

ISSN 2175-8395

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

REDE DE NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO

ANAIS DO VI WORKSHOP – 2012

Maria Alice Martins
Morsyleide de Freitas Rosa
Men de Sá Moreira de Souza Filho
Nicodemos Moreira dos Santos Junior
Odílio Benedito Garrido de Assis
Caue Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Fortaleza, CE
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação

Rua XV de Novembro, 1452,
CEP 13560-970 – São Carlos, SP
Fone: (16) 2107-2800
Fax: (16) 2107-2902
<http://www.cnpdia.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpdia.embrapa.br

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita, 2270,
CEP 60511-110 – Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
<http://www.cnpat.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Instrumentação

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Débora Marcondes Bastos Pereira Milori, Washington Luiz de Barros Melo, Sandra Protter Gouvêa, Valéria de Fátima Cardoso.
Membro suplente: Paulo Sérgio de Paula Herrmann Júnior

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior
Secretário-Executivo: Marcos Antonio Nakayama
Membros: Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura

Supervisor editorial: Dr. Victor Bertucci Neto

Capa: Mônica Ferreira Laurito, Pedro Hernandes Campaner

Imagens da capa:

Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus Loures Mourão, Viviane Soares

Imagem de MEV de Eletrodeposição de cobre – Luiza Maria da Silva Nunes, Viviane Soares

Imagem de MEV de Colmo do sorgo – Fabrício Heitor Martelli, Bianca Lovezutti Gomes, Viviane Soares

Imagem de MEV-FEG de HPMC com nanopartícula de quitosana – Marcos Vinicius Lorevice, Márcia Regina de Moura Aouada, Viviane Soares

Imagem de MEV-FEG de Vanadato de sódio – Waldir Avansi Junior

Imagem de MEV de Fibra de pupunha – Maria Alice Martins, Viviane Soares

1ª edição

1ª impressão (2012): tiragem 300

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº. 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Instrumentação

Anais do VI Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio 2012 – São Carlos: Embrapa Instrumentação; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012.

Irregular

ISSN: 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Rosa. Morsyleide de Freitas. III. Souza Filho, Men de Sá Moreira de. IV. Santos Junior, Nicodemos Moreira dos. V. Assis, Odílio Benedito Garrido de. VI. Ribeiro, Caue. VII. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. VIII. Embrapa Instrumentação. IX. Embrapa Agroindústria Tropical.



Experiência da Rede AgroNano no Comitê ABNT/ISO-229 para normatização na área de nanotecnologia

Daniel S. Corrêa* e Cauê Ribeiro
Embrapa Instrumentação, São Carlos-SP,
*daniel@cnpdia.embrapa.br

Projeto Componente: PC7

Plano de Ação: PA4

Resumo

A nanotecnologia tem propiciado inúmeros avanços científicos nos últimos anos, sendo crescentes os investimentos realizados por agências governamentais e pela iniciativa privada. Contudo, ainda faz-se necessária a regulamentação das especificações dos materiais nanotecnológicos, desde sua nomenclatura, caracterizações, aplicações, e aspectos de toxicidade. Neste contexto, a ISO, no seu papel de organização de padronização, criou o comitê ISO/TC-229 para a área de nanotecnologia, sendo a ABNT a agência brasileira partícipe. Neste trabalho mostramos o papel dos participantes desta comissão, incluindo pesquisadores da Rede AgroNano, para definição de normas e padronização na área de tecnologia.

Palavras-chave: regulamentação ISO, ABNT, nanotecnologia

Introdução

Com o crescimento da pesquisa e desenvolvimento na área de nanotecnologia em centros de pesquisa e universidades nacionais e internacionais, é esperado que as tecnologias sejam transferidas ao setor produtivo, trazendo benefícios à população em geral. As pesquisas realizadas têm gerado avanços notórios na área de materiais avançados, que encontram aplicações na área médica, odontológica, militar, de semicondutores, entre outras [1-5].

A busca por inovações relacionadas à nanotecnologia causa uma competição tecnológica entre economias de países desenvolvidos naqueles em desenvolvimento. Estima-se que entre 2010 e 2015, a produção industrial anual do setor envolvendo nanotecnologia excederá a um trilhão de dólares, demandando cerca de dois milhões de trabalhadores [6]. Neste contexto, faz-se necessário a normatização e regulamentação de produtos ou tecnologias relacionadas a área de nanotecnologia, na qual a ISO (*Internacional Organization for Standardization*) tem papel fundamental.

A ISO consiste de uma rede composta por agências reguladoras nacionais de diversos países (no caso do Brasil, este papel é exercido pela ABNT), que trabalham em parceria com organizações internacionais, como a WTO (*World Trade Organizations*), entre outras.

A missão principal da ISO é o desenvolvimento de padronizações e normas internacionais para produtos, serviços, processos, materiais e sistemas, e também a padronização de procedimentos e práticas organizacionais. Estas padronizações visam assegurar características de qualidade, segurança, conformidade, compatibilidade, eficiência e outras características vitais. O desenvolvimento de uma norma internacional pela ISO segue uma série de estágios, como mostrado na tabela a seguir:

Tab.1 – Etapas de desenvolvimento de uma norma internacional

Nome do estágio	Nome do produto	Acrônimo
Estágio preliminar	Item de trabalho preliminar (projeto)	PWI

Estágio de proposta	Nova proposta para item de trabalho	NP
Estágio preparatório	Rascunho de trabalho	WD
Estágio do comitê	Rascunho do comitê	CD
Estágio de pesquisa	Rascunho de padrão internacional	DIS
Estágio de aprovação	Rascunho final de padrão internacional	FDIS
Estágio de publicação	Norma Internacional	IS

Dentro da ISO existem inúmeros comitês que trabalham com normatizações específicas de produtos. Especificamente, o comitê ISO/TC 229 é responsável pela padronização na área de nanotecnologia, e envolve os seguintes aspectos [7]:

- Conhecimento e controle da matéria e processos na nanoescala, tipicamente, mas não exclusivamente, abaixo de 100 nm em uma ou mais dimensões, no qual o início do fenômeno dependência-tamanho permite aplicações inovadoras.

- Utilização das propriedades dos materiais nanométricos, as quais diferem das propriedades dos átomos individuais, moléculas e materiais volumétricos, para criar materiais diferenciados, dispositivos e sistemas que exploram estas novas propriedades.

A ABNT (Agência Brasileira de Normas Técnicas) é reconhecida pelo governo brasileiro como único foro nacional de normalização. Dentro da ABNT existe a comissão de estudos especiais em nanotecnologia (CEE 89), a qual é responsável pelo voto brasileiro no comitê ISO/TC 229. Desta maneira, esta comissão preza pelos interesses nacionais, envolvendo tanto o governo quanto a iniciativa privada na área de nanotecnologia, sendo ela formada por representantes de entidades neutras (caso da Embrapa, Universidades, institutos federais, etc) e também produtores e consumidores de nanotecnologia.

Materiais e métodos

As votações das normas e especificações propostas na ISO/TC 229 são enviadas a ABNT, para que seus membros da CEE 89 possam definir o voto. O voto da CEE 89 representa o voto brasileiro, tomada por consenso entre os membros, daí a necessidade de participação de membros neutros (como universidades, institutos de pesquisa, empresas

do governo), membros produtores e também consumidores de tecnologia, para que haja um balanço nas votações nacionais, e o voto enviado a ISO/TC 229 possa ser representativo. Por uma questão de divisão de trabalhos, a equipe brasileira foi subdividida em quatro grupos principais: JWG1 - *Terminology and nomenclature*, JWG2 - *Measurements and Characterization*, WG3 - *Healthy, Safety and Environmental Aspects*, e WG4 - *Materials Specifications*.

Resultados e discussão

A Embrapa possui pesquisadores representando a empresa na área de nanotecnologia nas reuniões da ABNT - CEE 89, para análise de propostas de trabalho e emissão de voto no comitê técnico ISO TC-229. Dentre algumas normas em que a comissão brasileira, com a participação de membros da Embrapa, de universidades, institutos de pesquisa, representantes de empresas e consumidores, teve participação ou na elaboração da norma ou no voto de aprovação/reprovação, destacam-se:

- Nanotechnologies - Vocabulary - Part 4: Nanostructured materials.
- Nanotechnologies - Vocabulary - Part 6: Nanoscale measurement and instrumentation
- Nanotechnologies -- Guidance for developing nanoscale test materials in powder form for improving comparability.
- Nanotechnologies - Occupational risk management applied to engineered nanomaterials - Part 1: Principles and approaches.
- Nanotechnologies - Guidance on physicochemical characterization for manufactured nano-objects submitted for toxicological testing.
- Nanotechnologies -- Terminology and definitions for nano-objects -- Nanoparticle, nanofibre and nanoplate.
- Nanotechnologies -- Nano-calcium carbonate -- Part 1: Characteristics and measurement methods
- Nanotechnologies—Nanoscale titanium dioxide (powdered form)—Part 1: Characteristics and measurement
- Use of UV-Vis Absorption Spectroscopy in the Characterization of Cadmium Chalcogenate - Semiconductor
- Nanomanufacturing - key control characteristics for CNT film applications - Resistivity -- Part 2-1

Conclusões

Objetivamos mostrar a evolução dos trabalhos da ABNT perante a comissão ISO/TC 229, e como esta participação tem sido importante, tanto em termos estratégicos visando à elaboração de normas e defesa de posição de voto, bem como na demonstração dos avanços científicos e tecnológicos do Brasil na área de nanotecnologia, alcançado por universidades e institutos de pesquisa. A participação brasileira no comitê é estratégica para a inibição de normas com objetivos protecionistas por parte de alguns países, bem como na defesa de interesses comerciais do Brasil na área de desenvolvimento e transferência de tecnologia envolvendo nanotecnologia.

Agradecimentos

CNPq, FINEP, EMBRAPA, CAPES

Referências

1. Daniel MC and Astruc D. *Chemical Reviews* 2004;104 (1):293-346.
2. Peer D, Karp JM, Hong S, FaroKhazad OC, Margalit R, and Langer R. *Nature Nanotechnology* 2007;2 (12):751-760.
3. Couvreur P and Vauthier C. *Pharmaceutical Research* 2006;23 (7):1417-1450.
4. Moghimi SM, Hunter AC, and Murray JC. *Faseb Journal* 2005;19 (3):311-330.
5. Venugopal J, Low S, Choon AT, and Ramakrishna S. *Journal of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials* 2008;84B (1):34-48.
6. Informação disponível em: <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=3&menu=2468>. Acessado em 14/03/2012.
7. Informação disponível em: http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee?commid=381983. Acessado em 14/03/2012