitindo que o consumidor escolha de quem comprar energia, negocie preços, saiba de qual fonte vem a energia que compra e, o mais importante, escolha o tipo de relação que terá com o fornecedor.

V – Questionamentos e Debates

• Questionamentos do Presidente Fernando Collor

Duas perguntas foram feitas para o Sr. Manoel Regis Lima Verde Leal. Desde a crise de 2008, o setor do etanol vem apresentando

¹² Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

baixo dinamismo. Qual é a estimativa de recuperação dos índices de crescimento anteriores à crise? Quais fatores acarretaram demora na recuperação do setor de etanol?

Outra pergunta formulada foi sobre a situação do Brasil ter tornado-se um grande importador de óleo diesel e, apesar da alta capacidade ociosa das usinas de biodiesel, ainda não ter aumentado o teor desse biocombustível na mistura com o óleo diesel. Quais razões podem explicar essa situação? O biodiesel é viável no Brasil?

Ao Sr. Gonçalo Pereira, o Senador Fernando Collor perguntou qual seria a estimativa de início da produção comercial do etanol de segunda geração e de volume de etanol, por hectare, a ser produzido com essa nova tecnologia.

Em seguida, indagou o palestrante acerca das perspectivas técnicas e comerciais brasileiras do uso da madeira como fonte de energia, a exemplo do que vem ocorrendo de forma crescente nos países escandinavos, e da gaseificação de biomassa.

O Senador fez dois questionamentos para o Sr. Ernesto Cavasin. O primeiro era sobre a possibilidade de compatibilizar as novas tecnologias para a produção de etanol a partir da celulosa do bagaço de cana com a geração de energia nas usinas termoelétricas que utilizam a mesma matéria prima.

A segunda pergunta foi sobre o que fazer em relação à proibição de queima de palha de cana nos canaviais de São Paulo, que resultará um alto índice de desemprego de trabalhadores rurais.

• **Respostas e considerações do Sr. Manoel Regis Lima Verde Leal**

Indagado pelo baixo dinamismo do setor de etanol, o palestrante afirmou que a crise decorreu de uma série de medidas tomadas para reduzir os gastos operacionais com as usinas. Com o aumento do custo de produção, conseqüentemente perdeu-se em produtividade.

Há um esforço do setor para equilibrar os custos de produção. Entretanto, a cultura de cana tem suas particularidades, exigindo um

prazo maior para renovação, se comparada ao cultivo de soja ou milho. Ademais, o setor foi ocupado por produtores inexperientes, que cometeram diversos erros, de difícil correção.

Concluindo, o palestrante ressaltou a necessidade de investimento no setor. Porém, estes só serão atrativos aos investidores se for possível a definição a médio e longo prazo do retorno do investimento.

Questionado sobre a viabilidade do biodiesel, o convidado afirmou não ter conhecimentos profundos sobre o assunto, pois atua primordialmente na área do etanol. Entretanto, ressaltou que biodiesel é mais caro que o diesel e por isso precisa de subsídio. O Governo tem que decidir se o gasto para subsidiar o biodiesel é a melhor opção.

• Respostas e considerações do Sr. Gonçalo Amarante Guimarães Pereira

O Sr. Gonçalo Amarante Guimarães Pereira informou que produção de etanol de segunda geração deve se iniciar ainda em 2014, com a inauguração da usina ainda no primeiro semestre do ano. A capacidade de produção prevista é de aproximadamente 80 milhões de litros de etanol. O valor por hectare, contudo, vai depender muito da produtividade da cana energia e da produtividade das tecnologias utilizadas para conversão da biomassa lignocelulósica em etanol. Segundo ele, acredita-se que a produtividade de cana energia será superior a 100 toneladas de matéria seca em um futuro próximo, com uma capacidade de retirada de açúcar útil para fermentação ao redor de 70% a 80% de eficiência. Trabalha-se com a ideia de uma conversão aproximada de 4 a 5 toneladas de biomassa para 1 tonelada de etanol.

Sobre o uso da madeira como fonte de energia, informou que dificilmente países fora da zona tropical conseguirão alcançar uma eficiência fotossintética suficiente para garantir sustentabilidade do setor. O Brasil tem a vantagem de possuir o eucalipto, que pode ser cortado com 6 ou 7 anos, algo absolutamente fora da curva em relação ao plantio de madeira em outros países. No norte dos Estados Unidos e no Canadá, por exemplo, serão necessários de 65 a 70 anos

para se fazer uma nova geração de biomassa. Hoje em dia, há madeira em abundância nesses países devido ao declínio da indústria de papel, mas isso não é sustentável a longo prazo, ao contrário do caso brasileiro.

A respeito da gaseificação da biomassa, disse que o problema é a comercialização do gaseificador, que só é viável numa produção de grande escala. Segundo ele, existem, no norte do País, iniciativas com o dendê, uma planta com uma extraordinária capacidade de produção de óleo por hectare e que viabilizaria economicamente, inclusive, a produção de biodiesel, se não apresentasse tantas dificuldades tecnológicas, como o grande porte que a planta atinge em poucos anos. Uma solução talvez seja justamente o uso de plantas com alta percentagem de lipídeos, como o dendê. Todavia, em sua opinião, por demandarem áreas muito grandes, dificilmente essa larga escala se tornaria comercialmente viável em médio e longo prazo.

• Respostas e considerações do Sr. Ernesto Cavasin

Questionado sobre a possibilidade de compatibilizar as novas tecnologias para a produção de etanol a partir da celulose do bagaço de cana com a geração de energia nas usinas termoelétricas que utilizam a mesma matéria prima, o expositor respondeu que sim. Quando se passa a gerar álcool a partir da celulose, ainda restam subprodutos que podem ser utilizados para a geração de energia elétrica. A utilização de todos os produtos e subprodutos disponíveis é melhor para o empresário e para o País. Algumas tecnologias ainda não permitem o aproveitamento de 100% desses recursos, mas essa deve ser uma meta a ser perseguida.

A respeito da proibição de queima de palha de cana nos canais de São Paulo, que resultará um alto índice de desemprego de trabalhadores rurais, o expositor ressaltou que não era especialista no assunto, mas que considera que a tecnologia deve ser utilizada a favor da sociedade. O trabalho de um cortador é árduo e não se justifica diante da possibilidade de que seja mecanizado. Mas se esse contingente de desempregados receber educação, conhecimento e

treinamento, poderá trabalhar em serviços melhor qualificados, mais bem remunerados e menos estafantes. Portanto, a solução do problema passa pelo investimento em educação, e não pela manutenção de pessoas em atividades degradantes.

- **Considerações do Senador Inácio Arruda**

O Senador lembrou que o Brasil tem um potencial extraordinário de produzir energia a partir de fontes complementares, mas que a valorização dessas fontes é algo relativamente recente. Há bem pouco tempo, as discussões do Governo acerca de energia eram centradas em hidroelétricas, petróleo e gás. Hoje, energia eólica e biomassa já ocupam espaço na agenda do governamental.

O mapa eólico do Brasil, por exemplo, revela que entre o Ceará e o Rio Grande do Norte há, em potencial de energia, algo próximo de duas usinas hidroelétricas de Itaipu.

Quanto à biomassa, o Senador apontou que o País ainda está na fase de experimentos. Por isso, ressaltou a necessidade de que Governo e iniciativa privada invistam em pesquisa e desenvolvimento para transformar essa fonte em algo substantivo para o Brasil.