

## Gestão de boas práticas de laboratório aplicada ao controle e uso de agroquímicos na agricultura

Dulce Liechoski (INMETRO/UFF) [dliechoski@inmetro.gov.br](mailto:dliechoski@inmetro.gov.br)  
Fernando B. Mainier (UFF) [mainier@nitnet.com.br](mailto:mainier@nitnet.com.br)

### Resumo

*Nestes últimos cinqüenta anos, as indústrias químicas têm sido alvo das grandes preocupações das sociedades organizadas, principalmente, quando são avaliadas suas relações críticas com os seguintes temas: energia, poluição, contaminações, recursos naturais e saúde pública. Por exemplo, as manipulações químicas têm gerado fármacos que têm contribuído para a qualidade e extensão da vida do homem e também produtos agroquímicos capazes de elevar a produtividade do campo. No entanto, experiências científicas realizadas a partir dos anos 50 têm demonstrado que algumas substâncias podem promover efeitos secundários indesejáveis no homem e ao meio ambiente, alcançando em alguns casos a dimensão do desastre. Diante destes fatos, as sociedades organizadas, partindo dos países mais desenvolvidos, reconheceram este risco e buscaram proteger-se mediante regulamentações amparadas nas respectivas legislações nacionais, nas regras e nos compromissos estabelecidos pelo mercado internacional. Este trabalho discute os fundamentos do sistema de qualidade BPL - Boas Práticas de Laboratório, estabelecido por acordo entre diversos países com o apoio funcional da OECD - Organization for Economic Cooperation and Development e sua ação visando estabelecerem em bases científicas sólidas os requisitos e parâmetros que devem ser estabelecidos para avaliação crítica e reguladora dos órgãos fiscalizadores, direcionado ao uso de agroquímicos na agricultura.*

*Palavras chave: Agroquímicos, Contaminação, Meio Ambiente, Alimentos.*

### 1. Introdução

A cultura de certas plantas e grãos nasceu, provavelmente, nas colinas do Oriente Médio por volta do século IX a.C. Durante os primeiros tempos da evolução do homem, o impacto ambiental era praticamente inexistente. Eram tribos nômades em constante migração para as áreas virgens, possibilitando, naturalmente, a reconstituição do habitat antigo. O aumento constante da população, as mudanças sociais, a criação racional de animais e a capacidade crescente do homem em assumir o desenvolvimento de técnicas agrícolas, as quais permitiam maior rendimento, forjaram a forma de vida sedentária, com a exploração permanente do seu entorno. Desta forma, a agricultura pode ser definida como o conjunto de atividades desenvolvidas pelo homem em um meio biológico e socioeconômico determinado visando a obtenção de produtos animais e vegetais que sejam úteis, principalmente, os destinados à alimentação. A agricultura se desenvolveu no mundo segundo as condições locais, gerando, conseqüentemente, vários tipos de culturas e de técnicas agrícolas. Nesta ótica, a agricultura pode ser classificada como: itinerante, biológica e industrializada.

A agricultura itinerante pode ser definida como o cultivo primitivo da terra, caracterizada pelo deslocamento sistemático das zonas de cultura ao acompanhar as migrações do habitat. É um tipo de agricultura próprio das regiões tropicais, algumas vezes rudimentares ou artesanais, onde o solo se exaure com rapidez.

A agricultura biológica, também denominada de agricultura orgânica ou agrobiologia, é definida como o cultivo agrícola que não utiliza produtos químicos seja na forma de fertilizantes ou no combate as pragas. Na adubação do solo são usados produtos naturais enquanto as pragas são evitadas ou minimizadas pelo controle biológico e, além disso, há o compromisso de respeitar as condições naturais de cultivo.

No entanto, segundo Girardin (1995), estas severas exigências acabam promovendo três conseqüências particulares no processo de cultivo. A primeira refere-se aos rendimentos de plantio que são inferiores ao sistema industrializado e, conseqüentemente, os preços dos produtos são mais caros e acabam se direcionando a um público próprio. A segunda, em respeito aos princípios da agricultura biológica, a adubagem é feita com produtos naturais orgânicos, os quais se tornam limitantes e condicionados as policulturas. Finalmente, as dificuldades inerentes e a necessidade de adaptações de técnicas antigas e do desenvolvimento de práticas originais como: plantação sistemática de leguminosas, emprego de misturas de variedades diferentes e práticas de compostagem, acaba gerando um custo maior.

A atual agricultura industrializada vem incorporando as técnicas, os programas e os procedimentos desenvolvidos após a revolução da agricultura moderna na década 1840-1850, propiciando a partir daí uma série de inovações visando qualidade e a produtividade das culturas, tais como: mecanização, armazenamento e conservação dos produtos agrícolas, fertilizantes, melhoramentos genéticos e pesticidas.

Não se objetiva discutir e nem comparar as diversas técnicas de agricultura existentes, entretanto, não se pode negar que a progressiva industrialização da agricultura com o uso indiscriminado de agroquímicos tem gerado, desde o século XIX, uma variedade de produtos alimentícios em todas as partes do mundo e na contramão os processos industriais têm contribuído nas contaminações ambientais.

Segundo Oliveira & Thébaud-Mony (1996), o processo de industrialização e urbanização ocorrido nas grandes cidades da América Latina, têm provocado um aumento significativo no consumo de alimentos transformados, na alimentação fora de casa, na evolução e na modernidade dos centros de compra, mas, ao mesmo tempo, também se observa, na contramão destes processos, a intensificação da desigualdade social e das formas de exclusão, com influência significativa nos níveis de consumo alimentar da população.

Pode-se supor também que o aparecimento de doenças e contaminações que ocorrem são, muitas vezes, oriundas do consumo de produtos alimentícios colocados à disposição das populações sem o devido controle, essas contaminações acabam interferindo na qualidade de vida de direito afiançável da população.

Por essa razão é dever dos sistemas educacionais clamar, de ponta a ponta, pelas co-responsabilidades de diversos setores da sociedade, direta ou indiretamente, envolvidos no sentido de resguardar a saúde da população e o meio ambiente, protegendo, esclarecendo e advertindo o consumidor, desde as ações danosas das embalagens inadequadas aos efeitos colaterais dos produtos e processos industriais, principalmente, os produtos agroquímicos tendo em vista, que existe um histórico de casos onde os danos na maioria das vezes são irreversíveis.

Finalmente, objetiva-se, a seguir, informar sobre o perigo do uso indiscriminado de agroquímicos e descrever o sistema de boas práticas de laboratório para os pesticidas, mostrando que uma eficiente monitoração com base em normas e procedimentos laboratoriais visa, direta e indiretamente, garantir os níveis permitidos de contaminação nas plantações e compatíveis com sua utilização alimentícia tanto durante o plantio quanto no armazenamento.

## **2. As contaminações e os produtos agroquímicos utilizados na agricultura**

Os produtos agroquímicos também denominados de agrotóxicos podem ser definidos como produtos de natureza química ou bioquímica cujo objetivo principal é exterminar as pragas ou doenças que atacam as culturas agrícolas, podendo ser classificados em: pesticidas (combate aos insetos em geral), fungicidas (produtos que atinge os fungos) e herbicidas (produtos que

matam ou impedem o crescimento de plantas invasoras ou daninhas).

Segundo Doménech (1994), uma das primeiras inserções da Química como inseticida na agricultura remonta da Antiguidade com o uso de enxofre em pó. Na Idade Média foram usados sais e óxidos de arsênio com esse mesmo propósito e para aumentar a eficiência destas misturas também eram adicionadas folhas secas de tabaco (nicotina) e de píretro.

Os pesticidas inorgânicos a base sulfato cuproso (mistura de Bourdeaux) e outros sais à base de zinco, arsênio, chumbo e mercúrio também foram bastante usados no século passado. Atualmente, as formulações a base de produtos inorgânicos no mundo representam cerca de 10 % do total dos pesticidas usados nas atividades agrícolas (KOUSTARS & FISCHER, 1998).

O desenvolvimento das sínteses orgânicas a partir da década de 1940 contribuiu intensamente na proliferação das formulações a bases de substâncias orgânicas, onde o DDT (dicloro difenil tricloreto) se destacou como pesticida. Segundo Amato et. al.(2002), a produção em grande escala do DDT, o baixo custo e a elevada eficiência desta substância no combate as pragas na agricultura eternizou sua utilização por cerca de 30 anos no combate as pragas na agricultura.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1982), a Suécia com base nos estudos ambientais foi o primeiro país a banir desde 1970 o uso do DDT e outros organoclorados. No Brasil (AMATO et. al., 2002), as primeiras medidas restritivas do uso do DDT ocorreram em 1971, entretanto, foram limitados ao combate de parasitas em animais domésticos. Em 1985, foi proibido o uso de organoclorados na agropecuária, embora alguns inseticidas ainda têm sido usados no combate a certas moléstias (malária e leishmaniose).

Na agricultura em grande escala, ou numa monocultura destinada diretamente à industrialização, o uso de agrotóxicos e fertilizantes tem sido constante, e os resultados muitas vezes refletem problemas sérios no ambiente. Como exemplo, o uso indiscriminado de diversos tipos de praguicidas tem causado, segundo cálculos da Organização Mundial de Saúde (LEVINE, 1986), envenenamentos acidentais em cerca de 1,5 milhões de pessoas, com 28.000 óbitos/ano em todo o mundo.

Na estimativa de Doménech (1994), existem, atualmente, sendo utilizadas nas mais diversas partes do mundo, cerca de 100.000 fórmulas de defensivos agrícolas com base em 1.500 produtos químicos ativos. Ao usar os agrotóxicos, a partir de várias metodologias, visando o aumento da produtividade, é claro que uma parcela destes produtos se adsorve ou absorve nos vegetais, enquanto a outra se incorpora ao solo, podendo atingir o lençol freático com danos irreparáveis.

A extensão da contaminação ambiental por pesticidas não é bem conhecida, entretanto, são alarmantes as informações coletadas pelas agências controladoras da saúde pública e do meio ambiente. Nos Estados Unidos, entre 1982 e 1985, o FDA (Food and Drug Administration) detectou resíduos dos pesticidas em 48 % dos vegetais frescos e nas frutas consumidas frequentemente pela população americana. Ainda, de acordo com as estimativas da EPA (Environmental Protection Agency), os pesticidas contaminaram a água e o solo em aproximadamente 38 estados americanos. As estimativas de 6.000 casos de câncer por ano podem ter sido causadas por pesticidas aprovados pelas leis vigentes. A maioria das 50.000 formulações de pesticidas encontradas no mercado não foi testada com relação aos efeitos de longo prazo. Existem evidências que a aplicação dos pesticidas e herbicidas pelos agricultores na agricultura aumenta o risco de casos de leucemia, câncer, doenças do sistema nervoso e nascimentos de prematuros com deficiências genéticas.

No Brasil, o assunto é bastante preocupante, quando nossos cientistas alertam que o uso indiscriminado de agrotóxicos, com valores da ordem de US\$ 1,4 bilhão e com um

crescimento de 6,5% ao ano, faz do país um dos líderes do uso de defensivos agrícolas (Lins, 1995; Rack, et alli, 1997). Além disto, a Associação de Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo (AEAESP) denuncia que, no final de cada safra, a maioria das embalagens é jogada à beira da estrada, abandonada no meio da plantação ou atirada nos rios contribuindo para a contaminação ambiental. Os relatórios governamentais mostram que mais de 50 % dos pesticidas são classificados como herbicidas, são bastantamente tóxicos e utilizados nas plantações de cana-de-açúcar, soja, abacaxi, café, etc.

Em relação aos produtos agroquímicos utilizados no plantio, segundo Tomazela (1999), o Centro de Controle de Intoxicações da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) atendeu 507 casos de intoxicações causadas por defensivos agrícolas. Do total, 11 pacientes morreram e 65 tiveram de ser internados em estado grave, sendo que mais da metade apresentaram seqüelas crônicas, como pirose, gastrite, cefaléia e impotência. A maioria era da própria região, uma das principais produtoras de frutas e verduras do Estado de S. Paulo e, por isso mesmo, grande consumidora dos chamados agrotóxicos. Só o município de Campinas contribuiu com 128 pacientes. A cidade é também a maior consumidora regional de defensivos agrícolas, tendo utilizado 275 toneladas em 1998.

### **3. Sistema BPL – Sistemas de Boas Práticas de Laboratório**

Um dos primeiros passos na elaboração de normas e controle de alimentos e fármacos foi iniciado em 1906 por uma incipiente agência regulamentadora de alimentos e de fármacos, atualmente, denominada de Food and Drug Administration (FDA), entretanto, só a partir de 1938 é que passou a ser exigida a apresentação de análises e de propriedades e características importantes referentes à saúde pública (KURIAN, 1998).

Na década de 60, foram analisados nos Estados Unidos vários casos de danos colaterais à saúde pública resultantes da comercialização de fármacos. Um exemplo clássico diz respeito ao tratamento específico de colesterol, que teve sucesso num primeiro momento, entretanto, vários efeitos colaterais que se revelavam após certo tempo promoveram prejuízos protéticos, queda de cabelo, catarata, impotência e deterioração do fígado.

A amplitude dos danos pode crescer de modo imprevisível, uma vez que nem sempre é fácil estabelecer o vínculo imediato entre causa e efeito, permitindo que o agente agressivo permaneça ativo por um tempo considerável. Desta forma, a busca pela segurança depende de pesquisa & desenvolvimento e, por conseguinte, é um processo lento, que tem sempre de ser revisto e avaliado criticamente devido as mudanças e mutações que podem ocorrer durante o programa seja de pesquisa, monitoramento e/ou industrialização.

A partir da metade da década de 70, nos Estados Unidos, começa a ser gerado o embrião das regulamentações, pois a simples regulação pelos órgãos competentes não oferecia a solução suficiente, naquela época, uma vez que medidas regulamentadoras já existiam algum tempo naquele país e a questão da segurança do homem quanto à saúde e ao ambiente não tinham uma dimensão universal. Evidenciou-se então, a necessidade de uma base experimental capaz de apoiar a regulamentação. Esses antecedentes levaram os Estados Unidos, juntamente com os países europeus, Japão e outros países industrializados, há seu tempo, a estabelecer o sistema GLP — Good Laboratory Practices, que no Brasil se traduz por BPL — Boas Práticas de Laboratório. Tal sistema consolidou-se como uma ferramenta capaz de controlar eficazmente a indústria química no que se refere aos requisitos de segurança reclamados.

Para alcançar eficácia técnica e operacional, o sistema BPL foi instalado dentro do marco da OECD-Organization for Economic Cooperation and Development, sediada em Paris com base nos fundamentos e experiência americana.

Conceitua-se, então, BPL como um sistema de qualidade orientado para o processo organizacional e para as condições sob as quais são planejados, implementados, controlados, registrados, arquivados e relatados os estudos não clínicos destinados a garantir a saúde e a

segurança ambiental. Trata-se de um sistema destinado a prevenir riscos decorrentes da manipulação da química natural, da química sintética e da manipulação biológica. Aplicando-se aos estudos que fundamentam o registro e/ou licenciamento por organismos regulamentadores de produtos farmacêuticos, pesticidas, alimentos e seus aditivos, cosméticos, drogas e produtos veterinários, entre outros itens previstos nas diversas legislações nacionais (OECD, 1998). O sistema BPL é presentemente constituído pelos documentos fundamentais indicados na Quadro 1, e por guias de caráter orientativo, das quais 126 se encontram disponíveis.

Quadro 1 – Documentos fundamentais do Sistema BPL (junho de 2002)

Documento	Título	Publicação/revisão
Nº 1	Principles on Good Laboratory Practice (GLP)	1995/1997
Nº 2	Revised Guides for Compliance Monitoring Procedures for GLP	1995
Nº 3	Revised Guidance for the Conduct of Laboratory Inspections and Study Audits	1995
Nº 4	Quality Assurance and GLP	1995/1999
Nº 5	Compliance of Laboratory Suppliers with GLP Principles	1995/1999
Nº 6	The Application of the GLP Principles to Field Studies	1995/1999
Nº 7	The Application of the GLP Principles to Short-term Studies	1995/1999
Nº 8	The Role and Responsibilities of the Study director in GLP Studies	1995/1999
Nº 9	Guidance for the Preparation of GLP Inspections Reports	1995
Nº 10	The Application of the Principles of GLP to Computadorized Systems	1995
Nº 11	The Role and Responsibilities of the Sponsor in the Application the principles of GLP	1998/ 2001 (draft)
Nº 12	Requesting and Carrying Out Inspections and Study Audits Another Country	2000 (draft)
Nº 13	The Application of the OECD Principles of GPL to the Organization and Management of Multi-Site Studies	2000 (draft)

É objetivo do sistema BPL, conferir confiabilidade aos resultados, permitindo que um estudo reconhecido por determinada unidade de monitoramento de um organismo regulamentador em certo país seja aceito por qualquer outro organismo congênere em outros países. O sistema BPL não só estabelece parâmetros para as práticas e procedimentos adotados no estudo, como também avalia performance e verifica a integridade da base de dados. Um dos requisitos essenciais é a garantia de registros rastreáveis que permitam a reprodução do estudo e de cada um de seus experimentos.

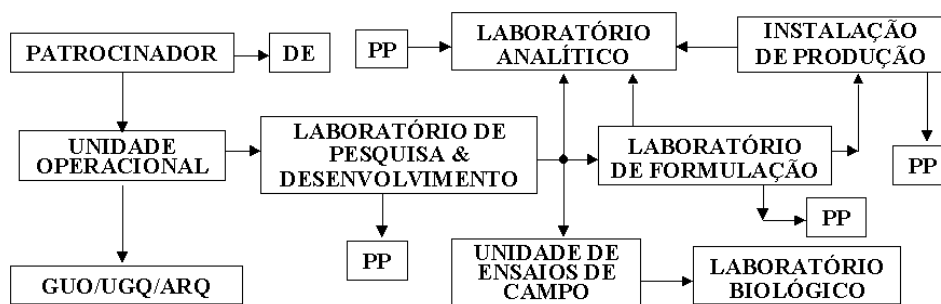
Outro pilar leva em conta o fator humano. A qualidade dos resultados e do tratamento a eles aplicado depende intimamente da atuação dos que executam o estudo. Para esse efeito, o sistema BPL detalha atribuições e responsabilidades do pessoal envolvido no estudo, destacando as funções de diretor de estudos, de pesquisador principal, de gerente de unidade operacional, de gerente da qualidade e de arquivista.

#### 4. Aplicação do sistema BPL

A sociedade num país que adota o sistema BPL faz uso amplo do mesmo ao consumir produtos registrados e/ou licenciados pelos organismos regulamentadores nacionais. O modo direto de aplicação do sistema BPL depende do ponto de vista que se considere. De um lado tem-se o exercício da regulamentação pelos organismos governamentais competentes. Por outro lado, cabe à cadeia produtiva executar estudos BPL capazes de identificar os riscos da manipulação química e biológica que pratica, eliminando no nascedouro a possibilidade de efeitos colaterais inaceitáveis.

Um terceiro enfoque refere-se às auditorias dos estudos BPL. Conforme a legislação de cada país, elas são exercidas de modo direto pelo organismo regulador e/ou por unidades de monitoramento autorizadas. A aceitação do estudo BPL é condição exigida para que uma substância obtenha registro e/ou licenciamento do organismo regulamentador e possa ser comercializada. As três vertentes devem respeitar aderência aos documentos fundamentais e às guias BPL relacionadas a cada caso específico.

O estudo BPL envolve diversas etapas da preparação do agroquímico desde o laboratório de pesquisa e desenvolvimento que reproduz o produto técnico, passando pelo laboratório de formulação que transforma o produto técnico em concentrado, pela instalação de produção, onde o concentrado dá origem ao produto comercial e por laboratório analítico dedicado à caracterização físico-química do agroquímico e de suas frações, nas distintas etapas do processo. Tendo em vista as prescrições BPL, o estudo tomado como exemplo requer ainda unidade de teste de campo para plantio do morango sob efeito do agroquímico e laboratório para estudo biológico, capaz de executar ensaios toxicológicos em cobaias, envolvendo análise clínica, necropsia e patologia. Os recursos humanos e tecnológicos são apresentados, a seguir, no fluxograma simplificado (fig. 1) e no Quadro 2.



LEGENDAS	
<b>Patrocinador</b>	Responsável pela encomenda de uma ciência nova
<b>Unidade Operacional</b>	Unidade de Fomento e Gerenciamento do Estudo – instalação do GUO/UGQ
<b>Diretor de Estudos</b>	Principal Responsável pela Ciência desenvolvida no Estudo
<b>Laboratório de Pesquisa &amp; Desenvolvimento</b>	Laboratório que desenvolve o produto técnico a ser experimentado após a formulação
<b>Laboratório de Formulação</b>	Laboratório que manipula o produto a partir do produto técnico
<b>Instalação de produção</b>	Finalização do produto já autorizado para produção industrial.
<b>Unidade de Ensaio de Campo</b>	Unidade externa de experimentação no campo. Aplicação do produto formulado para produzir as amostras para análise no laboratório analítico.
<b>Laboratório Analítico</b>	Instalação laboratorial para ensaios de determinação de características físico-químicas do produto desenvolvido, do produto técnico, do produto formulado e do produto desenvolvido.
<b>Laboratório Biológico</b>	Instalação laboratorial utilizando cobaias para manipulação de ensaios biológicos a fim de avaliar os efeitos do produto desenvolvido.
<b>PP</b>	Pesquisador principal
<b>DE</b>	Diretor de Estudo
<b>GUO/UGQ/ARQ</b>	Gerente da Unidade Operacional/ Gerente de Qualidade/Arquivista

Figura 1 – Fluxograma simplificado

O Quadro 2, a seguir, ilustra a estrutura do estudo exemplificado. Uma das peças dessa estrutura é a unidade operacional. Ela agrega o Gerente da Unidade Operacional, o Gerente da Qualidade e o Arquivista. Outra peça destacada é o Diretor de Estudo, ponto de convergência das informações experimentais. Cabem a ele as conclusões e decisões de natureza científica. As instalações e os recursos humanos podem ser integrados numa mesma empresa, ainda que em sítios distintos, ou podem se distribuir por empresas independentes, que se relacionam

mediante serviços contratados. As instalações podem estar localizadas em países distintos e o mercado de destino da substância pode não coincidir com qualquer um deles. O sistema BPL é suficientemente flexível para acomodar essa diversidade, sem comprometimento de seu objetivo *fim*. Esse é um dos méritos do sistema BPL.

#### Quadro 2 – Quadro Demonstrativo das Ações do BPL

<p><b>Exemplo 1: Fase inicial de planejamento do estudo BPL de um agroquímico para a cultura de morango</b></p> <p>Plano de estudo — conteúdo e cronograma; responsabilidade assegurada, assinaturas.          Agenda Mestre-Matriz de Responsabilidades — volume de trabalho das instalações de ensaio e, volume de trabalho por atribuição e função no estudo.          Pessoal — formação, treinamento e experiência.          Equipamentos — registros referentes a aquisição, instalação, capacidade, manutenção e de calibração.          Instalações — adequação, lay-out e condições gerais de serviços.          Insumos — qualificação de fornecedores e armazenamento.</p>
<p><b>Exemplo 2: Fase intermediária do estudo BPL de um agroquímico para cultura de morango correspondente à colheita do morango sob efeito do agroquímico na unidade de teste de campo.</b></p> <p>Registros — registros dos dados brutos de ensaios e resultados de análises laboratoriais.          Resultados Parciais — confecção de relatórios parciais, conteúdo, verificação de dados, repasse ao DE.          Sistema Teste — coleta das amostras, avaliação da integridade das amostras e transporte.          Substancia de Referencia e Substancia Teste — caracterização armazenamento e utilização.</p>
<p><b>Exemplo 3 - Laboratório analítico dedicado à caracterização físico-química do agro-químico para a cultura de morango sob o efeito do agroquímico na unidade de teste de campo.</b></p> <p>Pessoal — qualificação, treinamento e supervisão.          Reagentes e soluções — rotulagem, avaliação da integridade, manuseio, validade e armazenamento.          Registros e Dados Brutos.-integridade dos registros e verificação dos resultados analíticos pelo PP ou DE.          Relatório Final — relevância, conteúdo, teor conclusivo, declaração de aderência aos Princípios BPL, assinaturas e responsabilidades.</p>

No caso do agroquímico em questão, o custo direto envolve os ensaios e testes, as eventuais instalações de aplicação dedicada ao estudo, os consumíveis e o salário do pessoal fixo envolvido. Um segundo componente do custo se refere ao tempo de duração do estudo, com o correspondente retardo imposto ao patrocinador em obter retorno para a tecnologia que detém. Estudos que requeiram determinados ensaios para verificação de conseqüências genéticas podem durar além de 48 meses. Outro tipo de custo que em certa fração se transfere a cada estudo realizado, se refere à instalação da base científica que apóia o sistema BPL, incluindo a formação e o treinamento do pessoal, assim como a instalação e a manutenção da atualidade técnica dos laboratórios. A padronização de procedimentos inerentes ao sistema BPL estimula a redução dos custos de sua aplicação. O custo de um estudo BPL apenas pode ser determinado mediante uma análise que considere em detalhe todas as circunstâncias envolvidas em seu planejamento.

O custo para a implantação da base científica e o tempo requerido para a plena operacionalização do sistema BPL em um país que decida iniciar sua utilização depende da infraestrutura científica disponível, incluídos os laboratórios de pesquisa universitários. Esse desenvolvimento pode ser orientado para atender vocações nacionais no âmbito da saúde e da atividade agroindustrial.

## 5. Conclusões

Com base nas diretrizes impostas pelo sistema BPL pode-se concluir que:

- As auditorias BPL podem ser exercidas em estudos específicos, ou em instalações onde esses estudos são desenvolvidos. As particularidades de procedimento nas auditorias BPL variam de acordo com a legislação nacional.

- Em determinados países a periodicidade das auditorias nas instalações é regulamentada. Um estudo BPL, como o exemplificado no caso do agroquímico, pode ser auditado na fase inicial de planejamento, na fase conclusiva antes da emissão do relatório final e em etapas intermediárias relevantes, como a semeadura e a colheita do morango tratado pelo agrotóxico.
- Existem países onde as auditorias ocorrem por amostragem. Nessa segunda alternativa, a tendência é pela imposição de penalidades econômicas punitivas quando são identificados não conformidades nas auditorias, chegando à responsabilização criminal, se caracterizado dolo na transgressão aos preceitos BPL, independente de ser ou não comprovado prejuízo efetivo à saúde, ou ao ambiente.
- Os países que não o empregam esse sistema tendem a enfrentar barreiras crescentes em seu comércio internacional nos segmentos industriais e agrícolas onde requisitos de segurança são exigidos pelos importadores.

•

## Referências

- BLECHER, B. (1996) - Agrotóxico ameaça a camada de ozônio, Folha de S. Paulo, Agrofolha, 18 dez, p.6-3.
- D'AMATO, C.; TORRES, J.P.M.; MALM, O. (2002) - DDT (Dicloro difenil tricloreto): toxicidade e contaminação ambiental – Uma revisão, Química Nova, vol. 25, no. 6, p. 995-1002
- DOMÉNECH, X.(1994) - *Química ambiental - el impacto ambiental de los residuos*. Madrid: Miraguano Ediciones, 254p.
- GIRARDIN, P. (1995) - A agricultura, fator de poluições químicas e biológicas, In: Ciência e Tecnologia Hoje, Nicolas Witkowski (coordenador), São Paulo: Editora Ensaio, p.75-76.
- KOUSTAS, R.N. & FISCHER, D. (1998) – Review of separation technologies for treating pesticide-contaminated soil, Journal Air & Wastes Management. Assoc., 48: p. 434-440.
- KURIAN, G. (1998) - *A Historical Guide to the U.S. Government*” New York: Oxford University Press.
- LEVINE, R.S. (1986) - Assessment of mortality and morbidity due unintentional pesticide poisonings. Genebra, Organización Mundial de Salud. (documento WHO/VBC/86.929).
- LINS, L. (1995) - Brasil é um dos países que mais abusam de agrotóxicos , *O Globo*, 18 de dez. de 1995, p.16
- OLIVEIRA, S. P. & THÉBAUD-MONY, A (1996). “Modelo de consumo agro-industrial: homogeneização ou diversificação dos hábitos alimentares?” Cadernos de Debate, Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação NEPA/UNICAMP, vol IV, UNICAP, Campinas, p.1-13.
- OECD - Organization for Economic Cooperation and Development, (1998) - Environment Directorate, Chemicals Group and Management Committee; OECD series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring Number 1 - OECD Principles on Good Laboratory Practice, jan., 17p
- OMS - Organização Mundial de Saúde (1982) - Critères d’hygiène de l’enviroment: DDT e sés derives, Grande Bretagne, vol 9.
- OMS - Organização Mundial de Saúde (1991) - *Foro mundial de la salud*. Revista Internacional de Desarrollo Sanitario, Genebra, Suíça, vol 12, número 3, p.325.
- RACKE, K.D., SKIDMORE, M.W., HAMILTON, D.J., UNSWORTH, J.B., MIYAMOTO, J., COHEN, S.Z. (1997), Pesticide fate in tropical sils, Pure & Appl. Chem., 69 (6): p.1449-1371.
- TOMAZELA, J. M. (1999) -Venenos matam na zona rural”. S. Paulo: O Estado de São Paulo, 25/08/1999.