

2º Workshop

Nanotecnologias

da ciência ao mundo dos negócios

Relatório Final

II Workshop Nanotecnologias: da ciência ao mundo dos negócios

Relatório Final



Brasília, DF
Dezembro, 2012

APRESENTAÇÃO

O II Workshop Nanotecnologias: “da ciência ao mundo dos negócios” é resultado do trabalho colaborativo entre a o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), com o apoio do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), e teve como objetivo disseminar as aplicações de nanotecnologia e os instrumentos de incentivo e financiamento disponíveis para o setor privado mostrando, por meio de casos reais de sucesso, as possibilidades para ampliação de mercados e garantia de competitividade das empresas.

O II Workshop é uma continuidade do trabalho iniciado em 2011 com o evento realizado em São Paulo que reuniu mais de 300 participantes, incluindo pesquisadores dos INCTs, das Redes de Cooperação com pesquisa em Nanotecnologia, empresários das áreas relacionadas e estudantes de graduação e pós-graduação.

Para o segundo workshop foram priorizados três segmentos: Metal-Mecânica, Saúde e Alimentos. Os palestrantes foram selecionados considerando a atuação e experiência na área de nanotecnologia, incluindo pesquisadores, empresários e representantes do governo. Cada participante apresentou sua experiência reforçando, em especial, o processo de construção de parcerias, dificuldades e vantagens tanto para os para os pesquisadores como para os empresários.

O evento foi realizado no hotel Golden Tulip late Plaza, em Fortaleza/CE, e o local foi escolhido devido à ascensão dos setores metal-mecânico e complexo de saúde na região nordeste. A realização de um evento que estimule a interação entre as empresas e os institutos de ciência e tecnologia mostrou-se apropriada para o desenvolvimento da nanotecnologia na região.

O presente documento visa relatar as discussões realizadas no âmbito do workshop, assim como fornecer as informações necessárias para o acompanhamento e avaliação dos resultados desta iniciativa.

II Workshop Nanotecnologias: da ciência ao mundo dos negócios

Relatório Final

Fortaleza, 21 de novembro de 2012

por Dra. Noela Invernizzi, UFPR

OBJETIVOS DO WORKSHOP

O II Workshop Nanotecnologias: da ciência ao mundo dos negócios teve como objetivos: a) aproximar o meio empresarial da nanotecnologia mostrando as possibilidades que a inovação nesta área oferece para ampliar mercados e impulsionar a competitividade das empresas e b) divulgar aos empresários os instrumentos de incentivo e financiamento à inovação disponíveis para o setor privado e apresentar casos de sucesso de empresas que já investem em nanotecnologias utilizando esses instrumentos.

METODOLOGIA

A metodologia empregada para atingir os objetivos articulou exposições e discussões em quatro eixos: a) metas e ações da Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia e contextualização geral do desenvolvimento e aplicações da nanotecnologia; b) experiências de colaboração em P&D entre centros de pesquisa/universidades e empresas; c) casos de sucesso de empresas que desenvolvem nanotecnologias em três setores produtivos: metal-mecânico, saúde e alimentos (escolhidos pela sua crescente relevância na região nordeste do país, especialmente os dois primeiros); e d) incentivos e fontes de financiamento para inovação.

RELEVÂNCIA

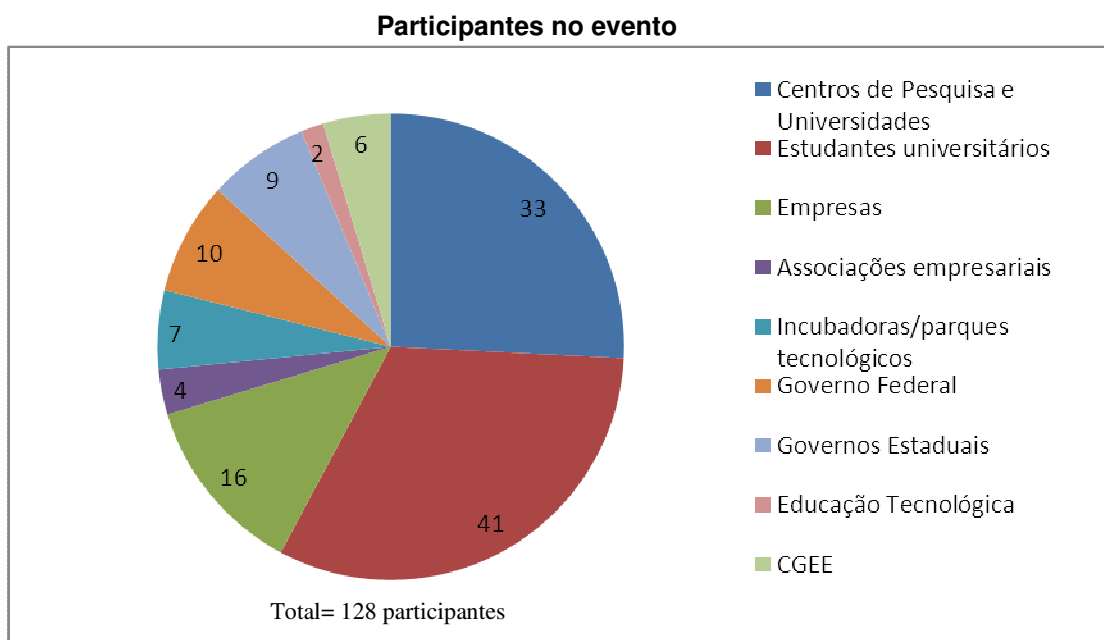
Pela sua característica de tecnologia transversal, aplicável a múltiplos setores industriais, assim como por seu potencial para gerar inovações incrementais e radicais, a nanotecnologia abre perspectivas de amplos mercados, tanto em setores intensivos em tecnologia como em setores tradicionais que poderão ser rejuvenescidos pela incorporação dessa tecnologia. Ao mesmo tempo, coloca-se o desafio de enfrentar a obsolescência de processos produtivos e produtos existentes, que poderão perder competitividade com a difusão da nanotecnologia, o que poderia colocar o país no papel de importador dessa tecnologia estratégica.

Tais oportunidades e desafios são bastante complexos para o Brasil, cuja indústria tem exibido historicamente um baixo desempenho em inovação e, particularmente, uma escassa propensão a realizar investimentos P&D, como mostram as sucessivas edições da PINTEC/IBGE.

O Governo Federal vem promovendo um conjunto de ações específicas para estimular o desenvolvimento da nanociência e nanotecnologia. Estas ações, inicialmente mais restritas ao campo científico, têm se articulado crescentemente com a política industrial visando uma maior integração da produção de conhecimentos com o setor produtivo. Com este propósito, um conjunto de fundos públicos (incluindo créditos, renúncia fiscal e subvenções) está disponível para estimular a P&D em nanotecnologia, seja em cooperação com universidades e centros de pesquisa, seja dentro da própria empresa. Tais fundos já têm sido utilizados por 130 empresas, algumas das quais conseguiram lançar novos produtos. Há, no entanto um potencial muito mais amplo de usuários, levando-se em conta que, segundo dados da PINTEC-IBGE de 2008, umas 600 empresas declararam que estão utilizando nanotecnologia - o que presumivelmente envolve muitas que a importam- e poderiam tornar-se desenvolvedoras de nanotecnologia ou consumidoras de nanotecnologia produzida no país. Além disso, estão surgindo das universidades e centros de pesquisa algumas *spin offs* que requerem de incubação e outros apoios.

PÚBLICO

O evento contou com a participação de 128 pessoas. Pesquisadores de Universidades e Centros de Pesquisa (33) e estudantes universitários (41) foram as categorias mais representadas. Vinculados ao setor empresarial, participaram 16 empresários, e quatro representantes de organizações empresariais. Destaca-se também a presença de sete pessoas que atuam em incubadoras de empresas e parques tecnológicos. Finalmente, o evento contou com a presença de representantes de ministérios e agências do Governo Federal e de governos estaduais, especialmente do Ceará.



RELATOS

Nesta seção serão relatadas brevemente as exposições realizadas. Optou-se por não relatar as perguntas e respostas, as quais foram retomadas, organizadas por temas, na seção de análise e recomendações.

Na mesa de abertura do Workshop, composta pelo Dr. Flávio Plentz (CGNT-MCT), o Prof. Haroldo Rodrigues (FUNCAMP), o Sr. Roberto Macedo (FIEC), a Sra. Marina de Oliveira (ABDI) e o Dr. Fernando Rizzo (CGEE), foram apresentados os objetivos do evento. Os representantes do Estado do Ceará destacaram a pertinência do mesmo no quadro das ações em curso para consolidar o sistema estatal de ST&I e a inovação nos setores produtivos priorizados no Estado.

Em seguida, o Dr. Flávio Plentz fez uma breve apresentação da história da nanotecnologia e suas aplicações e detalhou os objetivos, ações e áreas prioritárias da Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia 2012-2015. Especial destaque foi dado ao Comitê Interministerial de Nanotecnologia, espaço institucional encarregado de definir, implementar e financiar a política pública em nanotecnologia. O Dr. Plentz também enfatizou a importância do recentemente criado Sistema de Laboratórios de Nanotecnologia, uma infraestrutura de pesquisa aberta a usuários de centros de pesquisa e da indústria, e informou sobre o projeto de criação de um Centro de Desenvolvimento e Industrialização de Micro e Nanotecnologia, uma infraestrutura complexa capaz de abrigar todas as etapas de P&D até a obtenção de um produto comercializável. Encerrou sua fala destacando a existência de um conjunto de instrumentos de apoio financeiro à inovação.

Tagore Vilarim de Siqueira e Eliezer Cordeiro Nascimento fizeram uma exposição sobre as linhas de apoio à inovação do BNDES. Relataram a importância do apoio às atividades de C&T pelo BNDES desde sua origem e o incremento, a partir da década de 1990, das ações de promoção da inovação e da cooperação universidade-empresa para acelerar a transferência de conhecimento para o setor produtivo. Descreveram alguns programas e os procedimentos que devem ser seguidos, como o Fundo Tecnológico (Funtec), BNDES Inovação, PSI Inovação, os fundos específicos para Bio e Nanotecnologia, e os fundos direcionados a empresas incubadas em áreas estratégicas (CRIATEC). Alguns exemplos de projetos financiados foram utilizados para esclarecer sobre os critérios que o Banco utiliza para definir atividade inovadora. O público foi também informado sobre a possibilidade de adquirir serviços tecnológicos com institutos de pesquisa credenciados no BNDES e sobre os mecanismos que institutos de pesquisa e universidades devem seguir para serem credenciados como prestadores de serviços.

A primeira mesa sobre casos de inovação em nanotecnologia versou sobre o **setor metal-mecânico**. O painel foi aberto pela Dra. Margareth Spangler, que relatou sua experiência à frente do Laboratório de Nanoscopia do Centro Tecnológico CETEC- SENAI de Minas Gerais na realização de pesquisa em cooperação com as empresas Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira, Arcelor Mittal e BMB Belgo-Mineira Bekaert. A pesquisadora mostrou várias técnicas utilizadas em duas pesquisas desenvolvidas em parceria, a primeira orientada a aumentar a resistência mecânica de fios de aço de estrutura nanoscópica que são utilizados para reforço de pneus radiais, e a segunda ao desenvolvimento de aço inox com alta resistência mecânica e à corrosão para utilização na indústria de petróleo e gás.

Carlos Pagliosa Neto, da empresa Magnesita, apresentou a aplicação de nanografita aos produtos refratários desenvolvidos pela firma. Magnesita produz 80% dos refratários usados pela indústria siderúrgica brasileira e é a terceira maior empresa de refratários do mundo. Conta com centro de P&D com 100 funcionários entre pesquisadores e técnicos e mantém várias parcerias com universidades do Brasil, Estados Unidos, Reino Unido e Alemanha. A substituição de grafita natural por nanografita – uma partícula de 50 a 100nm – nos refratários permite diminuir o conteúdo de carbono nos tijolos refratários, o que redundava em aços com menor teor de carbono e maior qualidade. Em cada tijolo, 5 % de grafita foi substituído por 1 % de nanografita, logrando-se, ademais, outros benefícios como maior eficiência térmica, economia de energia e menor emissão de carbono. Atualmente a empresa planeja ampliar a planta piloto para produção de nanografita para enfrentar uma demanda de 10 toneladas mensais. Para isso, utilizará recursos obtidos recentemente da FINEP. A P&D da nanografita foi feita com recursos da empresa e envolveu cooperação com várias universidades em diferentes fases do projeto. A empresa pesquisa atualmente sobre outras matérias primas em nanoescala e sobre novos usos para a nanografita.

O segundo caso, da empresa de linha branca Esmaltec, foi apresentado por Adriana Souza Leite. Nessa empresa a nanotecnologia é empregada em tratamentos de superfície dos perfis de aço, galvanizado e alumínio. Devido ao passivo ambiental gerado pelo tratamento de superfície convencional (fosfatização), a empresa o substituiu pela tecnologia Bonderite, uma nano cerâmica de camadas nanométricas de flúor zircônio desenvolvida pela empresa Henkel. Além das vantagens ambientais, pela eliminação de químicos contaminantes, o novo tratamento reduz de nove para cinco as etapas do processo produtivo e requer de menos energia, pois se aplica a temperatura mais baixa. Como resultado, a empresa reduziu em 20% o consumo de água e 40% de energia. Além disso, o novo tratamento em nanoescala espalha as partículas mais uniformemente na superfície do metal, facilitando a adesão de tintas. Esta inovação se baseou em estreita colaboração usuário-fornecedor

(Esmaltec-Henkel) e foi realizada com recursos da empresa. A Esmaltec trabalha atualmente em outro projeto envolvendo nanotecnologia em revestimentos de teflon.

A segunda mesa tratou das aplicações da nanotecnologia no **setor de saúde**. Primeiramente, o Dr. Marco Antônio Botelho, do IFECT do Ceará, relatou sua experiência na construção de parcerias. Sua pesquisa acadêmica na UFCE sobre as propriedades anti-inflamatórias do **alecrim pimenta** o levou a desenvolver um fitofármaco para o tratamento de uma doença que causa inflamação da gengiva e perda de dentes, e um enxague bucal sem álcool. Posteriormente, dentro do programa RHAE, e em parceria com a UFCE e a Empresa Evidence Soluções Farmacêuticas, desenvolveu e patenteou um gel com nanocápsulas do mesmo princípio ativo que é administrado em sistemas de liberação controlada. Atualmente, dentro da mesma parceria, está em curso um projeto para liberação de hormônios por via transdérmica para reposição hormonal, utilizando doses menores e mais direcionadas de hormônios, que reduzem os efeitos colaterais.

Luis Augusto Pinto, da empresa Bioaptus, de Belo Horizonte, relatou a história da empresa, nascida na universidade, que se dedica à produção de anticorpos sintéticos para diagnósticos in vitro em escala nano. No Brasil, 90 % dos anticorpos usados são importados e frequentemente chegam ao país degradados. Por outro lado, os métodos tradicionais para produzi-los são longos e caros. A empresa enxergou uma oportunidade de mercado na produção de anticorpos por métodos sintéticos. Um exemplo é a plataforma tecnológica Anfitech para o desenvolvimento de anticorpos sem o uso de imunização de animais, patenteada pela empresa. Essa plataforma tem sido usada para diagnóstico de infarto ao miocárdio. Atualmente, a empresa tem um catálogo de produtos com mais de 100 anticorpos sintéticos aptâmeros prontos para o uso e customiza anticorpos sintéticos originais para necessidades específicas dos clientes. A apresentação desta experiência foi um claro exemplo das dificuldades que atravessa uma pequena empresa para iniciar suas atividades e superar o “vale da morte”. Fundada em 2004, até 2008 tinha investido 500.000 reais, de fundos pessoais e familiares, sem ter obtido nenhum lucro. Após quebrar três vezes, os resultados começaram a aparecer em 2009, e nesse momento a empresa foi incubada e ganhou um prêmio da FINEP. Registraram seu produto na ANVISA em 2010 e começaram a prestar serviços para outras empresas e laboratórios, conseguindo captar mais recursos. Em 2012 a unidade fabril de fabricação de kits de diagnóstico in vitro a base de anticorpos sintéticos aptâmeros, com uma capacidade produtiva de 120 mil testes/ano, foi autorizada pela ANVISA. Atualmente, o orçamento da empresa é de cinco milhões de reais, incluindo fundos concedidos pelo BNDES.

Em seguida, a apresentação do Dr. Elber Bezerra Junior, do Grupo Evidence, esteve mais focada no aspecto empreendedor da formação da empresa. O grupo, formado por ele, administrador de empresas, e oito pessoas formadas na área de saúde, enxergou uma oportunidade de negócios no campo da saúde e qualidade de vida para uma população em processo de envelhecimento. Utilizando bio e nanotecnologia, a Evidence desenvolveu uma base transdérmica para entrega de fármacos de reposição hormonal - em parceria com o Dr. Botelho – e contra a dor, o Biolipídio B2. A empresa detém a patente nacional e internacional do produto. **Atualmente a empresa está buscando viabilizar a produção fora do Brasil, pois considera que há mais facilidades no exterior do que no país. Ao longo do desenvolvimento dos produtos, testes e patentes, a empresa teve apoio do grupo Aché.**

Finalmente, o terceiro painel abordou o **setor de alimentos**. Em sua exposição sobre parcerias, Felipe Reis Almeida apresentou as atividades realizadas pelo Parque Tecnológico do Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará, localizado no campus da UFCE. Há 33 anos, o Parque Tecnológico realiza serviços de inovação nas áreas de alimentos e química; mecânica, elétrica e energia; materiais e construção civil; e automação e robótica. Dispõe, para isso de vários laboratórios e duas plantas piloto, uma para produção de alimentos e outra para produção de biodiesel. Desenvolvem também dois projetos de extensão tecnológica, o Projeto Extensão Industrial Exportadora (PEIEX) voltado à promoção da cultura exportadora e o Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC) orientado à aproximação universidade-empresa. Possui dois núcleos: o NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica) que com atividades nas áreas de propriedade industrial, transferência e comercialização de tecnologia e projetos de P&D e o NUTEC, incubadora que apoia empresas de base tecnológica e de setores tradicionais. A incubadora, criada em 1988 abriga micro, pequenas e médias empresas residentes e a distancia nas áreas correlatas aos laboratórios do PARTEC. A instituição congrega uma ampla rede de parceiros incluindo associações de empresas, universidades, centros de pesquisa, instituições de promoção da inovação, e agências de governo.

O primeiro caso, apresentado por Mariana Mota, foi o da Policlay Nanotech, uma micro empresa surgida da UFCE e incubada no NUTEC. A empresa produz minerais não metálicos para dessalinização de águas salobras, atendendo à problemática de falta de águas próprias para consumo no Estado e grande parte da região nordeste. Foram desenvolvidos sete produtos, mas somente um é atualmente comercializado. Trata-se da zeolita, desenvolvida a base de caulim modificado com nanotecnologia. Apresentado na forma de pó, esse produto, misturado com água, rapidamente retira o magnésio e o cálcio, deixando a água apta para consumo. A inovação da Policlay poderia substituir, de forma mais simples para o usuário final, e mais barata para o Governo do Estado, as máquinas dessalinizadoras importadas mantidas em várias

localidades. Negociações para uma parceria com o governo cearense não foram adiante, que optou por reforçar a estratégia de importação de dessalinizadores. Outros produtos prontos para comercialização podem ser utilizados em larga escala para águas destinadas a irrigação e para limpeza de máquinas industriais que usam águas salobras. No entanto, a empresa ainda enfrenta dificuldades para comercializar tais produtos e para obter mais recursos.

O segundo caso, foi de uma grande empresa, a Brasil Foods, representada pela Dra. Adriana Regina Martin. BR Foods é uma empresa nacional em processo de internacionalização que abastece 20 % do comércio mundial de aves, exporta 40 % de sua produção e abarca toda a cadeia produtiva, da agropecuária à mesa do consumidor. Atualmente a empresa está construindo um Centro de Tecnologia e P&D avaliado em 60 milhões de reais, contando com recursos da FINEP e do BNDES. Após relatar as potenciais aplicações da nanotecnologia na indústria de alimentos – não revelou especificamente as atividades da empresa – a Dra. Martin descreveu o sistema de inovação aberta, recentemente adotado. Esse sistema se baseia em parcerias de pesquisa com fornecedores, clientes e universidades, que submetem projetos que, se aprovados, são financiados pela empresa. No caso de um projeto gerar propriedade intelectual, a titularidade é dividida entre o parceiro e a BR Foods. As linhas de pesquisa atualmente abertas procuram inovações que aumentem a portabilidade e conveniência de alimentos; que aumentem a vida de prateleira de produtos resfriados e que melhorem as características saudáveis dos alimentos. Em todas essas áreas a nanotecnologia tem potenciais aplicações.

Eduardo Caritá apresentou as pesquisas em nanotecnologia realizadas pela Funcional Mikron, uma pequena empresa que pertence ao Grupo Ultrapan, especializado em ingredientes alimentícios, alimentos e bebidas. Relatou que a empresa passou por todas as mazelas das empresas pequenas, incluindo dificuldades de acesso a fundos como os de BNDES e FINEP. A empresa usa nanotecnologia para melhorar tanto a ação dos alimentos no organismo quanto a performance dos produtos. Utilizam especialmente técnicas de encapsulamento de princípios ativos para controlar sua liberação, potencializar efeitos desejados e anular efeitos indesejados. Tais inovações aumentaram o desempenho, a preservação das características e a vida de prateleira dos produtos. As técnicas de micronização ou nanoparticularização são usadas para potencializar os efeitos dos princípios ativos utilizando menores doses, tais como potencialização de sabor, aroma, biodisponibilidade, biocompatibilidade, etc. Como resultado da aplicação de nanotecnologia, a empresa obteve aumentos de produtividade, redução de custos, aumento da eficácia dos ingredientes e alimentos mais saborosos e saudáveis.

O último relato de parcerias foi realizado por Antonio Gomes Souza Filho, do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em NanoBioestruturas, sediado na UFCE e com participação de outras 10 universidades e institutos de pesquisa. O INCT pesquisa sobre cristalização (proteínas), sensores, fármacos no estado sólido, propriedades de transporte do DNA e RNA e nanomateriais (nanotubos, grafenos, nanotoxicologia). O grupo tem parceiras com o setor produtivo, incluindo as empresas do setor de energia e farmacêutico e tem procurado desenvolver expertise para proporcionar respostas rápidas e qualificadas ao setor produtivo em espectroscopias, técnicas térmicas, microscopias, caracterização e toxicologia. O laboratório multiusuário do INCT em NanoBioestruturas está atualmente pleiteando a inclusão no SISNANO.

A última exposição do workshop esteve a cargo de Marcelo Nicolas Camargo, quem apresentou as modalidades de financiamento à inovação oferecidas pela FINEP. Ressaltou que o setor empresarial ainda está pouco informado sobre esses programas e sobre a forma de apresentar um projeto de inovação inserido em um plano de negócios da empresa. A grande novidade da agência é que a partir de 2007 instituiu a subvenção econômica, que tem beneficiado 3000 empresas. Contudo, indicou que em algumas edições o dinheiro não foi utilizado, pois não houve número suficiente de projetos qualificados. Destacou que 1380 empresas foram apoiadas pelo programa Prime, para empresas nascentes, que consistia num kit de 120.000 reais. Esse programa foi descontinuado, sem que os empresários se manifestassem. Chamou a atenção sobre a importância do *feedback* das empresas para informar as agências de governo. Camargo comentou que a agência está dando um novo passo ao descentralizar ações através do programa Tecnova, voltado para pequenas e micro empresas, visando atender melhor as vocações industriais dos estados. Informou, também, que a FINEP está realizando esforços para preencher a lacuna no seu portfólio, que é o empréstimo à pequena empresa, mediante o programa de crédito Inova. Finalmente, reforçou seria necessária a criação de um fundo de garantia para ampliar as possibilidades das pequenas empresas de solicitar créditos à FINEP.

O workshop foi encerrado às 18h30 com agradecimentos aos participantes, ao CGEE, ao MCT e a ABDI pela Dra. Silvia Velho. O Dr. Flávio Plentz, da CGNT/MCT também fez um agradecimento aos organizadores e participantes, e encerrou dizendo que o sistema brasileiro de inovação está melhor do que 10 anos atrás, o que se manifesta nos casos apresentados pelas empresas, em uma mudança no relacionamento entre academia e empresas, e na disponibilidade de fundos para inovação. Destacou que há vários desafios a enfrentar, entre eles o da regulação.

ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES

Um conjunto de assuntos permearam as apresentações, perguntas e discussões realizadas no workshop. Elas foram organizadas em quatro tópicos: a) relação universidade-empresa; b) infraestrutura e recursos humanos; c) uso de fundos para inovação; e d) regulação.

a) Relação universidade-empresa

Várias dificuldades foram relatadas para efetivar a cooperação entre universidade e empresa para a realização de P&D, a maioria delas já bastante reconhecidas pela literatura na área. Entretanto, algumas nuances importantes foram observadas nos casos apresentados.

Os empresários de firmas de maior porte reforçaram que existe uma percepção muito diferente sobre os tempos e custos da pesquisa entre ambos os atores. O problema também foi colocado como “diferenças de linguagem”. A universidade teria uma dinâmica mais lenta, difícil de adaptar ao ritmo de mercado, e não costuma incluir a variável de custo na pesquisa. Para enfrentar essa dificuldade, a empresa Magnesita fez uma divisão da pesquisa entre várias universidades, o que deu maior agilidade ao processo, ao mesmo tempo em que preservou a confidencialidade do plano geral de pesquisa da empresa. A BR Foods assinalou que alguns projetos apresentados por universidades ao seu sistema de inovação aberta estavam muito longe das necessidades da empresa. A Esmaltec, por sua vez, considerou mais fácil desenvolver pesquisa com fornecedores do que com a universidade.

A percepção é bastante diferente entre empresas pequenas, para as quais a universidade resulta um recurso vital em termos de acesso a laboratórios, e manutenção de vínculos e parcerias com pesquisadores, segundo apontaram Bioaptus e Policlay, ambas nascidas na universidade. Também o grupo Evidence buscou competências na universidade para desenvolver seu plano de negócios. Parece evidente que não se trata apenas de uma falta de recursos das empresas menores o que as faz se relacionar melhor com a universidade, mas seu maior conhecimento da realidade universitária. Como as grandes empresas tendem a contratar poucos doutores no país, seus quadros de P&D podem efetivamente desconhecer a cultura de pesquisa universitária, o que resulta em maiores dificuldades de diálogo.

Efetivamente, ambas as partes relataram ter pouco conhecimento da outra: os empresários disseram saber pouco da pesquisa universitária, e os acadêmicos enfatizaram que um pesquisador universitário não tem hábito ou tempo para sondar as potenciais demandas da indústria. Ambos concordam com a necessidade de mediação da conexão. Neste sentido, uma lição que pode ser

tomada da experiência de pesquisa aberta da BR Foods é que a conexão entre demandas da empresa e oferta de pesquisa das universidades exige da primeira uma atitude prospectiva ativa da pesquisa universitária, pois são as empresas quem têm uma visão de conjunto de suas necessidades.

Do ponto de vista dos pesquisadores de universidades e centros de pesquisa, a cooperação se enfrenta a alguns obstáculos como: os limites impostos pela confidencialidade dos processos produtivos das empresas, que podem afetar a obtenção de dados importantes para o desenvolvimento da pesquisa; a falta de continuidade no financiamento da pesquisa; o baixo interesse nas fases mais básicas de P&D e as dificuldades para lidar com o compartilhamento de direitos de propriedade intelectual.

Estas experiências sugerem que as formas de cooperação entre as universidades e pequenas e grandes empresas são bastante diferentes, e que as formas de mediação devem atender a essas especificidades. Também sugerem que um vetor fundamental da cooperação está dado pela capacidade de conexão que carregam os próprios pesquisadores produzidos na universidade, e que somente uma incorporação mais intensa deles pelas empresas poderá acarretar vínculos mais fluidos.

b) Infraestrutura e recursos humanos

O SISNANO foi avaliado muito positivamente pelos assistentes. Todavia, as perguntas realizadas evidenciaram que ainda era muito pouco conhecido pelo público acadêmico e empresarial presente no evento. Uma vez finalizado o processo de filiação de laboratórios, é necessário fazer ampla divulgação dos critérios de uso dos mesmos pelos centros de pesquisa e as empresas.

Foi manifestado um reconhecimento pelo efeito positivo da política do MCTI de destinar 30 % do orçamento para as regiões com capacidades de C&T menos desenvolvidas. Na região nordeste, isso se refletiu em melhor infraestrutura de pesquisa, aumento das publicações científicas, maior desenvolvimento de recursos humanos capacitados e surgimento de empresas inovadoras.

Alguns participantes remarcaram a necessidade de maior integração entre a Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia e a política de formação de recursos humanos, tanto no nível de educação tecnológica como de pós-graduação.

O programa RHAE, de inserção do pesquisador na empresa, era conhecido pelas empresas e centros de pesquisa presentes; entretanto, poucas empresas declararam tê-lo utilizado. Novamente, há diferenças entre pequenas e grandes empresas. Enquanto para as pequenas o programa constitui um subsídio fundamental que pode ajudá-las a sobreviver no quadro de recorrentes

dificuldades financeiras, para as grandes parece ser uma forma de reduzir os custos de investimento em doutores, ou de testar, sem ônus, se o perfil do doutor é apropriado para a empresa, antes de investir fundos próprios. Chamou a atenção o relato da BR Foods nesse sentido, uma empresa que só emprega um doutor tendo um quadro de 120.000 funcionários e R\$26 bilhões de receita líquida, e cuja percepção é que a integração de doutores é problemática, pois eles não se adaptam à cultura empresarial. Dado que o setor de alimentos é bastante conservador em termos de inovação, seria necessário avaliar quão difundida é essa percepção em outros setores, assim como avaliar qual é o nível de retenção de pesquisadores que resulta desse programa.

c) Uso de fundos para inovação

As apresentações das empresas no workshop, assim como manifestações de outras empresas presentes, deixaram claro que as micro e pequenas empresas têm consideráveis dificuldades para aceder a fundos de inovação da FINEP e BNDES. Colocado mais ironicamente por um empresário, se faz a leitura de que “O BNDES empresta a quem não precisa.” Para as pequenas empresas, esses fundos só parecem se tornar acessíveis quando elas conseguiram sobreviver até o estágio em que começam a comercializar e obter algum retorno. O caso da Bioaptus é revelador nesse sentido. A empresa desenvolve uma tecnologia estratégica para o sistema de saúde e contribui a nacionalizar a produção de insumos chave, no entanto, quebrou três vezes antes de obter financiamento.

Nas exposições das agências de financiamento foi reforçada a divulgação de informação sobre os novos fundos existentes e o preenchimento de algumas lacunas, especialmente no caso das micro e pequenas empresas. Foi reconhecido que com frequência essas empresas carecem de competências de gestão para apresentar planos convincentes de negócios na hora de solicitar um crédito ou subvenção, assim como as dificuldades derivadas da falta de garantia. Entretanto, as agências não relataram ter algum tipo de mecanismo de prospecção de micro e pequenas empresas com potencial inovador que lhes permita identificar, no *timing* adequado, casos como o da Bioaptus. E, segundo os relatos, as incubadoras também não têm conseguido facilitar o processo para que empresas como a Policlay, que desenvolveu uma tecnologia de alto impacto social e econômico, possa chegar mais preparada a solicitar financiamento.

Assim, mesmo se preenchida a lacuna de oferta de formas de financiamento para pequenas empresas inovadoras, parece necessário desenvolver concomitantemente, nas agências financiadoras, competências para monitorar e identificar casos de especial relevância para o desenvolvimento das cadeias produtivas nacionais ou para responder a

demandas sociais relevantes e facilitar o acesso dessas pequenas e micro empresas às linhas de financiamento.

d) Regulação

Dois dos três setores produtivos que apresentaram suas experiências no evento, saúde e alimentos, são fortemente regulados no país e internacionalmente. As empresas não fizeram, em seus relatos, nenhuma referência às discussões sobre regulação da nanotecnologia em nível internacional. A questão regulatória emergiu no relato das empresas apenas como um conjunto de obstáculos impostos pela ANVISA. A Agência foi duramente criticada pela sua morosidade, burocracia, poder exacerbado, escassez de funcionários para realizar sua função e ausência nos foros de discussão. Por exemplo, foi indicado que o tempo para obter a aprovação do mesmo produto foi oito vezes maior no Brasil comparado aos EUA.

Claramente, não há uma incorporação da questão regulatória como marco de ação nas estratégias de inovação em nanotecnologia das empresas. Por ex. uma empresa indicou que ainda se encontra na fase da pesquisa e vai atentar para a questão regulatória quando chegar à fase da comercialização. Essa empresa está, muito provavelmente, desenvolvendo nanotecnologia em embalagens de alimentos, uma área que já está sendo regulamentada em alguns países, o que poderia levá-la a enfrentar barreiras de mercado nesses países caso seu produto não se adeque à regulação.

Outra empresa, a Funcional Mikron, indicou que a necessidade de centros de referência que caracterizem e classifiquem adequadamente os produtos nano, como base para o processo de fiscalização. Por enquanto, a empresa tem optado por não descer da faixa de 100 nm, embora algumas das inovações realizadas estavam na faixa de uns poucos nanômetros, e por não publicitar o conteúdo “nano” nos produtos. Entende, ademais, que há pouca divulgação sobre nanotecnologia aos consumidores.

Neste sentido, é necessária uma atitude de divulgação mais sistemática da CGNT sobre o andamento da regulação internacional e nacional em nanotecnologia. Assim mesmo, seria interessante avaliar as competências da ANVISA em ciência regulatória no campo específico da nanotecnologia e treinar urgentemente quadros da agência caso isso se revele como necessário.

ANEXOS

Breve perfil Profissional e Acadêmico dos Palestrantes

ESPECIALISTAS

MARGARETH SPANGLER ANDRADE - Líder do laboratório de Nanoscopia da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – SENAI: mestre em Engenharia Metalúrgica e de Minas pela Universidade Federal de Minas Gerais (1978) e doutora em Applied Sciences - Katholieke Universiteit Leuven/Bélgica (1983). Atualmente é pesquisadora da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em transformação de fases e técnicas de análises microscópicas, atuando principalmente nos seguintes temas: microscopia de varredura por sonda, nanodureza, desenvolvimento de ligas com efeito memória de forma.

CARLOS PAGLIOSA NETO - MAGNESITA: Engenheiro de Materiais com mestrado e doutorado em Minas e Metalurgia, e pós-doutorado na Escola Politécnica da Suíça. Atua na área de pesquisa de materiais refratáveis há 20 anos e atualmente é pesquisador especialista da Magnesita Refratários

MARCO ANTONIO BOTELHO - IFC: Formou-se em Odontologia, dois mestrados sendo um profissionalizantes em Odontologia e um acadêmico em saúde pública, ambos com foco em temas de saúde pública. No doutorado também dedicou-se à pesquisa de alternativas à tratamento com biofármacos nanoestruturados para controle de doenças bucais. Mantém uma permanente atividade de ensino e pesquisa em projeto de pesquisa com recursos do CNPq e recursos da EVIDENCE.

LUIS AUGUSTO PINTO - BIOAPTUS: É biólogo e fez toda formação acadêmica com foco em pesquisa aplicada, tendo usado o tempo de pós-doutoramento para desenvolver uma tecnologia de Kits diagnósticos para meningite, dando maior segurança no uso de antibióticos e reduzindo custos de tratamento.

ELBER BEZERRA - EVIDENCE: Administração de Empresas. MBA Gestão Estratégica de Negócios. Sócio-Diretor Grupo Evidence / Diretor Comercial da Evidence Soluções Farmacêuticas, com atuação no segmento farmacêutico desde 1995. Inicialmente desenvolvendo trabalhos na área de otimização operacional através de melhorias de processos visando garantir segurança, eficácia e aumento de produtividade. Em 2001 trabalhou focado na gestão estratégica de mercado. Após 2005 envolvimento direto no desenvolvimento de inovação como diferencial através da gestão de pesquisa e desenvolvimento

como parte essencial da estratégia de atuação do Grupo Evidence.

FELIPE REIS DE ALMEIDA - PARTEC/NUTEC: Formado em Administração pela UNIFOR (Universidade de Fortaleza) natural de FORTALEZA-CE, tem diversos cursos na área de empreendedorismo, negócios e inovação e desde março deste ano coordena a incubadora do NUTEC, localizada no Campus do PICI, o PARTEC (Parque Tecnológico do NUTEC).

MARIANA MOTA - POLICLAY: Mestre em Administração de Empresas pelo COOPPEAD/UFRJ, é Coordenadora da Incubadora de Empresas e responsável pela elaboração de plano estratégico da incubadora e orientação das empresas na elaboração de planos de negócio; efetivação de alianças estratégicas, acordos e convênios; realização de negociações para obtenção de recursos; realização de articulações e parcerias junto às instituições públicas e privadas; promoção de contatos com universidades, governos, bancos e outros; garantia da qualidade dos serviços de apoio às empresas incubadas com agilidade;

ADRIANA REGINA MARTINS - BRASIL FOODS: Química com Mestrado e Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais (DEMA/UFSCar) e Pós-Doutorado em Inteligência Competitiva pelo Núcleo de Informação Tecnológica (NIT/ UFSCar). Tem Especialização em Política e Estratégia pela ADESG. Atuou em institutos de pesquisa e em empresas químicas na área de P&D e como professora de cursos de especialização em gestão na FESPSP ministrando as disciplinas inteligência competitiva e gestão do conhecimento. Atualmente na Gerência de Inovação e Conhecimento da BRASIL FOODS, é responsável pela Gestão da Inovação Aberta da Empresa.

EDUARDO CARITÀ - FUNCIONALMIKRON E DA MIKRON: Biomédico, pesquisador, empresário, detentor de seis patentes na área de nanotecnologia, atualmente Diretor de Tecnologia da FuncionalMikron e da Mikron.

EMPRESAS

O Parque Tecnológico do NUTEC – NUTEC/ PARTEC é uma incubadora de empresas que atua em busca de promover o desenvolvimento econômico, científico e tecnológico do Estado e do País.

É uma incubadora de empresas que visa dar suporte às micro, pequenas e médias empresas do setor tecnológico ou tradicional, auxiliando os empreendedores a consolidarem sua empresa para o mercado nacional e internacional, aprimorando seus conhecimentos em práticas de gestão, além

de fornecer o suporte técnico para o desenvolvimento e teste dos produtos a serem comercializados pela empresa incubada.

Tem como finalidades:

- Apoiar a geração e consolidação de empresas de base tecnológica e do setor tradicional;
- Identificar novas oportunidades e investimentos, pesquisando o mercado e a relação com novos produtos;
- Apoiar novas empresas e potenciais empreendedores, para que seus produtos e processos possam alcançar os mercados de forma eficiente e eficaz;
- Modernizar as empresas ligadas aos setores tradicionais, através da oferta de tecnologias para empresas incubadas e associadas. Um bom exemplo de empresa incubada é a **POLICLAY – Nanotech Indústria e Comércio Ltda.**: empresa nasceu incubada no PARTEC de Fortaleza, e desenvolve atividades na área de produção e comercialização de produtos minerais não metálicos. Também está desenvolvendo um equipamento capaz de tratar grandes volumes de água, com foco na prestação de serviço de limpeza de águas industriais, eliminando um problema recorrente: a danificação do maquinário pela dureza das águas dos poços. |

A **FuncionalMikron** destaca-se pelo uso da Nanotecnologia aliada a técnicas inovadoras na indústria de alimentos e bebidas, principalmente nos segmentos funcionais e nutracêuticos. E a empresa **Mikron** voltada para aplicação industrial, produtos químicos, com foco em vernizes gráficos.

A **Bioaptus - Consultoria & Serviços de Biotecnologia Ltda.** é uma empresa de base tecnológica localizada na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Fundação Biominas (Belo Horizonte, MG), que estruturou-se com o aporte financeiro da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT/Brasil) através do programa Prime - Primeira Empresa Inovadora.

A empresa Bioaptus surgiu da oportunidade identificada no mercado de medicina laboratorial no Brasil: a oferta de anticorpos monoclonais. Cerca de 99% dos anticorpos usados para diagnóstico e tratamento de doenças no Brasil são importados. A Bioaptus desenvolveu uma tecnologia que permite a produção de anticorpos sem o uso de células ou imunização de animais. Trata-se do ANFITECH®, um anticorpo sintético que se comporta de forma semelhante aos anticorpos monoclonais.

Além do mercado de medicina laboratorial, a empresa atua também no segmento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em biociências (Life Science)

através da oferta de um serviço/produto inovador: a Fábrica Virtual de anticorpo ANFITECH®. Por meio deste serviço on-line um pesquisador, seja de Universidades, de Centros de Pesquisas (públicos e privados) ou de Empresas de Biociências, pode customizar um anticorpo específico para uma proteína e acelerar o seu projeto de P&D em biociências.

COORDENADORES DE MESA

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Possui graduação em Engenharia Metalúrgica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1970), mestrado em Ciências dos Materiais pelo Instituto Militar de Engenharia (1973) e doutorado em Ciência dos Materiais - University of Florida (1978). Fez pós-doutorado na Universidade da Califórnia - Los Angeles (1987). Em 2004, trabalhou como Professor Visitante no Institute of Materials Research, University of Leeds. É Professor Titular da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), pesquisador 1A do CNPq e bolsista Cientista do Nosso Estado da FAPERJ. Atua na área de Engenharia de Materiais e Metalurgia, com ênfase em Metalurgia Física e Transformações de Fases. Desenvolve pesquisa nos temas: Corrosão em Temperaturas Elevadas, Cerâmicas supercondutoras, Síntese de óxidos nanoestruturados, Materiais com expansão térmica negativa, Aços com microestrutura complexa obtidos por têmpera e partição, e Revestimentos. Atualmente é Diretor do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).

Letícia Veras Costa Lotufo

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (1993) e doutorado em Ciências (Fisiologia Geral) pela Universidade de São Paulo (1998). Realizou pós-doutorado na Universidade de São Paulo e no Scripps Institution of Oceanography da UCSD. É membro afiliado da Academia Brasileira de Ciências. Atualmente é professora associada da Universidade Federal do Ceará e coordenadora do Programa de Pós-graduação em Farmacologia da UFC. Tem experiência na área de Farmacologia, com ênfase em Produtos Naturais Marinhos e Oncologia Experimental, e na área de Ecotoxicologia.

Noela Invernizzi

É professora do Setor de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba. Formou-se em Antropologia na Universidade da República, Uruguai, e fez mestrado e doutorado em Política Científica e Tecnológica na Universidade Estadual de Campinas. Fez estágio de pós-doutorado no Center for Science, Policy and Outcomes, na Universidade de Columbia, EUA. Foi professora do Programa em Estudos do Desenvolvimento da Universidade Autônoma de Zacatecas,

México; pesquisadora visitante no Center for Science, Policy and Outcomes, EUA; e Fellow no Science, Technology and Innovation Program do Woodrow Wilson International Center for Scholars, EUA. Por vários anos tem pesquisado sobre os impactos da reestruturação industrial e a introdução de novas tecnologias sobre o emprego e a qualificação da força de trabalho. Atualmente investiga a política de ciência, tecnologia e inovação na área de nanotecnologia e as implicações sociais dessa tecnologia emergente. Coordena a Rede Latino-Americana Nanotecnologia e Sociedade. É vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, UFPR.