



## A CADEIA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE BRASILEIRA PARA O SETOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS: FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

### RESUMO

O Relatório Brundtland, intitulado “Nosso Futuro Comum”, produzido em 1987 pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, difundiu a expressão “desenvolvimento sustentável”. A principal recomendação deste Relatório foi a realização de uma conferência mundial para direcionar os assuntos ambientais, culminando na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como “Rio-92”. Um dos principais resultados desta Convenção foi a criação de um plano de ação da Organização das Nações Unidas para o início do século 21, conhecido como “Agenda 21”, onde os países comprometeram-se a pautar suas políticas econômicas, sociais e ambientais com base no conceito do desenvolvimento sustentável. Este artigo estuda a infra-estrutura brasileira da cadeia de avaliação da conformidade para o setor de defensivos agrícolas como ferramenta para o desenvolvimento sustentável. A metodologia consiste em identificar a situação do país com relação às áreas desta cadeia, evidenciando quais áreas necessitam de melhoria.

**PALAVRAS-CHAVE:** Acreditação; Desenvolvimento Sustentável; Acesso a Mercados; Defensivos Agrícolas.

## THE CHAIN OF CONFORMITY ASSESSMENT FOR THE BRAZILIAN INDUSTRY OF AGROCHEMICALS: A TOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

### ABSTRACT

The Brundtland Report, entitled “Our Common Future”, made in 1987 by World Commission on Environment and Development, diffuse the expression “sustainable development”. Report’s main recommendation was to create of a world conference to direct environmental subjects, culminating in the Conference of United Nations on Environment and Development, known as “Rio-92”. One of the main results of this Convention was an action plan from United Nations for the beginning of 21th century, which was known as “Agenda 21”, where the countries had committed to base its economical, social and environmental policies on a sustainable development concept. This article studies the Brazilian infrastructure of conformity assessment chain to the pesticide sector, as a tool for sustainable development. The methodology consists on identifying the country status regards to the areas of this chain, showing which areas needs improvement.

**KEYWORDS:** Accreditation; Sustainable Development; Market Access; Pesticide.

*Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.3, n.1, Dez 2011, Jan, Fev, Mar, Abr, Mai 2012.*

ISSN 2179-6858

SEÇÃO: Artigos

TEMA: *Tecnologia Industrial e Meio Ambiente*



DOI: 10.6008/ESS2179-6858.2012.001.0007

**Ricardo Kropf Santos Fermam**

*Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, Brasil*  
<http://lattes.cnpq.br/4647785249181859>  
[rkfermam@inmetro.gov.br](mailto:rkfermam@inmetro.gov.br)

**Adelaide Maria de Souza Antunes**

*Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Brasil*  
<http://lattes.cnpq.br/5168823546200073>  
[adelaide@eq.ufri.br](mailto:adelaide@eq.ufri.br)

Recebido: 26/03/2012

Aprovado: 05/06/2012

Avaliado anonimamente em processo de pares cegas.

*Referenciar assim:*

*FERMAM, R. K. S.; ANTUNES, A. M. S.. A cadeia de avaliação da conformidade brasileira para o setor de defensivos agrícolas: ferramenta para o desenvolvimento sustentável. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.3, n.1, p.112-130, 2012.*

## INTRODUÇÃO

Em 1983 foi criada pela Resolução 38/161 da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, devido ao crescente interesse mundial “sobre a deterioração acelerada do ambiente humano e dos recursos naturais e as consequências desta deterioração para o desenvolvimento econômico e social”. Ao estabelecer a Comissão, a Assembleia Geral da ONU reconheceu que os problemas ambientais eram de natureza global e que era de interesse comum de todas as nações estabelecer políticas para o desenvolvimento sustentável (ONU,1983).

Após três anos de estudo, a Comissão publicou, em 1987, suas conclusões no Relatório intitulado "Nosso Futuro Comum", também conhecido como Relatório Brundtland. Este relatório difundiu a expressão “desenvolvimento sustentável”, cujo conceito é “o desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações em atender suas próprias necessidades”.

Dentre as recomendações contidas neste Relatório, foi sugerida a realização de uma conferência mundial para direcionar os assuntos ambientais, que culminou na realização da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio-92. Um dos principais resultados desta Convenção foi a criação de um plano de ação da Organização das Nações Unidas para o início do século 21, que ficou conhecido como Agenda 21, onde os países membros presentes na convenção comprometeram-se a pautar suas políticas econômicas, sociais e ambientais com base no conceito do desenvolvimento sustentável.

A Agenda 21 é um documento com 40 capítulos. O capítulo 2, denominado “cooperação internacional para acelerar o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento e políticas internas correlatas”, têm como ações principais: a promoção do desenvolvimento sustentável por meio do comércio<sup>1</sup>, o estabelecimento de um apoio recíproco entre comércio e meio ambiente, a oferta de recursos financeiros suficientes aos países em desenvolvimento e o estímulo a políticas econômicas favoráveis ao desenvolvimento sustentável.

Conforme o item 2.9 da Agenda 21, levando em consideração os resultados da Rodada Uruguai de negociações comerciais multilaterais, os Governos deveriam continuar a empenharem-se para alcançar os seguintes objetivos:

- a) Promover um sistema comercial aberto, não-discriminatório e equitativo que possibilite a todos os países, em especial aos países em desenvolvimento, aperfeiçoar suas estruturas econômicas e aperfeiçoar o nível de vida de suas populações por meio do desenvolvimento econômico sustentado;

---

<sup>1</sup> Um sistema de comércio multilateral aberto, equitativo, seguro, não discriminatório e previsível, compatível com os objetivos do desenvolvimento sustentável e que resulte na distribuição ótima da produção mundial, sobre a base da vantagem comparativa, trará benefícios a todos os parceiros comerciais. Além disso, a ampliação do acesso aos mercados das exportações dos países em desenvolvimento, associada a políticas macroeconômicas e ambientais saudáveis, terá um impacto positivo sobre o meio ambiente e consequentemente será uma importante contribuição para o desenvolvimento sustentável. (item 2.5, Agenda 21)

- b) Aperfeiçoar o acesso aos mercados das exportações dos países em desenvolvimento;
- c) Aperfeiçoar o funcionamento dos mercados de produtos básicos e adotar políticas saudáveis, compatíveis e coerentes, nos planos nacional e internacional, com vistas a otimizar a contribuição do setor dos produtos básicos ao desenvolvimento sustentável, levando em conta considerações ambientais;
- d) Promover e apoiar políticas internas e internacionais que façam o crescimento econômico e a proteção ambiental apoiarem-se mutuamente.

Deste modo, a Agenda 21 correlaciona o desenvolvimento sustentável com o livre comércio<sup>2</sup>. O livre comércio é uma situação na qual o comércio internacional se dá sem qualquer tipo de barreira tarifária ou não tarifária. Enquanto as barreiras tarifárias se encontram em franca redução no cenário internacional, cada vez mais os países fazem uso das barreiras não tarifárias como medida de proteção aos seus mercados.

Dentre as diversas formas de classificação das barreiras não-tarifárias, merecem destaque as barreiras técnicas. Apesar de haver várias formas de definir barreiras técnicas às exportações, de acordo com as regras estipuladas pela Organização Mundial do Comércio (OMC), é possível afirmar que:

Barreiras Técnicas ao Comércio são barreiras comerciais derivadas da utilização de normas ou regulamentos técnicos não transparentes ou que não se baseiem em normas internacionalmente aceitas ou, ainda, decorrentes da adoção de procedimentos de avaliação da conformidade não transparentes ou demasiadamente dispendiosos, bem como inspeções excessivamente rigorosas. (OMC, 2009)<sup>3</sup>

Assim, as chamadas Barreiras Técnicas ao Comércio são medidas relacionadas a regulamentos técnicos, normas e procedimentos de avaliação da conformidade que podem vir a criar obstáculos ao comércio. Portanto, é necessário compreender cada uma destas disciplinas isoladamente bem como suas inter-relações, disciplinas estas que, juntamente com a metrologia, compõem o que se convencionou chamar cadeia de avaliação da conformidade.

No cenário atual, onde prevalece a necessidade do aumento contínuo das exportações, é comum para as empresas nacionais deparar-se com dificuldades no cumprimento de normas ou regulamentos técnicos exigidos por terceiros países. Isto se constitui, para as empresas, numa das causas do insucesso exportador. Nesses casos, o custo da adequação é também um fator muito importante. Por outro lado, processos de avaliação da conformidade aparecem, por sua vez, como outra causa deste insucesso.

<sup>2</sup> A materialização da adoção da filosofia do livre comércio pelos países reside na criação da Organização Mundial do Comércio, concebida na Rodada Uruguai, em 1994. É importante ressaltar que o desenvolvimento sustentável e a proteção e preservação do meio ambiente são considerados como objetivos fundamentais da OMC. Estão consagrados no Acordo de Marrakech, que estabelece a OMC, e complementam o seu objetivo em reduzir os obstáculos ao comércio e eliminar o tratamento discriminatório nas relações comerciais internacionais. (OMC, 2009)

<sup>3</sup> Note-se, portanto, que normas, regulamentos técnicos e procedimentos de avaliação da conformidade não constituem barreiras técnicas *per se*; tal conotação se dá, apenas, quando as exigências neles contidas vão além do aceitável. Este limite é definido pelo Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio da OMC.

Essas considerações indicam que num cenário marcado pela diversificação das exportações brasileiras, onde cresça a importância relativa de produtos com maior conteúdo tecnológico e maior valor agregado, o protecionismo de base técnica tenderá a tornar-se mais forte.

De fato, a lógica que orienta hoje o processo das transações comerciais baseia-se na qualidade (certificada) de produtos e serviços. Para que isto ocorra existe em funcionamento todo um mecanismo de avaliação da conformidade, com base nos organismos certificadores que se valem de laboratórios de ensaios também acreditados. Essa estrutura fundamenta-se em normas e regulamentos técnicos e tem a metrologia como base técnica (MCT, 2001).

Para se ter ideia do alcance das decisões tomadas nessas áreas, basta imaginar que a exigência de um aumento na exatidão (diminuição do nível de incerteza) das medições por parte de um país comprador (ditadas por razões técnicas ou mesmo políticas) pode alijar um país fornecedor da competição naquele mercado. Essa prática atualmente adotada por importantes blocos econômicos amplia consideravelmente a ameaça potencial aos países com menor infraestrutura técnica na negociação internacional (MCT, 2001).

As estratégias de participação de um país no comércio internacional têm que, necessariamente, levar em conta a infraestrutura de serviços tecnológicos disponíveis em termos de metrologia, regulamentação, normalização e avaliação da conformidade (incluindo acreditação). Estes serviços (ou áreas) são usados pelas sociedades para otimização da produção, saúde, proteção ao consumidor, meio ambiente, segurança e qualidade. O correto desenvolvimento e a efetiva implementação permitem o desenvolvimento sustentável, aumentam o bem-estar e facilitam o comércio (EXPORT QUALITY, 2005).

A cadeia de avaliação da conformidade tem, assim, grande importância para os países, principalmente em setores intensivos em ciência, como os defensivos agrícolas. Estas substâncias têm um importante papel na produção agrícola, tanto para o consumo interno quanto nas exportações de países em desenvolvimento, fortemente dependentes das importações de defensivos. Porém, como a infraestrutura da cadeia de avaliação da conformidade destes países é insuficiente - ou inexistente - há riscos à saúde humana e ao meio ambiente pela importação de substâncias banidas ou severamente restritas, tanto de forma direta quanto indireta (em alimentos), afetando o desenvolvimento sustentável destes países.

Assim, este artigo estuda a infraestrutura brasileira da cadeia de avaliação da conformidade para o setor de defensivos agrícolas como ferramenta para o desenvolvimento sustentável. A metodologia consiste em identificar a situação do país com relação às áreas componentes desta cadeia e então proceder a comparação com níveis internacionais, evidenciando quais áreas apresentam oportunidades de melhoria.

## DISCUSSÕES TEÓRICAS

### Metrologia

A metrologia é a ciência que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições, constituindo-se em um importante instrumento para o desenvolvimento das atividades econômicas, científicas e tecnológicas<sup>4</sup>. Uma base científica forte e confiável e um sistema de medição harmonizado são indispensáveis para prover eficiência na produção e no comércio de bens e serviços, quer seja ele nacional, regional ou internacional (MCT, 2001).

A metrologia tem como foco principal prover confiabilidade, credibilidade, universalidade e qualidade às medidas. Como as medições estão presentes, direta ou indiretamente, em praticamente todos os processos de tomada de decisão, a abrangência da metrologia é imensa, envolvendo a indústria, o comércio, a saúde e o meio ambiente, para citar apenas algumas áreas. Estima-se que cerca de 4 a 6% do PIB nacional dos países industrializados sejam dedicados aos processos de medição. A metrologia encontra-se dividida em duas grandes áreas: a metrologia legal e a metrologia científica e industrial (FERMAM, 2005).

No âmbito internacional<sup>5</sup>, a metrologia científica e industrial é coordenada pelo *Bureau Internationale des Poids et Mesures* (BIPM), órgão criado pela Convenção do Metro, em 1875, que compatibiliza os sistemas metrológicos da maioria das nações. O Brasil é representado no BIPM através de seu Instituto Nacional de Metrologia (*National Metrology Institute*, em inglês), o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

Entre outras funções do BIPM, está a de coordenar, acompanhar e manter um Acordo de Reconhecimento Mútuo (MRA, do termo em inglês) entre os NMI, sob o enfoque da declaração de equivalência de padrões de medida e de certificados de calibração. O acordo exige desses institutos evidências de competência técnica na execução de serviços de calibração prestados a clientes. Outra função muito importante é assegurar, em nível mundial, a uniformidade das medidas e sua rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades (SI)

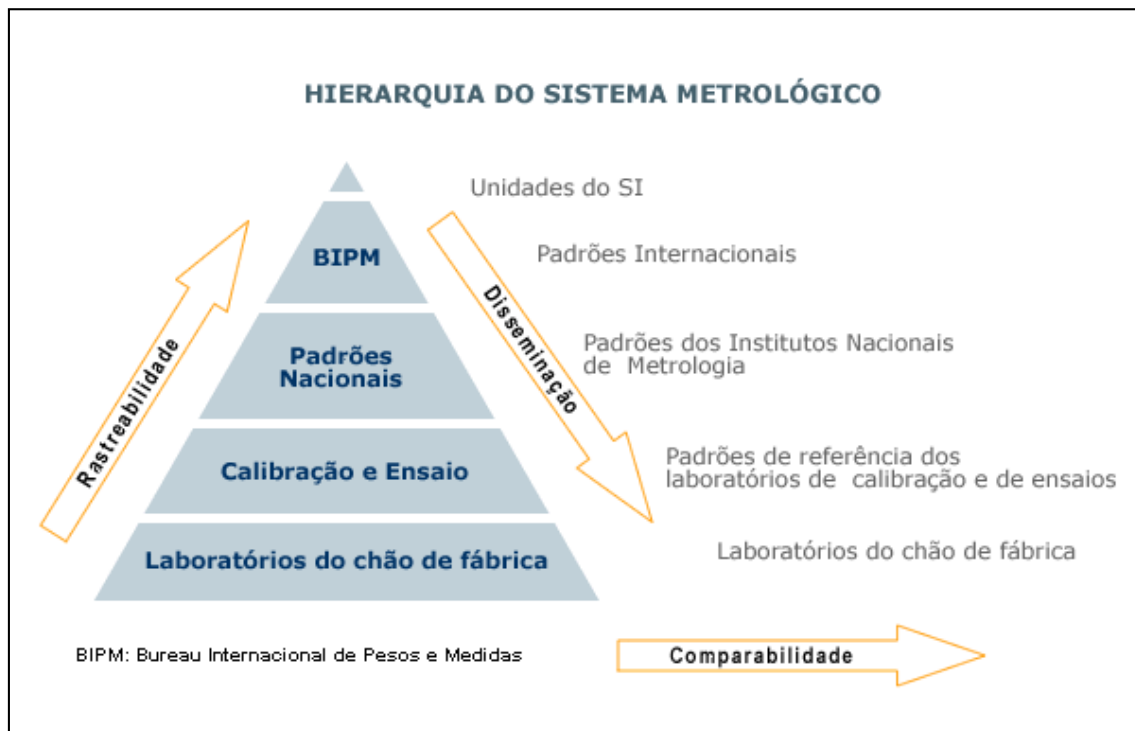
A figura 01 mostra a hierarquia do sistema metrológico, quanto à metrologia científica e industrial, mostrando a rastreabilidade<sup>6</sup> do sistema. A rastreabilidade garante que se conheça a relação do mensurando (a grandeza específica submetida a medição) com o valor da grandeza materializada no padrão de referência, bem como a expressão da incerteza em valor absoluto para um grau de confiança especificado. A rastreabilidade das medições é imprescindível na

<sup>4</sup> Nesse sentido a Metrologia Científica e Industrial é uma ferramenta fundamental no crescimento e inovação tecnológica, promovendo a competitividade e criando um ambiente favorável ao desenvolvimento científico e industrial em todo e qualquer país.

<sup>5</sup> O Sistema Internacional de Metrologia é composto primordialmente pela Convenção do Metro, pelo Comitê Internacional de Pesos e Medidas (*Comité International des Poids et Mesures*, CIPM), pelo *Bureau Internationale des Poids et Mesures* (BIPM) e pelo conjunto de Institutos Nacionais de Metrologia do mundo, que se agrupam em Organizações Regionais de Metrologia (SIM, nas Américas; EUROMET, na Europa; COOMET, na Europa Central e Leste Europeu; MENAMET, no Oriente Médio e África Setentrional; SADC MET, na África Meridional; APMP, na Ásia e Pacífico).

<sup>6</sup> Define-se o termo rastreabilidade como sendo "a propriedade do resultado de uma medição ou do valor de um padrão estar relacionado a referências estabelecidas, geralmente padrões nacionais ou internacionais, através de uma cadeia contínua de comparações, todas tendo incertezas estabelecidas" (INMETRO, 2000).

demonstração de conformidade dos produtos ou dos serviços com os diversos requisitos das internacionais (FERMAM, 2005).



**Figura 01:** Hierarquia do Sistema Metrológico. **Fonte:** INMETRO (2009).

Por exemplo, a necessidade de rastreabilidade no setor industrial implica em que, para assegurar a precisão dos instrumentos de medida é essencial que eles sejam periodicamente calibrados contra padrões mais precisos, dos laboratórios de calibração<sup>7</sup> acreditados pelos Institutos Nacionais de Metrologia - INM, os quais, por sua vez, devem ter sido calibrados contra padrões nacionais ainda mais precisos, mantidos pelos próprios INM, que terão sido calibrados contra os padrões primários<sup>8</sup> mantidos pelo BIPM. Quando esses vários níveis de calibração estão documentados, fica estabelecida, a partir da calibração de um instrumento de medida qualquer, uma cadeia de calibrações rastreável, que garante credibilidade metrológica às medições realizadas com aquele instrumento de medida.

A metrologia, enquanto ciência da medição é uma ferramenta fundamental no crescimento e inovação tecnológica, promovendo a competitividade e criando um ambiente favorável ao desenvolvimento científico e industrial em todo e qualquer país.

De acordo com Sir William Thompson (Lord Kelvin), “quando você pode medir o que você está falando e expressá-lo em números você sabe algo sobre isso, e quando você não pode medi-lo, e quando você não pode expressá-lo em números, seu conhecimento é de um tipo escasso e insatisfatório.” (citado por GODFREY, 1997).

<sup>7</sup> Calibração (ou aferição) - Conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição ou sistema de medição ou valores representados por uma medida materializada ou um material de referência, e os valores correspondentes das grandezas estabelecidos por padrões (VIM, idem).

<sup>8</sup> Padrão primário é definido pelo VIM como “padrão que é designado ou amplamente reconhecido como tendo as mais altas qualidades metrológicas e cujo valor é aceito sem referência a outros padrões de mesma grandeza”, com a observação de que “o conceito de padrão primário é igualmente válido para grandezas de base e para grandezas derivadas”.

Especialmente para alguns setores da indústria, tais como microeletrônica, aeroespacial, nanotecnologia, químico-farmacêutico, petróleo, automobilístico, biotecnologia, e em especial defensivos agrícolas, a qualidade da medição está diretamente correlacionada, indubitavelmente, à posição de liderança da empresa no setor, permitindo a precisão do processo produtivo e contribuindo para redução de perdas e para qualidade do produto final.

O impacto da qualidade das informações é de vital importância para tomada de decisão gerencial, uma vez que segundo Willian Edwards Deming

*[...] o que se registra ao final de uma determinada operação de medição é o último produto de uma longa série de operações, desde a matéria-prima até a operação de medição propriamente dita. A medição é, pois, a parte final deste processo. Assim, do mesmo modo como é vital controlar estatisticamente as outras partes deste processo, é vital controlar-se estatisticamente o processo de medição; caso contrário, não há medida que tenha significado comunicável.* (SILVA; CAMPOS, 2001)

A metrologia aplicada às grandezas ligadas à química denomina-se metrologia química. O desenvolvimento da metrologia química ocorreu, no cenário mundial, a partir de 1993 com a criação do Comitê Consultivo para Quantidade de Matéria (CCQM), no fórum do BIPM, na França. No Brasil, o marco da Metrologia Química surgiu no Seminário "*Metrology in Chemistry - A New Challenge for the Americas*", Rio de Janeiro, de 3 a 4 de novembro de 1997.

A grandeza de base da metrologia química, a Quantidade de Matéria, tem como unidade o Mol<sup>9</sup>, que não possui ainda uma representação física, ao contrário, por exemplo, do Metro (grandeza Comprimento), ou do Quilograma (grandeza Massa), unidades de medida das grandezas de base do Sistema Internacional de Unidades (SI), como acontece na metrologia física.

Como o Mol não ter uma representação materializada, faz-se necessário que sejam usados os como "padrões primários"<sup>10</sup>, para garantir que a medição das características de um composto químico qualquer tenha confiabilidade. Embora existam outras formas de garantir confiabilidade às medições em química (como, por exemplo, o uso de métodos primários de medição), o alto custo dessas alternativas impõe o uso de MRCs.

O Material de Referência Certificado é o material de referência, acompanhado por um certificado, com um ou mais valores de propriedades, e certificados por um procedimento que estabelece sua rastreabilidade à obtenção exata da unidade na qual os valores da propriedade são expressos, e cada valor certificado é acompanhado por uma incerteza para um nível de confiança estabelecido (INMETRO, 2000).

O conceito de MRC engloba o de material de referência (MR). Define-se Material de Referência o material ou substância que tem um ou mais valores de propriedades que são

<sup>9</sup> De acordo com BIPM (*Bureau International de Poids e Mesures*), o mol é definido como "a quantidade de matéria de um sistema que contém tantas entidades elementares quantos são os átomos em 0,012 quilogramas de Carbono 12. Quando o mol é usado, as entidades elementares devem ser especificadas e podem ser átomos, moléculas, íons, elétrons, outras partículas ou grupos específicos dessas partículas".

<sup>10</sup> Padrão que é designado ou amplamente reconhecido como tendo as mais altas qualidades metrológicas e cujo valor é aceito sem referência a outros padrões de mesma grandeza (INMETRO, 2000).

suficientemente homogêneos e bem estabelecidos para ser usado na calibração de um aparelho, na avaliação de um método de medição ou atribuição de valores a materiais. Um material de referência pode ser uma substância pura ou uma mistura, na forma de gás, líquido ou sólido.

Esquemáticamente, pode-se dizer que em metrologia química os MRCs são formados por substâncias químicas integradas em uma matriz, que pode ser sólida, pastosa (Ex.: defensivos em frutas), líquida (Ex.: defensivos em água) ou gasosa (Ex.: dióxido de carbono em algum outro gás). A matriz do MRC deve ser mais próxima possível da matriz do material a ser submetido ao processo de medição, por exemplo defensivos em solos.

Neste caso, como se deduz da definição de MRC, é este que está adequadamente referido ao Mol. Como a quantidade dos tipos de compostos químicos necessitando de análises pode ser infinita, também a quantidade de tipos de MRCs necessários pode ser infinita, o que, por si só, torna extremamente complexa a definição dos MRCs necessários em economias de países em desenvolvimento, bem como a escolha daqueles que devem ser produzidos internamente e dos que devem ser obtidos no mercado internacional.

Ao longo da segunda metade do século XX, a química e a metrologia química assumiram papel extremamente importante, em função do acelerado desenvolvimento, em escala mundial, da ciência, da tecnologia e da própria economia. As regras do comércio internacional, principalmente as relacionadas com a saúde e segurança humana e com a proteção do meio ambiente – frequentemente contidas em regulamentos e normas técnicas –, requerem claramente comparabilidade e rastreabilidade internacional com respeito aos resultados das medidas em química e análises químicas. Neste mister, o setor de defensivos agrícolas tem especial destaque.

É importante ressaltar que os defensivos deixam resíduos onde quer que sejam empregados, às vezes inalterados (em sua forma química original) e muitas vezes sob a forma de produtos degradados, até que ocorra a sua degradação final, cuja duração é variável. No ambiente, alguns mais persistentes podem até passar de uma cultura para um animal e desse animal para o homem. Por esta razão é que se estabelece em lei a quantidade máxima de resíduos desse defensivo permitida para um determinado produto agrícola, chamando-se esse valor de tolerância ou limite máximo de resíduos (FERREIRA, 1987).

O estabelecimento e a regulamentação de limites máximos de resíduos (LMR) em alimentos por agências governamentais de diversos países e por órgãos internacionais<sup>11</sup> têm se tornado mais frequente na última década. Esses procedimentos, em geral, visam garantir a segurança do consumidor e a regulamentação do comércio externo (JARDIM; ANDRADE, 2009). Assim, o referido parâmetro é o mais importante, não só em termos da saúde pública, mas principalmente do comércio internacional.

No caso dos defensivos, o MRC é a mescla de uma matriz (que pode ser um hortifrutigranjeiro qualquer) com um ou mais tipos de defensivos agrícolas. Dado que o MRC já

---

<sup>11</sup> No âmbito internacional, esses limites são estabelecidos pela Comissão do Codex Alimentarius, segundo recomendações do grupo de peritos em resíduos de defensivos das Organizações das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), Organização Mundial de Saúde (OMS) e *Joint Meeting on Pesticides Residues* (JMPR).



traz quais defensivos estão contidos nele e em que quantidades, o laboratório, necessariamente, precisará quantificar os resíduos destes em medidas as mais próximas possíveis da determinada. Por exemplo: se a matriz do MRC for o tomate e sua concentração conhecida de um defensivo for de 0,1mg por quilo da polpa daquele fruto, um ensaio nela realizado deverá indicar um número dentro de margens de erro aceitáveis, que esteja ao redor de 0,1mg/quilo (FERREIRA, 2008).

Por outro lado, quando uma análise ambiental é realizada, por exemplo, para determinação da qualidade da água de um lago, é necessário ter um padrão de referência para comparação dos resultados obtidos, a fim de que estes resultados sejam mais acurados e precisos. Para tal, é recomendado o uso de um material de referência certificado com uma matriz similar a amostra que está sendo avaliada.

Outro aspecto importante é a validação<sup>12</sup> de métodos de ensaios. Muitos aspectos relacionados à sociedade são suportados, de alguma forma, por algum tipo de medição analítica. Milhões de medições analíticas são realizadas todos os dias, em milhares de laboratórios pelo mundo. O custo da realização destas medições muitas vezes é elevado e custos adicionais podem advir de decisões sobre falsos resultados. Definitivamente, é importante alcançar resultados analíticos corretos e, ao mesmo tempo, ser capaz de demonstrar que eles o são. A utilização de procedimentos analíticos validados permite a obtenção de resultados confiáveis (CASTRO, 2007).

Um fator importante durante a etapa de geração de resultados analíticos é a utilização de equipamentos adequadamente calibrados e que estejam operando dentro das especificações. Da mesma maneira, nesta etapa, o analista deve ter a competência necessária, e suficiente conhecimento e capacidade para tomar as decisões apropriadas, de acordo com as observações realizadas durante o processo de análise e avaliação de resultados. Já que o desenvolvimento e a validação de métodos analíticos são atividades fortemente relacionadas, é difícil definir exatamente seus limites e, por isso, muitos dos parâmetros associados à validação são avaliados, pelo menos aproximadamente, como parte do desenvolvimento do método (CASTRO, 2007).

A validação de um método analítico deve ser realizada sempre que for necessário verificar se o desempenho de seus parâmetros é adequado para utilização em uma determinada aplicação. A extensão requerida da validação ou da revalidação vai depender da natureza das alterações envolvidas. Métodos publicados<sup>13</sup>, mesmo por instituições internacionalmente reconhecidas, quando realizados pela primeira vez em um laboratório, precisam ser validados para verificar se os parâmetros estabelecidos pelo método são alcançados pelo laboratório.

---

<sup>12</sup> Validar é confirmar, através da obtenção e exame de evidências objetivas, que os requisitos particulares para uma determinada utilização de um método foram atingidos. Em outras palavras, a validação de um método analítico consiste em definir os requisitos analíticos necessários para determinada aplicação, gerar resultados através da utilização do método analítico que é objeto de validação e, finalmente, confirmar se o desempenho obtido para os parâmetros definidos é consistente.

<sup>13</sup> Para o setor de defensivos agrícolas, os requisitos de validação de métodos analíticos aplicáveis à determinação de teor de ingrediente ativo em produtos formulados e técnicos foram definidos no documento intitulado "Guidelines on method validation to be performed in support of analytical methods for agrochemical formulations" emitido pela CIPAC (Collaborative International Analytical Pesticide Council).

A utilização de materiais de referência é parte crítica do processo de validação. Um certificado de análise que caracterize completamente a substância de referência deve acompanhar todo padrão analítico, seja ele material de referência certificado (MRC) ou um padrão de trabalho, sendo este último usualmente um padrão produzido no próprio laboratório, que é quantificado contra um material de referência certificado.

Em nível internacional, estão disponíveis comercialmente vários tipos de materiais de referência certificados para os mais diferentes setores, abordando análises físicas, químicas e microbiológicas. A maioria destes 'padrões' é produzida em países como os Estados Unidos, Inglaterra e Alemanha. Estes materiais de referência são muito caros, já que as etapas de certificações são demoradas e dispendiosas.

Atualmente, não há materiais de referência certificados de alimentos produzidos no Brasil, o que pode ser traduzido, na prática, como incapacidade na determinação de algumas substâncias químicas contidas nestes alimentos. Assim, por exemplo, o país pode tornar-se importador de alimentos contendo resíduos de defensivos acima do limite máximo permitido por suas legislações, acarretando riscos à saúde de sua população e ao meio ambiente.

## **Normalização Técnica**

Internacionalmente, norma técnica é definida como sendo um "documento aprovado por uma instituição reconhecida, que fornece, para uso repetido, regras, diretrizes ou características para produtos ou processos e métodos de produção conexos, cujo cumprimento não é obrigatório. Poderá também tratar parcial ou exclusivamente de terminologia, símbolos, requisitos de embalagem, marcação ou rotulagem aplicáveis a um produto, processo ou método de produção<sup>14</sup>".

Deve ser realçado o aspecto de que as normas técnicas são estabelecidas por consenso entre os interessados e aprovadas por um organismo reconhecido. São desenvolvidas para o benefício e com a cooperação de todos os interessados, e, em particular, para a promoção da economia global ótima, levando-se em conta as condições funcionais e os requisitos de segurança.

A norma técnica, em particular, e o processo de normalização no geral, refletem o nível da tecnologia empregada nos diferentes setores, tanto para fins de produção de bens como para a oferta de serviços. Esse contexto é afetado diretamente por dois parâmetros: de um lado, o consumidor, cada vez mais cômico de seus direitos e cada vez mais demandante de produtos (bens e serviços) com maior valor agregado (qualidade e inovação); de outro lado, a dinâmica do comércio internacional, onde o acesso aos mercados se pauta, de forma crescente, pelo atendimento a requisitos técnicos e de qualidade.

---

<sup>14</sup> Anexo 1 do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio – Termos e suas definições para os propósitos deste acordo.

Considerando a importância da cadeia da avaliação da conformidade (metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade) nos atuais padrões de produção e de comércio (interno e externo), tem-se um primeiro papel estratégico da normalização, qual seja o de contribuir para a inserção internacional da economia brasileira, com reflexo direto na competitividade das empresas e de seus produtos (bens e serviços).

O segundo papel estratégico da normalização é o de conferir a base técnica, em níveis adequados, para o processo de regulamentação técnica, situando-se, portanto como ferramenta de suporte à ação do Estado.

O terceiro papel estratégico da normalização está no reconhecimento de que a norma técnica vem agregando novos domínios além da sua origem nas características de prescrição e desempenho de produtos e seus componentes. Com efeito, a demanda por normalização em temas como sustentabilidade, responsabilidade social, saúde e segurança, meio ambiente e novas aplicações dos conceitos da qualidade representa desafios novos, inclusive com a necessidade de se incorporar novos atores (partes interessadas) no processo de normalização. Essa nova vertente tem uma relação mais direta com questões de cidadania, mas também irá afetar fortemente os demais aspectos já mencionados, inclusive em termos de competitividade internacional.

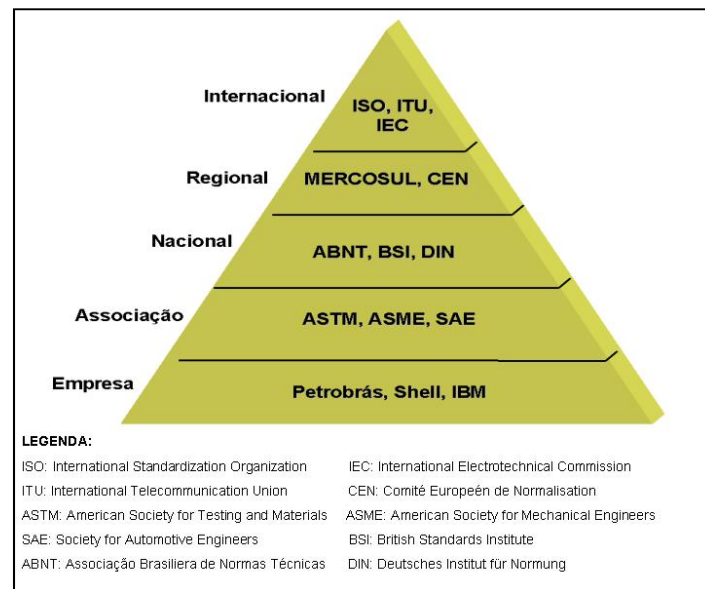
A normalização é executada em diferentes níveis de complexidade, começando no empresarial e alcançando o nível internacional. Dentro da importância de cada um destes níveis, existe a necessidade de atuação harmônica e integrada, uma vez que os objetivos da normalização<sup>15</sup> são comuns a todos os níveis. A figura 2 mostra a pirâmide de normalização, com seus diferentes níveis de complexidade.

No nível mais alto da pirâmide encontra-se a normalização internacional<sup>16</sup>. As normas produzidas no nível internacional são resultantes da cooperação e de acordos entre grande número de nações independentes, com interesses comuns e visando o emprego mundial. A atividade de normalização no nível internacional dá-se nos chamados “*international standards bodies*” (organizações internacionais de normalização).

Na segunda revisão trienal do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio da OMC, se considerou que “as instituições que atuavam com procedimentos abertos, imparciais e transparentes, e que ofereciam a oportunidade de chegar a um consenso entre todas as partes interessadas nos territórios de pelo menos todos os membros, tinham mais probabilidades de elaborar normas eficazes e pertinentes a partir de uma perspectiva mundial, contribuindo, assim, com o objetivo do Acordo de prevenir os obstáculos desnecessários ao comércio.”

<sup>15</sup> Economia: proporcionar a redução da crescente variedade de produtos e procedimentos; Comunicação: proporcionar meios mais eficientes na troca de informação entre o fabricante e o cliente, melhorando a confiabilidade das relações comerciais e de serviços; Segurança: proteger a vida humana e a saúde; Proteção ao consumidor: prover a sociedade de meios eficazes para verificar a qualidade dos produtos; Eliminação das Barreiras Técnicas ao Comércio: evitar a existência de regulamentos conflitantes sobre produtos e serviços em diferentes países, facilitando assim, o intercâmbio comercial.

<sup>16</sup> De acordo com a ABNT ISO/IEC Guia 2:1998, normalização internacional é definida como sendo a “normalização na qual a participação é aberta aos organismos pertinentes de todos os países”.



**Figura 02:** Pirâmide da Normalização.

A ISO (*International Organization for Standardization*) - Organização Internacional para a Normalização - pode ser considerada a organização mais importante dentre as organizações internacionais de normalização, que incluem também a ITU (*International Telecommunication Union*) - União Internacional para Telecomunicações- e a IEC (*International Electrotechnical Commission*) - Comitê Eletrotécnico Internacional. Estas instituições são consideradas pelos países-membros da OMC como organizações internacionais de normalização.

A Comissão do Codex Alimentarius é uma organização inter-governamental internacional criada em 1963 com o intuito de oferecer respostas a duas preocupações: proteger a saúde dos consumidores e garantir práticas equitativas no comércio de alimentos.

É importante ressaltar que o Codex Alimentarius é um organismo internacional para os propósitos do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio da OMC, conforme parecer do panel<sup>17</sup>, aberto pelo Peru contra a União Européia, acerca da “Denominação Comercial das Sardinhas”, com informe do Grupo Especial do Órgão de Solução de Controvérsias da OMC, datado de 29 de Maio de 2002 (FERMAM, 2005).

As normas técnicas, embora sejam de cumprimento voluntário, representam um importante instrumento no comércio internacional e, em particular, nos processos de integração econômica regional.

No nível regional<sup>18</sup>, são elaboradas normas que representam os interesses que beneficiam várias nações independentes, de um mesmo continente ou por uma associação de normas. Como exemplo, encontram-se as normas elaboradas pelo CEN (Comitê Europeu de Normalização) e as normas elaboradas pela AMN (Associação MERCOSUL de Normalização).

<sup>17</sup> “A Comissão do Codex é um órgão normativo, reconhecido em nível internacional. As normas do Codex são o ponto de referência mundial, em nível internacional, para os consumidores, os produtores e fabricantes de alimentos, os organismos nacionais de controle de alimentos e o comércio internacional de alimentos.” (WT/DS231/R, 4.27)

<sup>18</sup> De acordo com a ABNT ISO/IEC Guia 2:1998, normalização regional é definida como sendo a “normalização na qual a participação é aberta aos organismos pertinentes de todos os países de uma única região geográfica, econômica e política do mundo”.

No nível nacional, são elaboradas normas por uma organização nacional de normalização, reconhecida como autoridade para torná-las públicas, após verificação de consenso<sup>19</sup> entre os interesses do governo, das indústrias, dos consumidores e da comunidade científica de um país, por exemplo, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A ABNT é uma entidade privada, sem fins lucrativos, reconhecida como único Fórum Nacional de Normalização através da Resolução n.07 do CONMETRO<sup>20</sup>, de 24.08.1992. A ABNT representa o Brasil na ISO/IEC e nos foros regionais de normalização, auxiliada por entidades governamentais e privadas. A ABNT tem participação em vários comitês técnicos, como o ISO TC 176 (qualidade), ISO TC 207 (meio ambiente) e ISO/CASCO (avaliação da conformidade), além do ISO/TMB (*Technical Management Board*).

É possível consultar no site institucional da ABNT as normas técnicas brasileiras que estão disponíveis para aquisição, tanto por palavra-chave, quanto por código/número. Foram feitas consultas no site da ABNT, em 26/03/2012, para levantamento da quantidade de normas brasileiras para o setor de defensivos, utilizando-se como palavra-chave as sinônimas usuais para estas substâncias.

A consulta sobre normas técnicas para defensivos agrícolas, usando como critério “palavra-chave: defensivo” revelou que existem atualmente 30 normas técnicas, todas voltadas para aplicação dessa classe de substâncias.

A mesma consulta, usando como critério “palavra-chave: pesticida” revelou a existência de 06 normas técnicas. Refazendo-se a consulta, usando como critério “palavra-chave: agrotóxicos”, revelou a existência de 30 normas técnicas; eliminando-se as redundâncias com relação às consultas anteriores, há 41 normas técnicas. Deste modo, pode-se concluir que há 41 normas técnicas disponíveis para o setor brasileiro de defensivos agrícolas. Dentre estas normas, 15 possuem em média 10 anos de publicação, representando 36,6%.

A mesma pesquisa foi repetida no site da ISO, utilizando-se como critério “palavra-chave: pesticide”, revelando a existência de 23 normas técnicas internacionais, elaboradas pela ISO, para o setor de defensivos agrícolas. Ressalte-se que no rol das normas ISO há normas específicas, voltadas para a determinação de resíduos de defensivos em matrizes (leite e derivados, tabaco, solo, água, etc), o que já não ocorre com as normas ABNT.

O site do Codex Alimentarius possui um mecanismo de pesquisa de normas oficiais. Aplicando-se os mesmos critérios de pesquisa anteriores, constata-se que há 5 normas para o setor de defensivos.

---

<sup>19</sup> De acordo com a ABNT ISO/IEC Guia 2:1998, consenso é definido como sendo o “acordo geral caracterizado pela ausência de oposição fundamentada a aspectos significativos por qualquer parte importante dos interesses envolvidos, através de um processo que busca levar em conta as posições de todas as partes interessadas e a conciliação das posições conflitantes”. Observe que consenso não implica, necessariamente, unanimidade.

<sup>20</sup> CONMETRO é um colegiado interministerial que exerce a função de órgão normativo do SINMETRO (sistema brasileiro, constituído por entidades públicas e privadas, que exerce atividades relacionadas com metrologia, normalização, qualidade industrial e avaliação da conformidade) e que tem o INMETRO como sua secretaria executiva. Integram o Conmetro os ministros do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; da Ciência e Tecnologia; da Saúde; do Trabalho e Emprego; do Meio Ambiente; das Relações Exteriores; da Justiça; da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento; da Defesa; o Presidente do INMETRO e os Presidentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, da Confederação Nacional da Indústria - CNI e do Instituto de Defesa do Consumidor - IDEC. (INMETRO, 2004)

## **Acreditação e Avaliação da Conformidade.**

A definição internacionalmente aceita de avaliação da conformidade é aquela expressa na norma ABNT ISO/IEC 17000:2005: “demonstração de que os requisitos especificados relativos a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos”.

Assim, o objetivo da avaliação da conformidade é garantir que um produto, processo ou serviço possua um adequado grau de confiança quanto ao atendimento de requisitos estabelecidos em normas ou em regulamentos. Ela é um instrumento para o desenvolvimento industrial, para o incremento do comércio interno e externo e para proteção e defesa do consumidor, contribuindo ainda para o desenvolvimento sustentável, através da minimização dos impactos ambientais na fabricação, uso e descarte de produtos, tendo por objetivo estabelecer as boas práticas nas relações comerciais.

A avaliação da conformidade, quanto à aplicação, pode ser tanto voluntária como compulsória. Ela é compulsória quando definida pelo governo, destinando-se prioritariamente a defesa do consumidor no que diz respeito a proteção a vida, a saúde e ao meio ambiente. Por outro lado, ela é voluntária quando a avaliação é solicitada pelo fabricante, destinando-se a ser um diferencial competitivo no mercado consumidor.

São dois principais mecanismos de avaliação da conformidade para o setor de defensivos agrícolas: o ensaio e a certificação. O ensaio consiste na determinação de uma ou mais características de um dado produto, processo ou serviço, de acordo com um procedimento especificado. É a modalidade de avaliação da conformidade mais frequentemente utilizada, porque normalmente está associada a outros mecanismos de avaliação da conformidade, em particular à certificação.

No caso dos defensivos agrícolas, reveste-se de especial importância a existência de uma rede de laboratórios de ensaio com competência técnica reconhecida para realização de ensaios químicos, físico-químicos e biológicos. Este reconhecimento de competência denomina-se acreditação, definida como “o reconhecimento, de terceira parte, de que um organismo de avaliação da conformidade atende aos requisitos especificados e é competente para desenvolver tarefas relativas à avaliação da conformidade”.

A atividade é feita por organizações independentes, denominadas genericamente de “organismo de acreditação”. No Brasil, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) é o organismo responsável pela acreditação de laboratórios que atuam de acordo com requisitos internacionais reconhecidos. A acreditação concedida pelo INMETRO é o reconhecimento formal de que o laboratório está operando um sistema da qualidade documentado e é tecnicamente competente para realizar ensaios específicos. Com relação aos defensivos, reveste-se de especial importância a acreditação segundo critérios baseados na ABNT NBR

ISO/IEC 17025:2005<sup>21</sup> e nos códigos de Boas Práticas de Laboratório (BPL) da *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD).

As BPL estabelecem que o laboratório tenha um sistema de gestão da qualidade adequado à aplicação da avaliação de toxicidade em produtos químicos, por meio de ensaios em estudos científicos, com objetivo de assegurar saúde e segurança.

O mercado internacional está monitorando cada vez mais os níveis de resíduos de contaminantes em alimentos. Uma avaliação dos níveis residuais de defensivos em produtos hortifrutigranjeiros é extremamente importante para referenciar os produtores quanto às boas práticas agrícolas e, caso estas não estejam sendo seguidas, permitir a tomada de medidas preventivas e de controle antes que resíduos desses contaminantes químicos afetem o meio ambiente e a saúde da população ou causem graves perdas econômicas (INMETRO, 2008)

Por ser muito elevado o número de defensivos utilizados nos alimentos, por se encontrarem em concentrações muito baixas (da ordem de mg/kg), e também poderem estar presentes em uma grande variedade de matrizes, cada uma com suas particularidades, a identificação e a quantificação destes compostos nos alimentos é uma análise extremamente complexa. Não obstante, é crescente a exigência no mercado internacional quanto a níveis de resíduos de contaminantes em alimentos, cada vez mais reduzidos.

Atualmente, o número de laboratórios capacitados para este fim no Brasil é ainda insuficiente, demonstrando a importância da concentração de esforços em atividades de pesquisa a fim de subsidiarem esses tipos de informações. Há apenas 14 laboratórios brasileiros acreditados para ensaios relativos aos defensivos agrícolas, segundo a norma ABNT ISO/IEC 17025, situados em sua maioria na região sudeste do Brasil. Com relação ao reconhecimento das instalações de ensaio segundo as BPLs, há 33 instituições nacionais reconhecidas, com a mesma concentração regional (INMETRO, 2012).

## **Regulamentação Técnica**

No Brasil, o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO) define Regulamento Técnico como o “documento que enuncia as características de um produto ou os processos e métodos de produção a ele relacionados, incluídas as disposições administrativas aplicáveis, cujo cumprimento é obrigatório. Pode tratar parcial ou exclusivamente de terminologia, símbolos e requisitos de embalagem, marcação ou rotulagem aplicáveis a um produto, serviço, bens, pessoas, processo ou método de produção”<sup>22</sup>. Em geral, os regulamentos técnicos visam às atividades de saúde, segurança e meio ambiente.

<sup>21</sup> ISO/IEC 17025:2005 “General requirements for the competence of testing and calibration laboratories”.

<sup>22</sup> Um regulamento técnico, além de estabelecer as regras e requisitos técnicos para um produto, processo ou serviço, também pode estabelecer procedimentos para a avaliação da conformidade ao regulamento, inclusive a certificação compulsória.

Por ser um documento que contém regras de caráter obrigatório, o regulamento técnico é restrito ao que é essencialmente papel do Estado ou do Poder Público impor à sociedade. Num regulamento, são estabelecidos requisitos técnicos, seja diretamente, seja pela referência ou incorporação do conteúdo de uma norma técnica, de uma especificação técnica ou de um código de prática (ABNT, 2012).

No Brasil, o principal dispositivo legal relativo ao setor de defensivos é a Lei 7.802, de 11/07/1989. Conhecida popularmente como “Lei dos Agrotóxicos”, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

Para os efeitos da Lei, define-se agrotóxico como sendo

os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. (BRASIL, 2008)

O Codex Alimentarius (2008) define defensivos agrícolas como sendo

Toda e qualquer substância utilizada com o propósito de prevenir, destruir, atrair, repelir ou controlar qualquer peste, incluindo espécies indesejáveis de plantas ou animais, durante as etapas de produção, armazenamento, transporte, distribuição e processamento do alimento ou ração animal (ou que seja fornecido aos animais para controle de ectoparasitas).

O termo inclui substâncias utilizadas como reguladoras do crescimento das plantas, desfoliantes, dessecantes, ou inibidores de brotos, e substâncias aplicadas tanto antes como após a colheita, para proteger a mesma da deterioração durante o armazenamento e transporte.

Observa-se uma diferença importante entre as duas definições já que aquela efetuada pelo Codex Alimentarius (2008) contempla substâncias que possam vir a serem utilizadas não apenas diretamente durante o plantio, mas em todas as etapas do cultivo propriamente dito e também após a colheita, como nas etapas de armazenamento, transporte, distribuição e processamento do alimento.

O termo agrotóxico substituiu o termo ‘defensivos agrícolas’, utilizado anteriormente, após grande mobilização da sociedade civil organizada. Mais do que uma simples mudança da terminologia, esse termo coloca em evidência a toxicidade desses produtos para o meio ambiente e para a saúde humana (REBELO, 2006).

A Lei 7.802 determina que os agrotóxicos, seus componentes<sup>23</sup> e afins, só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente registrados em

---

<sup>23</sup> Componentes: os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins.



órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura. Estão proibidos de registro os agrotóxicos, seus componentes e afins: (a) para os quais o Brasil não disponha de métodos para desativação de seus componentes, de modo a impedir que os seus resíduos remanescentes provoquem riscos ao meio ambiente e à saúde pública; (b) para os quais não haja antídoto ou tratamento eficaz no Brasil; (c) que revelem características teratogênicas, carcinogênicas ou mutagênicas, de acordo com os resultados atualizados de experiências da comunidade científica; (d) que provoquem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor, de acordo com procedimentos e experiências atualizadas na comunidade científica; (e) que se revelem mais perigosos para o homem do que os testes de laboratório, com animais, tenham podido demonstrar, segundo critérios técnicos e científicos atualizados; (f) cujas características causem danos ao meio ambiente.

Apesar de ser relativamente nova, a Lei dos Agrotóxicos é alvo de críticas de especialistas e institutos de pesquisa, que se queixam da falta de mecanismos eficientes para reduzir o teor de substâncias tóxicas nos alimentos. Além disso, a exigência de registro triplo aumenta os custos das empresas, aumenta os prazos para se conseguir registros e autorizações, dificultando o acesso de novas substâncias no mercado, incentivando indiretamente a continuidade do uso de substâncias antigas.

De forma complementar, no Brasil, a regulamentação sobre defensivos agrícolas é competência da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), no que se refere aos limites máximos de resíduo destas substâncias em alimentos; do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), com relação à indicação e eficiência agrônômica destas substâncias; e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), relativo às questões ambientais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso de defensivos agrícolas representou um grande avanço para o aumento da produção agrícola. Graças a esses produtos, a humanidade pode afastar ou minorar os efeitos das pragas e doenças que atacam as lavouras e, assim, aumentar a produtividade e a lucratividade da agricultura.

Como todo progresso científico e tecnológico, esse também trouxe novos fatos e contradições que exigiram a elaboração de leis e a intervenção do Poder Público em todo o mundo. A avaliação dos riscos e efeitos dos produtos utilizados na lavoura, seja como adubo, seja como defensivo, passou a ser uma exigência básica para a proteção da saúde humana, da criação animal e do meio ambiente.

Paralelamente, foi necessário o estabelecimento de critérios para o uso dos citados produtos, visto que seu uso requer cuidados também no que concerne à proteção do trabalhador do campo e das quantidades a serem aplicadas em cada situação específica.

Alguns países, mormente os economicamente desenvolvidos, têm banido o uso de determinados produtos, embora permitam a sua produção e comercialização em países em desenvolvimento por parte de empresas sediadas em seus territórios, altamente dependentes desta classe de insumo agropecuário. Tal prática ocasiona um aumento nos casos de intoxicação e poluição de solos e rios, causando sérios danos ambientais.

Deste modo, figura extremamente importante a existência de uma infraestrutura tecnológica em metrologia, normalização, regulamentação técnica, acreditação e avaliação da conformidade no país, capaz de garantir a segurança de sua população bem como do meio ambiente. Além disso, é necessário que esta infraestrutura seja aderente às regras internacionais de comércio, a fim de não criar obstáculos desnecessários à livre circulação de bens essenciais à continuidade do desenvolvimento dos países deles dependentes, garantindo assim seu desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, é possível concluir que há áreas onde o Brasil pode avançar, em termos de defensivos agrícolas. Tal avanço deve ser priorizado em áreas estratégicas, como o desenvolvimento de materiais de referência certificados, bem como na ampliação da rede de laboratórios acreditados para atuarem no setor. Além disso, deve buscar a adequação da sua legislação àquela praticada internacionalmente, pelo Codex Alimentarius (2008). Outra área que deve ser objeto de melhoria é a normalização, uma vez que as normas usadas no Brasil podem ser consideradas ultrapassadas frente ao dinamismo do setor de defensivos agrícolas.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Site Institucional**. Disponível: <http://www.abnt.com.br>. Acesso: 26 Mar 2012.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ISO/IEC 17000:2005**: avaliação de conformidade: vocabulário e princípios gerais. Disponível: <http://www.abnt.com.br>. Acesso: 26 Mar 2012.

AGENDA 21. Disponível: <http://www.ecolnews.com.br/agenda21/index.htm>. Acesso: 30 Abr 2009.

BRASIL. **Lei 7.802, de 11 de julho de 1989**. Disponível: <http://www.lei.adv.br/7802-89.htm>. Acesso: 06 Out 2008.

CASTRO, K. N. C.. **Métodos de quantificação de imidacloprid em soluções aquosas**: validação metrológica e comparação entre absorciometria molecular e cromatografia líquida de alta eficiência. Dissertação (Mestrado em Metrologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

CODEX ALIMENTARIUS. **Site Institucional**. Disponível: <http://www.codexalimentarius.net>. Acesso: 01 Out 2008.

EXPORT QUALITY. **Building corresponding technical infrastructures to support sustainable development and trade**. UNCTAD/WTO, n.80, 2005.

FERMAM, R. K. S.. **As negociações do Mercosul com a União Européia no âmbito das barreiras técnicas ao comércio**.. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

- FERREIRA, C. P.. Aspectos toxicológicos e de segurança no manuseio de agroquímicos. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.132-149, 1987.
- FERREIRA, P.. Material inédito possibilitará melhor controle de agrotóxicos. **Agência Fiocruz de Notícias**. Disponível: <http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=1879&sid=9&tpl=printerview>. Acesso: 29 Set 2008.
- GODFREY, B. A.. **The tough stuff**. Quality Management. Disponível: <http://www.qualitydigest.com/sept97/html/qmanage.html>. Acesso: 26 Set 2008.
- INMETRO. **Relatório final do ensaio de proficiência para determinação de agrotóxicos**: 1ª rodada. 2006. Disponível: <http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/Relat%F3rio%20final%20do%20EP%20de%20agrot%F3xicos.pdf>. Acesso: 29 Set 2008.
- INMETRO. **Site institucional**. Disponível: <http://www.inmetro.gov.br>. Acesso: 26 Mar 2012.
- INMETRO. **Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia**. 2 ed. Brasília: CNI, SENAI, 2000.
- ISO. International Organization for Standardization. **Site Institucional**. Disponível: <http://www.iso.ch>. Acesso: 26 Mar 2012.
- JARDIM, I. C. S. F.; ANDRADE, J. A.. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global: um enfoque às maçãs. **Química Nova**, v.11, p.1-17, 2009.
- MCT. Ministério da Ciência e Tecnologia. Coordenação de Política Industrial. **Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade**. Brasília: MCT, 2001.
- OMC. Organização Mundial do Comércio. **Comércio e meio ambiente**. Disponível: [http://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/envir\\_s/envir\\_s.htm](http://www.wto.org/spanish/tratop_s/envir_s/envir_s.htm). Acesso: 30 Abr 2009.
- ONU. Res 38/161. **Resolution 38/161**: process of preparation of the environmental perspective to the year 2000 and beyond. General Assembly, 19 December 1983.
- REBELO, F. M.. **Intoxicações por agrotóxicos e raticidas no Distrito Federal em 2004 e 2005**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- REGAZZI FILHO, C. L.. **Normas técnicas**: conhecendo e aplicando na sua empresa. 4 ed. Brasília: CNI, COMPI, 2000.
- SILVA, E. A.; CAMPOS, R.. A importância da metrologia na gestão empresarial e na competitividade do país. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO. **Anais**. ABEPRO, 2001.