

---

Fábio Palczewski Pacheco<sup>1</sup>;  
Helder Lopes Vasconcelos<sup>2</sup>

---

---

**SAÚDE E SEGURANÇA DO  
TRABALHO: AGENTES QUÍMICOS E  
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO  
INDIVIDUAL UTILIZADOS NO  
TRATAMENTO E MANUSEIO DE  
SEMENTES TRATADAS**

**RESUMO:** O uso de agroquímicos em tratamentos de sementes é uma prática adotada em muitas empresas do setor, cujo objetivo é evitar possíveis perdas de produtividade devido aos ataques de patógenos às sementes e plântulas. No entanto, os processos de tratamento de sementes, muitas vezes feitos na propriedade e sob a responsabilidade do produtor, bem como o manuseio de sementes tratadas, envolvem sérios riscos à saúde e ao ambiente por conterem agentes tóxicos. Poucos são os registros na literatura que abordam os aspectos de saúde e segurança do trabalho, relacionados ao tratamento de sementes e manuseio das mesmas. Portanto, esta revisão bibliográfica visa contribuir para o estudo da saúde e segurança do trabalho, especificamente aquele voltado às operações do tratamento de sementes e manuseio de sementes tratadas, bem como apresentar e discutir sobre os agentes químicos e os equipamentos mais utilizados de proteção individual não comumente registrados na literatura científica. A maioria dos agroquímicos utilizados apresenta toxicidade aos seres humanos e potencial carcinogênico, muitas vezes desconhecidos do trabalhador. Portanto, os cuidados referentes ao uso em geral de EPIs e à manipulação desses quando contaminados após o uso são de importância fundamental para a proteção do trabalhador.

**PALAVRAS-CHAVE:** fungicidas, inseticidas, patologia de sementes, toxicologia de agrotóxicos

---

Data de aceite: 07-08-2012

<sup>1</sup> Eng. Agrícola e Eng. Segurança do Trabalho, aluno do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola – PGEAGRI, nível doutorado, CCET, Campus de Cascavel, Unioeste, Cascavel, PR, (0XX45) 3220-3175, CEP 85819-110, e-mail: fabiop.pacheco@gmail.com

<sup>2</sup> Químico Industrial, Prof. Adjunto, CCMF, Campus de Cascavel, Unioeste, Cascavel-

## HEALTH AND LABOR SAFETY IN SEEDS TREATMENT: CHEMICALS AND EMPLOYED PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

**ABSTRACT:** Insecticide management on seeds treatments is a traditional practice carried out by many agricultural companies, whose goal is avoiding potential yield loss from pest attacks on seeds and seedlings. However, the processes of seed treatment, often done in the farms by the producer, as well as the management of treated seeds, have caused risks to health and environment because they are toxic agents. There are few researches concerning to the issues of health and labor safety involving seeds treatment. Thus, this review aims at contributing for other studies in health and labor safety, which deal, specifically, with the management of seeds treatment. It also presents and discusses about the most employed chemicals and personal protective equipment, which are not well discussed on research papers. Most applied pesticides shows toxicity to humans and has a carcinogenic potential, which are often unknown to the farmer or agricultural worker. Therefore, it is crucial the care associated to the personal protective equipment (PPE) use to protect this type of worker when handling this contaminated material.

**KEYWORDS:** fungicides, insecticides, seed pathology, toxicology of pesticides

## INTRODUÇÃO

O tratamento de sementes é um conjunto de práticas, às quais as sementes são submetidas com a finalidade de torná-las ou mantê-las livres da ação de patógenos ou adicionar inóculos ou micronutrientes que auxiliem na formação de uma planta saudável e vigorosa.

O constante desafio da agricultura é a obtenção de altos níveis de produtividade das lavouras em atendimento à crescente demanda por produtos agrícolas, determinada pela necessidade de abastecimento interno e geração de divisas por meio da exportação de tais produtos. Entre os entraves da atividade agrícola, destaca-se a perda de produtividade das culturas, causada pelos insetos-praga que, nos agroecossistemas, encontram as condições favoráveis para o desenvolvimento devido à prática da monocultura em extensas áreas (CARVALHO et al., 2011).

Neste contexto, os inseticidas e fungicidas contribuem sobremaneira para a elevação da produtividade, pois exercem o controle desses organismos (pragas ou patógenos). Embora existam outros métodos ou estratégias de controle, a aplicação desses produtos tem sido o método mais empregado no controle de patógenos presentes na semente e no solo, devido à facilidade de manuseio, à rápida obtenção de resultados e à falta de outros métodos igualmente eficientes. Esses

inseticidas constituem uma ferramenta indispensável para a atividade agrícola atual (CASTRO, 2005).

O tratamento é, muitas vezes, realizado na propriedade agrícola com adição do produto nas sementes, geralmente em forma de pó muito fino ou líquido pulverizado, e em ambientes fechados, sem ventilação e nenhum tipo de proteção para o aplicador, resultando em reclamações trabalhistas. O mesmo também pode ser realizado com tonéis, betoneiras abertas e até na própria semeadora. Durante o revolvimento da massa de sementes, o material particulado entra em suspensão, assim, fica susceptível à inalação, absorção pela pele e mucosas.

Quando o tratamento é realizado por meio de equipamentos inadequados, o produtor não percebe a real gravidade da situação, a qual implicará em tratamento deficiente pela dosagem e cobertura das sementes inadequadas, além de reduzir a qualidade física das sementes e aumentar a inalação de produtos nocivos à saúde, o que será notado apenas anos mais tarde. A intoxicação por agentes químicos (agrotóxicos) ocorre quando o organismo interage com a substância química por um período de tempo e por determinada quantidade de substância (dose).

Segundo a Lei Federal nº 7.802, de 11 de Julho de 1989 (BRASIL, 1989), regulamentada pelo decreto 4.074 de 4 de Janeiro de 2002, no seu Artigo 2º, Inciso I, os agrotóxicos obedecem a uma classificação segundo sua toxicidade: Classe I: extremamente tóxico – faixa vermelha; Classe II: altamente tóxico – faixa azul; Classe III: medianamente tóxico – faixa amarela; Classe IV: pouco tóxico – faixa verde.

Segundo Trapé (1993), os agrotóxicos podem causar intoxicação de três formas: aguda, subaguda e crônica. Na intoxicação aguda, os sintomas surgem repentinamente, algumas horas após a exposição excessiva a produtos altamente tóxicos por um curto período de tempo e podem ocorrer de forma branda, moderada ou grave, dependendo da quantidade do agente químico absorvido.

A intoxicação subaguda é ocasionada por exposição moderada ou pequena a produtos altamente tóxicos ou medianamente tóxicos. Tem aparecimento lento e os principais sintomas são subjetivos e vagos, tais como: dor de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estômago e sonolência (BRASIL, 1997).

Todavia, a intoxicação crônica se caracteriza por ser de surgimento tardio, após meses ou anos de pequena ou moderada exposição a produtos tóxicos ou múltiplos produtos, com danos irreversíveis, como paralisias e neoplasias (LEITE, 2008).

De acordo com Moreira (2002), existem três vias de contaminação: ambiental, alimentar e ocupacional. A via ocupacional caracteriza-se pela contaminação de trabalhadores que manipulam essas substâncias, tanto no processo de formulação e utilização, quanto na colheita, e é responsável por mais de 80% dos casos de intoxicação por agrotóxicos. A via ambiental, por sua vez, acontece pela dispersão dos agrotóxicos ao longo dos diversos componentes do meio ambiente, como corpos d'água, atmosfera e solo, enquanto a contaminação via alimentar ocorre pela ingestão de produtos contaminados por agrotóxicos que atingem a maior parte da população, os consumidores.

Todos os problemas decorrentes da contaminação por uso de agrotóxicos ocorrem pela falta de cumprimento da Lei Federal nº 7.802/89 que rege o uso de agrotóxicos, cujo artigo 3º, inciso 4º deixa clara a responsabilidade das autoridades competentes tomarem providências caso haja riscos à saúde humana quando da exposição ao uso de agrotóxicos e seus componentes afins.

Mesmo que o Brasil apresente uma legislação específica e regulamente o uso dos agrotóxicos em todo o território, nenhum deles sofreu qualquer tipo de restrição por apresentar características de carcinogenicidade, mutagenicidade ou teratogenicidade (GRISÓLIA, 2005). Nos processos de registro ou renovação dos registros de agrotóxicos, as empresas devem apresentar um dossiê toxicológico e ecotoxicológico completo, com testes de toxicidade aguda, crônica, de metabolismo animal, via de degradação, tipos de resíduos gerados, persistência no meio ambiente, motilidade no solo, entre outros. Ainda de acordo com o autor, o processo de registro completa-se após a avaliação de eficácia agrônômica pelo Ministério da Saúde e de periculosidade ao meio ambiente pelo IBAMA, mas nenhuma empresa até hoje enviou testes positivos para as características acima citadas em seus dossiês. Mesmo assim, tem-se observado um elevado índice de acidentes toxicológicos com morte em seres humanos e animais.

Segundo Garcia (2001), a Organização Mundial da Saúde estima que 70% das intoxicações agudas por exposição ocupacional são causadas por inseticidas organofosforados. Os comprometimentos à saúde humana, advindos do contato continuado com organofosforados, podem variar intensamente, de acordo com as características do indivíduo, tais como estado nutricional, idade e sexo. Contudo, são genericamente denominados: (1) intoxicação aguda caracterizada por fraqueza, vômitos, náuseas, convulsões, contrações musculares, dores de cabeça, dificuldade respiratória, sangramento nasal e desmaio; (2) intoxicação crônica que acarreta dermatites de contato, lesões renais

e hepáticas, efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossômicas, Doença de Parkinson, cânceres e teratogêneses (WILSON e OTSUKI, 2004).

Diversos inseticidas e fungicidas têm sido utilizados nos tratamentos de sementes, mas nem sempre são eficientes para exterminar os patógenos ou evitar a reinfestação, e podem resultar em problemas de resistência dos insetos e intoxicações em animais e seres humanos devido aos resíduos dos ingredientes ativos e contaminação ambiental (LORINI, 1997).

Considerando que há poucos registros na literatura que abordam aspectos da saúde e segurança do trabalho, relacionados ao tratamento de sementes, este artigo visa contribuir para o estudo da saúde e segurança do trabalho especificamente voltado aos inseticidas e fungicidas mais empregados no tratamento de sementes e discutir sobre os agentes químicos e equipamentos de proteção individual mais utilizados nas operações de manuseio destas.

### **PRINCIPAIS FUNGICIDAS E INSETICIDAS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES**

Os principais inseticidas e fungicidas protetores aplicados nas sementes armazenadas no Brasil são: malathion, fenitrothion, dichlorvos, pirimiphos-methyl, fosfina, maxim, deltamethrin, captan, cloranyl, dichlone, tiran, PCNB, maneb, benomil, tiofanato metílico, carboxin e tiabendazole. Existem ainda as combinações de mais de um fungicida e mais de um inseticida para um mesmo formulado comercial.

O malathion é um inseticida organofosforado de elevada toxicidade para insetos, porém de baixa toxicidade para o homem, que ocasiona a morte do inseto por contato ou ação do vapor, tendo também efeito por ingestão (Matsumura, 1976, *apud* GUEDES, 1991).

O fenitrothion também apresenta elevada atividade inseticida e baixa toxicidade para mamíferos. Semelhante ao malathion, o fenitrothion também foi intensamente utilizado em substituição ao dicloro-difenil-tricloro-etano (DDT). No entanto, sua aplicação contra patógenos de sementes armazenadas é inferior à do malathion, embora se mostre como um dos mais eficientes no controle dos insetos. O fenitrothion é inodoro e seus resíduos desaparecem gradualmente. O dichlorvos é um líquido incolor, com solubilidade em água em cerca de 1% e solúvel em grande parte dos solventes orgânicos. Sua meia-vida

em água, em pH 7, está em torno de oito horas. Ele age por contato e ingestão e também possui efeito fumigante como baixa atividade residual, além de ocasionar um rápido efeito de paralisia nos insetos, é aplicado principalmente onde não se podem utilizar fumigantes com eficiência e segurança. O pirimifós-metilico é um inseticida utilizado com grande margem de segurança para mamíferos. É altamente eficiente contra patógenos e pragas de sementes armazenadas e é recomendado contra insetos resistentes ao malathion devido à sua ação eficiente contra eles (GUEDES, 1991).

Outro inseticida utilizado para eliminar pragas em sementes armazenadas é a fosfina. Em geral, faz-se a fumigação das sementes, para o controle de patógenos durante o período de armazenagem até a semeadura, sendo uma forma de tratamento, com o uso de pastilhas de fosfina. A fosfina ou fosfeto de hidrogênio ( $\text{PH}_3$ ) é o produto gerado da reação entre o fosfeto de alumínio ( $\text{AlP}$ ) ou de magnésio ( $\text{Mg}_3\text{P}_2$ ) e a umidade do ar. Desta reação resultam o  $\text{PH}_3$ , que é o princípio ativo que exerce atividade inseticida e o hidróxido de alumínio,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , ou de magnésio,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , que constitui o resíduo inerte da reação contendo resíduo de fosfeto (SAI, 2005). O trabalho com fosfina confere grau máximo de insalubridade ao trabalhador segundo anexo 15 da NR-15 (BRASIL, 1999).

O captan é um fungicida do grupo das dicarboximidas, aplicado em modo de via seca ou úmida, tem capacidade de induzir genotoxicidade em células somáticas, os resultados obtidos parecem indicar que o potencial para causar efeitos hereditários em mamíferos é extremamente baixo. Estudos experimentais demonstraram resultados positivos e negativos em relação ao potencial teratogênico. Entretanto, a maioria das evidências sugere que o captana não produz defeitos congênitos (ANVISA, 2009).

O Cloranil é um fungicida sistêmico (composto químico orgânico que pode ser absorvido e transportado dentro da planta sem injúria) do grupo químico triazol e carbendazin, e causam interações com os microtúbulos celulares, funções vitais como a divisão celular que é inibida pelo carbendazin, causando disfunções microtubulares e efeitos espermátogênicos mesmo após a contaminação com uma única dose. Os sintomas de intoxicação incluem náuseas, vômito e dor de cabeça (ANVISA, 1985).

O Dichlone é um fungicida sistêmico de contato do grupo químico benzimidazol e fenilpiridinilamina o produto é nocivo se inalado. Pode ser nocivo se ingerido ou em contato com a pele. Pode causar efeitos ao fígado. A inalação da substância tiofanato metílico pode causar

alterações respiratórias. A ingestão do produto pode causar náusea, vômito e diarreia. O contato direto pode causar irritação séria nos olhos e leve à pele com dermatite, coceira, vermelhidão, inchaço e ressecamento. Em estudos com animais foi observado que em coelhos, o produto mostrou-se levemente irritante, causando eritema e edema na pele dos animais testados. As alterações regrediram em até 48 horas. Ainda em coelhos, o produto mostrou-se extremamente irritante aos olhos, causando opacidade da córnea, irite, hiperemia e edema da conjuntiva dos animais testados. As alterações foram reversíveis em até 72 horas. Em estudos com animais foi observada hepatotoxicidade (ANVISA, 1985).

O Tiran e o Maneb são fungicidas sistêmicos e de contato, para tratamento de sementes, do grupo químico Carboxanilida (Carboxina) e Dimetilditiocarbamato. Os dimetilditiocarbamatos são irritantes das mucosas, causando faringite, rinite, laringite, traqueobronquite e conjuntivite; em contato prolongado com a pele, podem causar dermatite. Em caso de ingestão causam irritação da mucosa gástrica, com ardor epigástrico, náuseas e vômitos. Os compostos tiurânicos causam sérios acidentes se o indivíduo intoxicado ingerir bebida alcoólica antes da completa eliminação do tóxico, ocorrendo, então, dor de cabeça violenta com vertigens, excitação e angústia, congestão da pele e mucosas, náuseas e vômitos, opressão torácica, dispnéia, palpitações e distúrbios psíquicos. Pode ocorrer uma brusca queda de pressão arterial, com colapso e risco de vida (ANVISA, 1985).

O PCNB é do grupo químico Organoclorado (uso proibido no Brasil a partir de 2013). Os sintomas de exposição aguda são indistinguíveis de sintomas causados pela intoxicação por outros ciclodienos. O aparecimento dos sintomas geralmente se dá de forma abrupta e a estimulação do sistema nervoso central é a manifestação mais característica da exposição aguda, sendo as crises epilêpticas uma importante manifestação clínica. Também pode ocorrer toxicidade hepática, renal miocárdica, agranulocitose, anemia aplástica, edema cerebral, edema pulmonar, trombocitopenia, distúrbios metabólicos e reações na pele. Os efeitos clínicos da intoxicação aguda aparecem nas primeiras 6 horas após a exposição. Isso se deve à rápida absorção e distribuição do agrotóxico em depósitos lipídicos, incluindo o sistema nervoso central. Sintomas de envenenamento agudo em uma adolescente foram seguidos de psicose, cegueira cortical e rigidez de membros. Um agricultor que sofreu intoxicação cinco anos após a exposição. Após contato dérmico extenso há rápida absorção e pode causar irritação dérmica. Após inalação podem ocorrer sintomas

específicos, como: tosse, rouquidão, edema pulmonar, irritação laringotraqueal, rinorréia, broncopneumonia (complicação freqüente), cianose, bradipnéia, hipertensão. Após ingestão, náuseas e vômitos são sintomas proeminentes, podendo ocorrer também diarreia e cólicas (ANVISA, 1985).

Benomil e o Tiofanato metílico são fungicidas do grupo químico benzimidazol. Em animais de laboratório, estudos mostraram que o produto é rapidamente absorvido pelo trato gastrointestinal e rapidamente eliminado pelas fezes (21%) e urina (65%) em 72 horas. Não há afinidade do produto com tecidos e, apenas pequenas quantidades do ingrediente ativo e seus metabólitos são encontrados nos órgãos excretórios.

Carboxin é um fungicida sistêmico do grupo químico Carboxina, não possui efeito carcinogênico, mas têm efeitos sobre a hemoglobina em doses elevadas (ANVISA, 1985).

Tiabendazole é um fungicida do grupo químico benzimidazol. Reações mais freqüentes: boca seca, irritação ocular, distúrbios gastrintestinais, toxicidade central (tontura, sonolência, cefaléia, zumbidos, adormecimentos ou tremores nas mãos e nos pés, convulsões), toxicidade neuropsiquiátrica (irritabilidade, delírio, desorientação, alucinação) (ANVISA, 2009).

A terra de diatomácea é empregada em unidades armazenadoras para controle de pragas de sementes de várias espécies. Esse produto, na dose de 1,0 g kg<sup>-1</sup> de sementes, protege-os contra o ataque das principais pragas e constitui-se como alternativa não química de controle de pragas em armazenamento (LORINI et al., 2009). Os pós-inertes utilizados além da terra de diatomáceas são: bentonita, sílica cristalina, sílica gel, talco, cal virgem, calcário calcítico e dolomítico, areia seca, cloreto de sódio e gesso (SANTOS et al., 2011).

A sílica possui poder genotóxico e pode afetar diretamente o DNA das células. Há evidências de que a inflamação constante, persistente e derivados oxidantes de células podem resultar em efeitos genotóxicos no parênquima pulmonar. A sílica é capaz de ativar a produção da inflamação e crescimento como reativos de oxigênio e nitrogênio em células que podem ser imunes ou não. A combinação da primeira a uma hiperplasia epitelial resultante da exposição à sílica aumenta a semelhança de alterações genéticas associadas a neoplasias (IARC, 1997).

Na Tabela 1 estão descritas as principais categorias de agroquímicos utilizados no tratamento de sementes quanto à ação e grupo químico pertencente.

**Tabela 1** Principais categorias de agroquímicos utilizados no tratamento de sementes quanto à ação e grupo químico pertencente

Tipo de ação	Principais grupos químicos	Exemplos
Inseticidas	Organofosforados	Azodrin, Malation, Parathion, Tamaron, Hostation
	Carbamatos	Carbaryl, Furadan, Lannate, Marshal
	Organoclorados <sup>1</sup>	Aldrin, Endrin, DDT, BHC, Lindane
	Piretróides sintéticos	Decis, Piredam, Karate, Cipermetrina
Fungicidas	Ditiocarbamatos	Maneb, Mancozeb, Dithane, Thiram, Manzate
	Orgenoestáticos	Brestan, Hokko Suzu
	Dicarboximidas	Orthocide, Captan

<sup>1</sup> Uso proibido em diversos países, inclusive no Brasil (BRASIL, 2010).

De acordo com Pinheiro (2004), a OMS estima que em países em desenvolvimento como o Brasil exista cerca de 20.000 óbitos/ano em consequência da manipulação, inalação e consumo direto de pesticidas. Os agrotóxicos organofosforados, dentre os quais se inclui o Tamaron, causam basicamente três tipos de sequelas neurológicas após intoxicação aguda devido à exposição crônica: polineuropatia retardada (fraqueza progressiva e ataxia das pernas e pode evoluir para uma paralisia flácida), síndrome intermediária (paralisia que afeta principalmente os músculos flexores do pescoço, músculos da perna e respiratórios e diarreia intensiva) e efeitos comportamentais (insônia ou sono perturbado, ansiedade, retardo de reações, dificuldade de concentração e uma variedade de sequelas psiquiátricas, tais como apatia, irritabilidade, esquizofrenia, dificuldade de raciocínio, falhas da memória e depressão).

Segundo IBGE, no ano de 2009, ocorreram no Brasil em média 173 óbitos por uso de agrotóxicos, sendo 18 por acidente, 147 por suicídio e 8 por outras causas. Ainda no mesmo ano, ocorreram 21.164 intoxicações por agrotóxicos, das quais 10.319 ocorreram em pessoas do sexo feminino. O SINITOX (Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas) da Fundação Osvaldo Cruz registra, em média, 7.000 intoxicações humanas de veneno por ano. Porém, a Organização Mundial da Saúde e o Ministério da Saúde estimam que, anualmente, mais de 300 mil pessoas se intoxicam no Brasil e em torno de 50.000 pessoas venham a óbito. Isso ocorre por não haver comunicação aos

órgãos competentes ou por intoxicações de menor intensidade, em que a pessoa intoxicada se reabilita sem auxílio médico (BOCHNER e SOUZA, 2008).

A situação de exposição aos agrotóxicos se agrava quando se trata de crianças e mulheres, pois são mais suscetíveis a esses produtos. As mulheres, por exemplo, já nascem com todos os seus óvulos e quando esses são lesados, praticamente não há mais cura. Os homens, pelo menos no período ativo, têm condições de produzir espermatozóides. Estudos realizados sobre os efeitos hormonais dos organoclorados, dioxinas e outras moléculas de agrotóxicos mostram que eles imitam hormônios presentes no homem e na mulher. Os hormônios participam na determinação do sexo nas mulheres grávidas. Com isso, o filho de uma mãe contaminada poderá nascer com deformações nos órgãos reprodutivos e, inclusive, ser hermafrodita. O impacto dos agrotóxicos nos hormônios humanos e animais é preocupante, pois, a produção de espermatozóides nos homens brasileiros caiu pela metade, ou seja, em 50% no período de 1963 a 1993 (PRESTES, SOMAVILLA e MISSIO, 2005).

Resíduos de pesticidas organoclorados persistentes (POPs) foram encontrados em amostras de sangue de várias pessoas que vivem e trabalham na área urbana do Rio de Janeiro. Na Cidade dos Meninos, município de Duque de Caxias, RJ, uma antiga fábrica de inseticidas do Ministério da Saúde, desativada na década de 50, abandonou ao ar livre uma quantidade elevada de inseticida, que tinha como principal constituinte o BHC. O poluente atingiu o solo e a vegetação. Foram encontrados traços de veneno até na água de coco oriunda do local, e escavações comprovaram que o lençol freático também estava contaminado. Também no Brasil, estudantes do curso de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) que não tinham sofrido exposição direta aos inseticidas organoclorados tiveram o sangue analisado e constatou-se a presença de DDE e BHC (FLORES et al., 2004).

No ano de 2007, foi constatada uma grande incidência de mortes de aves de pequeno porte no interior do município de Novo Barreiro-RS devido ao uso do agente químico Furasin para o tratamento das sementes de milho. Essas sementes foram consumidas pelas aves, visto que no momento da semeadura, os agricultores não as enterravam suficientemente no solo de forma a 'esconder' as sementes tratadas (FRANZ e LINK, 2011).

De acordo com o Decreto Federal nº 5.153/2004 (BRASIL, 2004) que dispõe do tratamento de sementes, no seu artigo 94, fica

estabelecido que a semente revestida, inclusive a tratada, deverá trazer, em lugar visível de sua embalagem, a identificação do revestimento e do corante, o nome comercial do produto e a dosagem utilizada. Os parágrafos de 1 a 4 do referido artigo estão descritos a seguir:

§ 1º Quando as sementes forem revestidas com agrotóxicos para tratamento de sementes ou qualquer outra substância nociva à saúde humana e animal, deverá constar em destaque na embalagem, a expressão “impróprio para alimentação” e o símbolo de caveira e tibias.

§ 2º Também deverão constar na embalagem das sementes referidas no § 1º recomendações adequadas para prevenção de acidentes e indicação da terapêutica de emergência.

§ 3º No caso de revestimento com agrotóxicos para tratamento de sementes, deverão constar, ainda, o ingrediente ativo e a concentração dele.

§ 4º Quando as sementes tiverem sido tratadas unicamente com agrotóxicos registrados para tratamento de sementes contra patógenos de armazenamento, na embalagem deverão ser informados o ingrediente ativo, a dosagem utilizada, a data do tratamento e o período de carência.

O Art. 95 do decreto federal supracitado afirma que na semente revestida é obrigatório o uso de corante de coloração diferente da cor original da semente, para diferenciá-la das sementes não revestidas. Entretanto, exclui-se tal obrigatoriedade quando o produto utilizado no revestimento conferir, por si só, coloração diferente à da semente, desde que não sejam contrariadas as normas específicas ou quando forem utilizados, no tratamento das sementes, unicamente produtos químicos ou biológicos registrados para tratamento de sementes contra patógenos de armazenamento.

## **EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES**

### **TONÉIS, TAMBORES ROTATIVOS, MISTURADORES, SEMEADORAS E BETONEIRAS**

Uma quantidade de sementes com massa conhecida (20 kg) é colocada no interior do recipiente de tratamento e em seguida, adicionada a dose indicada do produto químico, com agitação até se obter a cobertura das sementes. O tempo da mistura (agitação) é variável em função de cada equipamento e da quantidade de sementes.

Durante este processo, o tratador abre o recipiente e faz o julgamento da qualidade do trato das sementes visualmente, portanto, fica exposto ao produto (IAPAR, 2007).

No final do tratamento deve-se observar para que não haja sobras de produto no fundo do equipamento utilizado. No entanto, mesmo tendo esse cuidado prévio, ainda é comum a presença de restos do produto aderido nas laterais do recipiente, fato que exigirá a limpeza do mesmo (IAPAR, 2007).

A pré-limpeza deve ser realizada com água corrente, até a remoção de todo o produto do interior. Em seguida, deve-se fazer a limpeza com água e sabão, e guardar o recipiente sobre trados de madeira em local próprio para armazenamento de agrotóxicos. Este recipiente não deve ser reutilizado para outras funções, principalmente se essas estiverem associadas aos alimentos (BRASIL, 2006).

As semeadoras devem ser reguladas com sementes tratadas e logo após a semeadura devem ser limpas para evitar acúmulo de resíduos nas laterais e engrenagens das mesmas, a fim de evitar a contaminação do funcionário no conserto ou manutenção da semeadora. A falta desta manutenção pode alterar o fluxo das sementes na semeadura e até mesmo provocar o bloqueio do equipamento (SANTOS et al., 2003).

## MÁQUINAS ESPECÍFICAS COM FLUXO CONTÍNUO DE SEMENTES

O tratamento de sementes pode ser realizado com diversos modelos de máquinas que operam em fluxo contínuo. Cuidados especiais devem ser observados com a manutenção, regulagem e limpeza das unidades dosadoras de produtos, principalmente quando são produtos cujas formulações são viscosas, pois restos de produtos secos nestas unidades podem reduzir a capacidade de volume e interferir na dosagem, causando risco de contaminação para o trabalhador (HENNING et al., 2010).

## EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIs)

O equipamento de proteção individual, conhecido pela sigla EPI, é definido pela Norma Regulamentadora nº 6, aprovada pela Portaria no 3.214/78, do Ministério do Trabalho, como: “todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à

proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho”.

O emprego de EPIs, apesar de não desejado, deve ser considerado como tecnologia de proteção disponível dentro de uma visão integrada e sistêmica de abordagem dos problemas ocupacionais. A eficiência de todo sistema de Saúde e Segurança no Trabalho (SST) está intimamente relacionada à forma de como é conduzida e balanceada, no processo decisório, a escolha das alternativas de prevenção, proteção e controle. Contudo, um projeto eficiente de SST deve contemplar, num enfoque sistêmico, a integração de todos os elementos relevantes para estabelecer políticas e estratégias adequadas a cada realidade situacional. A gestão eficaz de um programa de SST deve ambicionar, ainda, aumentos de produtividade nos processos de trabalho com reduções nos riscos (VEIGA et al., 2007).

No caso de agrotóxicos, os EPIs são projetados de forma a garantir proteção contra agentes químicos externos, ou seja, para impedir o contato de certas substâncias com o organismo. As mesmas propriedades físicas e químicas que fornecem aos EPIs essa característica de proteção também os transformam, frequentemente, em equipamentos bastante desconfortáveis e/ou inadequados. Esse desconforto no uso pode tornar a utilização de alguns EPIs um verdadeiro incômodo. Os EPIs podem, ainda, se tornar uma fonte de contaminação, criando um risco à saúde humana, segundo o mesmo autor (RIBAS e MATSUMOTO, 2009).

O uso seguro de produtos fitossanitários exige o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). As recomendações hoje existentes para o uso de EPIs são bastante genéricas e padronizadas, não considerando variáveis importantes como o tipo de equipamento utilizado na operação, os níveis reais de exposição e até mesmo das características ambientais e da cultura na qual o produto será aplicado. Essas variáveis, muitas vezes, acarretam gastos desnecessários, recomendações inadequadas e podem aumentar o risco do trabalhador, ao invés de diminuí-lo (VEIGA et al., 2007).

Os principais EPIs disponíveis no mercado bem como informações importantes para assegurar o correto uso e a identificação desses, conforme a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF, 2003), são descritos a seguir:

## Luvas

A luva deve ser impermeável ao produto químico. Produtos que

contêm solventes orgânicos, como os concentrados emulsionáveis, devem ser manipulados com luvas de borracha nitrílica ou neoprene, pois esses materiais são impermeáveis aos solventes orgânicos. Luvas de látex ou de policloreto de vinila (PVC) podem ser usadas para produtos sólidos ou formulações que não contenham solventes orgânicos. De modo geral, recomenda-se a aquisição das luvas de borracha nitrílica ou neoprene, pois são materiais que podem ser utilizados com qualquer tipo de formulação.

As luvas devem ser colocadas normalmente para dentro das mangas do jaleco, com exceção de quando o trabalhador pulveriza e dirige o jato para alvos que estão acima da linha do seu ombro (para o alto). Nesse caso, as luvas devem ser usadas para fora das mangas do jaleco. O objetivo é evitar que o produto aplicado escorra para dentro das luvas e atinja as mãos.

Ao serem retiradas as luvas, deve-se puxar a ponta dos dedos das duas luvas aos poucos, de forma que elas possam se desprender simultaneamente. É importante ressaltar que elas não devem ser viradas ao avesso, o que dificultaria o próximo uso e ofereceria riscos de contaminação da parte interna.

## Respiradores

Geralmente chamados de máscaras, os respiradores têm o objetivo de evitar a inalação de vapores orgânicos, névoas ou finas partículas tóxicas através das vias respiratórias. Existem basicamente dois tipos de respiradores: i) sem manutenção (chamados de descartáveis), aqueles que possuem uma vida útil relativamente curta e recebem a sigla PFF (Peça Facial Filtrante); e, ii) baixa manutenção, aqueles que possuem filtros especiais para reposição, normalmente mais duráveis.

Os respiradores mais utilizados nas aplicações de produtos fitossanitários em sementes são os que possuem filtros P2 ou P3, conforme a classificação da ABNT, com eficiência mínima de 94% e 99,95%, respectivamente.

Devem estar sempre limpos, higienizados e os seus filtros jamais devem estar saturados. Quando estiverem saturados, os filtros devem ser substituídos ou descartados.

Antes do uso de qualquer tipo de respirador, o usuário deve estar barbeado, além de realizar um teste de ajuste de vedação, para evitar falha na selagem. É importante notar que, se utilizados de forma inadequada, os respiradores tornam-se desconfortáveis e podem

transformar-se numa verdadeira fonte de contaminação. O seu armazenamento deve ser em local seco e limpo, de preferência dentro de um saco plástico.

Com relação à forma correta de uso, ele deve ser colocado de maneira que os seus dois elásticos fiquem fixados corretamente e sem dobras, um fixado na parte superior da cabeça e outro na parte inferior, na altura do pescoço, sem apertar as orelhas. O respirador deve se encaixar perfeitamente na face do trabalhador, e assim não permitir que haja abertura para a entrada de partículas, névoas ou vapores.

Por fim, o respirador deve ser o último EPI a ser retirado e guardado separado dos demais equipamentos para evitar contaminações das partes internas e dos filtros.

### Viseira facial

A viseira protege os olhos e o rosto contra respingos durante o manuseio e a aplicação do produto químico. Deve ter a maior transparência possível para não distorcer as imagens e ser revestida com viés para evitar corte.

O suporte deve permitir que a viseira não fique em contato com o rosto do trabalhador e não embace. A viseira deve proporcionar conforto ao usuário e permitir o uso simultâneo do respirador, quando for necessário. Ao retirá-la, deve-se desprender o velcro e colocá-la em um local de forma a evitar arranhões.

Quando não houver a presença ou emissão de vapores ou partículas no ar, o uso da viseira com o boné árabe pode dispensar o uso do respirador, a fim de aumentar o conforto do trabalhador. Existem algumas recomendações de uso de óculos de segurança para proteção dos olhos. A substituição dos óculos pela viseira protege não somente os olhos do aplicador, mas todo o rosto.

### Jaleco e calça hidro-repelentes

Os jalecos e calças são confeccionados em tecido de algodão tratado para se tornarem hidro-repelentes. São apropriados para proteger o corpo dos respingos do produto formulado e não para conter exposições extremamente acentuadas ou jatos dirigidos. É fundamental que jatos não sejam dirigidos propositadamente à vestimenta e que o trabalhador mantenha-se limpo durante a aplicação.

Os tecidos de algodão com tratamento hidro-repelente ajudam a evitar o molhamento e a passagem do produto tóxico para o interior da

roupa, sem impedir a transpiração, tornando o equipamento confortável. Esses podem resistir até 30 lavagens, se manuseados de forma correta. Os tecidos devem ser preferencialmente claros, a fim de reduzir a absorção de calor e serem de fácil lavagem, e desta forma permitir sua reutilização.

Há calças com reforço adicional nas pernas que podem ser usadas nas aplicações onde exista alta exposição do aplicador à calda do produto (pulverização com equipamento manual, por exemplo). O jaleco e calça em não tecido são vestimentas de segurança confeccionadas em não tecido (tipo Tyvek/Tychem QC). Existem vários tipos de não tecidos e a diferença entre eles ocorre pelo nível de proteção que oferecem.

Além da hidro repelência, tais vestimentas oferecem impermeabilidade e maior resistência mecânica às névoas e às partículas sólidas.

O uso de roupas de algodão por baixo da vestimenta melhora sua atuação, com maior absorção do suor, bem como o conforto para o trabalhador com relação ao calor.

As vestimentas confeccionadas em não tecido têm durabilidade limitada; não devem ser utilizadas quando danificadas e não devem ser passadas a ferro, pois não são à prova ou retardantes de chamas. Podem criar eletricidade estática e não devem ser usadas próximas ao calor, fogo, faíscas ou em ambiente potencialmente inflamável ou explosivo, pois se auto-consumirão.

As vestimentas em não tecido devem ser destruídas em incineradores profissionais para não causarem danos ao ambiente. A calça e o jaleco devem ser vestidos sobre a roupa comum, fato que permitirá a retirada da vestimenta em locais abertos. Os EPIs podem ser usados sobre uma bermuda e camiseta de algodão para aumentar o conforto. O aplicador deve vestir primeiro a calça do EPI, em seguida o jaleco, certificando-se de que esse fique sobre a calça e perfeitamente ajustado. O velcro deve ser fechado com os cordões para dentro da roupa.

Caso o jaleco do EPI possua capuz, deverá estar devidamente vestido, pois caso contrário, passará a servir como compartimento que facilitará o acúmulo e retenção de produto. Vale ressaltar que tais vestimentas de EPI devem ser compatíveis com o tamanho do aplicador.

Ao retirar o jaleco, deve-se desamarrar o cordão, em seguida curvar o tronco para baixo e puxar a parte superior (os ombros) simultaneamente, de maneira que o jaleco não seja virado do avesso e a parte contaminada atinja o rosto. Ao retirar as calças, é preciso desamarrar o cordão e deslizá-las pelas pernas do aplicador sem serem viradas do avesso.

## Boné árabe

O boné árabe é confeccionado em tecido de algodão tratado para tornar-se hidro-repelente e tem a função de proteger o couro cabeludo e o pescoço contra eventuais respingos de produto e também do próprio sol. O mesmo deve ser colocado na cabeça sobre a viseira, com o velcro ajustado sobre a viseira facial, a fim de assegurar que toda a face esteja protegida, assim como o pescoço e a cabeça. Após o uso, deve-se desprender o velcro e retirá-lo com cuidado.

## Capuz ou touca

É uma peça integrante de jalecos ou macacões e podem ser em tecidos de algodão tratado para tornarem-se hidro-repelentes ou em não tecido. Substituem o boné árabe na proteção do couro cabeludo e pescoço.

## Avental

Produzido com material resistente a solventes orgânicos (PVC, bagum, tecido emborrachado aluminizado, nylon resinado ou não tecidos), o avental aumenta a proteção do aplicador contra respingos de produtos concentrados durante a preparação da calda ou de eventuais vazamentos de equipamentos de aplicação costal.

O mesmo deve ser utilizado na parte da frente do jaleco durante o preparo da calda e pode ser usado na parte de trás do jaleco durante as aplicações com equipamento costal. Para aplicações com equipamento costal, é fundamental que o pulverizador esteja funcionando bem e sem apresentar vazamentos. Após o uso, deve ser retirado ao se desatar o laço e, em seguida, puxar o velcro.

## Botas

As botas têm a função de proteger os pés. É o único equipamento que não possui C.A. (Certificado de Aprovação) Devem ser impermeáveis, preferencialmente de cano alto e resistentes aos solventes orgânicos, como as botas de PVC.

Durante a pulverização, principalmente com equipamento costal, as botas são as partes mais atingidas pela calda. Devem ser retiradas em local limpo, onde o aplicador não suje os pés. Após a aplicação, normalmente a superfície externa dos EPIs está contaminada. Portanto,

na retirada desses, é importante evitar o contato das áreas mais atingidas com o corpo do usuário. Antes de começar a retirá-los, recomenda-se que o aplicador lave as luvas vestidas, o que ajudará a reduzir os riscos de exposição acidental.

Na Tabela 2 é apresentada a ordem de vestimenta e retirada de cara EPI utilizado pelo tratador de sementes.

**Tabela 2** Ordem de vestimenta e retirada de equipamentos de proteção individual sugerida para o trabalhador executor encarregado do tratamento de sementes

<b>Ordem de vestimenta</b>	<b>Ordem de retirada</b>
1 - Calça e jaleco	1 - Boné árabe
2 - Botas	2 - Viseira facial
3 - Avental impermeável	3 - Avental
4 - Respirador	4 - Jaleco
5 - Viseira facial	5 - Botas
6 - Boné árabe	6 - Calça
7 - Luvas	7 - Luvas
	8 - Respirador

Fonte: ANDEF, 2003.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todas as práticas anteriormente mencionadas e relacionadas à utilização dos agroquímicos no tratamento de sementes, é importante registrar o sério problema da contaminação do trabalhador por estes agentes. Quando feito na propriedade rural sem os devidos cuidados ou a manipulação das sementes tratadas, já discutidos, os efeitos são ainda piores.

A carência de informações sobre o assunto tratado faz refletir sobre a necessidade de investimento em pesquisas e melhoramentos no setor de tratamento de sementes, pois a maioria dos produtos utilizados apresenta toxicidade aos seres humanos e potencial carcinogênico, muitas vezes desconhecidos do trabalhador.

O cuidado com o uso de EPIs é importante para a proteção durante o uso dos produtos, mas a manipulação do EPI contaminado após o tratamento é talvez ainda mais importante, pois a retirada de maneira incorreta do EPI expõe as mucosas e vias de absorção ao agente químico danoso.

Os aspectos aqui abordados não devem ser a única fonte de

informação consultada, pela variedade de condições dos postos de trabalho e características do processo de tratamento de sementes, mas certamente contribuem para ajudar sobremaneira o conhecimento envolvido e as tomadas de providências, a fim de se evitarem acidentes e de se conservar a saúde do agricultor.

## REFERÊNCIAS

ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de uso correto de equipamentos de proteção individual** – Campinas, São Paulo: Linea Creativa, 2003.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Reavaliação dos agrotóxicos: 10 anos de proteção a população. Brasília, DF. Publicado em 2 de abril 2009. Disponível em:<<http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias>>

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria N° 10/ SNVS, Relação de substâncias com ação tóxica sobreanimais ou plantas, cujo registro pode ser autorizado no brasil, em atividades agropecuárias e em produtos domissanitários e determina outras providências.. Brasília, DF. Publicado em 8 de março de 1985. Disponível em:<[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/10\\_85.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/10_85.htm)>

BALDI, I. et al. Pesticide contamination of workers in vineyards in France. **Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology**, New York, v. 16, n. 2, p.115-24, 2006.

BOCHNER, R.; SOUZA, V. M. F. A. Panorama das intoxicações e envenenamentos registrados no Brasil pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX). **Revista Racine**, São Paulo, v.18, p. 44-58, 2008.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.974 de 06/06/2000. Altera a lei federal nº. 7.802 de 11 de julho de 1989 que dispõe sobre agrotóxicos.

BRASIL. Lei Federal nº 7.802 de 11/07/1989. Dispõe sobre os agrotóxicos.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Limite de tolerância. Portaria 3214 de 1999 – NR 15- anexo 11.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gestão 2005-2010: principais realizações / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2010. 236 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de procedimentos de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 284 p.

BRASIL. Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Brasília: Organização Mundial da Saúde. 1997. 72p.

CASTRO, N.R.A. **Sorção, degradação e lixiviação do inseticida Thiamethoxam em latossolo e argissolo**. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Lavras. Lavras, 173 f. 2005.

CARVALHO, N.L.; PERLIN, R.S.; COSTA, E.C. Thiametoxam em tratamento de sementes. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v.2, n.2, p.158–175, 2011.

DHINGRA, O. Importância e perspectivas do tratamento de sementes no brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.1, p.133-138, 1985.

FLORES. A.V.; RIBEIRO, J.N.; NEVES, A.A.; QUEIROZ, L.R.D. Organoclorados: um problema de saúde pública. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v.7 n.2, 2004.

FRANZ e LINK, Um olhar sobre a utilização de agrotóxicos no município de Novo Barreiro/RS, através do projeto de educação ambiental, aplicado nas séries finas do ensino fundamental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Zeferino Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v.4, n°4, p. 672-695, 2011.

GARCIA, E.; ALVES, J.P. **Aspectos de prevenção e controle de acidentes no trabalho com agrotóxicos**. São Paulo: Fundacentro, 2005.

GRISOLIA, C.K. **Agrotóxicos, mutações, câncer e reprodução**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005.

GUEDES, R.N.C. Manejo integrado para a proteção de sementes armazenadas contra insetos. **Revista Brasileira de Armazenamento**. Viçosa, v. 15e 16, n.1 e 2., p.7-13, 1990/1991.

HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J. DE B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; LORINI, I. Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”. Informativo ABRATES, vol.20, n° .1,2 p.055-061, 2010. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/portal/images/stories/informativos/v20n12/artigo07.pdf>>

Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR. **Produção de sementes em pequenas propriedades**. Londrina: IAPAR, 2ed. 2007. 98p.

Instituto Nacional de Processamento de Embalagens de Agrotóxicos

Vazias - INPEV. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/>>. Acesso em: 08.11.2008.

International Agency for Research on Cancer – IARC. SILICA - Crystalline silica - inhaled in the form of quartz or cristobalite from occupational sources (Group 1) Amorphous silica (Group 3), **INCHEM**, v.68, 1997.

LEITE, K. C. O uso de agrotóxicos pelos trabalhadores rurais do assentamento catingueira Baraúna-RN. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.4, 2008, p. 06-28.

LORINI, I. **Insecticide resistance in *Rhyzopertha dominica (fabricius) (Coleoptera: Bostrychidae)*, a pest of stored grain**. London, 1997. 166p. Thesis. University of London, 1997.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A. Principais pragas e métodos de controle em sementes durante o armazenamento. **Informativo ABRATES**, v.19, n.1, 2009

MOREIRA, J. C. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo. **Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 2002, v.7, n. 2, p. 229 – 311. 8123. 2002.

Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V do Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em <URL:[http://www.mte.gov.br/Empregador/segsau/Legislacao/Portarias/1978/ conteudo/port\\_3214.asp](http://www.mte.gov.br/Empregador/segsau/Legislacao/Portarias/1978/ conteudo/port_3214.asp)>. Acesso em 12.09.2011.

PRESTES, R. M.; SOMAVILLA, L. L.; MISSIO, E. . **Entendimento dos Agricultores do Médio Alto Uruguai - RS sobre agrotóxicos**. Biodiversidade Ensino e Pesquisa: Erechim, v. único, p.467-476, 2005.

SAI. **Sistema de informações sobre agrotóxicos**. In: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Relatório do ingrediente ativo. Disponível em: <[http://www4.anvisa.gov.br/AGROSIA/asp\\_frm\\_dados\\_ingrediente.asp?iVarAux=1eCodIng=213](http://www4.anvisa.gov.br/AGROSIA/asp_frm_dados_ingrediente.asp?iVarAux=1eCodIng=213)>. Acesso em: 10/04/2011.

SANTOS, S.R. dos; WEIRICH NETO, P.H.; FEY, E.; WOBETO, C. Variáveis dimensionais de sementes de soja que influenciam o processo de semeadura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, vol.7, n.1, pp. 177-181, 2003.

RIBAS, P.P.; MATSUMURA, A.T.S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 149-158, 2009.

SANTOS, G.A. dos; PACHECO, F.P.; NÓBREGA, L.H.P.; SPIASSI, A.; TONINI. Qualidade de sementes de feijão carioca armazenadas com pós inertes. In: XL CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 2011, SBEA: Jaboticabal, **Anais...** CDRom, 2011.

TRAPÉ. 1993. **Biblioteca de temas agrícolas da CEAGEPRSS**. Disponível em: <<http://www.ceagepe.com.br/noticias/ult72.htm>>. Acesso em: 12/06/2008

VEIGA, M.M.; MOURA, F.J.C.; MEIRELLES, D.L.A.; GARRIGOU, A.; BALDI, I. A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v.32, n.116, p.57-68, 2007.

WILSON, J.S.; OTSUKI, T. To spray or not to spray: pesticides, banana exports, and food safety. **Food Policy**, London, v.29, 2004. p.131-146.