



DEPARTAMENTO DE TAQUIGRAFIA, REVISÃO E REDAÇÃO

NÚCLEO DE REDAÇÃO FINAL EM COMISSÕES

TEXTO COM REDAÇÃO FINAL

Versão para registro histórico

Não passível de alteração

COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL		
EVENTO: Audiência Pública	Nº: 1805/12	DATA: 13/12/2012
INÍCIO: 10h27min	TÉRMINO: 13h16min	DURAÇÃO: 02h49min
TEMPO DE GRAVAÇÃO: 02h49min	PÁGINAS: 58	QUARTOS: 34

DEPOENTE/CONVIDADO - QUALIFICAÇÃO

ROBERTO BRANDÃO CAVALCANTI - Secretário de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente.
PEDRO BINSFELD - Coordenador de Assuntos Regulatórios do Ministério da Saúde.
ADALBERTO FAZZIO - Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.
ERONIDES FELISBERTO DA SILVA JÚNIOR - Professor do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco.
ARLINE SYDNEIA ABEL ARCURI - Pesquisadora da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho — FUNDACENTRO.
WILSON ENGELMANN - Professor do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Vale do Rio dos Sinos — UNISINOS.
THOMAZ FERREIRA JENSEN - Economista do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos — DIEESE.
PAULO MARTINS - Coordenador da Rede de Pesquisas em Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente — RENANOSOMA.
JOSÉ CARVALHO COSTA - Professor Titular do Departamento de Engenharia Eletrônica da Universidade de Brasília — UnB.

SUMÁRIO: Debate sobre a atual situação da nanotecnologia no Brasil.

OBSERVAÇÕES

Houve exibição de imagens.
Houve intervenção fora do microfone. Inaudível.



O SR. PRESIDENTE (Deputado Sarney Filho) - Bom dia.

Senhoras e senhores, declaro aberta a presente reunião de audiência pública, destinada a debater a atual situação da nanotecnologia no Brasil.

O requerimento para a realização deste evento é de minha autoria.

Comunico a todos que o evento é transmitido ao vivo pela Internet e está sendo gravado pela *TV Câmara* para ser exibido posteriormente na programação da emissora.

São oito expositores convidados para fazer suas exposições. Por uma questão apenas de espaço, vamos chamar para compor a Mesa, inicialmente, os primeiros quatro, pela ordem: Roberto Brandão Cavalcanti, Secretário de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente; Sr. Pedro Binsfeld, Coordenador-Geral de Assuntos Regulatórios do Ministério da Saúde; Dr. Adalberto Fazzio, Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do Ministério de Ciência e Tecnologia; e Dr. Eronides Felisberto da Silva Júnior, Professor do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco.

Logo após esses quatro expositores, vão fazer parte da Mesa a Dra. Arline Arcuri, Química, Pesquisadora da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho — FUNDACENTRO; Dr. Wilson Engelmann, Professor do Programa de Pós-Graduação de Direito da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul; Dr. Thomaz Ferreira Jensen, Economista do DIEESE, Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos; e o Dr. Paulo Martins, Coordenador da Rede de Pesquisas em Nanotecnologia.

Para não perdermos muito tempo, vamos passar a palavra aos expositores, pela ordem.

Passo a palavra ao Sr. Roberto Brandão Cavalcanti, que terá até 15 minutos. Vamos observar o tempo, porque são muitas pessoas, para não termos que interromper no final.

Então, Roberto Brandão Cavalcanti, Secretário de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente.

O SR. ROBERTO BRANDÃO CAVALCANTI - Bom dia, Deputado Sarney Filho, Presidente da Comissão, Presidente da Mesa, é uma honra e uma satisfação



atender a seu convite, representando a Ministra Izabella, que manda saudações ao senhor e aos membros da Mesa e aos Parlamentares presentes.

Presidente, já queria dizer de início que eu me sinto muito à vontade aqui porque estamos cercados de especialistas em nanotecnologia, que, obviamente, não é a minha área de especialidade. A minha área é a de ecologia. Então, para me balizar, eu convidei o Prof. José Camargo, especialista em nanoeletrônica, da UnB, que já está chegando. Ele estará disponível para responder às perguntas.

Mas eu também não recuso uma oportunidade para falar. Vi a motivação que o senhor mesmo, que é autor do requerimento, colocou, e acho que é extremamente oportuno, porque qualquer área de desenvolvimento tecnológico rápido chama a atenção.

Temos experiências boas e não tão boas no Brasil sobre a questão do estímulo à inovação e também a questão da repartição dos benefícios e a manutenção das salvaguardas dentro da sociedade.

Eu estive, pela missão brasileira, na Convenção da Biodiversidade, em Hyderabad, na COP-11, onde um dos temas que surgiu foi justamente o da biologia sintética, de geoengenharia, que está bastante relacionado à questão da nanotecnologia.

E o que foi colocado? Justamente aquela preocupação com as tecnologias emergentes. Nós vamos ter a oportunidade de ver “n” exposições sobre o estado da arte. Agora, do ponto de vista dos marcos legais, Presidente, a gente teve experiência, por exemplo, com o marco legal de acesso a recursos genéticos. É uma MP que está em vigor, há 10 anos, e foi editada no auge de uma preocupação justificada, mas exacerbada, sobre a biopirataria. O marco legal vigente teve dois resultados negativos: um foi cercear a pesquisa e o acesso a recursos genéticos brasileiros. Por outro lado, efeito igualmente problemático foi cercear a repartição de benefícios entre os detentores da biodiversidade.

Está em processo avançado, Presidente, a reforma desse marco legal e a propositura de um novo marco legal que vai vir ao Legislativo. A duras penas, o Executivo, com apoio inequívoco do Legislativo, está fazendo um incentivo à bioprospecção, à facilitação de acesso aos recursos genéticos e, ao mesmo tempo,



à proteção e à garantia de repartição de benefícios com as comunidades locais e com todos os detentores da biodiversidade.

Da mesma forma, eu acho que a discussão da nanotecnologia tem que ser colocada num contexto semelhante. Tem que haver um incentivo explícito à pesquisa nessa área, porque, como foi bem colocado na exposição que V.Exa. nos apresentou, justificando esta audiência pública, é uma das áreas que vieram para ficar e é uma tecnologia absolutamente estratégica para a sociedade moderna e para o País. Ao mesmo tempo, a gente tem que olhar quais seriam os eventuais condicionantes.

Do ponto de vista da área da biodiversidade e da SPF, obviamente, a preocupação é sempre muito específica: é com a questão do potencial de espécies invasoras, de incorporação dessas tecnologias, eventualmente, numa matéria transgênica e que parte para ser liberada no meio ambiente natural, mas essas são geralmente as exceções e não as regras. A gente não pode pegar uma preocupação excessivamente pontual e transformá-la num problema que vá nortear um amplo processo muito mais geral.

Então, a nossa solicitação e a nossa recomendação, se V.Exa. me permite — eu já estou praticamente encerrando a minha exposição —, é a gente olhar realmente as eventuais sobreposições disso com a questão das espécies invasoras; se vai haver alguma sobreposição com a questão dos transgênicos, que já é objeto de marco regulatório muito específico. Em vez de tentar erigir novos marcos regulatórios, examinar — e esta audiência pública é ideal — a interface já existente com os marcos regulatórios que estão sendo construídos. Inclusive este novo, de acesso e repartição de benefícios da biodiversidade, e o eventual marco regulatório associado a transgênicos.

O grosso da nanotecnologia realmente não tem a ver com organismos vivos; tem a ver com processos industriais. Há uma parte significativa, talvez a parte de um enorme potencial, que é a interação com organismos vivos. Não vamos negar que haja essa interface, mas eu acho melhor que essa interface seja construída especificamente dentro dos marcos legais e regulatórios. A própria Comissão que V.Exa. preside, Deputado, já vem tendo atuação proativa nessa questão.



Quando eu sou convidado — tenho o maior prazer, como falei, de vir representando a Ministra, que tem um interesse pessoal muito forte nessa área — para vir aqui às Comissões, sei que V.Exa. nos convida, a grosso modo, para 3 tipos de audiência pública: uma, mais complexa, quando o marco legal está praticamente fechado e se diz: *isso entra, isso não entra*. São audiências muito decisivas; outra, quando o marco legal ainda está sendo trabalhado; e uma terceira, a mais agradável e mais oportuna de todas, é quando a gente está mapeando o ambiente e identificando quais seriam as áreas de atuação.

Então, queria agradecer e cumprimentar o Presidente e todos os membros da Comissão. Nós estamos realmente no momento certo de começar a discutir esse assunto.

O pessoal lá em Hyderabad já levantou a bandeira. Eu digo: *“Olha, isso não é para esta COP, é para a próxima. Esta COP ainda é área do Protocolo de Nagoya, metas de Aichi”*.

Com certeza, isso vai começar a criar um espaço inclusive nos fóruns internacionais.

Muito obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Sarney Filho) - Obrigado.

Quero compartilhar que também não conheço muito sobre nanotecnologia. Portanto, é muito importante esta audiência pública. Eu ontem falei para os nossos colegas Deputados e Deputadas para estarem aqui presentes, porque isso é matéria nova. A gente precisa primeiro conhecê-la para depois legislar a seu respeito.

Com a palavra o Sr. Pedro Binsfeld, Coordenador de Assuntos Regulatórios do Ministério da Saúde.

O SR. PEDRO BINSFELD - Muito obrigado, Presidente, Deputado Sarney Filho, pelo convite.

Eu venho representando o Sr. Carlos Gadelha, Secretário de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos.

É uma satisfação também poder participar aqui da audiência pública e mencionar a importância que este tema tem para a saúde.

O levantamento, a discussão e principalmente o propósito desta audiência pública, que é uma audiência pública prospectiva, é procurar, como já foi



mencionado agora, começar a elaborar um marco regulatório ou uma legislação específica em relação a esse tema, uma vez que só se pode fazer um bom marco regulatório se há referências científicas corroboradas. Vai depender muito da capacidade científica de definir os limites ou as interferências das nanopartículas com os seres vivos e com as células ou com as interações que elas têm.

Eu queria destacar aqui que, quanto à nanotecnologia, a gente deve ter um certo cuidado. Não dá para colocar isso tudo num mesmo saco. Eu acho que a gente tem que fazer uma segregação. Ou seja, há nanotecnologias que são assim denominadas, que formam especialmente nanoprodutos, mas são de pouca interação com o meio ambiente ou com as células vivas. Eu acho que a gente tem que ter essa percepção também e não colocar todos os nanoprodutos relacionados ou decorrentes dessa tecnologia dentro da mesma categoria de produtos. Isso é um aspecto.

Do ponto de vista da saúde, nós entendemos que a nanotecnologia é uma tecnologia que realmente vem agregar a muitos tratamentos terapêuticos. Entretanto, também temos que considerar que eventualmente ela pode oferecer algum risco associado à tecnologia. Então, isso tem que ser cientificamente corroborado e buscado.

O que a saúde preconiza, em sua essência, em qualquer produto, seja ele de origem nanotecnológica ou não nanotecnológica? Ela preconiza a segurança, a qualidade, a eficácia e a efetividade, esta relacionada a custo/benefício. É importante adotar esta tecnologia a um incremento de custo adicional, que talvez não seja razoável para se integrar dentro do Sistema Único de Saúde. Então, ele tem que ser efetivo também. Ou seja, o custo tem que ser compatível com a inovação tecnológica.

Eu não quero me estender muito tempo nessa discussão, já que vários especialistas querem dar a sua opinião aqui também, mas, dentro dessa ótica, eu quero tratar de quatro pontos especiais quanto à questão da nanotecnologia: do ponto de vista científico, tecnológico, sanitário e regulatório.

Sabemos que, dos mais de mil e trezentos, mil e quatrocentos produtos que há no mercado hoje, mais de 50% têm alguma tangência relacionada à saúde, ou seja, predominantemente, e a busca é bastante frenética também em torno de



produtos que venham responder a alguns dos nossos problemas importantes ou resolver alguns problemas importantes na área da saúde.

Quero destacar aqui, por exemplo, que um tratamento quimioterápico pode ser mais eficaz com muito menos danos ou sequelas se nós formos usar a nanodroga ou ela formulada em componente nano, sendo carregada especificamente para células que devem ser tratadas, ou seja, as células não serão mais dispostas de forma integral no organismo. Há receptores de superfície, de membrana que, a partir disso, vão ser integrados e somente aquela célula receberá a dose do quimioterápico e, por consequência, tem menos efeito. Isso tem enormes vantagens do ponto de vista terapêutico. Entretanto, se nós observarmos uma das principais fontes de literatura que se tem na área médica, que é o *PubMed*, há aproximadamente 38 mil publicações, das quais a grande maioria também relacionada à área terapêutica, à saúde.

Há muita pesquisa científica sendo feita para o desenvolvimento de novas tecnologias terapêuticas. Entretanto, se nós colocarmos um filtro dentro disso e olharmos para aquilo que se relaciona à sanitária, ou à segurança sanitária, ou à segurança regulatória, nós temos menos de 10% de artigos, ou seja, mais de 90% de artigos que olham para a questão do desenvolvimento tecnológico e menos de 10% de artigos que tratam da questão da segurança ou dos aspectos sanitários e regulatórios.

Esse me parece um dado importante, mas eu também não me surpreendi com ele. Por quê? Porque não se pode antever ou antecipar o tratamento regulatório ou de segurança sem que haja uma perspectiva tecnológica. Isso naturalmente vem.

O que se pensa hoje — o que eu imagino — do ponto de vista de saúde é que deve haver o equilíbrio disso, ou seja, incluir novos editais, mais editais que realmente também venham tratar a questão da segurança e da eficácia e efetividade desses produtos.

Então, esse é um aspecto importante, um dever científico não só da ciência brasileira como do mundo todo, uma vez que, a partir do ano de 2010, mais ou menos, chega-se a um acordo internacional da necessidade regulatória. Quer dizer, há uma convergência no sentido de que é preciso construir um marco regulatório, evidentemente, respeitando a questão das segregações, inicialmente mencionadas.



Na área da saúde, nós temos muitas promessas, uma delas já citada e muito relevante também do ponto de vista tecnológico. Então, a saúde enxerga na tecnologia uma possibilidade de avanços substantivos e significativos, especialmente no uso das moléculas químicas de forma mais eficaz e de forma dirigida, para que elas atuem, especificamente, com muito menos produtos e com muito mais eficácia. Essa porta tem de ficar aberta também, para que esse vislumbre utilize dessas possibilidades que essa tecnologia nos vem propiciar ou proporcionar.

Do ponto de vista sanitário, — eu não estou falando pela ANVISA aqui, mas do ponto de vista geral —, num primeiro momento, nós não temos uma janela que diga o seguinte: *é muito preocupante*. Nós temos muito poucos elementos, muito poucos dados que corroborem ou que afirmem categoricamente a toxicidade ou a preocupação de nanopartículas e essas interações com as células, mas isso não significa dizer que elas não existam. É preciso dar mais foco, dar uma olhada especial em algumas categorias de produtos que venham entrar no mercado.

Existe, então, um regulamento sanitário que se preocupa de forma geral com qualquer produto utilizado na saúde. Isso está alinhado. Entretanto, é preciso agregar um pouco mais de elementos do ponto de vista de um conhecimento melhor da tecnologia, para definir que testes, que avaliações devam ser integradas para a aprovação de um produto que atenda às condições sanitárias e que ofereça segurança, qualidade e eficácia.

Do ponto de vista regulatório, como eu já falei, internacionalmente, há a construção de um consenso sobre a necessidade de regular ou de tratar o tema mais especificamente. Entretanto, como vamos regular — e os senhores, inclusive no Parlamento —, se não temos elementos, se não temos uma pesquisa absoluta que corrobore? Existem vários indicadores de que há possibilidade de que representem algum risco. Então, esses indicadores têm que ser fortalecidos. Eles têm que ser aprimorados e enfatizados. Com isso, certamente, nós vamos ter uma capacidade regulatória mais específica e mais concreta. Se hoje nós definirmos uma legislação, se hoje nós definirmos um regulamento específico para a área, nós possivelmente conseguiremos fazer isso, entretanto, correremos o risco de não ter uma segurança jurídica, uma eficácia jurídica adequada para aquilo que nós estamos regulando. Isso não significa que nós não devamos ter uma preocupação



relativa a essa temática. Então, nós precisamos, sim, com urgência, tratar da questão regulatória, mas é preciso que haja convergência da comunidade científica também em produzir bons elementos, bons referenciais para que a gente possa regular de forma apropriada.

Fazendo uma síntese nesse sentido, para concluir essas quatro dimensões, a saúde tem a preocupação, ela tem a necessidade de ver que esse tema será debatido, discutido e aprofundado, para que esses 50% de produtos que hoje entram no mercado, de alguma forma tangenciando a saúde — nos próximos 5 a 10 anos nós certamente teremos vários produtos na área da saúde, na área médica que vão ser incorporados e incluídos, assim como produtos de terapia, de diagnóstico, entre outros —, possam oferecer segurança à população naquilo que é necessário do ponto de vista sanitário, que é a essência do trato que se dá ou no gerenciamento de risco que esses produtos possam oferecer.

Essas são pequenas contribuições. Eu confesso que não vim com uma preparação de PowerPoint ou algo um pouco mais elaborado, mas são preocupações que temos e que são importantes do ponto de vista do avanço da tecnologia e da possibilidade de uso dessas tecnologias, mas com segurança também.

Obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Sarney Filho) - Obrigado.

Vamos passar agora a palavra ao Dr. Adalberto Fazzio, Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Quero registrar a presença do Sr. Camargo Costa, professor titular do Departamento de Engenharia Elétrica da UnB.

Se alguém da Mesa quiser ficar mais confortável para ver a palestra, nós podemos nos deslocar para ficar em frente ao palco.

V.Exa. tem a palavra.

O SR. ADALBERTO FAZZIO - Bom dia, Deputado Sarney Filho. Primeiramente, em nome do Ministro de Ciência e Tecnologia, Marco Antônio Raupp, quero agradecer pelo convite. Eu acho que esta é uma oportunidade para



mostrar o que o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação está fazendo na área de nanotecnologia.

Eu vou dar um foco, mostrar um quadro, tentar falar aqui, no máximo, de 15 a 20 minutos, sobre o programa do Ministério e sobre o que aconteceu com os programas dos Ministros Mercadante e Marco Antônio Raupp.

Eu sou professor de Física, titular da Universidade de São Paulo, na área de nanotecnologia, há muitos anos, mas gostaria de apresentar para discussão, porque eu acho que esta é uma oportunidade ímpar, o que está acontecendo no Brasil e em algumas partes do mundo.

Escutei atentamente dos colegas que me antecederam suas preocupações, preocupações válidas, preocupações que temos em nível de Governo, nos vários Ministérios, atuando e procurando. Essa é uma dificuldade do ponto de vista regulatório que acontece em todo o mundo, mas eu acho que esta nossa conversa trará muito ao debate.

Eu vou apresentar dois a três *slides* rapidamente que escolhi. Eu achei que tinha 30 minutos, mas serei rápido em alguns *slides*.

(Segue-se exibição de imagens.)

A primeira coisa é o seguinte: a nanotecnologia tem que ser vista como uma plataforma tecnológica. A nanotecnologia não vai trazer mudanças em nenhuma lei da Física. As leis da Mecânica Quântica, da Mecânica Clássica vão continuar válidas, mas haverá uma mudança muito grande do ponto de vista de fenômenos, do ponto de vista de processos, do ponto de vista particularmente da indústria nos sistemas produtivos.

Então, o que é uma tecnologia disruptiva? Se a gente pensasse na vela e ficasse tentando melhorá-la, nós nunca iríamos chegar à lâmpada incandescente. Isso é uma disruptura. Se a gente ficasse pensando na lâmpada incandescente, que é a disruptura da vela, nós nunca iríamos chegar ao LED, que faz parte de uma política muito intensa das lâmpadas hoje em dia. Então, esse é um processo que chamamos de tecnologia disruptiva. O processo muda e a forma de encarar muda.

Um dado importante, Deputado, é, por exemplo, como está envolvido hoje o mercado da nanotecnologia. Esta é uma previsão feita em 2000 pelo NNI, National Nanotechnology Initiative dos Estados Unidos, e foi apresentada, agora em março,



na reunião da OCDE, da qual nós participamos. Por exemplo, hoje, o mercado, envolvendo produtos nanotecnológicos, é da ordem de 250 bilhões de dólares. A previsão para 2015 é da ordem de 1 trilhão de dólares, mas recentemente esse número já passou para 2,1 trilhões de dólares, envolvendo o mercado de nanotecnologia. Então, é uma coisa com que o Brasil tem que se preocupar, é uma coisa que o Brasil tem que discutir. Tem que haver uma discussão grande na sociedade sobre isso.

Por exemplo, olhem o que o governo americano investiu em nanotecnologia. O valor, só para pesquisa e desenvolvimento em nanotecnologia, foi de 2,1 bilhões de dólares. Esse é o valor de 2010. Esse é o que o Governo aplica; já o setor privado aplicou 2,1 bilhões de dólares.

Hoje o total, em 2012, nos Estados Unidos, é da ordem de 5 bilhões de dólares, só para pesquisa e desenvolvimento. Espera-se um produto no mercado da ordem de 110 bilhões etc. Isso envolve empregos, impostos, mas esse número — não tenho tempo de ficar explicando — estará disponível.

Do ponto de vista do MCTI, o nosso investimento, até recentemente, foi grande, diferenciado. Em 2007, ele foi da ordem de 60 milhões de reais. Esse valor é muito pequeno que nós tivemos em 2010, 2011, 2012, não chegando a 30 milhões de reais para investimento em pesquisa e desenvolvimento. É um valor pequeno.

Particularmente agora, no início dos mandatos do Ministro Mercadante e do Ministro Raupp, a nanotecnologia faz parte de um programa prioritário. Então, vou apresentar alguns números para vocês que são um desenho do nosso Ministério. Nós temos 24 Redes Cooperativas de Nanotecnologia. Temos 16 INCTs, que são Institutos Nacionais em Ciência e Tecnologia. Estes são sistemas virtuais: nós temos 16. Temos 8 laboratórios que fazem pesquisa em nanotecnologia. Esse número é da ordem de 3 mil pesquisadores trabalhando especificamente na área de nanotecnologia. Temos um número maior do que 3 mil bolsistas em programas de nanotecnologia. Temos uma participação que não é muito grande, mas que é uma participação significativa, da ordem da 16ª no mundo, de 1,9% da produção científica em nanotecnologia.

Eu vou passar rápido agora alguns *slides*. Por exemplo, este aqui é um sistema do MCTI. Este aqui é o Laboratório Nacional de Nanotecnologia, localizado



no CNPEM, no Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, em Campinas, onde existe uma grande facilidade de microscopia e de materiais.

Eu vou passar rapidamente e peço desculpas mais uma vez a vocês. Este aqui, por exemplo, é um centro que foi criado recentemente, o CETENE, localizado em Pernambuco, que é um Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste, que desenvolve uma pesquisa forte na área da nanotecnologia.

Por exemplo, a EMBRAPA tem um grupo grande em nanotecnologia. Ela não é ligada diretamente ao MCTI, mas ao Ministério da Agricultura e tem uma interação muito grande. É um laboratório, na área de alimentos, que desenvolve pesquisas com sensores, biosensores, membranas, separações e produtos agrícolas envolvendo nanotecnologia.

Aqui é um quadro para mostrar para vocês que indica onde estão os INCTs, os Institutos Nacionais de Nanotecnologia. Somente na parte de nano, obviamente, no Brasil, nós temos na ordem de 120 INCTs. Aqui só estou separando a parte daqueles que envolvem, de alguma forma, pesquisa em nanotecnologia. Então, temos, em Pernambuco, por exemplo, 3 INCTs. Ceará, Minas, entre outros, são centros de pesquisas extremamente qualificados.

Peguei como exemplo o INCT de Nanomateriais de Carbono, cuja sede está localizada na Universidade Federal de Minas Gerais, mas que tem uma interação com vários pontos de pesquisadores no Brasil. É formado por 54 membros, por aqueles que aqui têm Doutorado, PHD em Física, Química, Biologia ou Engenharia, envolvendo a ordem de 18 institutos.

Por exemplo, uma *spin-off* é uma fábrica de nanotubos de carbono. A *spin-off* tem agora um financiamento que deve sair do BNDES, da ordem de 30 milhões, para essa fábrica de nanotubos de carbono, que é um insumo importantíssimo hoje para vários materiais que já estão no mercado. Obviamente, já temos todo um estudo, como os meus colegas que me antecederam falaram, sobre o cuidado que devemos ter com nanopartículas etc.

Aqui é o exemplo do sucesso de um produto que está na praça, que partiu da rede, foi para um INCT, que é de um grupo do Rio Grande do Sul, na área de nanocosmética. Neste ponto temos uma rede, que entra no INCT, tem um edital da



FINEP, na área de subvenção, para interagir com algumas empresas. E ela vai fazer.

Por exemplo, aqui temos uma partícula que é um protetor solar. É um protetor solar de grande sucesso, por sinal. Agora, você tem que ter um certo controle. Partículas menores do que cem nanômetros vai apresentar um risco; partículas maiores do que 400 nanômetros não têm efeito algum do ponto de vista de proteção solar. Então, é isso temos que trabalhar.

Por exemplo, isso aqui é tirado do Buriti. Uma nanopartícula é tirada da nossa biomassa, que é um protetor que está na praça. Vocês podem usar, porque é uma proteção de 100%. Não há risco e é autorizada pela ANVISA, etc.

Aqui temos um quadro de um outro sistema. Falei primeiro do INCT e, agora, o quadro das redes de nanotecnologia, um número muito grande de redes. As redes se diferenciam do INCTs porque têm programas muito mais específicos. Aqui há alguns, e vou falar particularmente de uma delas.

Assim que eu assumi a Coordenação de Nanotecnologia no Ministério, era uma reivindicação da comunidade científica, de vários dos colegas presentes, criarmos e colocarmos dinheiro nas redes específicas na área de nanotoxicologia. Então, dizemos que há muitos cientistas trabalhando para entender os processos e os perigos. Essa é específica em nanotecnologia, mas vários INCTs têm grupos que procuram o estudo do efeito da nanopartícula no meio ambiente, na saúde humana, no trabalhador, etc.

Então, se você olhar aqui: a rede de nanotecnologia aquática do Centro-Oeste, por exemplo, a variação da toxicidade de nanomateriais aplicados à medicina, à agricultura, ao desenvolvimento... Toxicidade de nanopartículas em sistemas biológicos, etc. Então, temos uma preocupação. Essas redes estão em ação. São pesquisadores. E essas redes normalmente envolvem alguém da área da saúde, às vezes do social, o engenheiro, o cientista, o físico, o químico e biólogos. Essa é uma ação.

Aqui, temos um exemplo de uma demanda reprimida que há nessa área, no Brasil. Recentemente, lançamos um edital no valor de 6 milhões. E estávamos pensando em aprovar uma ordem de 10 projetos. Apareceram no CNPq — este é um projeto do Ministério que é levado ao CNPq, que faz a proposta — 339



propostas. Tínhamos uma demanda de 101 milhões. Impossível atender, pois só temos 6 milhões.

Aqui embaixo, para uma comparação rápida, se você pensar proporcionalmente ao PIB americano, pensando que o PIB americano é 7,2 vezes maior do que o nosso, então precisaríamos para a nanotecnologia um orçamento na média da ordem de 600 milhões de reais. Esse, acho, seria um bom número para trabalharmos de uma maneira completa com a nanotecnologia.

Interação com as empresas. Nós temos algumas empresas. Assim que cheguei ao Ministério fui saber qual o número de empresas que tínhamos no Brasil trabalhando com nanotecnologia.

Na verdade, a PINTEC deu-me uma resposta, que eu sabia, equivocada. Ela disse que eram 810. Isso não existe. Na verdade, esse é o número de empresas que têm uma certa interação com universidades, que nos Estados Unidos é chamado de *open innovation*. Na verdade, são pequenas ou médias empresas que procuram a inovação em seus produtos via nanotecnologia.

Grande concentração dessas empresas está no Estado de São Paulo. Aqui são algumas áreas envolvidas na nanotecnologia. Essa apresentação ficará disponível aqui, porque sei que lá de trás fica difícil ler o que está aqui. Mas dá para se ver que na área de nanocompostos, de nanomateriais, é uma área grande, há uma área farmacêutica.

Gostaria de mostrar o plano do Ministério, porque acho importantes essas informações, até para abrir a discussão.

Patentes no Brasil. Número de empresas. São 130 empresas, na verdade, que procuraram e já propuseram junto à FINEP um orçamento em nanotecnologia. Então, eu diria que é da ordem de 130, 140 empresas. Não é fácil achar esse número, a busca desse número.

Número de patentes no Brasil, hoje colocado, de 2004 para cá, exatamente 272 patentes do INPI, ao qual a gente não tem acesso.

Particularmente, o Ministério tem feito vários programas de interação com empresas, através de *workshops*, tentando unir pesquisadores ao setor produtivo. Também temos que alavancar a nossa indústria, e a inovação é fundamental para os nossos produtos.



Do ponto de vista de divulgação para a sociedade, todos os INCTs têm um item, que é a divulgação para a sociedade, a interação com as escolas, a explicação da ecologia para leigos. Recentemente, o Ministério fez um evento importante, inclusive o CGE — Centro de Gestão Estratégica — incorporou isso e vai fazer um documento. Nós temos em todos os INCTs essa interação com a sociedade.

Agora, quero chegar ao ponto.

Recentemente, essa é a estrutura que estamos criando para a nanotecnologia. Por que estamos fazendo isso? Todos os países desenvolvidos têm a nanotecnologia não em um Ministério, não no Ministério de Ciência e Tecnologia. Você pega o exemplo nos Estados Unidos: a nanotecnologia fica exatamente na Presidência, que seria equivalente à nossa Casa Civil. Existe até uma certa dificuldade de fazer dentro desse modelo, porque é extremamente transversal e percorre todas as áreas do conhecimento.

Este é o nosso modelo.

Foi criado recentemente o Comitê Interministerial da Nanotecnologia. Já tivemos duas reuniões. Aqui, vem toda a iniciativa agora sob a responsabilidade do Comitê.

Estes são alguns pontos que assinalei aqui embaixo. Obviamente, tem essa interação com a sociedade.

Essa parte da cooperação internacional é muito importante. Eu coloquei um dos temas que está envolvido, que é o Ciência sem Fronteiras, mas há uma gama.

Quando estou falando em cooperação internacional, estou falando de cooperação entre dois Estados, entre dois Governos. Não é interação simplesmente daquela em que o próprio pesquisador se coloca. Estou falando quando se escreve, por exemplo, interação Centro Brasil-China em Nanotecnologia, já criada.

Aqui vem o sistema chamado SisNano, que são sistemas de laboratórios. São dois tipos de laboratórios: os laboratórios estratégicos, que são unidades de pesquisas que envolvem nano que pertencem ao Governo, e os laboratórios associados, que têm uma grande competência, e que são normalmente o setor acadêmico.



Em todos esses laboratórios, para fazer parte, não é o pesquisador. O chefe máximo da instituição é que se propõe a entrar nesse sistema que vou falar rapidamente.

Este aqui é o Comitê Interministerial de Nanotecnologia, que envolve 10 Ministérios: o Ministério da Defesa, da Saúde, o Ministério do Trabalho, que entrou recentemente, na primeira versão ele não estava presente, o MEC, o Minas e Energia, Agricultura, etc. Obviamente, são todas essas áreas que citei para mostrar a nano.

Esse Comitê Interministerial tem essas atribuições. A integração da gestão é fundamental. O MCT não pode ficar sozinho, assim como nenhum outro Ministério pode ficar sozinho. A interação tem que ocorrer. É fundamental que o Ministério da Saúde, o Ministério da Indústria e Comércio... Por sinal, o Ministério da Indústria e Comércio tem uma interação muito grande com o MCT. Eles têm um fórum de competitividade em nanotecnologia que tem tirado muitas propostas e servido muito para embasar as discussões, particularmente na área de regulação.

Portanto, a integração da gestão é fundamental, assim como a avaliação das atividades. O Governo tem que avaliar aquilo que é feito. Nós temos que ter um sistema importante para saber o que é feito em todas as áreas, as indicações de fontes de financiamento e a cooperação internacional.

Essa é a estrutura. Não vou entrar muito em detalhes.

Os laboratórios estratégicos e os laboratórios associados já estão em andamento. Os laboratórios estratégicos têm que ser alinhados à política de ciência e tecnologia do Governo. Ou seja, estamos falando das estratégias nacionais em ciência e tecnologia e do Plano Brasil Maior.

Os laboratórios federais são formados por laboratórios que trabalham na área de nano. Na ordem de 50% desses laboratórios devem estar dispostos a usuários externos. Isso é importante. Os laboratórios associados também são formados por ICTs que estão ligados ao sistema universitário e têm que ter na ordem de 15% para usuários externos.

Essa iniciativa tem áreas estratégicas; é um complexo de pesquisas e desenvolvimento, meio ambiente, particularmente, alguns sistemas que já têm hoje



se envolvido na área de nanotecnologia, saúde — fármacos, têxtil — confecções aeroespaciais, agronegócio, defesa e energia.

Por que estou colocando isso? Porque a área de nanotecnologia é muito grande; só que temos de estabelecer prioridade. E quais são as prioridades? São casadas; não caem do céu. Houve um grande estudo do Centro de Estudos Estratégicos (CGEE), da ABDI, do Fórum de Competitividade do MDIC, do Comitê Consultivo de Nanotecnologia e, a partir disso, foi criado e trabalhado dentro dessas áreas. E os objetivos estão aqui colocados.

As áreas estratégicas estão colocadas aqui. Por exemplo, você pega aqui o complexo de saúde — tudo isso de que estou falando, já temos muito produto no mercado. Estou pensando aqui. Por exemplo, complexo de saúde, diagnóstico, controle epidemiológico, elaborações, por exemplo, de sensores, etc. Estou falando rápido por causa do tempo.

Então, aqui são os objetivos: aumentar a competitividade, produzir ferramentas técnicas, visando à inovação, etc., etc; financiar plantas-piloto para escalonamento de processos — isto aqui é uma coisa importante para o crescimento da nossa indústria —; adequação da infraestrutura das universidades e dos centros de pesquisa, formação de recursos humanos qualificados, proteger os seres humanos e o meio ambiente. Isso faz parte da iniciativa.

Aqui são as unidades de pesquisas, como elas estão ligadas.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Sarney Filho) - Professor, peço ao senhor que encerre.

O SR. ADALBERTO FAZZIO - Então, vou só deixar. Esse é o sistema SisNano, sobre o qual já falei. Laboratório de referência. Particularmente ainda vamos financiar muito nessa parte do SIMPLES; cooperação internacional. Estamos também trabalhando nisso; estou à disposição para responder sobre isso.

Agradeço a todos. Desculpem-me por ultrapassar o tempo, mas a minha previsão era de 30 minutos.

Obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Sarney Filho) - Muito obrigado. Vamos passar agora ao Dr. Eronides Felisberto da Silva Júnior, Professor do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco.



O SR. ERONIDES FELISBERTO DA SILVA JÚNIOR - Obrigado, Deputado. Agradeço o convite de estar presente aqui. Fico feliz em ouvir as várias manifestações e diferentes opiniões de cada um dos falantes até agora.

Primeiro, eu queria dizer para vocês que estou nessa área de nano desde 1983 e, ao longo desse tempo, eu tenho visto um monte de coisas acontecendo, e passado por uma série de experiências.

A nano, como o Professor Adalberto acabou de mencionar, é uma área extremamente abrangente e que, naturalmente, envolve questões tipo desenvolvimento sustentável, desenvolvimento econômico. Quando você tenta atingir um desenvolvimento sustentável, é necessário que haja uma articulação da sociedade e simultaneamente um processo da existência de recursos humanos altamente qualificados e em grande volume para atender à grande abrangência da nanotecnologia.

Se você pensar, por exemplo, na área de materiais, você vê a nano abrangendo materiais orgânicos, inorgânicos, biomateriais, etc., e tudo isso tem um certo impacto social. Eu diria que talvez, das diversas iniciativas de nano no País ao longo dos últimos 10 anos, nós tivemos muito pouco de preocupação com relação a essa questão do impacto social e no apoio na área social e de meio ambiente, a divulgação dos impactos, do que seja, e até certo ponto um determinado nível de formação da população para conseguir absorver e entender o que é a nano e as suas consequências, as boas e as ruins. Em breve, nós teremos as tevês 3D e por holografia, a partir de 2020, que são coisas fora do pensamento de há 10 anos.

Mas eu não tenho visto, por exemplo, uma preocupação grande no apoio em âmbito social e do meio ambiente por parte do universo de fomento, de editais que claramente fomentem a disseminação, a instrução da população e uma série de outras coisas.

O desenvolvimento econômico, claro, vai ter como base a ciência, a tecnologia e a inovação, mas ao mesmo tempo, por exemplo, nos centros de pesquisa, é muito difícil se fazer ciência, tecnologia e inovação simultaneamente, a partir de um dado problema. Então, isso volta à questão dos recursos humanos altamente qualificados.



O Professor Fazzio mencionou uns 3 mil doutores. Em 1989 eu trabalhei para a Itachi, no Japão, durante 1 ano, e no laboratório central de pesquisa — um, de sete que a Itachi tem no Japão — eu trabalhei com 1.200 físicos e engenheiros da área de nano. Isso há mais de 2 décadas. Se nós hoje temos 3 mil, o que significa isso? Nós estamos engatinhando na área de nano.

Bem, aí vem a questão: fazer ciência, desenvolver novas tecnologias, impactar o PIB brasileiro. Eu me lembro de que nos corredores dos Ministérios, em particular no de Ciência e Tecnologia há 10 anos, dizia-se: *“Vamos fomentar a nano no Brasil para que em 2014 ou 2015 estejamos exportando 1 bilhão de nanopodutos”*. Você tem ideia, Adalberto, de mais ou menos como está a nossa situação hoje?

(Intervenção fora do microfone. Inaudível.)

O SR. ERONIDES FELISBERTO DA SILVA JÚNIOR - Mas, àquela época, eu participei de um grupo nomeado pelo então Ministro para discutir esse assunto e eu disse que era impossível isso acontecer.

Outra questão. O que a nano está fazendo? A nano está fazendo coisas tipo a microeletrônica fez há 2 ou 3 décadas, abrindo um *gap* enorme entre o Brasil e os países desenvolvidos na área. E como é que podemos diminuir isso? Só com uma série de ações paralelas, não somente no âmbito científico, tecnológico e industrial, mas também social, e outras, digamos, consequências associadas com a abrangência da nanociência, da nanotecnologia.

Então, vem a questão de você imaginar que tipo de ações se fariam necessárias para tentar acelerar esse processo e, dentro da situação do Brasil, em termos de crescimento econômico, em termos de PIB e de infraestrutura de recursos humanos, ouvimos falar com bastante frequência, do ponto de vista da ciência e da tecnologia, em plantação de laboratórios e redes, apoio à implantação de laboratórios e de redes de pesquisa.

Mas eu gostaria de ver uma rede na área de meio ambiente preocupada com as consequências que estão acontecendo por aí, nos córregos, devido às indústrias jogarem seus dejetos e ninguém saber, o quão grave é isso e os efeitos no lençol freático, por exemplo, etc.



Eu gostaria de ver editais na área social fomentando a formação da população para absorver isso aí e não ficar uma maluquice, como existe hoje, de a cada 6 meses todo mundo trocar de celular, e o dinheiro está sendo jogado fora, porque poderia ser investido em outra coisa; não há necessidade dessa fome. Quem é que está ganhando? Os países que estão lá em cima e que estão produzindo a nano.

A questão do fomento a projetos e apoio às pesquisas de desenvolvimento e inovação é fundamental, mas é necessário um programa muito sério de prospecção e, mais importante, de monitoramento do que está acontecendo e que avaliação rígida das coisas que estão sendo feitas com os recursos que estão sendo investidos.

Então, são coisas extremamente importantes.

Os indicadores. Se nós pensarmos sob o ponto de vista dos diversos programas e das diversas iniciativas, quais seriam os objetivos desses diversos programas e tal? Claro que o bem-estar social deveria ser a coisa última. Que as pessoas tivessem mais facilidade, as coisas de uma maneira mais natural, comparativamente, em particular com países desenvolvidos, e tal. Portanto, tudo isso começa com a geração de conhecimentos.

Foi mencionada também a questão da publicação de trabalhos científicos, de relatórios, etc. Mas, muitas vezes, isso passa despercebido sem uma análise muito, digamos, cuidadosa.

Eu vou dar um exemplo para vocês: no que se refere à questão de patentes na aplicação industrial e às consequências da ciência, tecnologia e inovação, você deposita uma patente — eu não vejo ninguém preocupado com isso — no INPI e ela passa 8 anos lá e você não recebe resposta nenhuma. E aí? O que está rolando?

Então, você vai lá e checa isto: há uma ou duas pessoas para analisar milhares e milhares de patentes.

Portanto, é preciso que haja investimento nesse aspecto para que as coisas se desenvolvam. Então, ninguém pode dizer que o Brasil está lá embaixo em termos de produção de patentes de nano, se as patentes que são submetidas não seguem o seu caminho natural.



Eu desisti de publicar patentes. Eu tenho sete patentes depositadas no INPI. Agora, eu deposei uma no exterior, porque lá anda muito mais rápido do que no Brasil.

Então, essas coisas são extremamente importantes. E hoje em dia a importância das patentes é cada vez mais crescente porque quem domina o conhecimento detém o poder financeiro.

No que diz respeito à questão da indústria nacional, é preciso aumentar ordem, ou ordens, de grandeza, o número de produtos nanotecnológicos produzidos no País. E só isso vai permitir que nós aumentemos também ordens de grandeza, a competitividade do País em âmbito internacional.

Então, exportar bilhões de nanoproductos sem competitividade em âmbito internacional é impossível. Logo, há impacto nas exportações e tal. Mas tudo isso não passa simplesmente pela criação de laboratórios associados, redes de pesquisa, isso e aquilo outro. Temos que levar em consideração as diversas áreas nas quais a nanociência e a nanotecnologia têm abrangência.

A área de materiais é fundamental, mas a área de biotecnologia também o é. A área de fármacos é muito estratégica para o País. Mas a área social não está por menos.

Então, tem que existir uma espécie de planejamento e um grupo de pessoas que analisem as diversas áreas, os diversos impactos e proponham soluções.

Se você observar um dos gráficos que o Prof. Adalberto Fazzio mostrou sobre o volume de recursos anuais investidos em nano ao longo dos últimos 10 anos, entre 2004 e 2008, foi crescente e atingiu 60 milhões. Isso foi uma consequência de um grupo de trabalho formado em 2003, no MCT, que propôs diretrizes e metodologias de investimento em nanociência e nanotecnologia: o PPA de 2004 e 2008. Mas parou aí. E o que aconteceu? Por exemplo, redes de pesquisa que passaram 5 anos trabalhando e produzindo toneladas e toneladas de *papers* e patentes foram desativas e novas redes completamente diferentes foram criadas. Ou seja, não existe uma sequência metodológica de apoio e continuidade. Isso é fundamental para que os diversos nichos dentro da nanotecnologia consigam evoluir paralelamente. Obviamente, para que exista uma continuidade das coisas é preciso



uma avaliação séria e rigorosa. E eu não vejo isso acontecendo no âmbito dos órgãos de fomento.

Então, era mais ou menos isso que eu queria falar. Não gostaria de me estender demais.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Sarney Filho) - Obrigado.

Nós vamos agora encerrar esta primeira parte e eu já vou chamar para compor a Mesa — nós vamos fazer a substituição dos outros 4; depois nós vamos abrir a discussão geral — a Dra. Arline Sydneia Abel Arcuri, Química Pesquisadora da Fundação Jorge Duprat; Dr. Wilson Engelmann, Professor do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Vale do Rio dos Sinos; Dr. Thomaz Ferreira Jensen, Economista do DIEESE — Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos; Dr. Paulo Martins, Coordenador da Rede de Pesquisa em Nanotecnologia.

Quero registrar que o Prof. José Camargo Costa encontra-se presente. Quando encerrarmos aqui, passarei a palavra ao Professor, para que possa fazer suas observações e participar do debate também.

Então, vamos passar a palavra à Dra. Arline Arcuri.

A SRA. ARLINE SYDNEIA ABEL ARCURI - Em primeiro lugar, agradeço muito pelo convite.

Nós, na FUNDACENTRO, somos preocupados com a questão da saúde e da segurança dos trabalhadores. Essa questão da nanotecnologia, para a gente, é bastante preocupante e vamos tentar mostrar o porquê disso.

Apesar de o Professor Eronides já estar há 30 anos na nano, para a história da humanidade a nanotecnologia é muito nova. É tão nova que a própria definição de nano ainda não é consenso. Há alguns pesquisadores que dividem a nanotecnologia em nanociência e nanotecnologia e outros que já definem a nanotecnologia direto como a parte da ciência para produzir coisas novas.

Agora, por que nós da FUNDACENTRO estamos preocupados com a nanotecnologia do ponto de vista da saúde e da segurança dos trabalhadores? Porque, devido à redução do tamanho dos materiais na nanoescala, aumenta muito a relação entre a superfície e o volume das partículas. Então, com a diminuição do tamanho, aumenta a área superficial e, portanto, as partículas se tornam muito mais



reativas. Este aqui é um quadro bem simplificado para mostrar isso. Se temos um cubo aqui de 4 centímetros, temos uma superfície de 96 centímetros quadrados, um volume de 64; a relação é 1 e meio para 1. À medida que esse mesmo cubo vai sendo cortado, a massa é a mesma; porém, a relação entre o volume e a área é muito maior. Então, com isso, há um aumento significativo da área superficial. Essa área superficial aumenta significativamente, principalmente, abaixo de 100 nanômetros — por isso que se diz que a nanotecnologia basicamente lida com a matéria na escala de 1 a 100 nanômetros —, e o que acontece? A área superficial é importante justamente nas reações químicas. Então, se você aumenta a área, você aumenta a quantidade de ligações químicas incompletas na superfície do material, aumenta a energia superficial e, portanto, aumenta a reatividade.

Além disso, como o Prof. Fazzio já falou, o que há de novo na nanotecnologia? Há de novo que as partículas na escala nanométrica são dominadas pelos efeitos quânticos. A mecânica, a forma de funcionamento das partículas dessa escala, não obedece às nossas leis macros da física; obedece às leis da mecânica quântica.

Realmente, a nanotecnologia não mudou a ciência. Ela está descobrindo a forma com que a matéria se comporta, e em cima dessa descoberta é que se produzem coisas novas.

Essas características são responsáveis pela constatação de que, nessa escala, os materiais mudam drasticamente de comportamento. Apenas com a redução do tamanho sem alterar substância, verifica-se que os materiais apresentam novas propriedades, novas características que podem influenciar na cor do material, na salubridade, na resistência, na condutividade elétrica, no comportamento magnético, na mobilidade, na reatividade, enfim, o material pode ter outros comportamentos.

Então, por que estamos preocupados com o trabalhador? Porque ele, manuseando um produto que aparentemente é seguro em macroescala, esse mesmo produto em nanoescala pode se transformar facilmente em aerossol, entrar facilmente no organismo do trabalhador e mudar as suas características de risco. Portanto, conhecer as características das substâncias em tamanho maior não fornece informações compreensíveis sobre suas propriedades no estado nano. A



maior atividade se deve a essa área superficial de efeitos quânticos, podendo produzir consequências não pretendidas e até desconhecidas. A maioria, na verdade, é desconhecida ainda quando esse material entra em contato com o organismo humano.

Ainda existe uma grande falta de conhecimento em relação ao que as nanopartículas podem provocar no organismo humano, mas já se sabe, por exemplo, que as chamadas ultrafinas, que são as nanopartículas produzidas pelo ser humano, mas não intencionalmente, migram facilmente no organismo e atingem vários tecidos. Por exemplo, existem estudos epidemiológicos que mostram uma correlação significativa entre a mortalidade devido a doenças cardiorrespiratórias e a concentração de partículas de escalas nanométricas presentes na poluição.

Esse gráfico mostra, por exemplo, que, quanto maior a área superficial, portanto, menor o tamanho da partícula, maior é a quantidade de mortalidade observada nessa região. Isso ensejou, inclusive, uma nova subárea da toxicologia, que é a nanotoxicologia. O Ministério agora fez um edital recente, do qual fazemos parte de uma das redes, uma subespecialidade da toxicologia.

Existe muita coisa ainda para ser desenvolvida nessa chamada nanotoxicologia. Não se tem certeza se os testes toxicológicos conhecidos são suficientes para prever todos os possíveis danos e complicações da saúde ao meio ambiente, as várias formas devidas do ambiente em relação a essas nanopartículas.

Esse gráfico, esse desenho mostra resumidamente como esses nanomateriais podem se esparramar no organismo. Praticamente, as nanopartículas não têm obstáculos no organismo. Até na região do nariz, ela pode, através do neurônio, chegar ao sistema nervoso central, algumas podem inclusive atravessar a camada sanguínea do cérebro, que nos protege.

Não se sabe, na área de saúde do trabalhador, se os mecanismos que se conhecem de higiene ocupacional seriam suficientes para proteger os trabalhadores, se os sistemas de proteção respiratória são eficazes. Sabe-se que alguns filtros são eficazes, mas as nanopartículas são pequenas, elas se comportam quase como gases e, às vezes, o filtro para uma máscara é suficiente, mas o produto entra pela máscara, que não veda o suficiente.



Além disso, não dá ainda para avaliar o impacto dessas nanotecnologias no emprego, inclusive nas relações sociais. Várias ocupações deverão ser extintas, mas outras serão criadas. Muitas novas ocupações serão criadas, necessariamente com mais qualificação dos trabalhadores. Os investimentos, como já foi falado, na questão do estudo dos impactos, costumam ser um centésimo do que se investe em desenvolvimento de novos produtos.

Esse gráfico mostra resumidamente isso. Existe um grande crescimento de nanoprodutos. Os dados sobre saúde, segurança e meio ambiente são gerados muito depois. E aí, lá no fim, começamos a nos preocupar com a questão de alguma regulação.

O desafio dessas tecnologias possui, então, questões éticas importantes. Os nanochips podem fazer com que as pessoas possam ser fiscalizadas a qualquer momento. Com esses *drones*, esses aviões, esses objetos não tripulados, hoje, uma mosca pode estar voando aqui em nosso ambiente e, de repente, haver uma antena e uma tela vigiando o que está sendo feito.

Então, existem questões éticas envolvidas na questão da nanotecnologia, questões legais e sociais importantes, com respeito ao direito à privacidade, com direito da informação consentida, aos impactos nas relações de trabalho, no emprego, questões ambientais, sociais.

Há necessidade urgente de regulação, levando-se em conta o princípio da precaução. Quando falamos do princípio da precaução, não significa inibir a pesquisa. Às vezes, quando falamos desse tipo de preocupação, em outros eventos de já participamos, é sempre lembrada a legislação da biodiversidade, que inibiu a pesquisa. Nós não queremos isso nesse sentido. Nós já temos experiência enquanto humanidade, um monte de bobagem que nós, enquanto humanidade, fizemos.

Está aí o amianto, que não me deixa mentir, que era um produto magnífico, quando foi colocado no mercado, e hoje está se correndo atrás para evitar e proibir o uso do amianto, o que é muito difícil, já que está totalmente difundido. O que queremos, nesse princípio da precaução, é que a nanotecnologia se desenvolva junto com cuidados com meio ambiente, com o ser humano, com a sociedade, com todos os tipos de vida.



Na FUNDACENTRO, em função disso, em 2007, começamos um projeto sobre impactos da nanotecnologia na saúde do trabalhador e meio ambiente. Esse projeto tinha como objetivo identificar os impactos sobre a saúde do trabalhador, o meio ambiente e possíveis medidas de controle. Como nós somos uma instituição muito pequena — a FUNDACENTRO tem 300 funcionários no Brasil todo, e metade é administrativa —, não temos um laboratório de pesquisa para fazer trabalho laboratorial. Grande parte do nosso trabalho, na FUNDACENTRO, tem sido de capacitação, principalmente dos trabalhadores, que é o nosso foco de atuação principal, e dos técnicos na área de saúde e segurança, para entender o que vem a ser nanotecnologia.

O projeto é multi-institucional. Fazem parte a FUNDACENTRO, o DIEESE, o DIESAT, a FEQUIMFAR — Federação dos Trabalhadores nas Indústrias Químicas —, ligada à Força Sindical, o IEP, que é uma ONG ligada aos trabalhadores, a FIOCRUZ, a RENANOSOMA e a Secretaria Regional do Trabalho do Estado de São Paulo.

Nós já fizemos, no âmbito desse projeto, duas histórias em quadrinhos. Nós estamos fazendo mais duas: uma para a construção civil e outra para a área rural. A ideia é construir histórias em quadrinhos para diversos ramos de atividade, para começar a sensibilizar os trabalhadores desses diversos ramos de atividade. Para começarem a se preocupar com os cuidados que devem ser tomados em relação à nanotecnologia, colocamos algumas histórias em quadrinhos disponíveis.

Começamos a fazer algumas visitas a empresas, o que é muito difícil. Como o Prof. Fazio falou, é difícil identificar empresas que trabalhem com nanotecnologia e se disponham a nos oferecer espaço. Nós acabamos de terminar ontem um curso, por exemplo. Veio um colega pesquisador da NIOSH, que é a instituição de pesquisa em saúde e segurança lá nos Estados Unidos, para nos dar um curso sobre avaliação ambiental de nanopartículas. E o interesse dele é a avaliação ambiental de nanocelulose. Nós só conseguimos a colaboração da EMBRAPA, que é uma empresa pública, que nos abriu espaço para fazer uma aula prática em relação à avaliação ambiental de nanocelulose. Não conseguimos empresa alguma. E sabemos que existem algumas empresas no Brasil hoje trabalhando com nanocelulose, mas não conseguimos espaço para fazer essa aula prática.



Participamos de vários eventos. Todos eles com a intenção de divulgar esse tema. Temos uma página eletrônica sendo construída que não está muito avançada. Demos várias entrevistas. Procuramos, com esse projeto, identificar situações de risco à saúde e à segurança dos trabalhadores devido à nanotecnologia e, se possível, desenvolver recomendações específicas para os controles, conseguir envolver os trabalhadores e a sociedade, que também sofrerá grande impacto na discussão dessa tecnologia, e subsidiar a regulação em outras ações de políticas públicas em relação a essa tecnologia.

Os grandes desafios que vemos são os novos desafios. Inclusive, para a compreensão e a gestão dos riscos potenciais da saúde e segurança é necessária uma abordagem com ideias mais abrangentes. Assim como a nano é nova, as ideias para lidar com a nano também têm que ser novas por parte de todos os tipos de profissionais. A área é extremamente transversal para todos os tipos de profissionais, para todas as áreas de conhecimento e deve envolver profissionais de saúde, segurança, meio ambiente, pesquisadores, toda a parte da política.

Nós tínhamos aqui essa proposta inicial do Comitê Interministerial de Nanotecnologia, e reclamamos a presença do Ministério do Trabalho, que agora foi contemplado através da própria FUNDACENTRO. Ainda sentimos necessidade da representação dos consumidores, porque eu acho que é o Ministério da Justiça que está afeto ao PROCON. Eu acho que ainda falta um pouquinho da representação dos consumidores. E queríamos ver depois como é que esse comitê vai interagir com os trabalhadores e com a sociedade, que está dentro das previsões do programa. Mas, para nós, não ficou muito claro como essa interação vai acontecer.

E é isso. As discussões devem envolver amplamente a sociedade, já que todos nós, profissionais de alguma forma ligados à pesquisa, ligados a fazer leis sobre o assunto, também somos cidadãos e, com certeza, obteremos as vantagens e as desvantagens que essas novas tecnologias vão fazer.

É isso, resumidamente.

Obrigada.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Sarney Filho) - Obrigado, Dra. Arline.



Vamos passar agora a palavra ao Dr. Wilson Engelmann, Professor do Programa de Pós-Graduação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul.

O SR. WILSON ENGELMANN - Bom dia a todos e a todas. Eu agradeço ao Deputado Sarney Filho o convite. Venho do Rio Grande do Sul, da Universidade Vale do Rio dos Sinos. Lá eu trabalho no programa de pós-graduação em Direito, mestrado e doutorado, e tenho dois seminários, um no mestrado e um no doutorado, em que se discute essa questão da nanotecnologia e dos impactos que necessariamente elas devem ter em relação à questão do marco regulatório.

(Segue-se exibição de imagens.)

Um *overview* inicial sobre os projetos de pesquisa a que eu estou vinculado na UNISINOS: esse primeiro é financiado pela própria universidade, e estamos tentando reconstruir a própria perspectiva tradicional do direito, na questão das fontes. É um aspecto mais de teoria geral.

Eu participo também da rede NANOBIOTEC, da qual a Dra. Arline falou, que é capitaneada pela CAPES. O nosso grupo é coordenado pela Fundação Oswaldo Cruz. E nós queremos trabalhar justamente essa questão do marco regulatório em relação aos alimentos e biocombustíveis que trabalham com nanotecnologia.

Recentemente, também foi aprovado outro projeto de pesquisa nessa chamada vinculada às ciências humanas sociais e aplicadas — na verdade, o resultado saiu esta semana. E a minha ideia é tentar trabalhar um pouco a perspectiva da gestão do risco empresarial, tentar mapear um pouco qual é a possibilidade de a indústria brasileira trabalhar com marcos normativos indiretos que existem hoje no mercado. Provavelmente, não teremos, a um curto prazo, um marco regulatório ou um marco legal. Então, parece-me ser preciso estabelecer alguns programas de cumprimentos, *complaints programs*, no sentido de que a indústria brasileira comece a se preocupar com o modo como ela faz nanotecnologia, tendo em vista uma provável ou eventual responsabilidade futura.

Também sou bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq desde janeiro deste ano. E eu trabalho também uma perspectiva do risco e de como essa noção do risco deve estar relacionada à questão do consumidor, ao exercício do direito à informação e do direito de informar, que é obrigação da indústria.



Já foi dito aqui que no Brasil se optou — e isso eu trago em função da minha participação no Fórum de Competitividade em Nanotecnologia, que é organizado pelo MDIC — e nós adotamos no GT Marco Regulatório a definição de nanotecnologia, que é trabalhada pela ISO, especialmente o TC229.

Então, quando nós falarmos hoje em termos brasileiros, e isso na verdade é um conceito hoje praticamente global, porque a maioria dos países tem adotado essa definição de nanotecnologia, uma questão importante é o que é a nanotecnologia e como se deve entender essa perspectiva da qual nós estamos debatendo hoje nesta audiência pública.

Vejam que é o entendimento e o controle da matéria na nano-escala, que é tipicamente, mas não exclusivamente, abaixo de 100 nanômetros. Para o leigo — e eu também me considero um leigo, porque a minha formação não é nas Ciências Exatas — para termos uma ideia do que é o nanômetro, o que significa isso, tentemos imaginar um metro. Se fôssemos dividir esse metro por 1 bilhão de vezes, a bilionésima parte desse metro seria um nanômetro. Para mim, é um pouco difícil imaginar porque eu não vejo. É nessa escala hoje — e aí é a preocupação da Dra. Arline — que as coisas estão sendo produzidas: roupas, medicamentos, protetor solar, que Dr. Fazzio falou no início.

E uma questão muito importante, e me parece que há um sinal de alerta, uma segunda característica desse conceito da ISO, é que nessa escala as propriedades físico-químicas são diferentes da escala maior. Então, esta me parece uma questão importante, quando se pretende regulamentar, quando se pretende discutir acerca da nanotecnologia: que nós estamos trabalhando numa escala em que, de certo modo, as reações e as interações com o meio ambiente são totalmente diferentes daquelas que são conhecidas numa escala maior.

Alguns sinais de alerta. Além dessa questão da mudança, o primeiro sinal de alerta: o que é um nano-objeto? É um material que tem pelo menos uma, duas ou três das suas dimensões no intervalo de tamanho de um a cem nanômetros. Então, aí nós temos uma característica importante.

Depois, o Richard Feynman, que é de certo modo considerado o pai moderno da nanotecnologia, embora não tivesse utilizado essa expressão, lançou um alerta que me parece muito importante para quem vai trabalhar com a nano-escala: a



combinação de átomos e moléculas não pode se dar de tal modo que elas fiquem quimicamente instáveis. Ou seja, na nanotecnologia e na nano-escala, nós temos uma possibilidade de combinar, de criar, de desmontar e recriar praticamente tudo o que o ser humano quiser. Parece-me ser o antigo sonho do humano de brincar de Deus na criação de tudo que ele quiser, inclusive, talvez, as pessoas. Parece-me, então, que aqui nós temos um limite a ser observado. E o próprio Feynman dizia: nós temos que controlar essa combinação de átomos e moléculas na construção das coisas que nós estamos fazendo.

Outra questão importante: quando nós estamos falando em nano-escala, nós estamos falando em alguma coisa realmente pequena. Mas aí há alguns detalhes que alguns pesquisadores colocam: é um tipo especial de pequeno, não é simplesmente uma escala pequena, mas é na verdade um tipo especial de pequeno, e, em função disso, há uma atenção especial. Um contraponto para depois debatermos.

Estou com isso querendo provocar o debate com vocês. A prata é um antibactericida conhecido desde os gregos. Só que hoje em dia, com a possibilidade permitida pela nanotecnologia, nós estamos trabalhando com a nanopartícula de prata. Provavelmente, muitos de nós temos em casa algum produto da linha branca de eletrodomésticos, alguma meia que não dê chulé, alguma roupa que não suje, enfim, algum produto que tenha sido trabalhado a partir da nanopartícula de prata. Quem trabalha com ela jura que é seguro. No entanto, nessa pesquisa divulgada em 15 de junho na *Environmental Science & Technology*, esses pesquisadores americanos da Duke University identificam, num miniecosistema, trabalhando com as nanopartículas de prata, a partir do momento em que elas foram inseridas no meio, que houve bioacumulação.

Então, na verdade, nós temos aí um contraponto. E aqui eu perguntaria: quem tem razão nessa história? É a indústria, que produz nessa escala? Ou são os cientistas que publicam o *paper*, que fizeram esse experimento no laboratório e estão aí contradizendo aquilo que alguns alegam? Essa é uma pergunta importante para discutirmos, para deliberarmos, para ouvirmos o pessoal das ciências exatas e talvez para que possamos ter uma resposta um pouco mais aprofundada.



Aqui ficou um pouco apagado, mas estou tentando trazer o que a Dra. Arline já trouxe: a nanotoxicologia. Na verdade, esse é um novo ramo que estará preocupado com o estudo das interações que as nanopartículas produzirão em relação ao meio ambiente e ao organismo humano. Na verdade, pouca coisa se sabe em relação a isso. É um campo a ser desbravado, que precisa ser desbravado urgentemente, por causa do perigo a que provavelmente estamos expostos.

Para nós também discutirmos um pouco: quando nós trabalharmos a perspectiva da nanotecnologia, quando a indústria começar a operar, e os investimentos são bem fortes, as indústrias começam a ter um resultado financeiro bastante significativo. O grande sinal de alerta é este: a questão financeira, a questão do lucro, a questão material não deve se sobrepor — aquilo que o Prof. Erotides também estava dizendo — à questão social, à questão da preocupação com o ser humano, porque somos nós que vamos receber os efeitos positivos ou negativos que as nanotecnologias produzirão.

Parece-me, às vezes, que o cientista, quando vai para o laboratório, aparentemente, tem a impressão de que está isolado e de que não sofrerá os efeitos perversos que eventualmente a tecnologia poderá gerar quando ganhar a indústria. Essa é uma questão importante para pensarmos nessas relações: o direito, negócios, lucro, meio ambiente, ser humano. Durante quanto tempo nós ainda queremos viver sobre a face da Terra? Nós precisamos pensar a longo prazo. Não sei vocês, mas eu não quero morrer logo ainda. Provavelmente, nós queremos ainda viver durante muito tempo. Então, não devemos nos preocupar simplesmente com as futuras gerações, e isso me parece que fica muito longe, porque o futuro parece que é incerto, há algumas teorias inclusive que dizem que não há futuro. O desafio que eu lanço é este: nós temos que nos preocupar com o presente. O presente é em direção ao futuro, onde nós estamos inseridos nesse contexto também.

Algumas perguntas para discutirmos neste espaço: como regular essa matéria? O que regular? Ontem, preparando esta apresentação, refletindo comigo mesmo, fazendo um debate comigo mesmo, perguntei: Por que regulamentar? Na verdade, quando nós falamos em regulamentação, nós sempre temos em mente a forma tradicional de regulamentação, que é a criação de uma lei, tanto que nós estamos na Casa do Legislativo. A minha pergunta é esta: o que, por que e como



regular? Será que é a lei que deve trabalhar essa questão? Será que nós não temos alternativas?

Na verdade, tento me desinstalar e tento desinstalar também... Eu não sei quantos daqui são da área do Direito para entender exatamente do que estou falando. Normalmente, quando se fala para um jurista, ele vai dizer: *“Bom, a resposta deve estar na lei. Se a lei não existe, ela será criada, e aí temos uma resposta”*. Mas quem trabalha com o Direito sabe — e aí com o devido respeito do lugar onde estamos — que, às vezes, a própria lei é um problema. Por quê? Porque a lei faz um retrato, como esse que estamos vendo aí na parede, que congela a realidade. E nós sabemos que a realidade não se deixa congelar. Uma lei sempre é um retrato de um momento do passado, que deve ser aplicado a movimentos do futuro.

Então, é óbvio que essa relação do tempo não fica congelada na folha do papel. Essas são minhas perguntas. Será que realmente, quando falamos em marco regulatório, ele é um texto de lei? Na sequência, vou justificando o porquê dessas minhas perguntas.

Tenho identificado algumas dificuldades, ao longo desses anos que eu acompanho todo o movimento brasileiro — que ainda é incipiente —, mas há um movimento internacional, especialmente dos americanos, da União Europeia, e agora também do continente asiático, especialmente da Coreia do Sul — que estou começando a estudar mais de perto. Começamos a perceber que há algumas dificuldades nesse sentido. Existe uma falta de harmonização metodológica para discutir nanotecnologia. Quer dizer, nós não temos uma metodologia que nos diga se essas nanopartículas são perigosas ou se aquelas não são.

Toda vez que ouço um cientista, ele me chega a um resultado diferente do colega dele e emprega uma metodologia diferente também. Então, em termos de criação de marcos legais, isso é um problema.

Outro problema também é a improbabilidade do número de nanopartículas que hoje nós já criamos. E elas mesmas, na verdade, são muito espertas e muito inteligentes, porque vão mudando de forma e de padrão, na medida em que vão fazendo interações com o meio.



Então, não existe um inventário que pudéssemos dizer: “*Olha, essas são as nanopartículas*”. Então, é para essas que nós vamos criar uma regulamentação.

Há ausência também de uma discussão pública. Percebe-se muito ainda, especialmente, o consumidor que vai ao supermercado e, de certo modo, vê naquela imagem da beleza, da longevidade, da cura da doença, e se sente fascinado por isso. Só que ele, na verdade, não vai perguntar e também não estão ensinando para ele: será que aquilo realmente é bom para a saúde? Será que aquilo que é anunciado realmente é garantido que vai acontecer? Não estou duvidando dos laudos toxicológicos, mas estou querendo botar pilha no plenário para podermos discutir depois.

Há uma indefinição no cenário internacional em relação à regulação, por óbvio. No entanto, o Brasil precisa absorver isso. Parece que o Brasil não está conseguindo valorar as discussões normativas que existem em fóruns respeitados acerca desse tema.

Existe também uma necessidade também — aí eu falo especialmente do pessoal do Direito — de modificação no Direito. E outra questão importante: será que nós precisamos esperar um desastre para que venhamos desenvolver algum marco regulatório mais específico? O Direito tradicionalmente corre atrás dos fatos. Dificilmente o Direito vai ter um papel prospectivo. Talvez esteja na hora de começarmos a pensar num Direito que seja prospectivo também.

Aqui na Casa, por exemplo, o Deputado Edson Duarte, em 2005, encaminhou um projeto de lei que está arquivado neste momento. No Senado Federal, está em tramitação um projeto de lei de autoria do Senador Tião Viana, que começa a tramitação em maio de 2010. Olhei ontem na página onde está o desdobramento desse projeto. Desde outubro deste ano, agora, 18 de outubro, o projeto está com o Senador Cícero Lucena, que foi nomeado Relator dessa temática. O que me chama atenção, no andamento do projeto, é que ele foi e voltou várias vezes para Relatores diferentes e, na verdade, está no mesmo caminho ainda. Parece-me preocupante, e temos que nos preocupar um pouco com isso.

Já se falou sobre esse Comitê Consultivo de Nanotecnologia. No entanto, não há ninguém presente do Direito discutindo essa questão. Há, na verdade, renomados juristas. No Comitê Interministerial de Nanotecnologia, também,



aparentemente, não vejo uma inserção mais forte da área jurídica. Então, aqui a minha pergunta: e o arcabouço normativo onde fica nessa história?

A ABDI tem feito tentativas também de publicar algumas questões acerca da nanotecnologia, mas falta uma preocupação mais forte com o marco regulatório. Embora aqui, em fevereiro deste ano, tenha sido publicado esse estudo de riscos e regulação, sobre regulação há uma meia página escrita por alguém que não é do Direito. Então, essa é uma questão preocupante.

O trabalho do Fórum de Competitividade, do qual eu participo, é um ponto importante a ser destacado. Nesse tema e na preocupação hoje do marco regulatório, existem 4 GTs funcionando. Eu participo do GT do marco regulatório, que me parece também que precisa ser motivado um pouco mais para trabalhar nessa questão, mostrando que ele já funciona desde novembro de 2009. Então, ele já tem uma caminhada também.

Na primeira reunião deste ano, em abril, foi apresentado um panorama sobre nanotecnologia, no Fórum de Competitividade, patrocinado pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Em outubro deste ano, apresentou-se um diagnóstico da nanotecnologia para o fórum, para se tentar ver quais as forças, fraquezas, oportunidades e também ameaças.

O interessante é que foi colocado aqui uma das fraquezas à avaliação sobre melhorias no marco regulatório, que não existe ainda. Então, na verdade, o próprio marco regulatório, pelo menos no GT lá, está paralisado. E uma ameaça também aqui.

Na verdade, aqui, nós temos um ponto, um gargalo bastante forte para ser discutido. A área científica está anos-luz na frente da discussão regulatória. E a regulação parece que não sabe exatamente para que lado caminhar.

Será que vivemos num espaço jurídico vazio, que é um termo que nós usamos na teoria geral do Direito? Ou seja, se não há uma norma expressa que proíba, podemos fazer tudo aquilo que queremos. Diria, de saída, que não.

Aqui tem uma figura. Eu também agora, no Direito, comecei a trabalhar com figuras, com esquemas, não vou explicar isso para vocês, mas vou destacar o que está aqui em cima. Aqui nós temos um conjunto normativo de que, embora não



diretamente aplicado, pelo menos a maioria dele, às nanotecnologias, nós podemos extrair um arcabouço normativo.

Na verdade, é preciso ser feito um trabalho sério, a partir da luz que vem da Constituição Federal, que tem que ser o nosso guia. Não podemos perder esse guia do Legislador Constituinte, mas há uma série de normas internacionais, especialmente da ISO, da OCDE, as normas que provêm dos órgãos estatais e não estatais dos Estados Unidos, da União Europeia, dos países asiáticos, das próprias agências reguladoras brasileiras, como a ANVISA, por exemplo. Na verdade, existe um conjunto.

Para termos uma noção, aqui eu destaco quatro normas da ISO — e há um grande grupo de normas da ISO —, todas elas preocupadas com segurança no ambiente de trabalho. Veja gerenciamento do risco ocupacional, duas partes, inclusive, caracterização físico-química, avaliação de risco.

Ora, então, a pergunta é: se há tantas normas que não são lei falando de risco, falando de avaliação é por que deve haver algum risco?

Fui à página da OCDE. Três normas deste ano. As mais recentes falam sobre questão de risco, sobre avaliação de nanomateriais e nanofaturas. Esse é um indicativo claro de que há uma preocupação. Organismos internacionais vinculados à ONU, por exemplo, a Organização Mundial da Saúde, a própria UNESCO, a Organização Internacional do Trabalho. Quer dizer, há toda uma preocupação nesse sentido. No entanto, em relação à saúde e segurança do trabalhador se trabalha muito com a prevenção.

Existe uma questão ainda de trabalharmos uma abordagem de precaução. Quer dizer, como vamos trabalhar no Direito do Trabalho, na indústria, na saúde e segurança do trabalhador, não na prevenção, que é o caminho que nós estamos acostumados a trabalhar, e tentarmos descobrir outro caminho, pelo caminho da precaução, que não é uma precaução paralisante? Se nós formos aplicar o princípio da precaução, nós temos que suspender tudo. Na verdade, é preciso fazer uma abordagem de precaução, uma abordagem que possa, paralelamente ao desenvolvimento da ciência, ao desenvolvimento da tecnologia, ao desenvolvimento da indústria e da economia, fazer um acompanhamento toxicológico.



Não estou pregando aqui a suspensão da tecnologia, mas que haja um controle responsável dos seus efeitos. Então, essa é uma questão significativa.

Existem também alguns estudos sobre os níveis de exposição do trabalhador. São constatações internacionais de quais são os níveis de suportabilidade que o empregado pode estar exposto numa jornada de 8 horas. Essa é uma questão a ser considerada.

Há também uma questão importante. Quando trabalhamos com a nanotecnologia na indústria, há várias formas de exposição. Só que, de certo modo, tanto na indústria quanto nos laboratórios e nos centros de pesquisa, nós temos as variáveis relativamente controladas. No entanto, quando temos a interação dessas nanopartículas com o meio ambiente, aí é que vão surgir os efeitos tóxicos. Na verdade, quando, por exemplo, algumas nanopartículas são despejadas na água, no rio ou no oceano, elas vão ter determinadas interações, e são aspectos significativos, aspectos toxicológicos que nós precisamos considerar.

Precisamos também identificar o ciclo de vida dos nanomateriais, dos nanoprodutos. Quer dizer, quanto tempo essas nanopartículas ficam circulando. Primeiro, na indústria, na produção, depois, no consumo, no descarte e depois, enfim, na reciclagem, no modo como eles são jogados no meio ambiente.

Já existem estudos — esses são estudos americanos — sobre formas de fazermos uma avaliação e uma gestão dos riscos.

O *Comply Explain* me parece que é bem importante. Eles não estão apostando também em regras legais, mas estão pensando que pode haver um comprometimento da indústria em relação aos riscos que possam ser produzidos. Há todo um *design* em relação ao modo como se pode pensar essa prevenção e essa gestão do risco.

Aqui, está escrito bem em vermelho, enquanto isso, já que se falou nos americanos, considero muito interessante essa figura que a gente pode construir. Se nós olharmos o plano estratégico da National Nanotechnology Initiative, podemos ver que todas as agências reguladoras americanas estão focadas nessa questão da nanotecnologia. Não são iniciativas isoladas, mas uma iniciativa governamental focada na perspectiva da nanotecnologia numa discussão.



A União Europeia ainda é um pouco menos organizada do que os americanos. As 13 instituições da União Europeia discutem, mas não têm um consenso sobre isso. Adotam também, desde o ano passado, a definição da ISO, que vai ser revisada em 2014. Parece que a União Europeia está um pouco mais desfocada, está ainda precisando se encontrar um pouco mais.

Com isso, já vou concluindo a minha apresentação, porque acho que o meu tempo já foi. Faltavam 2 minutos, e acho que agora não faltam mais. De qualquer modo, já vou encerrar.

Quais são os riscos da falta de aprofundamento do marco regulatório? Ou seja, o Brasil provavelmente vai ser atropelado pelas proposições normativas dos outros países, e nós não vamos ter respeito às nossas necessidades e às nossas características.

Uma coisa importante para o empresariado se dar conta é que nós temos o novo Código Civil. O art. 931 do Código Civil fala do risco do desenvolvimento. Esse é um risco em que há uma responsabilidade objetiva, independentemente de culpa, que abrange não todos os produtos — essa é uma questão para discutirmos — e que vai exigir uma gestão do risco. Parece-me que a palavra-chave passa pela gestão do risco. Existe a responsabilidade criminal empresarial, a partir do crime de perigo abstrato, que é uma questão importante em que vamos ver a possibilidade da lesão e não simplesmente a lesão ocorrida. Isso é uma novidade em termos de Direito Penal e que pode ser aplicada à questão das nanotecnologias.

A própria lei dos resíduos sólidos, no art. 13, fala do resíduo perigoso, sem ter contemplado infelizmente o resíduo nanotoxicológico.

Nós temos, por exemplo, na CLT, que podem ser aplicadas normas de segurança e Medicina do Trabalho, alterada pela Lei de 1977.

Parece-me que é uma coisa muito grave essa demora na questão regulatória e na questão da nanotecnologia, porque estamos comprometendo o gradativo processo de inovação no Brasil, que foi sinalizado pelo art. 218 da Constituição Federal e que foi, de certo modo, regulamentado pela lei da inovação e pela lei do bem.

A sociedade brasileira está caminhando com orientação ou com desorientação? Essa é a nossa questão para deixarmos aqui.



A pergunta é esta: quem assumirá o controle? Quem assumirá os riscos das nossas decisões?

E, para finalizar, um caminho prudente nessa questão. Talvez o Poder Legislativo — já que nós estamos falando na Casa dele — possa promover uma inovação radical no Direito brasileiro. Qual é a inovação que eu estou pensando? Ao invés de elaborar um texto de lei, que pode gerar uma série de consequências, inclusive, o engessamento da inovação brasileira, talvez, uma espécie de consolidação de estruturas normativas nacionais e internacionais, direta ou indiretamente aplicáveis às nanotecnologias. Isso traria, de certo modo, proteção e saúde ao trabalhador e forneceria uma base sólida e segura ao empresário brasileiro vinculado à indústria das nanotecnologias.

Aqui duas publicações importantes que eu destaco. O livro que eu escrevi, em 2010, sobre marcos regulatórios e nanotecnologia, e o livro que foi publicado no ano passado na Alemanha por essa editora que publica em inglês. Aqui está o meu *e-mail* e aqui está o endereço do meu grupo de pesquisa que eu desenvolvo na UNISINOS. Sugestões e críticas — e nós não poderemos debatê-las — são bem-vindas.

Obrigado pela atenção.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Obrigado, Prof. Wilson.

Boa tarde a todos.

Nós avançamos demais. Eu estive ocupado até agora na audiência pública sobre o Centenário de Luiz Gonzaga e já saio para a nanotecnologia. Essa coisa é o Parlamento. Nós temos que ter agilidade e rapidez. Eu não sei se o Sarney Filho teve tempo, mas é que o Senador assumiu a Presidência da República neste instante. Não é nenhum golpe de Estado. (*Risos.*) É apenas a viagem da nossa Presidente, do Michel Temer, que é o Vice, e do Marco Maia, Presidente da Casa. E o que parecia impossível aconteceu: Sarney voltou. (*Risos.*)

Nós estamos num tempo absolutamente curto e temos ainda três pessoas para fazerem as suas exposições. Pela ordem, o Sr. Thomaz Ferreira Jensen, Economista do DIEESE, Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos; o Dr. Paulo Martins, Coordenador da Rede de Pesquisas em



Nanotecnologia; e o Prof. José Carvalho Costa, Professor Titular do Departamento de Engenharia Eletrônica da UnB.

Quero cumprimentar a todos e agradecer as presenças, especialmente do meu amigo que eu acho que, por mérito e por presença, já devia ganhar uma cadeira, um assento aqui, que é o Sr. Roberto Brandão Cavalcanti, que todos os dias está com a gente aqui sempre prestando um grande serviço.

Vamos ouvir o Sr. Thomaz Ferreira Jensen.

O SR. THOMAZ FERREIRA JENSEN - Bom dia a todas e a todos.

Quero agradecer, em nome do DIEESE, ao Deputado Sarney Filho, ao Deputado Penna e à Comissão o convite e a oportunidade de o movimento sindical brasileiro contar esta experiência de negociação coletiva que nós temos num tema tão novo como as nanotecnologias.

(Segue-se exibição de imagens.)

Primeiramente, vou fazer uma consideração mais geral em função do panorama muito bom que estamos tendo nesta manhã sobre o tema. Como o movimento sindical aborda a nanotecnologia numa economia como a nossa? Por isso, eu ponho aqui "Nanotecnologias no Capitalismo Dependente". Alguns elementos sobre isso já foram colocados aqui. Existe uma diferença de tempo que corre contra nós e a favor dos países de industrialização pioneira, que nós temos, enfim, de alguma forma buscar diminuir essa diferença e nos aproximar do que hoje são considerados, então, os países desenvolvidos. Alguns números aqui já ilustraram isso. Por exemplo, há 20 anos, empresas japonesas já tinham mais doutores trabalhando em nanotecnologia do que nós temos hoje no Brasil como um todo. Mas isso faz parte da nossa estrutura econômica. É com essa estrutura que nós temos que lidar. E ao mesmo tempo em que resolvemos outros problemas econômicos, nós temos que desenvolver um tema tão novo como a nanotecnologia. E aqui fica, desde já, uma saudação ao trabalho que o Ministério de Ciência e Tecnologia e Inovação tem feito nesses últimos anos em relação a isso.

Aqui já foi listado. São cerca de 150, 130 empresas que estão envolvidas com projetos em nanotecnologia, sobretudo, nas indústrias químicas. E, dentro das indústrias químicas, destaco as petroquímicas e a indústria de cosméticos. A experiência de negociação coletiva que eu vou relatar aqui se dá no âmbito da



indústria química, mais especificamente no Estado de São Paulo. E a justificativa é justamente esta: nesse setor industrial, não só no Brasil, mas no mundo, a nanotecnologia está mais avançada do ponto de vista da aplicação em produtos.

Aqui só para registrar que o mercado mundial, de fato, é dominado pelos países de industrialização pioneira, sobretudo, da indústria química — Estados Unidos e Japão. Na União Europeia, destaco Alemanha e França. Coreia do Sul e China também são os dois exemplos de que é possível a superação do subdesenvolvimento e, mesmo com industrializações retardatárias, atingir posto de destaque na indústria, inclusive, com nanotecnologia. Faço aqui rapidamente um comentário de que a China hoje detém a maior indústria química do mundo. Ela superou Estados Unidos e Alemanha, e fez isso nos últimos 30 anos. É uma industrialização retardatária que superou industrializações originárias e pioneiras na indústria química.

Então, algumas questões que para nós do movimento sindical já se colocavam. Diante desse quadro de forte poder das corporações transnacionais, que inclusive tem tamanhos e faturamentos que chegam a ser muito maiores do que PIBs nacionais, cabe questionar como o Estado brasileiro vai garantir o controle sobre a regulação e os impactos em processos e produtos envolvendo nanotecnologias. E isso é talvez a nossa principal questão em relação ao marco regulatório, porque, em se tratando de uma economia dependente e um Estado que precisa se fortalecer para lidar com essas grandes corporações, que introduzem inovações aqui no Brasil e, muitas vezes, nós nem sabemos, como fortalecer o Estado nessa característica regulatória para lidar com esse mundo?

Esse é um preâmbulo em relação ao assunto.

No movimento sindical brasileiro, eu queria destacar alguns elementos que também dão um pano de fundo para discutirmos nanotecnologia. Num período mais recente e numa ação unitária do movimento sindical, especialmente, liderado pelas Centrais Sindicais, o movimento fez um esforço de sistematizar um projeto de desenvolvimento para o Brasil, muito em função desse contexto iniciado a partir de 2003 em que se retoma o crescimento econômico no sentido de inclusão.

Nós sistematizamos os desafios para que o crescimento se transforme em desenvolvimento. E o movimento sindical produziu uma ampla jornada pelo



desenvolvimento e elaborou a agenda dos trabalhadores pelo desenvolvimento em 2007, que foi atualizada e repactuada politicamente entre as centrais em 2010. Isso foi apresentado no processo eleitoral presidencial de 2010.

A agenda compreende o desenvolvimento — eu coloquei aqui a definição — como um processo pelo qual cabe aos atores sociais escolherem o caminho para que seja alcançado o bem-estar comum, sendo sustentável do ponto de vista ambiental e respeitando a diversidade social, política e cultural, tendo por fundamento a promoção do trabalho decente. E, entre os pilares do trabalho decente, inclui-se a negociação coletiva.

Essa definição de desenvolvimento pode ser sintetizada usando-se os termos de Celso Furtado: “Trata-se de subordinar os meios aos fins.” Ou seja, a acumulação de capital não pode ser a finalidade do crescimento, porque senão vamos continuar tendo crescimento e não vai ter desenvolvimento. A definição de que fins a sociedade quer aspirar com o crescimento econômico é essencialmente política e precisa envolver todos os atores da sociedade.

Portanto, a nossa avaliação é de que ainda estamos subordinando os fins aos meios. Precisamos fazer o movimento inverso, se quisermos de fato construir um processo de desenvolvimento. Isso porque o nosso modelo de desenvolvimento precisa gerar mais e melhores empregos. Nós vamos ter, em 2030, uma necessidade por volta de 150 milhões de empregos de qualidade, que vão precisar já existir. Isso é para agora, estamos falando em 2030. E a introdução de novas tecnologias, entre elas, as nanotecnologias, se for desacompanhada de medidas que qualifiquem trabalhadores, que gerem novas oportunidade de emprego e que atuem no repasse de ganhos de produtividade para os trabalhadores, se isso não acontece, a introdução de nova tecnologia pode reproduzir ou até piorar situações de desigualdade que ainda verificamos no mercado de trabalho brasileiro.

Portanto, um caminho que o movimento sindical encontrou para se relacionar com as nanotecnologias, no âmbito da negociação bipartite, ou seja, com as empresas, foi a discussão de cláusulas sobre nanotecnologia em acordos e convenções coletivas de trabalho, porque no movimento sindical para um tema ganhar relevo tem que estar à mesa de negociação.



Foi um pouco essa a estratégia que o movimento sindical encontrou para propor a negociação sobre nanotecnologia, baseado principalmente na ideia do direito à informação. Nosso primeiro passo é saber quais empresas e em que processos produtivos já se utiliza a nanotecnologia.

Passo a relatar rapidamente a experiência do ramo químico da CUT e da Força Sindical no Estado de São Paulo.

O Estado de São Paulo, em termos de trabalhadores na indústria química, representa praticamente metade do total de trabalhadores na indústria química no Brasil. Lá no Estado existem duas federações de trabalhadores, a FEQUIMFAR, que é vinculada à Força Sindical, e a FETQUIM, vinculada à CUT.

Essa agenda pelo desenvolvimento, como mencionei, é uma ação unitária das centrais e, portanto, as duas federações, no âmbito estadual, também tiveram uma ação unitária em relação ao tema. Isso certamente facilitou os bons resultados que vamos narrar aqui.

A ideia foi propor uma cláusula de direito à informação sobre nanotecnologias no processo de negociação coletiva que acontece todo ano nas datas-bases das categorias. No caso do ramo químico no Estado, há duas datas-bases, em novembro e em abril. Em abril, são negociadas as cláusulas das convenção coletiva dos trabalhadores de indústrias farmacêuticas. São por volta de 50 mil trabalhadores, no Estado de São Paulo, na indústria farmacêutica. Em novembro, todos os demais segmentos, petroquímica, plásticos, tintas, etc. A maior parte da categoria é em novembro.

Nós apresentamos pela primeira vez uma cláusula de direito à informação sobre nanotecnologia em outubro de 2008, e o foco dessa cláusula sempre foi a ação sindical no local de trabalho. A proposta de cláusula era que a empresa informasse à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA se utiliza ou não nanotecnologia. Isso então foi em outubro de 2008.

Nós apresentamos essa cláusula para o chamado CEAG-10, que é um grupo de Assessoria da FIESP, a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, que assessora os sindicatos patronais, de um total de 14, e representa a indústria química, que vai desde a petroquímica até a indústria de tintas, indústria de cosméticos. A reação do CEAG-10 na negociação foi primeiro reconhecer pouco



conhecimento sobre as nanotecnologias, avaliar que pelo que eles tinham de informação eram muito poucas empresas que já se utilizavam de nanotecnologia e que, portanto, esse seria um tema muito restrito a poucas empresas e não seria o caso de se incorporar uma cláusula à convenção coletiva que vale para todas as empresas químicas do Estado.

Portanto, em 2008, o que conquistamos foi incluir nanotecnologia como uma recomendação para as semanas internas de prevenção de acidentes nas siglas SIPATs. Isso foi importante porque permitiu uma ação sindical em cima desse tema, ou seja, era preciso qualificar os trabalhadores em CIPAs, atender às demandas que apareciam para os sindicatos de estarmos em SIPATs apresentando o tema.

Para isso, foi muito importante o grupo de trabalho liderado pela FUNDACENTRO, do qual o DIEESE faz parte e, entre outros materiais, elaboramos a história em quadrinhos que foi distribuída aos senhores, que trata justamente de nanotecnologias na indústria química. Usamos muito esse material com formação de trabalhadores em SIPATs.

Paralelamente à negociação com a indústria química em geral, fizemos uma negociação com a indústria farmacêutica, que tem uma data-base separada, em abril, e ali nós conseguimos um objetivo melhor. De fato, com a indústria farmacêutica, também depois de 3 anos de negociação, chegamos a uma redação de consenso sobre uma cláusula tratando de nanotecnologias.

Finalmente, em abril de 2012, a Convenção Coletiva de Trabalho que regula as relações de trabalho entre os sindicatos patronais, o Sindicato Patronal da Indústria Farmacêutica e o Sindicato dos Trabalhadores, da base da FEQUIMFAR e da FETQUIM, passou a incorporar essa cláusula, cujo texto é: *“A empresa garantirá que os membros da CIPA e do Serviço Especializado em Saúde e Medicina do Trabalho sejam informados quando da utilização de nanotecnologia no processo industrial. A CIPA, o SESMT e os trabalhadores terão ainda acesso a informações sobre riscos existentes à sua saúde e às medidas de proteção a adotar.”*

Esse é o texto de consenso do que é a primeira cláusula na história do sindicalismo mundial que aborda nanotecnologias.

A nosso ver, o espírito da cláusula é exatamente aquele que defendíamos no início, ou seja, o direito à informação e o foco da ação sindical no local de trabalho.



Vejam que quem é informado é a CIPA, são os trabalhadores que estão na CIPA, no local de trabalho, que têm mandato e proteção, inclusive, contra a demissão. Está garantido o acesso à informação sobre riscos e, de certa forma, o espírito dessa cláusula vai muito no que o Wilson estava apresentando aqui, naquela ideia de *complaints* e, de certa forma, é um instrumento muito poderoso para podermos inclusive usar o artigo do Código Civil que pode indicar ao empresário, enfim, ao responsável pela empresa a imputação de algum risco, de assumir um risco colocando um produto no mercado com nanotecnologia sem o devido estudo de risco.

Essa é uma cláusula que hoje temos trabalhado para difundir no movimento sindical, para que outras categorias que também estão expostas à nanotecnologia possam negociar a inclusão nas convenções e acordos coletivos de trabalho.

Pareceu-nos um exemplo bastante pedagógico, importante, que trouxe o tema para o centro da vida sindical, que é a negociação coletiva com as representações patronais.

Como próximos passos, já encerrando, elenquei quatro que de certa forma orientam a ação do movimento sindical no ramo químico em São Paulo, dando continuidade a esse processo. Primeiro, queremos que a indústria química como um todo, não só a farmacêutica, adote essa cláusula. Temos expectativa de que o ano que vem finalmente se convença.

É uma indústria química complicada — isso é importante, disse no início — dominada por grandes empresas internacionais, e nós ainda temos muita dificuldade de acesso, como a Arline já mencionou, a projetos envolvendo nanotecnologia no âmbito dessas empresas. Então, talvez por isso, elas relutem um pouco.

Então, como próximos passos, nós temos os seguintes: reforçar o papel fundamental do princípio da precaução, na abordagem de riscos éticos sociais e ambientais, que decorrem das nanotecnologias — acho que o Paulo Martins vai trabalhar bastante isso; desenvolver elementos regulatórios mínimos que orientem a gestão segura das nanotecnologias e dos nanomateriais manufaturados, com participação dos trabalhadores, sindicatos, empresas, universidades e as demais organizações da sociedade civil que se dedicam a estudar o tema. Nesse sentido, o Conselho Interministerial é um grande passo, o fórum de competitividade que está



hoje no MDIC, do qual participamos também, é importante, e temos caminhado nesse sentido.

Continuando: vincular o financiamento público e privado para pesquisas em nanotecnologias à observação de cuidados, com relação a manuseio, descarte de produtos nanoestruturados, visando à proteção da saúde e segurança dos pesquisadores, dos trabalhadores e do meio ambiente.

Em relação ao tema nanotecnologia, muito do nosso foco, da nossa ação, não necessariamente envolve Governo. Nós acreditamos muito na ação bipartite. Por isso, em relação a financiamento privado de pesquisas, nós temos conversado muito com a ABIQUIM, por exemplo, que é a Associação Brasileira da Indústria Química, com a ABIHPEC, que é a da indústria de higiene pessoal e cosméticos, no sentido de elas retomarem programas que já tinham e que estimulavam as grandes empresas a financiarem e a se corresponsabilizarem por projetos de desenvolvimento das médias empresas, e as médias com as micro e as pequenas. Acreditamos que é possível, na cadeia produtiva, que as próprias empresas façam investimentos privados para analisar aspectos de relação a manuseio e descarte de produtos nanomanufaturados, por exemplo. Então, não necessariamente só recursos públicos, mas também a iniciativa privada deve prover esses recursos, principalmente para as outras empresas.

E, finalmente, o último ponto: produzir e difundir informações sobre riscos éticos, sociais e ambientais, que decorrem do uso das nanotecnologias, visando ao debate com o público não especialista e o engajamento público em relação ao tema. Nós temos total convicção de que esse não é um tema que deve ser restrito aos especialistas, à academia. Por isso, uma iniciativa como essa — e da qual nós participamos com muita honra — é exatamente o que buscamos, que essa discussão seja amplamente feita e difundida, envolvendo todos os atores da sociedade.

Era isso, Deputado.

Muito obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Está escrito aqui “prioridade”, e eu não me sinto bem assim, não sei por quê. *(Risos.)*



Eu queria dizer ao meu querido amigo Dr. Thomaz que gostei muito disso. Acho que todo esforço para fazer o movimento sindical se preocupar com questões avançadas da sociedade é muito bom. Lá nos anos 90, nós fizemos a primeira EcoSindical em São Paulo — o Medeiros ainda estava na Força —, com resultado extremamente interessante. E me preocupa muito quando o sindicalismo fica restrito ao salário. Eu acho que ele tem que apontar caminhos claros. Por exemplo, só para provocar você: os metalúrgicos tinham que forçar um pouco a questão do transporte coletivo, trens, navios e breçar um pouco esse negócio de montadora de automóveis, que está acabando com a vida do País, com o ar das nossas cidades e tudo mais. E os meios, perigosamente, não podem justificar os fins sempre, ou nunca.

Dr. Paulo Martins, Coordenador da Rede de Pesquisas em Nanotecnologia.

O SR. PAULO MARTINS - Vamos lá que o tempo já está correndo. Eu quero agradecer à Comissão pelo convite.

Vou procurar fazer um debate franco, democrático, republicano e impessoal com o Prof. Fazzio, que tem atuado bastante nesta área de nanotecnologia e que está aqui como representante do Ministério de Ciência e Tecnologia, que é quem realmente importa no desenvolvimento da nanotecnologia no Brasil, dado que o MCT faz as coisas, e os outros Ministérios ainda não descobriram a importância disso e estão a quilômetros de distância das ações em nanotecnologia. Por isso, tenho que fazer o debate com o Prof. Fazzio com esse espírito. Portanto, aqui essas questões não são pessoais; são políticas.

(Segue-se exibição de imagens.)

Vou usar essa citação do Edgar Morin, eminente cientista francês, hoje com 92 anos de idade. Não sei se dá para ler o que está escrito aí, mas ele diz:

“A nave espacial Terra é movida por quatro motores associados e, ao mesmo tempo, descontrolados: ciência, técnica, indústria e capitalismo (...) O problema está em estabelecer um controle sobre esses motores: os poderes da ciência, da técnica e da indústria devem ser controlados pela ética, que só pode impor o seu controle por meio da política;”



Portanto, nós temos que discutir esse desenvolvimento da nano no campo da política. É isso que vou procurar fazer no debate com o Prof. Fazzio.

Ele encerrou a sua apresentação com uma citação, dizendo que “*o acesso à tecnologia pode aliviar a pobreza*”. É um típico pensamento da hegemonia dominante na Ciência e Tecnologia no Brasil a concepção de que Ciência e Tecnologia é o elemento que vai fazer a justiça social no País e que vai aliviar a pobreza.

Eu vou procurar demonstrar que esses pressupostos são equivocados. Em primeiro lugar, vou falar das coisas que são públicas a respeito do desenvolvimento da área de Ciência e Tecnologia. Nós não tivemos ainda a oportunidade de investigar as coisas que não foram públicas. As coisas que são públicas e que podemos acompanhar são os editais, uma parte delas são os editais. Através dos editais, que começa em 2001, com a constituição de quatro redes, depois vêm o de 2005, com a constituição de 10 redes, o de 2008, com os INCTs, o de 2009, com mais 16 pequenas redes, depois o de 2011, com aquelas 6 redes de nanotoxicologia.

A minha sugestão ao Prof. Fazzio e à equipe do Prof. Flávio — ou ao Prof. Flávio e equipe — é que poderíamos pegar esses dados relativos ao que é público e procurar agregá-los da seguinte forma: aquilo que for recursos para a ciência da produção, ou seja, cujo objetivo for produzir mais conhecimentos para novos processos, novos produtos. Quanto é que dá isso nesses 10 anos de nanotecnologia no Brasil? E o outro grupo, macro, é a ciência de impactos. Vejam quanto, no Brasil, somam os recursos investidos em 10 anos em produção de conhecimentos relativos aos impactos sociais, ambientais, econômicos, éticos, etc. Conforme o que nós acompanhamos, posso falar que o segundo grupo será de zero ponto alguma coisa.

Então, me parece que o critério para que a gente possa realmente colocar as questões não é o meu discurso ou o discurso do Prof. Fazzio, que aqui se apresentou. Parece-me que o critério deve ser: onde os recursos estão sendo aplicados, onde o dinheiro público, previsto no orçamento público, debatido neste Parlamento, está sendo aplicado.

Eu poderia dizer que, nesses 10 anos, com essa concepção de que nós vamos contribuir para o progresso da sociedade brasileira, que nós sabemos que é



eminentemente desigual, o dinheiro foi aplicado dessa forma. E eu perguntaria: “*Bom, mas como, aplicando os recursos públicos dessa forma, nós estaríamos contribuindo para o combate da desigualdade no País?*” Nós podemos discutir o quanto uma decisão política de reajustar o salário mínimo acima da inflação — decisão que não envolveu tecnologia —, combateu a pobreza ao fazer com que aqueles que trabalham e recebem salário mínimo tivessem, ao longo de determinado período, recuperado, relativamente, a capacidade de certo grau de consumo, etc.

Então essa decisão política não foi viabilizada pela tecnologia ou pela nanotecnologia; foi uma decisão de caráter político, de distribuir a renda de maneira que aqueles que estão na base da pirâmide pudessem melhorar um pouco a sua colocação na pirâmide. Foi uma decisão política de reajustar o salário mínimo acima da inflação ao longo do tempo.

Mas não é possível que a Ciência e a Tecnologia possam contribuir com o combate dessa desigualdade? Eu acho que, sim, é possível. Mas, com a aplicação dos recursos públicos vigente nesta data, não é possível.

Portanto, a questão, do ponto de vista político, é inserir outra distribuição dos recursos públicos ao definir o que fazer em nanotecnologia. É preciso que haja uma decisão política de que os recursos públicos aplicados em nanotecnologia sejam mais equitativos.

O representante do Ministério da Saúde, aqui fez referência a quantos por cento foram para os *papers* produzidos no campo de produção de conhecimento de novos processos e produtos e a quantos por cento foram para os impactos. Foram, respectivamente, 90% e 10%. Por que isso aconteceu? Ora, porque colocaram mais dinheiro para produzir esse tipo de conhecimento.

Então é preciso que os recursos com os quais a sociedade contribui sejam distribuídos de outra forma, mais equitativa, visando produzir conhecimentos que levem em consideração aspectos cujos impactos a sociedade irá sofrer, quer do ponto de vista do consumidor — todos nós, em algum momento, vamos ser consumidor desses produtos —, quer do ponto de vista, como aqui foi expressado pela colega Aline, daquilo que acontece dentro da unidade de produção e que,



graças ao trabalho de alguns companheiros do movimento sindical e do DIEESE, conseguiu-se estabelecer uma cláusula em uma parte da indústria química.

Então, quando o Governo — digamos —, que tem ações bastante intensas para procurar capitalista que queira trabalhar com nanotecnologia, e para isso tem Lei de Inovação, etc., etc., devia também ter um compromisso com esse tipo de coisa. Muito bem. Nós vamos ter dinheiro público, mas vocês também vão ter que fazer negociação coletiva que envolva cláusula relativa aos trabalhadores nesse campo. Não é o meu discurso aqui que tem esse tipo de confrontação com o discurso do Professor Adalberto Fazzio, não é o meu nem o dele. Os critérios que nós devemos ter de verdade sobre a temática devem ser como os recursos públicos estão sendo apropriados e para o futuro.

Bom, o Orçamento do ano que vem como é que vai ser? O que contempla o Plano Plurianual? As iniciativas do Ministério de Ciência e Tecnologia, segundo consta, não sei se já oficialmente publicadas ou não, os INCTs têm mais dois anos de vida. E depois? O que vamos fazer? Quais são os critérios de avaliação daquilo que foi investido? Dez anos de nanotecnologia. Como o professor ou a sua equipe poderiam demonstrar, com dados, que, realmente, por outros caminhos, houve uma contribuição bastante importante para que essa sociedade brasileira fosse menos injusta, para que os conhecimentos produzidos pudessem nos ajudar a evitar as injustiças ambientais que temos neste País?

Eu acho que para esse processo possa caminhar nesse sentido um ponto é importante. Qual é o ponto? O ponto de apostarmos no engajamento público, o engajamento da sociedade que paga essas pesquisas. Para isso, evidentemente, um pressuposto é que a sociedade tenha que ter acesso às informações sobre nanotecnologia. Então, só produzir conhecimento nas universidades e no centro de pesquisa não é suficiente, por melhores que sejam esses conhecimentos produzidos. É preciso que a sociedade que paga essas pesquisas também tenha acesso a essas informações, que possa compartilhar e possa aprender, possa incrementar seu nível de conhecimento científico. Evidente que, para isso, precisa ter recursos. Por exemplo, outro dia chegou-me uma informação de que o governo australiano aplica 9,4 milhões de dólares em engajamento público em quatro anos.



Então, o que fazer para que possamos melhorar o uso dos recursos públicos, melhorar a qualificação científica da sociedade brasileira e a participação no processo decisório? Quem decide o que fazer em nanotecnologia no Brasil é a comunidade científica e mais especificamente, se quisermos falar, os físicos e suas representações.

E podemos debater isso. De minha parte você tem todo o direito de rebater as afirmações.

Então, na minha concepção, é preciso que iniciemos um processo que implique outra forma de apropriação dos recursos públicos, que a sociedade que paga essas pesquisas possa participar desse processo de decisão, na medida em que ela seja mais informada e seja convocada a participar desse processo.

Eu acho que, quanto às questões formuladas pela sociedade, os cientistas tinham que levá-las em consideração nas suas reflexões. A sociedade — ou parte da sociedade, eu não falo aqui na sociedade como um todo, não tenho essa delegação — nada está pleiteando. Não é dizer ao cientista que método ele vai usar na sua pesquisa em nanotecnologia, mas a sociedade está interessada em saber onde é colocado o dinheiro para se fazer nanotecnologia, ou seja, por que se coloca no item A e não se coloca no item B. As decisões de colocar no item A, no item B são decisões políticas.

Aqui, o próprio Prof. Adalberto nos mostrou o quanto investe o governo americano, do ponto de vista daquilo que é transparente no orçamento americano, ou seja, investe daquele 1 bilhão e 800, 25% em atividades militares: nanotecnologia aplicada às atividades militares. E aqui no Brasil? Não sei se há no Orçamento público, explicitamente, nanotecnologia para as atividades militares. Mas é isso que queremos para o País? Aliás, que não seja área militar, pois há outras áreas que podemos discutir.

Então, parece-me que essa é uma oportunidade — estamos aqui na Casa em que se faz política — de debater, politicamente, o que tem sido feito sobre nanotecnologia e aquilo que poderá ser feito em um futuro próximo.

Obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Obrigado, Dr. Paulo Martins.



Peço ao próximo expositor paciência para que o Adalberto Fazzio, por ter sido citado várias vezes, faça uma pequena exposição, por 2 minutos. V.Sa. permite?

O SR. JOSÉ CARVALHO COSTA - Quero dizer o seguinte: talvez seja melhor conceder a ele 4 minutos, depois que eu falar. Está bom?

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - É uma boa negociação.

O SR. JOSÉ CARVALHO COSTA - Pode ser?

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Gostei. É uma negociação perfeita. Então, com a palavra o Prof. José Camargo Costa.

O SR. JOSÉ CARVALHO COSTA - Primeiro, agradeço à Comissão o convite para participar desta audiência pública. Como foi um convite de supetão, eu me preparei como pude. Mas, como o colega Eronides, estamos há mais 30 anos na área. Quero explicar algo. Na minha opinião, a palavra "nanotecnologia" tem por trás uma espécie de *marketing* comercial, científico, industrial, político, social, etc.

Na minha opinião, mesmo quando eu faço um bolo lá em casa estou trabalhando com nanotecnologia, em âmbito molecular. Até os anos 80, o domínio das nanotecnologias era considerado, sem esse nome, pelos químicos, pelos físicos, pelos engenheiros de materiais, pelos engenheiros eletrônicos ligados à tecnologia microeletrônica, mas ninguém falava em domínio em uma área específica, distinta, porque um biólogo que estivesse trabalhando com biologia molecular estaria trabalhando no domínio nano.

Essas questões referentes à reatividade *versus* área são pertinentes, sim, e vinham sendo tratadas em cada área especificamente. Um belo dia, quando a indústria dos componentes miniaturizados explodiu no mundo, quando atingiu a escala nanoscópica, por volta dos anos 90, descobriu-se, então, que existia uma grande quantidade de dinheiro no mundo disponível para esse segmento específico.

E muita gente que trabalhava nessas áreas, mas sem essa percepção holística do problema, começou a abraçar essa causa da nanotecnologia. Eu tenho a impressão de que isso, de fato, resultou numa redistribuição dos recursos disponíveis para pesquisa e para investimento e também resultou numa expansão contábil do volume, do tamanho dessa indústria.



A indústria de componentes semicondutores ou de microeletrônica chega a 300 bilhões de dólares ao ano. Varia. Hoje, a gente fala na indústria das nanotecnologias com 3 trilhões de dólares.

Mas está bom. Se eu for somar toda a química fina com a biologia molecular, com a indústria de fertilizantes, enfim, da química voltada para o agronegócio, com os fármacos, com a micromecânica, daqui a pouco não vai mais existir ramo industrial no mundo que não tenha uma perna lá na nanotecnologia. Isso vai ficar um negócio gigantesco e muito difícil de modelar.

Então, eu acho extremamente pertinente que a gente reflita sobre os impactos desses novos ramos da indústria que, na verdade, a meu ver, são simplesmente resultados da evolução temporal, natural do conhecimento em muitos anos e é uma convergência desejável.

Porque, no fundo, tudo é multidisciplinar. Qualquer problema de bem estar de cidadão do mundo, qualquer que seja ele ou de qualquer ecossistema do mundo é um problema multidisciplinar que vai ser atacado por várias frentes. E se a gente for ao cerne das coisas, a gente vai chegar ao nível micro.

Então, definir uma política para a nanotecnologia em separado de outros, parece-me uma coisa muito complicada. Pode ser interessante quando a gente consegue capturar uma parte dos dinheiros colocados pela sociedade à disposição do Estado para algumas finalidades. Mas a gente tem que pensar muito bem se vai seguir a ótica dos países dito centrais, em que isso aí está muito mediado pelos interesses das empresas.

Eu acho que a gente, como o Sr. Paulo Martins bem falou, tem que repensar isso e dizer o seguinte: espera lá, o que é nanotecnologia mesmo? O que é nano? Esse nano, nano, nano, nano, nano, o que isso impacta na vida cotidiana do brasileiro ou do cidadão do mundo?

E mais ainda: quando eu decido fatiar o meu orçamento e colocar uma quantidade de dinheiro no que eu chamo de nano, uma coisa que todo mundo tem dificuldade de definir, porque, para mim, isso é muito mais aparência do que essência. Quer dizer, hoje nano engloba uma quantidade imensa de atividades que, a meu ver, não teriam que ser necessariamente agrupadas.



Não é que a gente fosse dedicar menos dinheiro para a pesquisa escala microscópica. Mas eu acho que essa avaliação de impacto e de necessidade poderia ainda ser feita por setor onde cada setor tem o seu histórico, conhece a evolução, sabe dos impactos.

Veja bem, a negociação feita pelos trabalhadores da indústria química, no caso específico relatado pelo Sr. Tomás, ela é, para mim, emblemática. Por quê? Os trabalhadores da indústria química, especificamente no caso tratado, conhecem muito bem o processo produtivo.

Então, eles foram delinear um acordo que se encaixa perfeitamente à realidade desse setor. Se eu disser agora que vou fazer esse mesmo tipo de acordo genérico, para a nanotecnologia em geral, pode ser que eu não consiga achar — uma dificuldade que o Prof. Wilson traz — um marco regulatório.

Porque muita gente fica tentado em falar assim: *"Vou criar um conjunto de regras que vão mediar a ação"*. Está bom. Mas isso virou "tudologia". Não é mais nanotecnologia; é "tudologia". Agora, eu vou criar um mar para tudo?! Nem tanto ao mar nem tanto à terra.

O MCT está fazendo um esforço de organizar a discussão e o trabalho em torno das nanotecnologias. Talvez eu tirasse o nome "nanotecnologia", deixasse "pesquisa, desenvolvimento e inovação" e usasse essa estratégia. E, naquilo que politicamente o nosso Estado, representando a nossa sociedade, entender que eu possa colocar o rótulo de nanotecnologia, aquela arquitetura de interação, deliberação e decisão poderia ser aplicada. Mas eu tenho muito medo hoje de tentarmos estabelecer regras muito abrangentes para algo que não foi bem definido por nós.

Salvo engano — o Prof. Eronides me corrija —, a primeira vez que falamos sobre esse assunto no CNPq foi consequência da reunião da Ministra da Ciência e Tecnologia da Alemanha com o Governo brasileiro, em que ela falou: *"O que vocês fazem em nanotecnologia?" "Não fazemos nada." "Vamos convocar uma reunião aí para discutir esse negócio."* Chamaram gente de todo o Brasil num fim de semana. Certo, Eronides? *"Vamos discutir lá!"* Aí começou a ideia de fazer uma rede de pesquisa. Eu falei: *"Beleza, vamos investir em comunicação para essa rede se comunicar!"* Aí já queriam botar equipamento num determinado instituto lá. Eu falei:



“Pera aí, isso é rede de pesquisa ou é duto?” Então, acho que devemos pensar muito bem.

Vou parar um pouquinho para falar dessa questão dos riscos da tecnologia. Gente, qualquer tecnologia que envolva entes microscópicos, nanoscópicos, vai requerer regulação! Eu só temo que façamos isso por atacado.

É claro que dá muito mais trabalho, mas vejam... O que eu queria colocar aqui de novo? Fiz uma marcação aqui. Eu vejo, primeiro: se nos preocupássemos com a questão de quais são as oportunidades industriais para uma potência mundial... Somos uma potência mundial — não somos uma economia dependente clássica —, mas temos que ver quais são os nossos interesses, interesses do nosso povo, do nosso cidadão, voltados para o bem-estar dele.

Então, quais são as oportunidades industriais, em nichos específicos, consideradas relevantes para nós? A partir daí, devemos definir uma política industrial que sempre leve em conta os impactos de toda natureza que essas iniciativas vão ter: os impactos sobre o ambiente, os impactos sobre a vida das pessoas, tanto os deletérios quanto os positivos.

E que isso seja feito de forma clara, aberta, transparente. Acho que essa é a tônica da discussão nesta audiência. Não vi divergência de fundo em nenhuma das iniciativas e manifestações aqui feitas; todas me parecem pertinentes e convergentes.

Mas eu fico com aquela dúvida básica: o que é a nanotecnologia para o Brasil, para os brasileiros? Precisamos definir isso de forma clara e saber distinguir o que é interesse de outros e que não converge com os nossos.

Essas iniciativas de nanotecnologia do Governo americano também são questionadas na própria comunidade científica americana. É só procurar um pouquinho para ver. Elas começaram com um viés científico, depois tomaram o rumo industrial. Descobriram grandes oportunidades militares para isso aí, no sentido de substituir o homem pelo robô, de todo tipo.

Aí perguntamos de novo. Não queremos seguir esse caminho — certo, Paulo? —, mas existem outros caminhos para nós? Inúmeros. Se enveredarmos por uma farmacologia que aproveite os nossos insumos nativos, utilizando os recursos da nanotecnologia para tornar esses fármacos mais eficazes, teremos aí um nicho



privilegiado, que provavelmente nos vai dar mais riqueza do que se investirmos em arma.

Não vou me estender mais. Eu só queria deixar essa mensagem. Acho que é muito interessante... Aprendi demais hoje aqui sobre o que se faz no nosso País.

Ontem eu fiz uma compilação do que se faz no mundo. Passei umas 4 horas na Internet puxando isso. E a minha impressão é de que nós estamos, neste nível de discussão, muito próximos do que é feito fora do Brasil e com uma propriedade distinta, que vem do efetivo exercício da democracia que está acontecendo em nosso País, com todas as limitações.

É lógico que, enquanto tivermos desigualdades sociais do porte que temos, não podemos dizer que temos uma plena democracia. Mas aqui estamos praticando, sim, um exercício de democracia extremamente relevante para o progresso do nosso País, da nossa Nação.

Muito obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - A negociação foi para que ele falasse por 4 minutos. E, como o senhor é extremamente conciso, ele o fará em 3. *(Risos.)*

O SR. JOSÉ CARVALHO COSTA - Eu deixei uma parte do meu tempo para ele. Eu não esgotei o meu tempo. Em deferência à relevância da posição dele no nosso sistema político, então, deixei mais tempo para ele.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Certo.

O SR. ADALBERTO FAZZIO - Deputado Penna...

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Pois não.

O SR. ADALBERTO FAZZIO - Eu já faço uma proposta para que nós marquemos, o mais breve possível, um outro debate. Às 13h05min, eles já estão um pouco cansados para escutar este debate.

O SR. JOSÉ CARVALHO COSTA - Só estamos com fome; cansados, não.

O SR. ADALBERTO FAZZIO - Não, acho que é importante...

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Sua sugestão será acatada. Esta é uma audiência pública que deverá — só para vocês entenderem — também ser realizada na Comissão do Meio Ambiente, depois de votada. Acho que não teremos dificuldades em aprovar mais uma discussão sobre o tema. E eu vou sugerir ao



proponente desta reunião, que é Sarney Filho, que refaça, para o ano que vem, imediatamente no início do próximo mandato.

O SR. ADALBERTO FAZZIO - Vou começar a marcar o tempo aqui, 4 minutos, como foram dados pelo senhor.

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Olhe, V.Sa. está em uma Casa política. Enquanto se tem tempo, não se tem pressa. Então, vamos nessa!

O SR. ADALBERTO FAZZIO - Então, está bem. Estou só seguindo a determinação da Presidência.

No macro, por esta conversa — ao bem analisarmos o que foi dito —, a sociedade vai ficar confusa. E nós temos que esclarecer a sociedade. Então, primeiramente, colocou-se aqui um lado do pessimismo — e me parece que defendi o otimismo. Eu fiquei calado, mas gostaria de terminar o meu pensamento.

Aqui se falou muito na idade, no tempo em que se está. Quando eles foram ao CNPq, eu já havia sido Presidente do CNPq, etc. Sou professor titular da USP há 30 anos. Não gosto de falar de tempo, porque não se afere qualquer autoridade ao se falar no tempo. O Paulo é nosso colega, temos debatido o assunto há muito tempo, mas achei que ele não foi preciso, porque, a despeito de todos os pontos que ele colocou, assim que eu assumi o Ministério, nós colocamos o foco na sociedade.

É difícil, Paulo. O MCT não é a Esplanada. O MCT é um Ministério pequeno, com poucos recursos. Mas teremos uns bons recursos para o ano de 2013. Então, por isso é importante abrirmos essa discussão, porque teremos 101 milhões para o Orçamento só do MCT. Estou falando em nanotecnologia. Cento e um milhões para o CNPq aplicar em nanotecnologia. E, juntamente com as Fundações e outros Ministérios, deveremos crescer, e a sociedade estará contemplada.

Quero colocar um pouco de otimismo. Aqueles que estão lá precisam saber que, pelo tempo, não é possível. Se alguém entrar hoje no relatório que o Governo alemão faz sobre nanotecnologia para acabar com a pobreza, vai ver o quão é impressionante o que se faz do ponto de vista da purificação da água. Se vocês olharem no meio da África, verão aqueles meninos carregando um pacotinho deste tamanho de água poluída. E se ele abre a torneira, do outro lado vai beber água suja. E são as nanopartículas que fazem isso, sem qualquer problema para a saúde.



Advogado procura problema para tudo. Você citou Feynman. Se você escutar a opinião do Feynman sobre o Direito, é uma coisa interessante.

Então, eu só quero dizer para vocês e para os presentes que se deve saber, Deputado, o que é feito de positivo com nanotecnologia para o meio ambiente. Nós temos todos os dados apresentados aqui, inclusive pelo Wilson e pela Arline, que também é pesquisadora. Nós conhecemos tudo aquilo. Quando a gente olha a energia no meio da África, o que a Alemanha distribui para aquele povo que não tem luz, mas à noite ele está lendo lá com os LEDs, que gastam pouca energia, e é fácil.

Estou tentando agora fazer um contraponto. Talvez as pessoas saiam daqui achando que a nanotecnologia é obra do diabo; não é. Eu só estou dizendo como foi colocado. Eu concordo com todas as discussões e preocupações em relação a nível social, que foram colocadas aqui. Eu já havia conversado com o Thomaz, com o Wilson, a gente esteve até num debate lá no Sul, etc. Só que a gente precisa agora enriquecer. Não existe o conhecimento sem o cientista, Paulo. Não adianta. A política *per si* não vai resolver o problema. Eu tenho que ter um conhecimento. Assim que eu cheguei ao Ministério, nós abrimos a rede de nanotoxicologia, da qual a Arline faz parte. O Wilson faz parte de duas redes. Agora, nós temos que fazer o debate.

Eu acho que está muito bom, mas a gente deveria partir para frente. Por exemplo, o Paulo fez certo questionamento — e eu até dou-lhe razão —: como se faz essa avaliação? Eu tenho grande preocupação com isso, e o Ministro também. E o Mercadante já tinha uma preocupação. Uma coisa é dar o recurso, mas como é que nós vamos saber o resultado e como vamos avaliar? É importante, sim. E nós estamos preocupados.

Agora, Paulo, se você olhar o desenho que nós colocamos, verá que nós estamos tentando integrar. Os países desenvolvidos o fazem de forma integrada entre os Ministérios. O debate que eu tenho com vocês não é só aqui, mas lá dentro do Ministério, fora, nas ruas. É esse o debate que a gente faz. É isso que eu acho que a gente tem que saber. Eu acho — e fico orgulhoso com o Ministério — que a Esplanada está indo no caminho certo. Temos que fazer mais essas discussões. Eu não vou entrar muito no critério que você colocou aí, mas, por exemplo, quando você fala que a sociedade paga, a sociedade paga todas as pesquisas, não é só



nano. A sociedade está pagando todas as pesquisas. Há uma área em que ninguém fala, nem pode, porque é a nuclear. Há restrições. O Wilson conhece muito bem como se trabalha nessa área. Então, eu acho que a gente deveria abrir o debate.

Eu quero só discordar de você, Camargo, em relação à nanotecnologia. Ela existe, sim. Não existe um novo conhecimento, do ponto de vista de uma mudança paradigmática, não há quebra de paradigma. Agora, existe, sim, e foi colocado pela Arline, uma pequena mudança — e ela não é uma descontinuidade — de procedimento. Senão está em contradição em tudo o que o Wilson falou de discussão sobre marco regulatório. Não é que apareceu a nano. A nanotecnologia é um processo, uma descontinuidade que se quebra a partir do momento em que se desenvolveu equipamentos que possam manipular a natureza em nível microscópico.

Obviamente, todo mundo sabe que aqui está cheio de moléculas de oxigênio, nitrogênio, etc., não é isso. É uma questão de manipulação que se tem com o material. E isso daí não é uma quebra, mas uma ruptura. Quando se tem, por exemplo, hoje, do ponto de vista de microscopia, por exemplo, para pegar uma área, essa mudança é fundamental, senão não se poderia fazer nada disso. Quando se fala do passado, que no passado havia as catedrais com as nanopartículas, uma coisa é ter, a outra coisa é controlar e ter o conhecimento.

Então, eu concordo que muito do que nós falamos aqui vale para qualquer área de ciência. Mas nós temos que fazer a regulação, temos que olhar a ética da nanotecnologia. Eu acho que está perfeita a discussão que o Thomaz colocou, mas nós não podemos dizer que não existe também a nanotecnologia.

O SR. JOSÉ CARVALHO COSTA - Eu tenho a impressão que a síntese que tentei fazer não foi de toda compreendida. Eu só estou dizendo que, já que o debate vai continuar, e ele é necessário, precisamos dar bons nomes aos bois. E, de repente, se utilizarmos coisas extremamente abrangentes, correremos o risco de não ter como regulá-las. Mas isso é um ponto de vista a ser discutido.

Com relação à definição, existem várias definições. Talvez não encontremos uma única que resolva o problema.

Quanto à questão da idade, aqui todo mundo já é velho, uns mais, outros menos. O Adalberto está muito bem conservado, por sinal.



O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Não, ele começou mais cedo, professor.

O SR. JOSÉ CARVALHO COSTA - Pois é, e está muito melhor do que eu. Olhe aí: cabelinho pretinho, tudo bonitinho.

O SR. ADALBERTO FAZZIO - Isso aqui é nanotecnologia. *(Risos.)*

O SR. PRESIDENTE (Deputado Penna) - Bom, considerando que este foi o primeiro tempo da nossa partida, no ano que vem vamos ao segundo tempo com a perspectiva de virar o jogo a favor do Brasil. *(Risos.)*

O Gabeira, quando estava na Suécia, encontrou uma cientista cheia de papéis sobre a energia solar. Ele saiu pensando: *“Só falta um dia, no Brasil, a gente comprar tecnologia de energia solar da Suécia, onde tem poucos dias de sol no ano”*. Quando ele voltou, ele encontrou no Itamarati a mesma mulher com os mesmos papéis, tentando vender tecnologia de energia solar para o Brasil.

O grande desafio da ciência, essa coisa da inovação, é o que pode realmente redimir a nossa posição como Nação no cenário mundial. Nós temos que avançar, saltar etapas.

Então, brincadeiras à parte, quero dizer aos senhores palestrantes que a audiência pública estará à disposição nesta tarde na página da Comissão do Meio Ambiente na Internet, no *link* “audiências públicas”.

Agradeço a todos os convidados a presença.

Os Parlamentares que aqui estiveram, Márcio Macêdo, Antonio Bulhões, Givaldo Carimbão, Sarney Filho e eu, agradecemos a todos a presença.

Feliz Natal a todos!

Muito obrigado.

Está encerrada a reunião.