

## Aspectos Toxicológicos e Ambientais dos Agrotóxicos Aplicados na Cultura do Melão

Vera Lúcia Ferracini e Maria Conceição Y. P. Pessoa

Para atender às exigências internacionais de qualidade de produtos voltadas para Boas Práticas Agrícolas (BPAs) e Produção Integrada (PI), tornou-se fundamental a atenção aos critérios que atestem segurança e aos que agregam valor diferencial aos produtos cultivados, fomentando maior competitividade e menores problemas com barreiras fitossanitárias internacionais.

A Produção Integrada, inicialmente, visava otimizar o Manejo Integrado de Pragas (MIP) nas frutíferas de clima temperado da Europa, com foco na redução de agrotóxicos, mediante a adoção de alternativas de controles culturais, químicos e biológicos. Posteriormente, por demandas reais do consumidor final, a Produção Integrada passou a incorporar outros aspectos importantes do sistema de produção. A Produção Integrada dá especial ênfase ao enfoque holístico do sistema, que inclui a totalidade da exploração agrária como a unidade básica, no papel dos agroecossistemas, nos ciclos de nutrientes equilibrados e no bem-estar de todas as espécies de produção animal. A conservação e a melhorada fertilidade do solo e da diversidade do meio ambiente são componentes essenciais do sistema de produção. Equilibra-se cuidadosamente o uso de métodos biológicos, químicos e técnicos, considerando a qualidade do meio ambiente, a rentabilidade e as demandas sociais (TITI et al., 1995).

As frutas e hortaliças apresentam alta demanda dos mercados externo e interno, somando a alta qualidade dos frutos produzidos, livres de pragas, doenças e distúrbios fisiológicos, conquistando novos mercados. Nesse contexto, esse segmento agropecuário necessitou adequar-se às demandas da Produção Integrada, mais especificamente àquelas relacionadas à Produção Integrada de Frutas (PIF).

A participação da cultura do melão apresenta-se em constante ascensão, no que se refere às taxas de exportação brasileiras. Há cerca de vinte anos, esse mesmo comércio não chegava a 5% da produção mundial, hoje o país ocupa a décima nona posição entre seus produtores. Os maiores produtores exportadores do país estão no Nordeste, mais especificamente nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia. Os pólos irrigados do Vale do São Francisco em Pernambuco e Bahia, Açú-Mossoró no Rio Grande do Norte, e do Jaguaribe no Ceará, são os centros de maior expressão. Nessas áreas, grandes projetos de irrigação, que aliados às condições edafoclimáticas locais, permitem a sistematização da oferta de frutas e o alto índice da produtividade da cultura (2,5 safras/ano), quando comparado a outros centros produtores como a Califórnia, importante produtor mundial, onde a média é de 1,5 safra/ano.

A localização geográfica privilegiada do Estado do Rio Grande do Norte, mais próximo dos continentes africano e europeu, confere maior facilidade de transporte, tornando assim o principal exportador do melão brasileiro, responsável por 44% de toda a exportação nacional (Panorama Rural, 2004). Entretanto, atingir plenamente esse mercado impõe aos seus produtores cuidados redobrados com exigências específicas dos países importadores, para que as frutas sejam aceitas sem restrições e, principalmente, sem devolução. O controle aos agrotóxicos utilizados na fase de produção e pós-colheita das frutas, é alvo das BPAs e dos programas de PIF nacionais e internacionais.

O Brasil situa-se entre os maiores consumidores de agrotóxicos, o que traz preocupações quanto aos riscos de contaminações indesejáveis, provocadas pela utilização desses produtos, dentro ou fora dos procedimentos definidos pela PIF. Por esse motivo, os resíduos dos agrotóxicos são objetos de vigilância permanente, pois muitas vezes não se encontram dentro das faixas aceitáveis para os mercados consumidores mais exigentes. Por esse motivo, especial atenção vem sendo dada à tecnologia de aplicação de agrotóxicos no contexto da PIF, compreendendo o uso e a calibração correta de equipamentos e a segurança do aplicador, bem como a escolha apropriada dos agrotóxicos a serem utilizados, inseridos em programas de Manejo Integrado de Pragas, estabelecidos para a PIF específica da cultura. Os agrotóxicos devem estar registrados para a cultura, minimizando impactos ao ambiente e com aplicações orientadas, assegurando o controle químico eficiente das pragas, doenças ou plantas daninhas. Dessa forma, diminuem-se os riscos de intoxicação e de contaminação ambiental de solo e água.

Nesse contexto, “risco” deve ser entendido como a probabilidade de que uma situação física com potencial de causar danos (perigos) possa acontecer, em qualquer nível, em decorrência da exposição, durante um determinado espaço de tempo. Tratando especialmente dessa questão, NEELY (1994) define a avaliação de risco ambiental como “*a caracterização do efeito potencial adverso causado em seres humanos expostos a químicos no ambiente*”. Assim, o efeito citado considera a atividade exercida no ambiente, cujos as-

pectos mais importantes para a geração de impactos negativos devem ser avaliados.

Ressalta-se, nesse contexto, que impacto ambiental é entendido por “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta, ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, às atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a quantidade dos recursos naturais” (CONAMA 001/86).

Sem a avaliação de risco, aumenta-se a tendência de ocorrência de impacto ambiental negativo e, conseqüentemente, a necessidade de gastos com medidas corretivas.

O uso de agrotóxicos em frutas, cuja produção está orientada para o mercado, principalmente o internacional no que se refere a Programas de PIF, obedece a critérios rígidos de controle de qualidade, os quais devem merecer atenção dos fruticultores. Acrescenta-se também que as taxas de aplicação podem variar, sob diferentes condições agrícolas e climáticas, de país para país, e entre regiões diferentes do mesmo país. Salienta-se, também, a necessidade, do conhecimento sobre a proibição ou restrição de uso de determinados princípios ativos por parte dos países importadores das frutas e da legislação local e, uma vez definidos os produtos a serem utilizados, de adoção de monitoramentos constantes dos produtos aplicados durante o ciclo da cultura, colheita e pós-colheita. Essa rotina possibilita avaliar a eficiência do controle de pragas, doenças e plantas daninhas e de atestar se os produtos utilizados encontravam-se dentro de limites máximos de resíduos, permitidos pelos países importadores e pela legislação local, para os produtos aplicados.

## **Ingredientes Ativos Permitidos para Uso na Cultura do Melão**

Os ingredientes ativos dos agrotóxicos permitidos na Produção Integrada do Melão estão relacionados na Tabela 1. Essas moléculas podem ser avaliadas em termos de risco de contaminação ambiental por parâmetros próprios que descrevem a sua dinâmica no ambiente.

**Tabela 1.** Propriedades físico-químicas dos compostos recomendados para PIF Melão.

Compostos	Solubilidade em água (mg.L)	K <sub>oc</sub> (mLg <sup>-1</sup> )	DT <sub>50</sub> solo (dias)	K <sub>H</sub> (Pa.m <sup>3</sup> .mol <sup>-1</sup> )	DT <sub>50</sub> água (dias)
Abamectina	insolúvel	5.000	14; 60	-1	-1
Acefato (Orthene)	818.000	2	3	0	169
Acetamiprido	4.200	-1	-1	-1	-1
Azoxistrobin	6	581	112	0	31
Benomil	3,8	2100	0	67	0,08
Bifentrina	0,1	240.000	26	0,1	-1
Bitertanol	5	-1	-1	0	-1
Captam	3,3	255	10	0	-1
Carbaril	104	210	6	0	12
Cartape	-1	-1	-1	-1	-1
Ciromazina	13.600	756	63	0	28
Corfenapir	0,13	104,9	1370	0	30
Clorotalonil	1	1787	35	0,2	49
Deltametrina	0	6.291	23,5	0,51	20,2
Difenoconazol	15	-1	-1	0	-1
Dimetoato	39.800	20,00	7	0	68
Fenarimol	14	600	360	0	28
Fenitrotiona	21	-1	-1	0,15	41
Fentiona	4	1.870	34	0,15	41
Flutriafol	130	-1	-1	0	-1
Folpete	1	-1	-1	0,01	-1
Fluquinconazol	1	-1	-1	0	-1
Imidacloprida	514	262	997	0	30
Iprodiona	12	700	64	0	5
Mancozebe	6	2.000	70	0	1,48
Metalaxil	8.400	50	70	0	1.000
Metconazol	15	-1	-1	0	-1
Mevinfós	600.000	44	3	0	27,7
Miclobutanil	142	-1	-1	0	-1
Piraclostrobin	-1	-1	-1	-1	-1
Pirazofós	4,2	-1	-1	-1	-1
Primetanil	121	-1	-1	0	-1
Tebuconazol	36	1000	597	0	28
Tiabendazol	50	2.500	403	0	531
Tiacloprida	-1	-1	-1	-1	-1
Tiametoxam	-1	-1	-1	-1	-1
Tiofanato metílico	3,50	1.830	10	0	41
Triadimefon	4	2.400	82	0	1.760
Triclorfon	120.000	10	10	0	35,1
Triflorine	30	200	21	0	-1
Triflumizol	12.500	1.244	23	0	116

E: valor estimado; -: valor não encontrado na literatura.

## Principais Parâmetros dos Agrotóxicos Utilizados na Avaliação de sua Dinâmica no Ambiente

Os agrotóxicos apresentam toxicidade relativa aos seres vivos, minimizados os riscos se obedecidos os critérios técnicos de aplicação e de seleção, dos produtos a serem utilizados. Após a aplicação, os agrotóxicos encontram-se dispersos no ar, na água, no solo e nas superfícies das plantas. O destino de alguns agrotóxicos é o resultado final que é dado a uma molécula após sua entrada e atuação, no ambiente, e é governado pelos processos de retenção, transformação e transporte, e pela interação destes processos.

A **retenção** é a consequência da interação entre o agrotóxico e a superfície das partículas do solo ou aos componentes do solo como um todo. Os processos de retenção são frequentemente descritos como adsorção ou simplesmente como sorção. Podem ser reversíveis ou irreversíveis, podem retardar ou impedir o movimento do agrotóxico e afetar sua disponibilidade para absorção pelas plantas e microrganismos ou para transformações bióticas ou abióticas. Enquanto a retenção é considerada principalmente como sendo um processo físico, a **transformação** é caracteristicamente uma modificação na estrutura química da molécula, embora os limites entre os processos físicos e químicos não sejam sempre facilmente diferenciados. O processo de transformação pode ser de natureza puramente química, pode ser catalisado pelos constituintes do solo ou induzido fotoquimicamente. A maioria dos agrotóxicos, entretanto, é transformada predominantemente por reações bioquímicas através dos microrganismos do solo. As **transformações bióticas** de agrotóxicos geralmente resultam na degradação da estrutura molecular em formas mais simples (CHENG, 1990).

O destino de um determinado agrotóxico pode ser avaliado pela análise de seu comportamento. O comportamento do agrotóxico é a maneira, ou jeito, da molécula se comportar ou agir em um determinado ambiente, segundo as propriedades físico-químicas da molécula e do ambiente, juntamente com a influência climática durante as interações (LAVORENTI, 1996). Ele é fortemente influenciado pelas propriedades físico-químicas como a solubilidade em água, pressão de

vapor ou volatilidade, e tendência em sorver as matérias orgânica e inorgânica presentes no solo. Também depende de propriedades físico-químicas do ingrediente ativo; das condições ambientais, como temperatura e umidade; das propriedades do solo, como textura, matéria orgânica e da atividade microbiana. Assim, o comportamento e destino de um agrotóxico no solo dependem, principalmente, de sua estrutura química, que é dependente de sua estrutura molecular, isto é, o tamanho da molécula, grau de ionização, solubilidade em água e em materiais orgânicos (lipossolubilidade), polarização e volatilidade (BLANCO, 1979).

A **volatilização** é o processo pelo qual o agrotóxico passa para a fase de vapor, proveniente de um compartimento ambiental, para a atmosfera. É importante mecanismo de perda do agrotóxico do solo para o ar (BLANCO, 1979). Os métodos para estimar a volatilização de um agrotóxico do solo para a atmosfera são na sua maioria, modelos matemáticos do processo físico da volatilização baseados nas leis de Raoult e Henry. A volatilidade **indica a tendência que uma molécula tem de passar para o estado de vapor**, e a pressão de vapor, é um índice deste fenômeno. A volatilização é um fator que atua na persistência.

A **pressão de vapor** de um agrotóxico puro, a 25 °C, é medida em milímetros de mercúrio (mm Hg) e é a medida da tendência de volatilização de um agrotóxico em seu estado puro (líquido ou vapor), que é utilizado na estimativa de vida das aplicações depositadas na folha ou no solo. A pressão de vapor de uma molécula **é importante para avaliar a distribuição** (transporte ou transferência) **no ambiente**. A pressão de vapor é a principal propriedade da molécula a ser usada no cálculo da volatilização, as moléculas com alta pressão de vapor são voláteis e as com baixa pressão de vapor praticamente não volatilizam.

A partição do agrotóxico entre o ar e a água descrita pela **constante da lei de Henry – H**, expressa em Pa m<sup>3</sup>/mol, é a relação da pressão parcial do soluto no ar, em equilíbrio com a concentração na água e, é essencialmente um balanço das solubilidades do agrotóxico entre o ar e a água (SUNTIO et al., 1988; SHIU, 1990). A constante da lei de Henry **vai definir**

a **tendência de um agrotóxico em volatilizar da solução para o ar**, em decorrência de um alto valor para esta constante, favorecendo, a volatilização e baixo valor para esta constante podem **persistir** no solo ou na água.

As moléculas que têm baixa **solubilidade em água** podem estar presentes em grande proporção no ar, mesmo que tenham baixa pressão de vapor. A solubilidade do agrotóxico em água não some o peixe do produto que está presente na água. A **solubilidade** de uma substância em um solvente está relacionada à quantidade do soluto para saturar uma quantidade específica de solvente (OHLWEILER, 1971), e é influenciada pela temperatura e pressão. A solubilidade dos agrotóxicos em água tem uma variação muito grande e é função da temperatura, pH, força iônica, e de outras substâncias orgânicas como a matéria orgânica do solo. A maioria das moléculas torna-se mais solúvel com o aumento da temperatura. A solubilidade de um agrotóxico em água vai facilitar a sua **lixiviação**, que é o **movimento destes no solo**, conduzidos pela água e que ocorrem em qualquer direção, sendo que o **movimento mais comum da água é para baixo** e conhecido como **percolação** (BLANCO, 1979).

Em geral, a **adsorção**, processo que descreve a transferência, das moléculas do agrotóxico, da fase móvel (líquida ou vapor) para a fase estacionária (partículas do solo), é o **fator mais importante que afeta a lixiviação de agrotóxicos em solos**. A lixiviação tende a ocorrer com maior probabilidade em solos de texturas arenosas. Os agrotóxicos são fortemente sorvidos (adsorvidos ou absorvidos) pelas partículas do solo ou de sedimentos, tornando-se mais persistentes, porque ficam protegidos das degradações química ou biológica e da volatilização, pois não são lixiviados até às águas subterrâneas. Portanto, a sorção do solo é o **principal processo que afeta a poluição potencial por agrotóxico**, uma vez que a adsorção torna o agrotóxico “ligado” às estruturas do solo, deixando-o indisponível para ser absorvido pelas plantas e microorganismos.

O **coeficiente de partição octanol-água** ( $K_{ow}$ ) é o valor que representa a tendência da molécula do agrotóxico particionar entre a fase orgânica e uma fase aquosa. Os agrotóxicos lipofílicos, isto é, com  $\log$

$K_{ow} > 4$ , tendem a acumular nos materiais gordurosos ou no solo. Os agrotóxicos hidrofílicos, ou seja apresentando  $\log K_{ow} < 0$ , são solúveis em água e, portanto, apresentam baixo fator de bioconcentração, baixa sorção e alta mobilidade nos solos e sedimentos.

A ligação dos agrotóxicos ao solo depende do **conteúdo de carbono orgânico** (que favorece a retenção de água), tipo e conteúdo de argila, capacidade de troca catiônica, pH e área de superfície da partícula do solo. O conteúdo de carbono orgânico do solo pode ser o **fator preditivo da biodisponibilidade do agrotóxico**, uma vez que os agrotóxicos hidrofóbicos (insolúveis em água) podem ligar-se reversivelmente ao conjunto de carbono orgânico.

O valor  $K_{oc}$  **mede a tendência que uma molécula sofre partição entre a fase sólida e a solução do solo no sistema solo-água**. Assim, como  $K_{oc}$  mede a quantidade de carbono orgânico adsorvido ao solo, pode ser usado para estimar:

- A extensão em que um soluto orgânico sofrerá partição no solo, quando a água movimentar-se através do perfil do solo:
- O grau em que as moléculas adsorverão na superfície do solo.
- A partição durante o escoamento superficial.
- A partição em sedimentos aquosos.

O **pH** (concentração de íons  $H^+$ ) é um **fator que influi na lixiviação** de um agrotóxico do solo, porque afeta a adsorção dos agrotóxicos pelas partículas do solo e **também interfere nas reações químicas entre o agrotóxico e os componentes do solo** (BLANCO, 1979). A degradação de alguns agrotóxicos, principalmente organofosforados e carbamatos, é afetada pelo pH do solo (KUHR, 1976), enquanto a persistência dos organoclorados raras vezes é afetada por este parâmetro. Os efeitos da modificação do pH na adsorção de agrotóxicos são comumente utilizados para determinar os mecanismos de ligação de compostos ácidos ou básicos. Os herbicidas básicos como as triazinas podem apresentar-se na forma neutra ou protonada, dependendo do pH do solo. As moléculas ácidas apresentam-se tanto

na forma de ânions como na forma de moléculas não dissociadas. Ao diminuir o pH do solo, pode-se aumentar a adsorção em virtude do conjugado ácido-base (CROSBY, 1976).

A **constante de ionização ácido/base** ( $pK_a$  ou  $pK_b$ ) dos agrotóxicos representa a tendência de ionização numa determinada faixa de valor de pH. Quando o valor do  $pH > pK_a^{+1}$ , a maioria das moléculas ácidas ou básicas estará na forma aniônica ou neutra, o que representa maior disponibilidade para maior movimentação do solo.

Além dos efeitos diretos na molécula orgânica, o pH pode ter influência indireta na persistência, em razão do efeito na atividade microbiana e nos processos de adsorção/dessorção.

A longevidade de um agrotóxico é normalmente expressa em termos de meia-vida ( $t_{1/2}$ ) do composto, e é definida como o tempo requerido para o agrotóxico sofrer dissipação e/ou degradação na metade de sua concentração inicial, determinada em condições normais de uso na região em que é utilizado. De forma geral, a meia-vida é o tempo requerido para que metade da concentração do agrotóxico desapareça, independentemente da concentração inicial no solo. A meia-vida pode ser calculada para diferentes tipos de reações como volatilização, fotólise, potencial de lixiviação, e degradação (química e biológica). O conceito é útil para a comparação da persistência relativa de diferentes agrotóxicos. Os valores de meia-vida são importantes para o entendimento do potencial impacto no ambiente, causado por agrotóxicos. Por exemplo, se acidentalmente um agrotóxico altamente tóxico atinge um lago, e a velocidade de fotólise é rápida (sugerindo baixa  $t_{1/2}$ ), as conseqüências ambientais podem ser mínimas se os produtos da fotólise forem atóxicos. Entretanto, se for um agrotóxico moderadamente tóxico, mas com baixa velocidade de fotólise (indicando alta  $t_{1/2}$ ), o impacto no ambiente pode ser substancial. Este cenário também pode ser usado como exemplo para determinar impactos ambientais relacionados à volatilização, potencial de lixiviação e características de degradação de vários agrotóxicos.

O parâmetro chamado de Dose Letal 50 ( $DL_{50}$ ) é utilizado para avaliar os efeitos dos agrotóxicos em diferentes organismos-alvo. Trata-se da dose do

agrotóxico que possivelmente causa a mortalidade de 50% de uma população-alvo. Em razão da  $DL_{50}$ , os agrotóxicos são classificados em:

- $DL_{50} < 5 \text{ mg.kg}^{-1}$  são extremamente tóxicos;
- $5 < DL_{50} < 50 \text{ mg.kg}^{-1}$  são altamente tóxicos;
- $50 < DL_{50} < 500 \text{ mg.kg}^{-1}$  são moderadamente tóxicos;
- $500 < DL_{50} < 5.000 \text{ mg.kg}^{-1}$  são levemente tóxicos;
- $DL_{50} > 5.000 \text{ mg.kg}^{-1}$  são relativamente não tóxicos.

Avaliando-se o comportamento da molécula no ambiente e a tendência de seu destino, padrões de referência foram estabelecidos para constatação de risco de impacto negativo. O “limite máximo de resíduo” (LMR), ou tolerância, é a quantidade máxima de resíduo de um determinado agrotóxico sobre um determinado produto agrícola permitida por lei, considerando aspectos toxicológicos e agronômicos, ou seja, é a concentração permitida do resíduo de um ingrediente ativo, que pode ser aceito para consumo humano ou animal. Expresso em miligramas de ingrediente ativo por quilograma de peso do alimento fresco (mg/kg), ou em parte por milhão (ppm). O objetivo de estabelecer os LMRs permitidos para alimentos é proteger a saúde do consumidor.

Alguns países apresentam maiores restrições ao uso de agrotóxicos impondo LMRs mais rígidos que outros. A constante modificação dos valores dos LMRs também vem dificultando o monitoramento correto dos produtos aplicados. Atualmente, estão sendo realizados esforços para padronização mundial desses valores. A FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação) e a OMS (Organização Mundial de Saúde), através da Comissão Codex Alimentarius, preocupando-se com os resíduos de agrotóxicos publicam periodicamente, uma lista de LMRs internacionalmente recomendados. A Tabela 2 apresenta os LMRs de alguns ingredientes ativos recomendados para diferentes países.

### **Avaliação do Potencial de Risco de Contaminação por Agrotóxicos**

Algumas propriedades físico-químicas dos agrotóxicos são frequentemente utilizadas em modelos matemáticos e simuladores disponíveis para a avaliação

Tabela 2. Limites máximos de resíduos (LMR), dos compostos recomendados para PIF Melão.

Compostos	FAO	EPA	Canadá	Espanha	União Européia
Abamectina	-	-	-	-	0,01
Acefato (Orthene)	-	-	-	-	0,02
Acetamiprida	-	-	-	-	-
Azoxistrobina	-	-	-	-	0,5
BenomilBifentrina	-	1	0,5	-	0,5
Bifentrina	-	-	-	-	0,05
Bitertanol	-	-	-	-	0,05
Captam	-	-	-	-	0,1
Carbaril	3,0	10,0	3	-	-
Cartape	-	-	-	-	-
Clorotalonil	2,0	5,0	5	-	1
Clorfenapir	-	-	-	-	-
Ciproconazol	-	-	-	0,05	-
Ciromazina	0,2	-	1	-	0,3
Difenoconazol	-	-	-	0,02	-
Deltametrina	0,01	-	-	-	0,05
Dimetoato	-	0,01	-	-	-
Fenarimol	0,05	-	-	-	0,05
Fenitrotiona	-	-	-	-	-
Fentiona	-	-	-	-	-
Flutriafol	-	-	-	-	-
Folpete	-	15,0	15	-	0,1
Fluquiconazol	-	-	-	-	-
Iprodiona	-	-	-	-	0,3
Imidacloprida	-	-	-	0,05	-
Mancozebe	0,5	-	-	-	0,5
Manebe	0,5	-	-	-	0,5
Metalaxil	0,2	-	-	-	0,2
Metconazol	-	-	-	-	-
Mevinfós	0,05	0,5	-	-	-
Miclobutanil	-	-	0,3	-	-
Pirazofós	0,1	-	-	-	-
Pirimetanil	-	-	-	0,02	-
Tebuconazol	-	-	-	0,05	-
Tiabendazol	-	-	-	-	-
Tiacloprida	-	-	-	0,1	-
Tiofanato metilico	-	0,1	0,5	-	0,5
Trifumizol	-	-	-	0,05	-
Triflorina	-	-	-	-	-
Triadimefon	-	-	-	-	0,1
Quinometionato	-	-	-	-	-

Fonte: Codex Alimentarius Commission. Joint FAO/WHO Food Standards Programme (2003); EPA (2003); Real Decreto 28/94 Espanha-Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentacion; [www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/friia-raaii/food-drugs-aliments-drugs/act-loi/pdf/f-c-tableau.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/friia-raaii/food-drugs-aliments-drugs/act-loi/pdf/f-c-tableau.pdf). Acesso em: 30 abr. 2004.

de tendência de comportamento desses compostos em diferentes ambientes (Pessoa et al., 1997). Os modelos matemáticos do tipo screening são modelos simples que fornecem resultados baseados nas propriedades físico-químicas dos agrotóxicos e de macro informações do ambiente. A partir delas, possibilita-se a determinação de índices visando a classificação do potencial de lixiviação e de retenção dos compostos por meio de equações matemáticas ou de intervalos matemáticos. A maior parte desses modelos é amplamente utilizada nos Estados Unidos, Alemanha, Dinamarca, Holanda, Brasil, Austrália, entre outros, pela facilidade de uso, em razão dos dados solicitados, e da agilidade na obtenção de respostas, e muitas vezes incorporados aos simuladores.

A análise de tendência de transporte de agrotóxicos, dissolvido em água ou retidos em sedimentos, para fins de contaminação das águas subterrâneas e superficiais pode ser realizada utilizando critérios do tipo screening. Esses critérios fornecem uma avaliação preliminar, fundamentada em descrição relativa de processos imprescindíveis para sua representação, tendo geralmente uma entrada de dados menos complexa. Segundo JONES (1993) esses critérios não descrevem precisamente todos os movimentos do agrotóxico no solo, mas disponibilizam um método para agrupar, dentre um grande número de compostos presentes no solo, aqueles com maior mobilidade relativa. Assim, facilitam a seleção de compostos prioritários, ao custo mínimo, para fins de monitoramento desses produtos por meio de métodos mais precisos.

Entre os critérios "screening" mais utilizados mundialmente citam-se, os critérios da Environmental Protection Agency (EPA), (COHEN et al., 1995) e o índice de GUS (GUSTAFSON, 1989), para análise de tendência de contaminação das águas subterrâneas. Os critérios propostos pelo método de Goss (1992) analisam a tendência de contaminação das águas superficiais.

As avaliações fundamentadas nesses critérios propiciam o conhecimento prévio dos agrotóxicos com maior potencial de risco de contaminação de solo e água e, conseqüentemente, a identificação daqueles que devem ser priorizados no monitoramento ambiental "in loco", em análises de resíduos ou em simulações de sistemas fundamentadas em modelos matemáticos de pesquisa (FERRACINI et al., 2000).

## Índice de GUS

O método proposto por Gustafson (1989) calcula o **índice de GUS** para o agrotóxico mediante o fornecimento de valores de coeficiente de adsorção ao carbono orgânico ( $K_{oc}$ ) e de meia-vida ( $t_{1/2}$ ) da molécula no solo.

O valor de GUS obtido para o agrotóxico possibilita classificar a molécula quanto a tendência de lixiviação, definidas nos seguintes intervalos:

- a)  $GUS \leq 1,8 \Rightarrow$  Não sofre lixiviação (NL).
- b)  $1,8 < GUS < 2,8 \Rightarrow$  Faixa de Transição (T).
- c)  $GUS \geq 2,8 \Rightarrow$  Provável Lixiviação (L).

## Avaliação do Potencial de Transporte dos Agrotóxicos pelos Critérios da EPA

O potencial de transporte de agrotóxicos também pode ser avaliado usando os critérios de "screening" da EPA (COHEN et al., 1995). Os agrotóxicos que obedecerem concomitantemente às inequações matemáticas abaixo, oferecem maior potencial de risco de transporte e, conseqüente tendência a contaminação, de águas subterrâneas:

- a) solubilidade em água  $> 30 \text{ mg.mL}^{-1}$ ;
- b) coeficiente de adsorção à matéria orgânica:  $K_{oc} < 300-500 \text{ mL.g}^{-1}$ ;
- c) constante de Henry:  $K_H < 10^2 \text{ Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}$ ;
- d) meia vida no solo ( $t_{1/2}$  no solo):  $> 14-21$  dias;
- e) meia vida na água ( $t_{1/2}$  na água)  $> 175$  dias;

Neste critério devem ser consideradas as condições de campo:

- f1) pluviosidade anual  $> 250$  mm;
- f2) presença de solo poroso;
- f3) presença de aquífero não confinado.

## O Método de GOSS para avaliação do potencial de transporte de agrotóxicos para águas superficiais, associado a sedimento ou dissolvido em água

O método proposto por GOSS (1992) faz uso das mesmas informações utilizadas para o cálculo do índice de GUS, já discutido, acrescido da informação de solu-

bilidade do agrotóxico em água. O método é representado por um conjunto de cláusulas de regras, apresentadas nos intervalos matemáticos, para classificar a molécula como de alto potencial, médio potencial e baixo potencial de transporte em água, associado ao sedimento ou dissolvido em água.

### Avaliação do Potencial de Risco dos Agrotóxicos Aplicados na PIF Melão

Utilizando o programa **AGROSCRE**, da Embrapa Meio Ambiente, foi possível avaliar os agrotóxicos aplicados na cultura do melão, em termos de potencial de risco de contaminação de água pelos métodos já citados. Os resultados apresentados na Tabela 3 foram obtidos com os valores das constantes relacionadas na Tabela 1.

Considerando os critérios aplicados nas avaliações, verificar que os compostos com maior potencial

de contaminação das águas subterrâneas pelo GUS são: azoxistrobin, ciromazina, clorfenapir, dimetoato, fenarimol, imidacloprida, iprodiona, metalaxil, tebuconazol e triflorina, enquanto pelos critérios da EPA nenhum dos ingredientes ativos lixivia. Alguns compostos, por falta de dados de suas propriedades físico-químicas, na literatura consultada, não foram avaliados (NA).

De acordo com os índices de GOSS, usados para avaliar o potencial de determinado composto em atingir águas superficiais, são classificados em dois grupos: os que podem ser transportados dissolvido em água e os que são transportados associados ao sedimento em suspensão. As informações disponibilizadas na Quadro 1, mostram que grande número de compostos apresenta potencial de ser transportado dissolvido em água como: azoxistrobin, benomil, ciromazina, fenarimol, imidacloprida, iprodiona, mancozebe, metalaxil, tebuconazol, tiabendazol e triadimefon. Resaltam os compostos: benomil, mancozebe, tiabendazol

Compostos	GUS/Valor	GOSS associado ao sedimento	GOSS dissolvido em água	EPA
Acefato (Orthene)	NL/1,76	B	M	NL
Azoxistrobin	T/2,53	M	A	NL
Benomil	NL/1,24	A	A	NL
Bifentrina	NL/-0,07	B	B	NL
Bitertanol	NL/-1,95	NA	NA	Falta informação
Captam	NL/1,59	B	M	Falta informação
Carbaril	NL/1,31	B	M	NL
Ciromazina	T/2,02	M	A	NL
Clorfenapir	L/6,21	M	M	NL
Clortalonil	NL/1,15	M	M	NL
Deltametrina	NL/0,28	M	B	NL
Dimetoato	T/2,28	B	M	NL
Fenarimol	L/3,12	M	A	NL
Imidacloprida	L/4,74	M	A	NL
Iprodiona	T/2,09	M	A	NL
Mancozebe	NL/1,29	A	A	NL
Metalaxil	L/4,25	M	A	L
Mevinfós	NL/1,12	B	M	NL
Tebuconazol	T/2,78	A	A	NL
Tiabendazol	NL/1,54	A	A	NL
Tiofanato metílico	NL/0,74	M	M	NL
Triadimefon	NL/1,19	A	A	NL
Triflorine	L/5,56	NA	NA	Falta informação
Triflumizol	NL/1,23	M	M	NL

**Quadro 1.** Classificação dos compostos de acordo com seu potencial de contaminação de águas subterrâneas pelos critérios GUS e EPA e superficiais pelo GOSS.

e triadimefon não são contaminantes potenciais de águas subterrâneas. Por apresentarem alta afinidade pela matéria orgânica, benomil, mancozebe, tebuconazol e tiabendazol podem ser transportados superficialmente, tanto dissolvidos em água como associados ao sedimento.

Considerando-se as características do clima e do solo da região e por se tratar de área irrigada, os riscos de contaminação das águas superficiais e subterrâneas não podem ser desprezados. Além disso, as características físicas dos solos da região que propiciam a lixiviação dos agrotóxicos, para camadas mais profundas, favorecem contaminações subterrâneas e superficiais.

## Considerações Finais

As demandas internacionais pela adoção de Boas Práticas Agrícolas do campo à mesa e de Produção Integrada de Frutas, em particular da PIF Melão, trazem oportunidades significativas aos produtores exportadores nacionais. Entretanto, essas oportunidades demandam que os produtores se adequem às práticas do sistema de produção, inserido em seu contexto ambiental. Grande atenção vem sendo dada à importância da tecnologia de aplicação de agrotóxicos utilizados, em razão do poder tóxico dessas moléculas no ambiente. Dessa forma, os cuidados se iniciam com a escolha da grade de agrotóxicos registrados no nosso país para a cultura do melão e que são aceitos pelos países importadores. Os ingredientes ativos, e seus respectivos limites máximos de resíduos, devem ser acompanhados em monitoramentos da cadeia produtiva e pós-colheita, para evitar devoluções de lotes. No contexto de Manejo Integrado de Pragas, os agrotóxicos ainda são imprescindíveis no controle de pragas, doenças e plantas daninhas.

As propriedades físico-químicas dos agrotóxicos, aliadas ao conhecimento do ambiente físico onde são aplicados, possibilitam a avaliação de tendências de seu comportamento no ambiente, acompanhado por meio de screening, pelos métodos da EPA, de GUS ou de GOSS. Existe ainda limitação, na disponibilidade de informações das propriedades físico-químicas no ambiente, onde são efetivamente aplicados, entretanto são imprescindíveis para avaliações mais confiáveis do comportamento desses produtos.

## Referências

- BLANCO, H. G. Destino, comportamento e resíduos dos herbicidas no solo. **Biológico**, São Paulo, v.45, n. 11/12, p. 225-248, nov./dez. 1979.
- CANEJO, M. Área livre para melão. **Panorama Rural**, v. 4, n. 59, p. 18-22, 2004.
- CONAMA. Resolução Nº 001, de 23/01/1986, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.geocities.com/sosnascentes/conama/001-86.htm>>. Acesso em: 30 mar. 2004.
- CHENG, H. H. Pesticides in soil environment – an overview. In: CHENG, H. H. (Ed.) **Pesticides in the soil environment: processes, impact and modeling**. Madison: Soil Science Society of America, 1990. p. 1-5.
- COHEN, S. Z., WAUCHOPE, R. D., KLEIN, A. W., EADSPORTH, C. V., GRANCY, R. Offsite transport of pesticides in water: mathematical models of pesticide leaching and runoff. **Pure and Applied Chemistry**, London, v. 67, n. 12, p. 2109-48, 1995.
- CROSBY, D. G. Non-biological degradation of herbicides in the soil. In: AUDUS, L.J. **Herbicides**. London: Academic Press, 1976. v. 2, cap. 3.
- FERRACINI, V. L.; PESSOA, M. C. P. Y; SILVA, A. S.; SPADOTTO, C. A. Análise de risco de contaminação das águas subterrâneas e superficiais da região de Petrolina e Juazeiro. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 11, p. 1-16, 2001.
- GOSS, D. W. Screening procedure for soils and pesticides for potential water quality impacts. **Weed Technology**, v. 6, p.701-708, 1992.
- GUSTAFSON, D. I. Groundwater ubiquity score: a simple method for assessing pesticide leachability. **Environmental Toxicology Chemistry**, v. 8, p. 339-357, 1989.
- JONES, K. C. Organic chemicals in soil systems: behavior. In: YOUNG, P. C. (Ed.) **Concise encyclopedia of environmental systems**. Oxford: Pergamon, 1993. p. 418-421.
- KUHR, R. J.; DOROUGH, W. H.; ZWEIG, G. **Carbamate inseticidas: chemistry, biochemistry and toxicology**. Boca Raton: CRC, 1976. p. 201-232.
- LAVORENTI, A. Comportamento dos herbicidas no meio ambiente. In: WORKSHOP SOBRE BIODEGRADAÇÃO, 1996.

Campinas. **Anais...** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1996. 256 p. (EMBRAPA-CNPMA, Documento, 5).

NEELY, W. B. **Introduction to chemical exposure and risk assessment.** Boca Raton: CRC Press, 1994. 190p.

OHLWEILER, O. A. **Introdução à química geral.** Porto Alegre: Globo, 1971. p. 300-379.

PESSOA, M. C. P. Y; LUCHIARI JUNIOR, A.; FERNANDES, E. N.; LIMA M. D. de. **Principais modelos e simuladores usados em análise de impacto ambiental da agricultura.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1997. 87 p. (EMBRAPA-CNPMA, Documentos, 8).

SHIU, W. Y.; MA, K.C; SEIBER, J.N.; WAUCHOPE. Solubidade of pesticide chemicals in water. Part I: environmental physical chemistry. **Reviews of Environmental Contamination and Toxicology**, v.116, p. 1-11, 1990.

SUNTIO, L. R.; SHIU, W. Y.; MACKAY, D.; SEIBER, J. N.; GLOTFELTY, D. Critical reviews of Henry'law constants for pesticides. **Reviews of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 103, p. 1-59, 1988.

TITI, A.; BOLLER, E.F; GENDRIER, J. P (Ed.). Producción integrada: principios y directrices técnicas. **IOBC.WPRS Bulletin**, v. 18 n. 1, p. 1-22, 1995.

# A nexos

**Anexo 1. Principais requisitos legais a serem observados na PIF Melão.**

- Lei 9.605, de 12/02/1998 - Lei de Crimes Ambientais.
  - Lei 6.938, 31/08/1981- estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente.
  - Lei 8.171, de 17/01/1991 – Lei de Política Agrícola – estabelece a proteção ambiental dos recursos naturais da propriedade agrícola.
  - Lei 9.433, de 08/01/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos.
  - Lei 7.802, de 11/07/1989 - disciplina a pesquisa, experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, importação e exportação, destino final, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e fiscalização de agrotóxicos.
  - Lei 9.974, 06/06/2000 - altera a Lei No. 7.802, de 11/07/1989.
  - Lei 6.225, de 14/07/1975 - dispõe sobre a discriminação de regiões de execução obrigatória de planos de proteção do solo e de combate à erosão.
  - Lei 5.197, de 03/01/1967 - dispõe sobre a proteção da fauna.
  - Lei 4.771, de 15/09/1965 - Código Florestal Brasileiro e MP 1.511 – 2 de 19/09/1996 e MP 2.080-58, de 27/12/2000 (alteram o Código Florestal).
  - Lei 6.902, de 27/04/1981 – dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
  - Lei 7.803, de 18/07/1985 – amplia o Código Florestal, incluindo pontos importantes, em especial quanto às Reservas Florestais Legais.
  - Decreto 94.076, de 05/03/1987 - institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas.
  - Decreto 24.643, de 10/07/1934 - Código das Águas.
  - Decreto 852, de 11/11/38 - altera o Código das Águas.
  - Decreto 89.336, de 31/01/84 – dispõe sobre as Áreas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico e dá outras providências.
  - Resolução CONAMA 001, de 23/01/1986 – define Impacto Ambiental.
  - Resolução CONAMA 003, de 28/06/1990 – estabelece padrões de qualidade do ar.
  - Resolução CONAMA 005, de 15/06/1989 – estabelece o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR).
  - Resolução CONAMA 004, de 18/09/1985 - estabelece as áreas consideradas como reservas ecológicas.
  - Resolução CONAMA 006, de 24/01/1986 – aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento.
  - Resolução CONAMA 10, de 14/12/1988 – estabelece a competência e objetivos das áreas de Proteção Ambiental.
  - Resolução CONAMA 13/1995 - dispõe sobre uso de CFC (cloro-flúor-carbono).
  - Resolução CONAMA 20, 18/06/1986 - estabelece classes de uso da água e padrões de lançamento de efluentes.
  - Resolução CONAMA 237, de 19/12/1997 - Licenciamento Ambiental
  - Resolução CONAMA 334, de 3/11/2003 – dispõe sobre o licenciamento de estabelecimentos de recebimento de embalagens.
  - Resolução CONAMA 302, de 20/03/2002 - dispõe sobre APP (área de proteção permanente) de reservatórios artificiais.
  - Resolução CONAMA 9, de 31/08/1993 - normatiza destino do óleo lubrificante usado.
  - Portaria 036-90, Ministério da Saúde - estabelece padrões de Potabilidade da Água para Consumo Humano.
  - Portaria 1428, Ministério da Saúde, de 26/11/1993 – Aprova o “Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos”- COD-100 a 001.0001, as “Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos”- COD-100 a 002.0001, e o “Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade” (PIQ’s) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos.
  - Portaria 231, de 27/04/1976 – estabelece os padrões de qualidade do ar.
  - Portaria 3.214, de 8/06/1978 – aprova as Normas Regulamentadoras - NR, da Consolidação das Leis Trabalhistas, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
  - Portaria IBAMA 114, de 29/12/1995 (DOU de 9.1.96) – estabelece procedimentos ligados à Reposição Florestal Obrigatória.
  - ABNT NBR 1004 - Resíduos sólidos – Classificação.
  - ABNT NBR 1005 - Lixiviação de resíduos – Procedimento.
  - ABNT NBR 1006 - Solubilização de resíduos – Procedimento.
  - ABNT NBR 1007 - Amostragem de resíduos – Procedimento.
  - Instrução Normativa 013, 01/10/03 – estabelece as Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da PIME (Produção Integrada de Melão).
- Além desses, devem ser observados, também, regulamentos estaduais específicos que, uma vez mais restritivos, deverão ser atendidos. Exemplos:

**Para o Ceará**

- Lei Estadual 12.228, de 09/12/1993 - Política Estadual para Agrotóxicos – CE.
- Lei Estadual 12.584, de 09/05/1996 - proíbe o uso de herbicidas na mata ciliar, no Ceará.
- Lei Estadual 12.488, 13/09/1995 - Código Florestal do Ceará.
- Lei Estadual 13.1 03, de 24/01/2001 - Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Decreto Estadual 20.764/90 - dispõe sobre os padrões de qualidade do ar no território cearense.
- Portaria Estadual 154, de 22 de Julho de 2002 - dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos, gerados por fontes poluidoras no Ceará.
- Instrução Normativa Estadual 01/99 - normatiza os procedimentos administrativos para a exploração florestal, o uso alternativo do solo e para a queima controlada das florestas e demais formas de vegetação em todo o Estado do Ceará e dá outras providências.

**Para o Rio Grande do Norte**

- Lei 5.147, de 30/09/1982 - dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual de Controle e Preservação do Meio Ambiente e dá outras providências
- Lei 6.367, de 14/01/1993 - institui o Plano Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
- Lei 6.769, de 11/05/1995 - dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências.
- Lei 6.908, de 01/07/1996 - dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH e dá outras providências.
- Decreto 8.600, de 03/03/1983 - aprova o Regulamento da Política e Sistema Estaduais de Controle e Preservação do Meio Ambiente.
- Decreto 9.100, de 22/10/1984 - enquadra cursos e reservatórios d'água do Estado na classificação estabelecida na Portaria nº 13, de 15 de janeiro de 1976, do Ministro do Interior e dá outras providências.
- Decreto 10.683, de 06/06/1990 - cria a Área de Proteção Ambiental (APA) e dá outras providências.

**Anexo 2. Formulário A**

**IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA**

Razão Social: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ C.G.C.: \_\_\_\_\_ I.E.: \_\_\_\_\_

Responsável Técnico: \_\_\_\_\_

Supervisor do Programa de Segurança: \_\_\_\_\_

Identificação do produto agrícola (como é expedido pela Fazenda): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

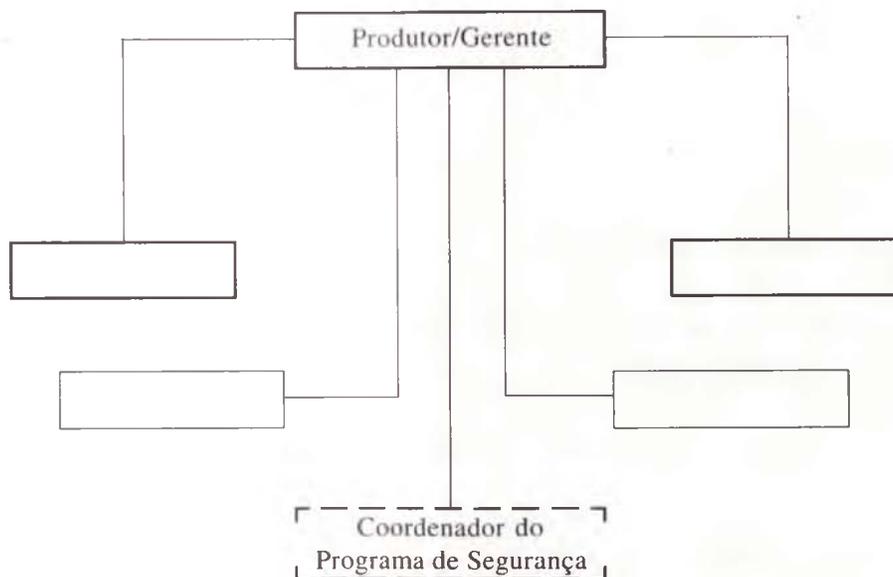
Destino e finalidade de uso da produção: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Aprovado por: \_\_\_\_\_

## Anexo 3. Formulário B

## ORGANOGRAMA DA PROPRIEDADE/EMPRESA



-  Responsável pela propriedade/empresa que deve estar comprometido com a implantação do programa de segurança, analisando e revisando sistematicamente, em conjunto com o pessoal de nível gerencial.
-  Responsável pelo gerenciamento da produção/processo, participando da revisão periódica do Plano, junto à Direção Geral.
-  Responsável pela elaboração, implantação, acompanhamento, verificação e melhoria contínua da produção/processo; deve estar diretamente ligado à Direção Geral.

Data: \_\_\_\_\_ Aprovado por: \_\_\_\_\_



**Anexo 5. Formulário D****CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO/PROPRIEDADE**

Produto agrícola: \_\_\_\_\_

Lote: Data da produção final do lote: \_\_\_\_\_

Características importantes do produto final: (pH,  $A_w$ , umidade, °Brix, etc.):Umidade: \_\_\_\_\_  $A_w$ : \_\_\_\_\_ °Brix: \_\_\_\_\_

Outros (especificar): \_\_\_\_\_

Classificação: \_\_\_\_\_

Forma de uso do produto pelo consumidor ou usuário: \_\_\_\_\_

Características da embalagem: \_\_\_\_\_

Local de venda do produto: \_\_\_\_\_

Instruções contidas no rótulo: \_\_\_\_\_

Controles especiais durante distribuição e comercialização: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Aprovado por: \_\_\_\_\_

Fonte: Extraído e adaptado da Portaria 46, de 10/02/1998, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

**Anexo 6. Formulário E**

**INSUMOS USADOS NA PRODUÇÃO PRIMÁRIA**

**Insumos usados na pré-colheita**

Tipo de solo: \_\_\_\_\_

Adubo: \_\_\_\_\_

Tipo de água para irrigação: \_\_\_\_\_

Agroquímicos: \_\_\_\_\_

Outros (especificar): \_\_\_\_\_

**Insumos usados na pós-colheita**

Tipo de água para lavagem: \_\_\_\_\_

Impermeabilizante da superfície: \_\_\_\_\_

Aditivos: \_\_\_\_\_

Embalagem: \_\_\_\_\_

Outros (especificar): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Aprovado por: \_\_\_\_\_

Fonte: Extraído e adaptado da Portaria 46, de 10/02/1998, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

## Anexo 7. Formulário F - Análise de Perigos (Etapa Pré-Colheita).

<b>Etapas do processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Risco</b>	<b>Severidade</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Plantio	Não identificado	-	-	-	-
Manejo Cultural - Adubação	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Utilização de adubo orgânico não tratado	Alto	Média	Compostagem correta do adubo orgânico  Certificado do fornecedor
	Perigo químico: metais pesados	Utilização de adubo químico de má qualidade ou com uso inadequado	Médio	Média	Certificação de análise do adubo
Manejo Cultural - Irrigação	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Água de irrigação contaminada com níveis inaceitáveis de microorganismos patogênicos	Alto	Média	Utilização de água tratada ou de fontes seguras
	Perigo químico: metais pesados e agrotóxicos	Utilização de adubo químico de má qualidade ou com uso inadequado na fertirrigação e/ou de agrotóxicos em doses excessivas ou a não observação do período de carência	Alto	Média	Certificação de análise do adubo  Obediência ao Receituário Agrônomo e Programa de BPA
Manejo Cultural - Outras práticas	Não identificado	-	-	-	-
Manejo Cultural - Tratamentos fitossanitários	Perigo químico: resíduos de agrotóxicos	Uso indevido de agrotóxicos (produto não permitido, carência não observada e dosagem excessiva)	Alto	Alta	Obediência ao Receituário Agrônomo e Programa de BPA
	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Água de preparo de agrotóxicos contaminada com níveis inaceitáveis de microorganismos patogênicos	Médio	Média	Utilização de água tratada ou de fontes seguras
Colheita	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Falta de higiene dos manipuladores  Caixas de colheita e utensílios sujos  Água de limpeza contaminada	Alto	Média	Treinamento dos manipuladores em higiene pessoal  Programa de limpeza e sanitização de utensílios e caixas de colheita  Utilização de água tratada ou de fontes seguras

**Anexo 8. Formulário F - Análise de Perigos (Etapa Pós-Colheita).**

<b>Etapas do processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Risco</b>	<b>Severidade</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Transporte para a empacotadora	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Utilização de veículos de transporte (carroções) ou caixas de colheita sujos ou empregados para outras finalidades Água de limpeza das caixas de colheita e dos veículos (carroções) contaminados	Alto	Média	Programa de limpeza e sanitização dos veículos e caixas de colheita Utilização dos veículos (carroções) somente para transporte de frutos Utilização de água tratada ou de fontes seguras
Recepção	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Falta de higiene dos manipuladores na recepção Equipamentos e utensílios de transporte e recepção sujos e contaminados	Alto	Média	Treinamento dos manipuladores em higiene pessoal Programa de limpeza e sanitização dos equipamentos e utensílios transporte e recepção
Limpeza	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Falta de higiene dos manipuladores na limpeza Tanque de lavagem e utensílios sujos e contaminados Água de limpeza contaminada	Alto	Média	Treinamento dos manipuladores em higiene pessoal Programa de limpeza e sanitização dos equipamentos e utensílios Utilização de água limpa e tratada, renovada periodicamente e sem excesso de matéria orgânica A temperatura da polpa do fruto não deve ser superior em 10°C da temperatura da água de limpeza
Seleção e classificação	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Falta de higiene dos manipuladores na seleção Esteira de seleção suja	Alto	Média	Treinamento dos manipuladores em higiene pessoal Programa de limpeza e sanitização das esteiras
Embalagem	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Falta de higiene dos manipuladores na embalagem Embalagem contaminada por armazenamento inadequado	Alto	Média	Treinamento dos manipuladores em higiene pessoal Armazenamento de embalagens de acordo com BPF
	Perigo físico: pedaços de madeira, vidro, metal, areia	Presença de materiais estranhos provenientes da colheita, transporte e embalagem	Baixo	Baixa	Treinamento dos manipuladores em Boas Práticas de Fabricação (BPF)
Tratamento pós-colheita	Perigo químico: resíduos de fungicidas	Uso indevido de fungicidas (produto não permitido, dosagem excessiva)	Médio	Média	Obediência ao Receituário Agrônomo e programa de BPF
Pré-resfriamento	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Ante-Câmaras mal higienizadas. Contaminação por acesso de pragas, pássaros, roedores e insetos Ductos de ventilação mal higienizados	Médio	Média	Programa de limpeza e sanitização das ante-câmaras e ductos de ventilação Programa de controle integrado de pragas e outras práticas de BPF
Armazenamento	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Câmaras mal higienizadas Proliferação de patógenos pelo controle deficiente das condições de armazenamento Controle deficiente das condições de armazenamento	Médio	Média	Programa de limpeza e sanitização das câmaras e ductos de ventilação Programa de Boas Práticas de Fabricação - BPF Controle das condições de armazenamento

## Anexo 9. Formulário G - Determinação de PC/PCCs (Etapa Pré-Colheita).

<b>Etapa do Processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>Questão 1 Existem medidas Preventivas para o perigo?</b>	<b>Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo aos níveis aceitáveis?</b>	<b>Questão 3 O perigo pode aumentar a aos níveis inaceitáveis?</b>	<b>Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo aos níveis aceitáveis?</b>	<b>PC/PCC</b>
Plantio	Não identificado	-	-	-	-	-
Manejo Cultural - Adubação	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	Sim	-	-	PC
	Perigo químico: metais pesados	Sim	Sim	-	-	-
Manejo Cultural - Irrigação	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	Sim	-	-	PC
	Perigo químico: metais pesados e agrotóxicos	Sim	Sim	-	-	-
Manejo Cultural - Outras práticas	Não identificado	-	-	-	-	-
Manejo Cultural - Tratamentos fitossanitários	Perigo químico: resíduos de agrotóxicos.	Sim	Sim	-	-	PC
	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	Sim	-	-	-
Colheita	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	Sim	-	-	PC

## Anexo 10. Formulário G - Determinação de PC/PCCs (Etapa Pós-Colheita).

Etapa do Processo	Perigos	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo aos níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar aos níveis inaceitáveis?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo aos níveis aceitáveis?	PC/PCC
Transporte para a empacotadora	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	-	-	-	-	-
Recepção	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	-	-	-	-	-
Limpeza	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Não	Sim	Sim	-	-	PCC1(B)
Seleção e classificação	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	-	-	-	-	-
Embalagem	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	-	-	-	-	-
	Perigo físico: pedaços de madeira, vidro, metal, areia.	Sim	-	-	-	-	-
Tratamento pós-colheita	Perigo químico: resíduos de fungicidas.	Sim	-	-	-	-	-
Pré-resfriamento	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	-	-	-	-	-
Armazenamento	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Sim	-	-	-	-	-

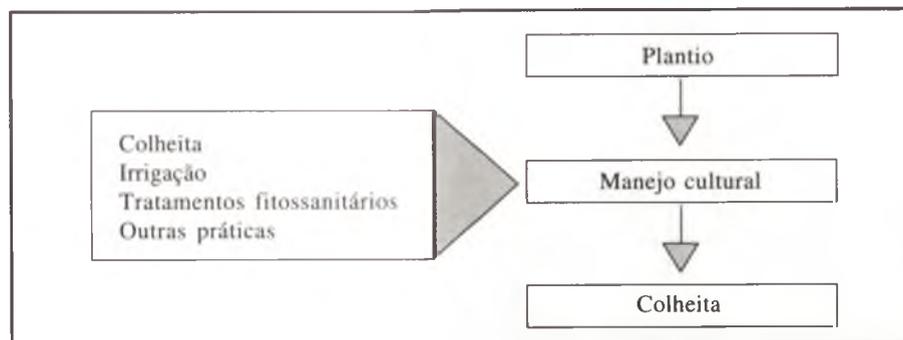
**Anexo 11.** Formulário H - Resumo do Plano de APPCC (Etapa Pré-Colheita).

Etapa	PC/PC C	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Manejo Cultural - Adubação	PC	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Compostagem correta do adubo orgânico  Certificado do fornecedor	Evidência de que o adubo orgânico foi totalmente curado	O quê? o adubo ou o certificado  Como? Observação visual  Quando? Cada lote  Quem? Responsável de campo	Complementar cura do adubo  Rejeição do lote	Planilha de controle	Análise de planilhas e certificados  Inspeção no campo  Análise microbiológica do adubo
Manejo Cultural - Irrigação	PC	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Utilização de água tratada ou de fontes seguras	Legislação para água de irrigação (Resolução CONAMA Nº 20-1986)	O quê? Cloro residual e/ou coliformes fecais  Como? Kits de análise rápida  Quando? Mensal  Quem? Responsável de campo	Realizar vistoria e limpeza dos reservatórios de água, se necessário  Intensificar cloração da água  Substituir fonte de água	Planilhas de controle de cloro e/ou coliformes fecais	Análise de planilhas  Inspeção no campo  Programa de coleta e análise de água
Manejo Cultural - Tratamentos fitossanitários	PC	Perigo químico: resíduos de agrotóxicos	Obediência ao Receituário Agrônomo e programa de BPA	Atender limites recomendados pela ANVISA e período de carência para cada agrotóxico	O quê? Aplicações  Como? Observação visual  Quando? A cada aplicação  Quem? Responsável de campo	Calibração de equipamentos utilizados na aplicação de agrotóxicos  Reprogramar colheita  Refugar lote	Planilha de registro de aplicações	Análise de planilhas  Inspeção no campo  Programa de coleta e análise de amostras
Colheita	PC	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	Treinamento dos manipuladores em higiene pessoal  Programa de limpeza e sanitização de utensílios e caixas de colheita	Manipuladores sadios, sem lesões nas mãos e sem doenças intestinais aparentes  Ausência de sujidades nas caixas de colheita, utensílios e mãos de manipuladores	O quê? Higiene de manipuladores, caixas de colheita e utensílios  Como? Observação visual  Quando? Diariamente  Quem? Responsável de campo	Reforçar treinamento em higiene pessoal, limpeza e sanitização das caixas e utensílios	Planilhas de treinamento e relatórios de supervisão	Análise de planilhas  Inspeção no campo  Programa de coleta e análise de água, mãos de manipuladores, caixas de colheita e utensílios

Anexo 12. Formulário H - Resumo do Plano de APPCC (Etapa Pós-Colheita).

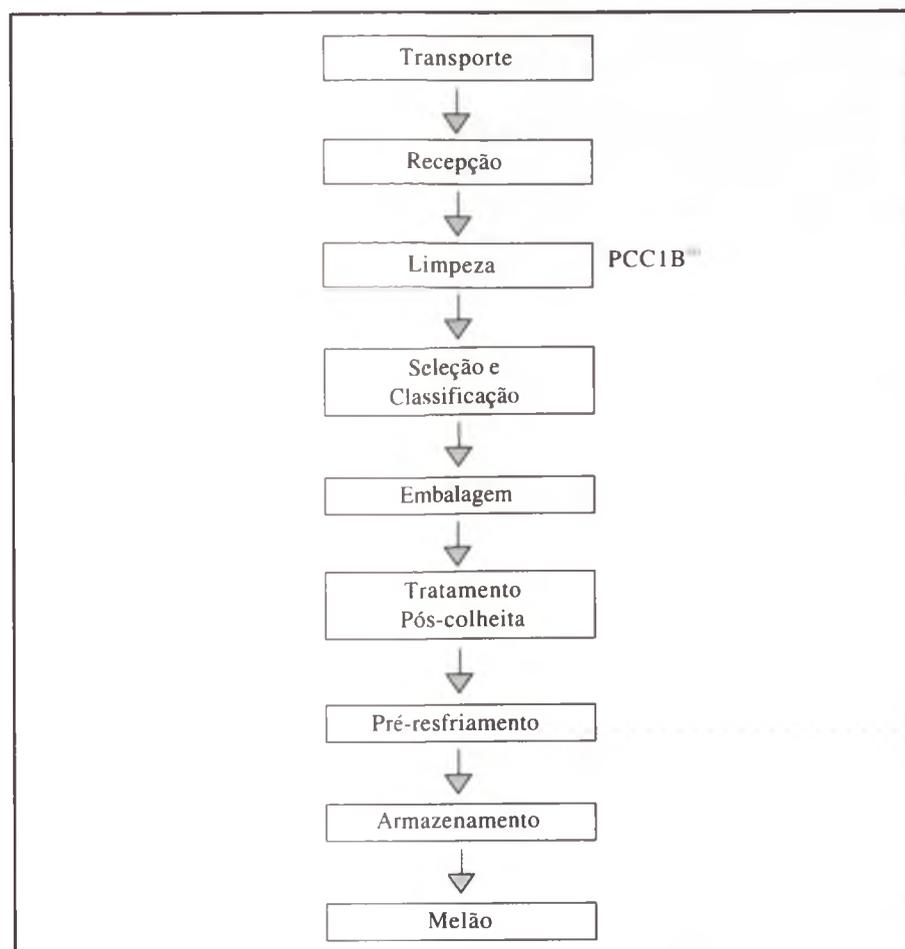
Etapa	PC/PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Limpeza	PCC1 (B)	Perigo biológico: microorganismos patogênicos	<p>Treinamento dos manipuladores em higiene pessoal</p> <p>Programa de limpeza e sanitização dos equipamentos e utensílios</p> <p>Utilização de água limpa e tratada, renovada periodicamente e sem excesso de matéria orgânica</p> <p>A temperatura da polpa do fruto não deve ser inferior a 10°C da temperatura da água de limpeza</p> <p>Treinamento dos manipuladores em higiene pessoal</p>	<p>Água de limpeza com teor de cloro residual livre mínimo de 5 ppm</p> <p>Temperatura da água não superior a 10°C à temperatura do fruto</p> <p>Ausência de sujidade-aparente nos equipamentos e frutos</p>	<p>O quê? higiene de manipuladores equipamentos e utensílios/ Cloro residual; temperatura da água e fruto</p> <p>Como? Kits de análise rápida e termômetro</p> <p>Quando? A cada 2-3 h quando em processamento</p> <p>Quem? Responsável pelo processo</p>	<p>Ajustar temperatura da água</p> <p>Rever procedimentos de cloração</p> <p>Repetir operação de limpeza</p> <p>Treinamento em higiene pessoal, limpeza e sanitização</p>	<p>Planilhas de registro de temperaturas e teor de cloro</p>	<p>Análise de planilhas.</p> <p>Inspeção na unidade</p> <p>Programa de coleta e análise de água, mãos de manipuladores e equipamentos</p>

**Anexo 13.** Fluxograma de pré-colheita de melão.



**Fig. 1.** Fluxograma de pré -colheita de melão.

**Anexo 14.** Fluxograma de pós-colheita de melão.



\*\*PCC1B: Ponto Crítico de Controle 1 - Biológico.

## **Anexo 15. Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura**

PORTARIA Nº 86, DE 03 DE MARÇO DE 2005

(Publicada no DOU de 04/03/05)

*“Aprova a Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura”.*

O MINISTRO DE ESTADO DO TRABALHO E EMPREGO, no uso da competência prevista no inciso II do parágrafo único do art. 87 da Constituição Federal, e considerando a proposta de regulamentação apresentada pelo Grupo de Trabalho Tripartite Rural, resolve:

Art. 1º - Fica aprovada, nos termos do art. 13 da Lei 5.889, de 5 de junho de 1973, a Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura, na forma do Anexo I a esta Portaria.

Art. 2º - O disposto na Norma Regulamentadora obriga empregadores rurais e equiparados, inclusive os constituídos sob a forma de microempresa ou empresa de pequeno porte.

Art. 3º - As obrigações estabelecidas na Norma Regulamentadora serão exigidas a partir dos prazos previstos no Anexo II a esta Portaria.

Parágrafo Único - Até que se esgotem os prazos do Anexo II, deverá ser cumprida a regulamentação de segurança e saúde no trabalho atualmente em vigor.

Art. 4º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RICARDO BERZOINI

### **ANEXO I**

#### **NORMA REGULAMENTADORA DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA, SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA - NR 31**

##### **31.1 Objetivo**

31.1.1 Esta Norma Regulamentadora tem por objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho.

##### **31.2 Campos de Aplicação**

31.2.1 Esta Norma Regulamentadora se aplica a quaisquer atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, verificadas as formas de relações de trabalho e emprego e o local das atividades.

31.2.2 Esta Norma Regulamentadora também se aplica às atividades de exploração industrial desenvolvidas em estabelecimentos agrários.

##### **31.3 Disposições Gerais - Obrigações e Competências - Das Responsabilidades**

31.3.1 Compete à Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT, através do Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho - DSST, definir, coordenar, orientar e implementar a política nacional em segurança e saúde no trabalho rural para:

a) identificar os principais problemas de segurança e saúde do setor, estabelecendo as prioridades de ação, desenvolvendo os métodos efetivos de controle dos riscos e de melhoria das condições de trabalho;

b) avaliar periodicamente os resultados da ação;

c) prescrever medidas de prevenção dos riscos no setor observado os avanços tecnológicos, os conhecimentos em matéria de segurança e saúde e os preceitos aqui definidos;

d) avaliar permanentemente os impactos das atividades rurais no meio ambiente de trabalho;

e) elaborar recomendações técnicas para os empregadores, empregados e para trabalhadores autônomos;

f) definir máquinas e equipamentos cujos riscos de operação justifiquem estudos e procedimentos para alteração de suas características de fabricação ou de concepção;

g) criar um banco de dados com base nas informações disponíveis sobre acidentes, doenças e meio ambiente de trabalho, dentre outros.

31.3.1.1 Compete ainda à SIT, através do DSST, coordenar, orientar e supervisionar as atividades preventivas desenvolvidas pelos órgãos regionais do MTE e realizar com a participação dos trabalhadores e empregadores, a Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural - CANPATR e implementar o Programa de Alimentação do Trabalhador - PAT.

31.3.2 A SIT é o órgão competente para executar, através das Delegacias Regionais do Trabalho - DRT, as atividades definidas na política nacional de segurança e saúde no trabalho, bem como as ações de fiscalização.

##### **31.3.3 Cabe ao empregador rural ou equiparado:**

a) garantir adequadas condições de trabalho, higiene e conforto, definidas nesta Norma Regulamentadora, para todos os trabalhadores, segundo as especificidades de cada atividade;

b) realizar avaliações dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores e, com base nos resultados, adotar medidas de prevenção e proteção para garantir que todas as atividades, lugares de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas e processos produtivos sejam seguros e em conformidade com as normas de segurança e saúde;

c) promover melhorias nos ambientes e nas condições de trabalho, de forma a preservar o nível de segurança e saúde dos trabalhadores;

d) cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde no trabalho;

e) analisar, com a participação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho Rural - CIPATR, as causas dos acidentes e das doenças decorrentes do trabalho, buscando prevenir e eliminar as possibilidades de novas ocorrências;

f) assegurar a divulgação de direitos, deveres e obrigações que os trabalhadores devam conhecer em matéria de segurança e saúde no trabalho;

g) adotar os procedimentos necessários quando da ocorrência de acidentes e doenças do trabalho;

h) assegurar que se forneça aos trabalhadores instruções compreensíveis em matéria de segurança e saúde, bem como toda orientação e supervisão necessárias ao trabalho seguro;

i) garantir que os trabalhadores, através da CIPATR, participem das discussões sobre o controle dos riscos presentes nos ambientes de trabalho;

j) informar aos trabalhadores:

1. os riscos decorrentes do trabalho e as medidas de proteção implantadas, inclusive em relação a novas tecnologias adotadas pelo empregador;

2. os resultados dos exames médicos e complementares a que foram submetidos, quando realizados por serviço médico contratado pelo empregador;

3. os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho.

k) permitir que representante dos trabalhadores, legalmente constituído, acompanhe a fiscalização dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e saúde no trabalho;

l) adotar medidas de avaliação e gestão dos riscos com a seguinte ordem de prioridade:

1. eliminação dos riscos;

2. controle de riscos na fonte;

3. redução do risco ao mínimo através da introdução de medidas técnicas ou organizacionais e de práticas seguras inclusive através de capacitação;

4. adoção de medidas de proteção pessoal, sem ônus para o trabalhador, de forma a complementar ou caso ainda persistam temporariamente fatores de risco.

31.3.3.1 Responderão solidariamente pela aplicação desta Norma Regulamentadora as empresas, empregadores, cooperativas de produção ou parceiros rurais que se congreguem para desenvolver tarefas, ou que constituam grupo econômico.

31.3.3.2 Sempre que haja dois ou mais empregadores rurais ou trabalhadores autônomos que exerçam suas atividades em um mesmo local, estes deverão colaborar na aplicação das prescrições sobre segurança e saúde.

31.3.4 Cabe ao trabalhador:

a) cumprir as determinações sobre as formas seguras de desenvolver suas atividades, especialmente quanto às Ordens de Serviço para esse fim;

b) adotar as medidas de proteção determinadas pelo empregador, em conformidade com esta Norma Regulamentadora, sob pena de constituir ato faltoso a recusa injustificada;

c) submeter-se aos exames médicos previstos nesta Norma Regulamentadora;

d) colaborar com a empresa na aplicação desta Norma Regulamentadora.

31.3.5 São direitos dos trabalhadores:

a) ambientes de trabalho, seguros e saudáveis, em conformidade com o disposto nesta Norma Regulamentadora;

b) ser consultados, através de seus representantes na CIPATR, sobre as medidas de prevenção que serão adotadas pelo empregador;

c) escolher sua representação em matéria de segurança e saúde no trabalho;

d) quando houver motivos para considerar que exista grave e iminente risco para sua segurança e saúde, ou de terceiros, informar imediatamente ao seu superior hierárquico, ou membro da CIPATR ou diretamente ao empregador, para que sejam tomadas as medidas de correção adequadas, interrompendo o trabalho se necessário;

e) receber instruções em matéria de segurança e saúde, bem como orientação para atuar no processo de implementação das medidas de prevenção que serão adotadas pelo empregador.

31.4 Comissões Permanentes de Segurança e Saúde no Trabalho Rural

31.4.1 A instância nacional encarregada das questões de segurança e saúde no trabalho rural, estabelecidas nesta Norma Regulamentadora será a Comissão Permanente Nacional Rural – CPNR, instituída pela Portaria SIT/MTE n.º 18, de 30 de maio de 2001.

31.4.2 Fica criada a Comissão Permanente Regional Rural – CPRR, no âmbito de cada Delegacia Regional do Trabalho.

31.4.3 A Comissão Permanente Regional Rural – CPRR terá as seguintes atribuições:

a) estudar e propor medidas para o controle e a melhoria das condições e dos ambientes de trabalho rural;

b) realizar estudos, com base nos dados de acidentes e doenças decorrentes do trabalho rural, visando estimular iniciativas de aperfeiçoamento técnico de processos de concepção e produção de máquinas, equipamentos e ferramentas;

c) propor e participar de Campanhas de Prevenção de Acidentes no Trabalho Rural;

d) incentivar estudos e debates visando o aperfeiçoamento permanente desta Norma Regulamentadora e de procedimentos no trabalho rural;

e) encaminhar as suas propostas à CPNR;

f) apresentar, à CPNR, propostas de adequação ao texto desta Norma Regulamentadora;

g) encaminhar à CPNR, para estudo e avaliação, proposta de cronograma para gradativa implementação de itens desta Norma Regulamentadora que não impliquem grave e iminente risco, atendendo às peculiaridades e dificuldades regionais.

31.4.4 A CPRR terá a seguinte composição paritária mínima:

- a) três representantes do governo;
- b) três representantes dos trabalhadores;
- c) três representantes dos empregadores.

31.4.4.1 Os representantes dos trabalhadores e dos empregadores, bem como os seus suplentes, serão indicados por suas entidades representativas.

31.4.4.2 Os representantes titulares e suplentes serão designados pela autoridade regional competente do Ministério do Trabalho e Emprego.

31.4.5 A coordenação da CPRR será exercida por um dos representantes titulares da Delegacia Regional do Trabalho.

31.5 Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho Rural

31.5.1 Os empregadores rurais ou equiparados devem implementar ações de segurança e saúde que visem a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho na unidade de produção rural, atendendo a seguinte ordem de prioridade:

- a) eliminação de riscos através da substituição ou adequação dos processos produtivos, máquinas e equipamentos;
- b) adoção de medidas de proteção coletiva para controle dos riscos na fonte;
- c) adoção de medidas de proteção pessoal.

31.5.1.1 As ações de segurança e saúde devem contemplar os seguintes aspectos:

- a) melhoria das condições e do meio ambiente de trabalho;
- b) promoção da saúde e da integridade física dos trabalhadores rurais;
- c) campanhas educativas de prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho.

31.5.1.2 As ações de melhoria das condições e meio ambiente de trabalho devem abranger os aspectos relacionados a:

- a) riscos químicos, físicos, mecânicos e biológicos;
- b) investigação e análise dos acidentes e das situações de trabalho que os geraram;
- c) organização do trabalho;

31.5.1.3 As ações de preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores, prevenção e controle dos agravos decorrentes do trabalho, devem ser planejadas e implementadas com base na identificação dos riscos e custeadas pelo empregador rural ou equiparado.

31.5.1.3.1 O empregador rural ou equiparado deve garantir a realização de exames médicos, obedecendo aos prazos e periodicidade previstos nas alíneas abaixo:

- a) exame médico admissional, que deve ser realizado antes que o trabalhador assumira suas atividades;
- b) exame médico periódico, que deve ser realizado anualmente, salvo o disposto em acordo ou convenção coletiva de trabalho, resguardado o critério médico;
- c) exame médico de retorno ao trabalho, que deve ser realizado no primeiro dia do retorno à atividade do trabalhador ausente por período superior a trinta dias devido a qualquer doença ou acidente;

d) exame médico de mudança de função, que deve ser realizado antes da data do início do exercício na nova função, desde que haja a exposição do trabalhador a risco específico diferente daquele a que estava exposto;

e) exame médico demissional, que deve ser realizado até a data da homologação, desde que o último exame médico ocupacional tenha sido realizado há mais de noventa dias, salvo o disposto em acordo ou convenção coletiva de trabalho, resguardado o critério médico.

31.5.1.3.2 Os exames médicos compreendem a avaliação clínica e exames complementares, quando necessários em função dos riscos a que o trabalhador estiver exposto.

31.5.1.3.3 Para cada exame médico deve ser emitido um Atestado de Saúde Ocupacional - ASO, em duas vias, contendo no mínimo:

- a) nome completo do trabalhador, o número de sua identidade e sua função;
- b) os riscos ocupacionais a que está exposto;
- c) indicação dos procedimentos médicos a que foi submetido e a data em que foram realizados;
- d) definição de apto ou inapto para a função específica que o trabalhador vai exercer, exerce ou exerceu;
- e) data, nome, número de inscrição no Conselho Regional de Medicina e assinatura do médico que realizou o exame.

31.5.1.3.4 A primeira via do ASO deverá ficar arquivada no estabelecimento, à disposição da fiscalização e a segunda será obrigatoriamente entregue ao trabalhador, mediante recibo na primeira via.

31.5.1.3.5 Outras ações de saúde no trabalho devem ser planejadas e executadas, levando-se em consideração as necessidades e peculiaridades.

31.5.1.3.6 Todo estabelecimento rural, deverá estar equipado com material necessário à prestação de primeiros socorros, considerando-se as características da atividade desenvolvida.

31.5.1.3.7 Sempre que no estabelecimento rural houver dez ou mais trabalhadores o material referido no subitem anterior ficará sob cuidado da pessoa treinada para esse fim.

31.5.1.3.8 O empregador deve garantir remoção do acidentado em caso de urgência, sem ônus para o trabalhador.

31.5.1.3.9 Deve ser possibilitado o acesso dos trabalhadores aos órgãos de saúde com fins a:

- a) prevenção e a profilaxia de doenças endêmicas;
- b) aplicação de vacina antitetânica.

31.5.1.3.10 Em casos de acidentes com animais peçonhentos, após os procedimentos de primeiros socorros, o trabalhador acidentado deve ser encaminhado imediatamente à unidade de saúde mais próxima do local.

31.5.1.3.11 Quando constatada a ocorrência ou agravamento de doenças ocupacionais, através dos exames médicos, ou sendo verificadas alterações em indicador biológico com significado clínico, mesmo sem sintomatologia, caberá ao empregador rural ou equiparado, mediante orientação formal,

através de laudo ou atestado do médico encarregado dos exames:

a) emitir a Comunicação de Acidentes do Trabalho – CAT;

b) afastar o trabalhador da exposição ao risco, ou do trabalho;

c) encaminhar o trabalhador à previdência social para estabelecimento denexo causal, avaliação de incapacidade e definição da conduta previdenciária em relação ao trabalho.

### 31.6 Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural – SESTR

31.6.1 O SESTR, composto por profissionais especializados, consiste em um serviço destinado ao desenvolvimento de ações técnicas, integradas às práticas de gestão de segurança, saúde e meio ambiente de trabalho, para tornar o ambiente de trabalho compatível com a promoção da segurança e saúde e a preservação da integridade física do trabalhador rural.

#### 31.6.2 São atribuições do SESTR:

a) assessorar tecnicamente os empregadores e trabalhadores;

b) promover e desenvolver atividades educativas em saúde e segurança para todos os trabalhadores;

c) identificar e avaliar os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores em todas as fases do processo de produção, com a participação dos envolvidos;

d) indicar medidas de eliminação, controle ou redução dos riscos, priorizando a proteção coletiva;

e) monitorar periodicamente a eficácia das medidas adotadas;

f) analisar as causas dos agravos relacionados ao trabalho e indicar as medidas corretivas e preventivas pertinentes;

g) participar dos processos de concepção e alterações dos postos de trabalho, escolha de equipamentos, tecnologias, métodos de produção e organização do trabalho, para promover a adaptação do trabalho ao homem;

h) intervir imediatamente nas condições de trabalho que estejam associadas a graves e iminentes riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores;

i) estar integrado com a CIPATR, valendo-se, ao máximo, de suas observações, além de apoiá-la, treiná-la e atendê-la nas suas necessidades e solicitações;

j) manter registros atualizados referentes a avaliações das condições de trabalho, indicadores de saúde dos trabalhadores, acidentes e doenças do trabalho e ações desenvolvidas pelo SESTR.

31.6.3 Cabe aos empregadores rurais ou equiparados proporcionar os meios e recursos necessários para o cumprimento dos objetos e atribuições dos SESTR.

31.6.3.1 Os empregadores rurais ou equiparados devem constituir uma das seguintes modalidades de SESTR:

a) Próprio – quando os profissionais especializados mantiverem vínculo empregatício;

b) Externo – quando o empregador rural ou equiparado contar com consultoria externa dos profissionais especializados;

c) Coletivo – quando um segmento empresarial ou econômico coletivizar a contratação dos profissionais especializados.

31.6.4 O SESTR deverá ser composto pelos seguintes profissionais legalmente habilitados:

a) de nível superior:

1. Engenheiro de Segurança do Trabalho;

2. Médico do Trabalho;

3. Enfermeiro do Trabalho.

b) de nível médio:

1. Técnico de Segurança do Trabalho

2. Auxiliar de Enfermagem do Trabalho

31.6.4.1 A inclusão de outros profissionais especializados será estabelecida em acordo ou convenção coletiva.

31.6.5 O dimensionamento do SESTR vincula-se ao número de empregados do estabelecimento.

31.6.5.1 Sempre que um empregador rural ou equiparado proceder à contratação de trabalhadores, por prazo determinado, que atinja o número mínimo exigido nesta Norma Regulamentadora para a constituição de SESTR, deve contratar SESTR Próprio ou Externo (Coletivo) durante o período de vigência da contratação.

31.6.6 O estabelecimento com mais de dez até cinqüenta empregados fica dispensado de constituir SESTR, desde que o empregador rural ou preposto tenha formação sobre prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, necessária ao cumprimento dos objetivos desta Norma Regulamentadora.

31.6.6.1 O não atendimento ao disposto no subitem 31.6.6 obriga o empregador rural ou equiparado a contratar um técnico de segurança do trabalho ou SESTR Externo, observado o disposto no subitem 31.6.12 desta NR.

31.6.6.2 A capacitação prevista no subitem 31.6.6 deve atender, no que couber, ao conteúdo estabelecido no subitem 31.7.20.1 desta Norma Regulamentadora.

31.6.7 Será obrigatória a constituição de SESTR, Próprio ou Externo, para os estabelecimentos com mais de cinqüenta empregados.

#### 31.6.8 Do SESTR Externo

31.6.8.1 Para fins de credenciamento junto a unidade regional do Ministério do Trabalho e Emprego, o SESTR Externo deverá:

a) ser organizado por instituição ou possuir personalidade jurídica própria;

b) exercer exclusivamente atividades de prestação de serviços em segurança e saúde no trabalho;

c) apresentar a relação dos profissionais que compõem o SESTR.

31.6.8.2 O SESTR Externo deverá comunicar à autoridade regional competente do MTE no prazo de quinze dias da data da efetivação do contrato, a identificação dos empregadores rurais ou equiparados para os quais prestará serviços.

31.6.8.3 A autoridade regional competente do MTE, no prazo de trinta dias, avaliará, ouvida a CPRR, sem prejuízo dos serviços, neste período, a compatibilidade entre a capacidade instalada e o número de contratados.

31.6.8.4 O SESTR Externo poderá ser descredenciado pela autoridade regional do MTE competente, ouvida a CPRR, sempre que os serviços não atenderem aos critérios estabelecidos nesta Norma Regulamentadora.

31.6.8.5 Os empregadores rurais ou equiparados que contratarem SESTR Externo devem manter à disposição da fiscalização, em todos os seus estabelecimentos, documento atualizado comprobatório da contratação do referido serviço.

### 31.6.9 Do SESTR Coletivo

31.6.9.1 Os empregadores rurais ou equiparados, que sejam obrigados a constituir SESTR Próprio ou Externo, poderão optar pelo SESTR Coletivo, desde que estabelecido em acordos ou convenções coletivos de trabalho e se configure uma das seguintes situações:

a) vários empregadores rurais ou equiparados instalados em um mesmo estabelecimento;

b) empregadores rurais ou equiparados, que possuam estabelecimentos que distem entre si menos de cem quilômetros;

c) vários estabelecimentos sob controle acionário de um mesmo grupo econômico, que distem entre si menos de cem quilômetros;

d) consórcio de empregadores e cooperativas de produção.

31.6.9.2 A Delegacia Regional do Trabalho, ouvida a CPRR, credenciará o SESTR Coletivo, que deverá apresentar:

a) a comprovação do disposto no subitem 31.6.9.1;

b) a relação dos profissionais que compõem o serviço, mediante comprovação da habilitação requerida.

31.6.9.3 O SESTR Coletivo poderá ser descredenciado pela autoridade regional competente do MTE, ouvida a CPRR sempre que não atender aos critérios estabelecidos nesta Norma Regulamentadora.

31.6.9.4 Responderão solidariamente pelo SESTR Coletivo todos os seus integrantes.

31.6.10 As empresas que mantiverem atividades agrícolas e industriais, interligadas no mesmo espaço físico e obrigados a constituir SESTR e serviço equivalente previsto na Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, poderão constituir apenas um desses Serviços, considerando o somatório do número de empregados, desde que estabelecido em convenção ou acordo coletivo.

31.6.11 O dimensionamento do SESTR Próprio ou Coletivo obedecerá ao disposto no Quadro I desta Norma Regulamentadora.

31.6.12 O empregador rural ou equiparado deve contratar os profissionais constantes no Quadro I, em jornada de trabalho compatível com a necessidade de elaboração e implementação das ações de gestão em segurança, saúde e meio ambiente do trabalho rural.

Quadro I

Número de Trabalhadores	Profissionais Legalmente Habilitados				
	Engenheiros de Segurança	Médicos do Trabalho	Técnicos de Segurança	Enferm. do Trabalho	Auxiliares de Enferm. do Trabalho
51 a 150	-	-	1	-	-
151 a 300	-	-	1	-	1
301 a 500	-	1	2	-	1
501 a 1000	1	1	2	1	1
Acima de 1000	1	1	3	1	2

31.6.13 O SESTR Externo e Coletivo deverão ter a seguinte composição mínima:

Quadro II

Número de Trabalhadores	Profissionais Legalmente Habilitados				
	Engenheiros de Segurança	Médicos do Trabalho	Técnicos de Segurança	Enferm. do Trabalho	Auxiliares de Enferm. do Trabalho
Até 500	1	1	2	1	1
501 a 1000	1	1	3	1	2
Acima de 1000	2	2	4	2	3

31.7 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural - CIPATR

31.7.1 A CIPATR tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças relacionados ao trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida do trabalhador.

31.7.2 O empregador rural ou equiparado que mantenha vinte ou mais empregados contratados por prazo indeterminado, fica obrigado a manter em funcionamento, por estabelecimento, uma CIPATR.

31.7.2.1 Nos estabelecimentos com número de onze a dezenove empregados, nos períodos de safra ou de elevada

concentração de empregados por prazo determinado, a assistência em matéria de segurança e saúde no trabalho será garantida pelo empregador diretamente ou através de preposto ou de profissional por ele contratado, conforme previsto nos subitens 31.6.6 e 31.6.6.1 desta Norma Regulamentadora.

31.7.3 A CIPATR será composta por representantes indicados pelo empregador e representantes eleitos pelos empregados de forma paritária, de acordo com a seguinte proporção mínima:

Nº de Membros	Nº de Trabalhadores					
	20 a 35	36 a 70	71 a 100	101 a 500	501 a 1000	Acima de 1000
Representantes dos trabalhadores	1	2	3	4	5	6
Representantes do empregador	1	2	3	4	5	6

31.7.4 Os membros da representação dos empregados na CIPATR serão eleitos em escrutínio secreto.

31.7.5 Os candidatos votados e não eleitos deverão ser relacionados na ata de eleição, em ordem decrescente de votos, possibilitando a posse como membros da CIPATR em caso de vacância.

31.7.5.1 O coordenador da CIPATR será escolhido pela representação do empregador, no primeiro ano do mandato, e pela representação dos trabalhadores, no segundo ano do mandato, dentre seus membros.

31.7.6 O mandato dos membros da CIPATR terá duração de dois anos, permitida uma recondução.

31.7.7 Organizada a CIPATR, as atas de eleição e posse e o calendário das reuniões devem ser mantidas no estabelecimento à disposição da fiscalização do trabalho.

31.7.8 A CIPATR não poderá ter seu número de representantes reduzido, bem como, não poderá ser desativada pelo empregador antes do término do mandato de seus membros, ainda que haja redução do número de empregados, exceto no caso de encerramento das atividades do estabelecimento.

31.7.8.1 Os casos em que ocorra redução do número de empregados, por mudanças na atividade econômica, devem ser encaminhados à Delegacia Regional do Trabalho, que decidirá sobre a redução ou não da quantidade de membros da CIPATR.

31.7.8.2 Nas Unidades da Federação com Comissão Permanente Regional Rural – CPRR em funcionamento esta será ouvida antes da decisão referida no subitem 31.7.8.1 desta Norma Regulamentadora.

31.7.9 A CIPATR terá por atribuição:

a) acompanhar a implementação das medidas de prevenção necessárias, bem como da avaliação das prioridades de ação nos locais de trabalho;

b) identificar as situações de riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, nas instalações ou áreas de atividades do estabelecimento rural, comunicando-as ao empregador para as devidas providências;

c) divulgar aos trabalhadores informações relativas à segurança e saúde no trabalho;

d) participar, com o SESTR, quando houver, das discussões promovidas pelo empregador, para avaliar os impactos de alterações nos ambientes e processos de trabalho relacionados à segurança e saúde dos trabalhadores, inclusive quanto à

introdução de novas tecnologias e alterações nos métodos, condições e processos de produção;

e) interromper, informando ao SESTR, quando houver, ou ao empregador rural ou equiparado, o funcionamento de máquina ou setor onde considere haver risco grave e iminente à segurança e saúde dos trabalhadores;

f) colaborar no desenvolvimento e implementação das ações da Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho Rural;

g) participar, em conjunto com o SESTR, quando houver, ou com o empregador, da análise das causas das doenças e acidentes de trabalho e propor medidas de solução dos problemas encontrados;

h) requisitar à empresa cópia das CAT emitidas;

i) divulgar e zelar pela observância desta Norma Regulamentadora;

j) propor atividades que visem despertar o interesse dos trabalhadores pelos assuntos de prevenção de acidentes de trabalho, inclusive a semana interna de prevenção de acidentes no trabalho rural;

k) propor ao empregador a realização de cursos e treinamentos que julgar necessários para os trabalhadores, visando a melhoria das condições de segurança e saúde no trabalho;

l) elaborar o calendário anual de reuniões ordinárias;

m) convocar, com conhecimento do empregador, trabalhadores para prestar informações por ocasião dos estudos dos acidentes de trabalho.

n) encaminhar ao empregador, ao SESTR e às entidades de classe as recomendações aprovadas, bem como acompanhar as respectivas execuções;

o) constituir grupos de trabalho para o estudo das causas dos acidentes de trabalho rural;

31.7.9.1 No exercício das atribuições elencadas no subitem 31.7.11, a CIPATR contemplará os empregados contratados por prazo determinado e indeterminado.

31.7.10 Cabe ao empregador rural ou equiparado:

a) convocar as reuniões ordinárias e extraordinárias da CIPATR;

b) conceder aos componentes da CIPATR os meios necessários ao desempenho de suas atribuições;

c) estudar as recomendações e determinar a adoção das medidas necessárias, mantendo a CIPATR informada;

d) promover para todos os membros da CIPATR, em horário de expediente normal do estabelecimento rural, treinamento sobre prevenção de acidentes de trabalho previsto no subitem 31.7.20.1 desta Norma Regulamentadora.

31.7.11 Cabe aos trabalhadores indicar à CIPATR situações de risco e apresentar sugestões para a melhoria das condições de trabalho.

31.7.12 A CIPATR reunir-se-á uma vez por mês, ordinariamente, em local apropriado e em horário normal de expediente, obedecendo ao calendário anual.

31.7.13 Em caso de acidentes com conseqüências de maior gravidade ou prejuízo de grande monta, a CIPATR se reunirá em caráter extraordinário, com a presença do responsável pelo setor em que ocorreu o acidente, no máximo até cinco dias após a ocorrência.

31.7.14 Quando o empregador rural ou equiparado contratar empreiteiras, a CIPATR da empresa contratante deve, em conjunto com a contratada, definir mecanismos de integração e participação de todos os trabalhadores em relação às decisões da referida comissão.

31.7.15 Os membros da CIPATR não poderão sofrer despedida arbitrária, entendendo-se como tal a que não se fundar em motivo disciplinar, técnico, econômico ou financeiro.

#### 31.7.16 Do Processo Eleitoral

31.7.16.1 A eleição para o novo mandato da CIPATR deverá ser convocada pelo empregador, pelo menos quarenta e cinco dias antes do término do mandato e realizada com antecedência mínima de 30 dias do término do mandato.

31.7.16.2 O processo eleitoral observará as seguintes condições:

a) divulgação de edital, em locais de fácil acesso e visualização, por todos os empregados do estabelecimento, no prazo mínimo de quarenta e cinco dias antes do término do mandato em curso;

b) comunicação do início do processo eleitoral ao sindicato dos empregados e dos empregadores, por meio do envio de cópia do edital de convocação;

c) inscrição e eleição individual, sendo que o período mínimo para inscrição será de quinze dias;

d) liberdade de inscrição para todos os empregados do estabelecimento, independentemente de setores ou locais de trabalho, com fornecimento de comprovante;

e) garantia de emprego para todos os inscritos até a eleição;

f) realização da eleição no prazo mínimo de trinta dias antes do término do mandato da CIPATR, quando houver;

g) realização de eleição em dia normal de trabalho, respeitando os horários de turnos e em horário que possibilite a participação da maioria dos empregados;

h) voto secreto;

i) apuração dos votos imediatamente após o término da eleição, em horário normal de trabalho, com acompanhamento de um representante dos empregados e um do empregador;

j) guarda, pelo empregador, de todos os documentos relativos à eleição, por um período mínimo de cinco anos.

31.7.16.3 Havendo participação inferior a cinquenta por cento dos empregados na votação, não haverá a apuração dos votos e deverá ser organizada outra votação que ocorrerá no prazo máximo de dez dias.

31.7.16.4 As denúncias sobre o processo eleitoral devem ser encaminhadas à Delegacia Regional do Trabalho, até trinta dias após a divulgação do resultado da eleição.

31.7.16.4.1 O processo eleitoral é passível de anulação quando do descumprimento de qualquer das alíneas do subitem 31.7.16.2 desta Norma Regulamentadora.

31.7.16.4.2 Compete à Delegacia Regional do Trabalho, confirmadas irregularidades no processo eleitoral, determinar a sua correção ou proceder à anulação quando for o caso.

31.7.16.4.3 Em caso de anulação, o empregador rural ou equiparado, deve iniciar novo processo eleitoral no prazo de quinze dias, a contar da data de ciência da decisão da Delegacia Regional do Trabalho, garantidas as inscrições anteriores.

31.7.16.4.4 Sempre que houver denúncia formal de irregularidades no processo eleitoral, deve ser mantida a CIPATR anterior, quando houver, até a decisão da Delegacia Regional do Trabalho.

31.7.16.4.5 Cabe à Delegacia Regional do Trabalho informar ao empregador rural ou equiparado sobre a existência e denúncia de irregularidade na eleição da CIPATR.

31.7.16.4.6 Em caso de anulação da eleição, deve ser mantida a CIPATR anterior, quando houver, até a completamentação do processo eleitoral.

31.7.17 A posse dos membros da CIPATR se dará no primeiro dia útil após o término do mandato anterior.

31.7.17.1 Em caso de primeiro mandato a posse será realizada no prazo máximo de quarenta e cinco dias após a eleição.

31.7.18 Assumirão a condição de membros, os candidatos mais votados.

31.7.19 Em caso de empate, assumirá aquele que tiver maior tempo de serviço no estabelecimento.

#### 31.7.20 Do Treinamento

31.7.20.1 O empregador rural ou equiparado deverá promover treinamento em segurança e saúde no trabalho para os membros da CIPATR antes da posse, de acordo com o conteúdo mínimo:

a) noções de organização, funcionamento, importância e atuação da CIPATR;

b) estudo das condições de trabalho com análise dos riscos originados do processo produtivo no campo, bem como medidas de controle (por exemplo, nos temas agrotóxicos, máquinas e equipamentos, riscos com eletricidade, animais peçonhentos, ferramentas, silos e armazéns, transporte de trabalhadores, fatores climáticos e topográficos, áreas de vivência, ergonomia e organização do trabalho);

c) caracterização e estudo de acidentes ou doenças do trabalho, metodologia de investigação e análise;

d) noções de primeiros socorros;

e) noções de prevenção de DST, AIDS e dependências químicas;

f) noções sobre legislação trabalhista e previdenciária relativa à Segurança e Saúde no Trabalho;

g) noções sobre prevenção e combate a incêndios;

h) princípios gerais de higiene no trabalho;

i) relações humanas no trabalho;

j) proteção de máquinas e equipamentos;

k) noções de ergonomia.

31.7.20.2 O empregador rural ou equiparado deve promover o treinamento previsto no subitem 31.7.20 desta Norma Regulamentadora para os empregados mais votados e não eleitos, limitado ao número de membros eleitos da CIPATR.

31.7.20.3 O treinamento para os membros da CIPATR terá carga horária mínima de vinte horas, distribuídas em no máximo oito horas diárias e será realizado durante o expediente normal, abordando os principais riscos a que estão expostos os trabalhadores em cada atividade que desenvolver.

### 31.8 Agrotóxicos, Adjuvantes e Produtos Afins

31.8.1 Para fins desta norma são considerados:

a) trabalhadores em exposição direta, os que manipulam os agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação, descarte, e descontaminação de equipamentos e vestimentas;

b) trabalhadores em exposição indireta, os que não manipulam diretamente os agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, mas circulam e desempenham suas atividades de trabalho em áreas vizinhas aos locais onde se faz a manipulação dos agrotóxicos em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação e descarte, e descontaminação de equipamentos e vestimentas, e ou ainda os que desempenham atividades de trabalho em áreas recém-tratadas.

31.8.2 É vedada a manipulação de quaisquer agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins que não estejam registrados e autorizados pelos órgãos governamentais competentes.

31.8.3 É vedada a manipulação de quaisquer agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins por menores de dezoito anos, maiores de sessenta anos e por gestantes.

31.8.3.1 O empregador rural ou equiparado afastará a gestante das atividades com exposição direta ou indireta a agrotóxicos imediatamente após ser informado da gestação.

31.8.4 É vedada a manipulação de quaisquer agrotóxico, adjuvantes e produtos afins, nos ambientes de trabalho, em desacordo com a receita e as indicações do rótulo e bula, previstos em legislação vigente.

31.8.5 É vedado o trabalho em áreas recém-tratadas, antes do término do intervalo de reentrada estabelecido nos rótulos dos produtos, salvo com o uso de equipamento de proteção recomendado.

31.8.6 É vedada a entrada e permanência de qualquer pessoa na área a ser tratada durante a pulverização aérea.

31.8.7 O empregador rural ou equiparado, deve fornecer instruções suficientes aos que manipulam agrotóxicos, adjuvantes e afins, e aos que desenvolvam qualquer atividade em áreas onde possa haver exposição direta ou indireta a esses produtos, garantindo os requisitos de segurança previstos nesta norma.

31.8.8 O empregador rural ou equiparado, deve proporcionar capacitação sobre prevenção de acidentes com agrotóxicos a todos os trabalhadores expostos diretamente.

31.8.8.1 A capacitação prevista nesta norma deve ser proporcionada aos trabalhadores em exposição direta mediante programa, com carga horária mínima de vinte horas, distribuídas em no máximo oito horas diárias, durante o expediente normal de trabalho, com o seguinte conteúdo mínimo:

a) conhecimento das formas de exposição direta e indireta aos agrotóxicos;

b) conhecimento de sinais e sintomas de intoxicação e medidas de primeiros socorros;

c) rotulagem e sinalização de segurança;

d) medidas higiênicas durante e após o trabalho;

e) uso de vestimentas e equipamentos de proteção pessoal;

f) limpeza e manutenção das roupas, vestimentas e equipamentos de proteção pessoal.

31.8.8.2 O programa de capacitação deve ser desenvolvido a partir de materiais escritos ou audiovisuais e apresentado em linguagem adequada aos trabalhadores e assegurada a atualização de conhecimentos para os trabalhadores já capacitados.

31.8.8.3 São considerados válidos os programas de capacitação desenvolvidos por órgãos e serviços oficiais de extensão rural, instituições de ensino de nível médio e superior em ciências agrárias e Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR, entidades sindicais, associações de produtores rurais, cooperativas de produção agropecuária ou florestal e associações de profissionais, desde que obedecidos os critérios estabelecidos por esta norma, garantindo-se a livre escolha de quaisquer destes pelo empregador.

31.8.8.4 O empregador rural ou equiparado deve complementar ou realizar novo programa quando comprovada a insuficiência da capacitação proporcionada ao trabalhador.

31.8.9 O empregador rural ou equiparado, deve adotar, no mínimo, as seguintes medidas:

a) fornecer equipamentos de proteção individual e vestimentas adequadas aos riscos, que não propiciem desconforto térmico prejudicial ao trabalhador;

b) fornecer os equipamentos de proteção individual e vestimentas de trabalho em perfeitas condições de uso e devidamente higienizados, responsabilizando-se pela descontaminação dos mesmos ao final de cada jornada de trabalho, e substituindo-os sempre que necessário;

c) orientar quanto ao uso correto dos dispositivos de proteção;

d) disponibilizar um local adequado para a guarda da roupa de uso pessoal;

e) fornecer água, sabão e toalhas para higiene pessoal;

f) garantir que nenhum dispositivo de proteção ou vestimenta contaminada seja levado para fora do ambiente de trabalho;

g) garantir que nenhum dispositivo ou vestimenta de proteção seja reutilizado antes da devida descontaminação;

h) vedar o uso de roupas pessoais quando da aplicação de agrotóxicos.

31.8.10 O empregador rural ou equiparado deve disponibilizar a todos os trabalhadores informações sobre o uso de agrotóxicos no estabelecimento, abordando os seguintes aspectos:

a) área tratada: descrição das características gerais da área da localização, e do tipo de aplicação a ser feita, incluindo o equipamento a ser utilizado;

b) nome comercial do produto utilizado;

c) classificação toxicológica;

d) data e hora da aplicação;

e) intervalo de reentrada;

f) intervalo de segurança/período de carência;

g) medidas de proteção necessárias aos trabalhadores em exposição direta e indireta;

h) medidas a serem adotadas em caso de intoxicação.

31.8.10.1 O empregador rural ou equiparado deve sinalizar as áreas tratadas, informando o período de reentrada.

31.8.11 O trabalhador que apresentar sintomas de intoxicação deve ser imediatamente afastado das atividades e transportado para atendimento médico, juntamente com as informações contidas nos rótulos e bulas dos agrotóxicos aos quais tenha sido exposto.

31.8.12 Os equipamentos de aplicação dos agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, devem ser:

a) mantidos em perfeito estado de conservação e funcionamento;

b) inspecionados antes de cada aplicação;

c) utilizados para a finalidade indicada;

d) operados dentro dos limites, especificações e orientações técnicas.

31.8.13 A conservação, manutenção, limpeza e utilização dos equipamentos só poderão ser realizadas por pessoas previamente treinadas e protegidas.

31.8.13.1 A limpeza dos equipamentos será executada de forma a não contaminar poços, rios, córregos e quaisquer outras coleções de água.

31.8.14 Os produtos devem ser mantidos em suas embalagens originais, com seus rótulos e bulas.

31.8.15 É vedada a reutilização, para qualquer fim, das embalagens vazias de agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, cuja destinação final deve atender à legislação vigente.

31.8.16 É vedada a armazenagem de agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins a céu aberto.

31.8.17 As edificações destinadas ao armazenamento de agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins devem:

a) ter paredes e cobertura resistentes;

b) ter acesso restrito aos trabalhadores devidamente capacitados a manusear os referidos produtos;

c) possuir ventilação, comunicando-se exclusivamente com o exterior e dotada de proteção que não permita o acesso de animais;

d) ter afixadas placas ou cartazes com símbolos de perigo;

e) estar situadas a mais de trinta metros das habitações e locais onde são conservados ou consumidos alimentos, medicamentos ou outros materiais, e de fontes de água;

f) possibilitar limpeza e descontaminação.

31.8.18 O armazenamento deve obedecer, as normas da legislação vigente, as especificações do fabricante constantes dos rótulos e bulas, e as seguintes recomendações básicas:

a) as embalagens devem ser colocadas sobre estrados, evitando contato com o piso, com as pilhas estáveis e afastadas das paredes e do teto;

b) os produtos inflamáveis serão mantidos em local ventilado, protegido contra centelhas e outras fontes de combustão.

31.8.19 Os agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins devem ser transportados em recipientes rotulados, resistentes e hermeticamente fechados.

31.8.19.1 É vedado transportar agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, em um mesmo compartimento que contenha alimentos, rações, forragens, utensílios de uso pessoal e doméstico.

31.8.19.2 Os veículos utilizados para transporte de agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, devem ser higienizados e descontaminados, sempre que forem destinados para outros fins.

31.8.19.3 É vedada a lavagem de veículos transportadores de agrotóxicos em coleções de água.

31.8.19.4 É vedado transportar simultaneamente trabalhadores e agrotóxicos, em veículos que não possuam compartimentos estanques projetados para tal fim.

### 31.9 Meio Ambiente e Resíduos

31.9.1 Os resíduos provenientes dos processos produtivos devem ser eliminados dos locais de trabalho, segundo métodos e procedimentos adequados que não provoquem contaminação ambiental.

31.9.2 As emissões de resíduos para o meio ambiente devem estar de acordo com a legislação em vigor sobre a matéria.

31.9.3 Os resíduos sólidos ou líquidos de alta toxicidade, periculosidade, alto risco biológico e os resíduos radioativos deverão ser dispostos com o conhecimento e a orientação dos órgãos competentes e mantidos sob monitoramento.

31.9.4 Nos processos de compostagem de dejetos de origem animal, deve-se evitar que a fermentação excessiva provoque incêndios no local.

#### 31.10 Ergonomia

31.10.1 O empregador rural ou equiparado deve adotar princípios ergonômicos que visem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar melhorias nas condições de conforto e segurança no trabalho.

31.10.2 É vedado o levantamento e o transporte manual de carga com peso suscetível de comprometer a saúde do trabalhador.

31.10.3 Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas deve receber treinamento ou instruções quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

31.10.4 O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua saúde, segurança e capacidade de força.

31.10.5 Todas as máquinas, equipamentos, implementos, mobiliários e ferramentas devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização, movimentação e operação.

31.10.6 Nas operações que necessitem também da utilização dos pés, os pedais e outros comandos devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance e ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado.

31.10.7 Para as atividades que forem realizadas necessariamente em pé, devem ser garantidas pausas para descanso.

31.10.8 A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

31.10.9 Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica devem ser incluídas pausas para descanso e outras medidas que preservem a saúde do trabalhador.

#### 31.11 Ferramentas Manuais

31.11.1 O empregador deve disponibilizar, gratuitamente, ferramentas adequadas ao trabalho e às características físicas do trabalhador, substituindo-as sempre que necessário.

31.11.2 As ferramentas devem ser:

- a) seguras e eficientes;
- b) utilizadas exclusivamente para os fins a que se destinam;
- c) mantidas em perfeito estado de uso.

31.11.3 Os cabos das ferramentas devem permitir boa aderência em qualquer situação de manuseio, possuir formato que favoreça a adaptação à mão do trabalhador, e ser fixados de forma a não se soltar acidentalmente da lâmina.

31.11.4 As ferramentas de corte devem ser:

- a) guardadas e transportadas em bainha;
- b) mantidas afiadas.

#### 31.12 Máquinas, equipamentos e implementos

31.12.1 As máquinas, equipamentos e implementos, devem atender aos seguintes requisitos:

- a) utilizados unicamente para os fins concebidos, segundo as especificações técnicas do fabricante;
- b) operados somente por trabalhadores capacitados e qualificados para tais funções;
- c) utilizados dentro dos limites operacionais e restrições indicados pelos fabricantes.

31.12.2 Os manuais das máquinas, equipamentos e implementos devem ser mantidos no estabelecimento, devendo o empregador dar conhecimento aos operadores do seu conteúdo e disponibilizá-los sempre que necessário.

31.12.3 Só devem ser utilizadas máquinas, equipamentos e implementos cujas transmissões de força estejam protegidas.

31.12.4 As máquinas, equipamentos e implementos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de peças ou de material em processamento só devem ser utilizadas se dispuserem de proteções efetivas.

31.12.5 Os protetores removíveis só podem ser retirados para execução de limpeza, lubrificação, reparo e ajuste, ao fim dos quais devem ser, obrigatoriamente, recolocados.

31.12.6 Só devem ser utilizadas máquinas e equipamentos móveis motorizados que tenham estrutura de proteção do operador em caso de tombamento e dispor de cinto de segurança.

31.12.7 É vedada a execução de serviços de limpeza, de lubrificação, de abastecimento e de manutenção com as máquinas, equipamentos e implementos em funcionamento, salvo se o movimento for indispensável à realização dessas operações, quando deverão ser tomadas medidas especiais de proteção e sinalização contra acidentes de trabalho.

31.12.8 É vedado o trabalho de máquinas e equipamentos acionados por motores de combustão interna, em locais fechados ou sem ventilação suficiente, salvo quando for assegurada a eliminação de gases do ambiente.

31.12.9 As máquinas e equipamentos, estacionários ou não, que possuam plataformas de trabalho, só devem ser utilizadas quando dotadas escadas de acesso e dispositivos de proteção contra quedas.

31.12.10 É vedado, em qualquer circunstância, o transporte de pessoas em máquinas e equipamentos motorizados e nos seus implementos acoplados.

31.12.11 Só devem ser utilizadas máquinas de cortar, picar, triturar, moer, desfibrar e similares que possuam dispositivos de proteção, que impossibilitem contato do operador ou demais pessoas com suas partes móveis.

31.12.12 As aberturas para alimentação de máquinas, que estiverem situadas ao nível do solo ou abaixo deste, devem ter proteção que impeça a queda de pessoas no interior das mesmas.

31.12.13 O empregador rural ou equiparado deve substituir ou reparar equipamentos e implementos, sempre que apresentem defeitos que impeçam a operação de forma segura.

31.12.14 Só devem ser utilizadas roçadeiras que possuam dispositivos de proteção que impossibilitem o arremesso de materiais sólidos.

31.12.15 O empregador rural ou equiparado se responsabilizará pela capacitação dos operadores de máquinas e equipamentos, visando o manuseio e a operação seguros.

31.12.16 Só devem ser utilizados máquinas e equipamentos motorizados móveis que possuam faróis, luzes e sinais sonoros de ré acoplados ao sistema de câmbio de marchas, buzina e espelho retrovisor.

31.12.17 Só devem ser utilizados máquinas e equipamentos que apresentem dispositivos de acionamento e parada localizados de modo que:

- a) possam ser acionados ou desligados pelo operador na sua posição de trabalho;
- b) não se localizem na zona perigosa da máquina ou equipamento;
- c) possam ser acionados ou desligados, em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador;
- d) não possam ser acionados ou desligados involuntariamente pelo operador ou de qualquer outra forma acidental;
- e) não acarretem riscos adicionais.

31.12.17.1 Nas paradas temporárias ou prolongadas o operador deve colocar os controles em posição neutra, acionar os freios e adotar todas as medidas necessárias para eliminar riscos provenientes de deslocamento ou movimentação de implementos ou de sistemas da máquina operada.

31.12.18 Só devem ser utilizadas as correias transportadoras que possuam:

- a) sistema de frenagem ao longo dos trechos onde possa haver acesso de trabalhadores;
- b) dispositivo que interrompa seu acionamento quando necessário;
- c) partida precedida de sinal sonoro audível que indique seu acionamento;
- d) transmissões de força protegidas com grade contra contato acidental;
- e) sistema de proteção contra quedas de materiais, quando instaladas em altura superior a dois metros;
- f) sistemas e passarelas que permitam que os trabalhos de manutenção sejam desenvolvidos de forma segura;
- g) passarelas com guarda-corpo e rodapé ao longo de toda a extensão elevada onde possa haver circulação de trabalhadores;
- h) sistema de travamento para ser utilizado quando dos serviços de manutenção.

31.12.19 Nos locais de movimentação de máquinas, equipamentos e veículos, o empregador rural ou equiparado deve estabelecer medidas que complementem:

- a) regras de preferência de movimentação;

b) distância mínima entre máquinas, equipamentos e veículos;

c) velocidades máximas permitidas de acordo com as condições das pistas de rolamento.

31.12.20 Só podem ser utilizadas motosserras que atendam os seguintes dispositivos:

- a) freio manual de corrente;
- b) pino pega-corrente;
- c) protetor da mão direita;
- d) protetor da mão esquerda;
- e) trava de segurança do acelerador;

31.12.20.1 O empregador rural ou equiparado deve promover a todos os operadores de motosserra treinamento para utilização segura da máquina, com carga horária mínima de oito horas, com conteúdo programático relativo à utilização segura da motosserra, constante no Manual de Instruções.

### 31.13 Secadores

31.13.1 Os secadores devem possuir revestimentos com material refratário e anteparos adequados de forma a não gerar riscos à segurança e saúde dos trabalhadores.

31.13.2 Para evitar incêndios nos secadores o empregador rural ou equiparado deverá garantir a:

- a) limpeza das colunas e condutos de injeção e tomada de ar quente;
- b) verificação da regulagem do queimador, quando existente;
- c) verificação do sistema elétrico de aquecimento, quando existente.

31.13.2.1 Os filtros de ar dos secadores devem ser mantidos limpos.

31.13.3 Os secadores alimentados por combustíveis gasosos ou líquidos devem ter sistema de proteção para:

- a) não ocorrer explosão por falha da chama de aquecimento ou no acionamento do queimador;
- b) evitar retrocesso da chama.

### 31.14 Silos

31.14.1 Os silos devem ser adequadamente dimensionados e construídos em solo com resistência compatível às cargas de trabalho.

31.14.2 As escadas e as plataformas dos silos devem ser construídas de modo a garantir aos trabalhadores o desenvolvimento de suas atividades em condições seguras.

31.14.3 O revestimento interno dos silos deve ter características que impeçam o acúmulo de grãos, poeiras e a formação de barreiras.

31.14.4 É obrigatória a prevenção dos riscos de explosões, incêndios, acidentes mecânicos, asfixia e dos decorrentes da exposição a agentes químicos, físicos e biológicos em todas as fases da operação do silo.

31.14.5 Não deve ser permitida a entrada de trabalhadores no silo durante a sua operação, se não houver meios seguros de saída ou resgate.

31.14.6 Nos silos hermeticamente fechados, só será permitida a entrada de trabalhadores após renovação do ar ou com proteção respiratória adequada.

31.14.7 Antes da entrada de trabalhadores na fase de abertura dos silos deve ser medida a concentração de oxigênio e o limite de explosividade relacionado ao tipo de material estocado.

31.14.8 Os trabalhos no interior dos silos devem obedecer aos seguintes critérios:

a) realizados com no mínimo dois trabalhadores, devendo um deles permanecer no exterior;

b) com a utilização de cinto de segurança e cabo vida.

31.14.9 Devem ser previstos e controlados os riscos de combustão espontânea e explosões no projeto construtivo, na operação e manutenção.

31.14.10 O empregador rural ou equiparado deve manter à disposição da fiscalização do trabalho a comprovação dos monitoramentos e controles relativos à operação dos silos.

31.14.11 Os elevadores e sistemas de alimentação dos silos devem ser projetados e operados de forma a evitar o acúmulo de poeiras, em especial nos pontos onde seja possível a geração de centelhas por eletricidade estática.

31.14.12 Todas as instalações elétricas e de iluminação no interior dos silos devem ser apropriados à área classificada.

31.14.13 Serviços de manutenção por processos de soldagem, operações de corte ou que gerem eletricidade estática devem ser precedidas de uma permissão especial onde serão analisados os riscos e os controles necessários.

31.14.14 Nos intervalos de operação dos silos o empregador rural ou equiparado deve providenciar a sua adequada limpeza para remoção de poeiras.

31.14.15 As pilhas de materiais armazenados deverão ser dispostas de forma que não ofereçam riscos de acidentes.

#### 31.15 Acessos e Vias de Circulação

31.15.1 Devem ser garantidos todas as vias de acesso e de circulação internos do estabelecimento em condições adequadas para os trabalhadores e veículos.

31.15.2 Medidas especiais de proteção da circulação de veículos e trabalhadores nas vias devem ser tomadas nas circunstâncias de chuvas que gerem alagamento e escorregamento.

31.15.3 As vias de acesso e de circulação internos do estabelecimento devem ser sinalizadas de forma visível durante o dia e a noite.

31.15.4 As laterais das vias de acesso e de circulação internos do estabelecimento devem ser protegidas com barreiras que impeçam a queda de veículos.

#### 31.16 Transporte de Trabalhadores

31.16.1 O veículo de transporte coletivo de passageiros deve observar os seguintes requisitos:

a) possuir autorização emitida pela autoridade de trânsito competente;

b) transportar todos os passageiros sentados;

c) ser conduzido por motorista habilitado e devidamente identificado;

d) possuir compartimento resistente e fixo para a guarda das ferramentas e materiais, separado dos passageiros.

31.16.2 O transporte de trabalhadores em veículos adaptados somente ocorrerá em situações excepcionais, mediante autorização prévia da autoridade competente em matéria de trânsito, devendo o veículo apresentar as seguintes condições mínimas de segurança:

a) escada para acesso, com corrimão, posicionada em local de fácil visualização pelo motorista;

b) carroceria com cobertura, barras de apoio para as mãos, proteção lateral rígida, com dois metros e dez centímetros de altura livre, de material de boa qualidade e resistência estrutural que evite o esmagamento e a projeção de pessoas em caso de acidente com o veículo;

c) cabina e carroceria com sistemas de ventilação, garantida a comunicação entre o motorista e os passageiros;

d) assentos revestidos de espuma, com encosto e cinto de segurança;

e) compartimento para materiais e ferramentas, mantido fechado e separado dos passageiros.

#### 31.17 Transporte de cargas

31.17.1 O método de carregamento e descarregamento de caminhões deve ser compatível com o tipo de carroceria utilizado, devendo ser observadas condições de segurança durante toda a operação.

31.17.2 As escadas ou rampas utilizadas pelos trabalhadores, para carregamento e descarregamento de caminhões, devem garantir condições de segurança e evitar esforços físicos excessivos.

31.17.3 Nos caminhões graneleiros abertos deve ser proibido que os trabalhadores subam sobre a carga em descarregamento.

#### 31.18 Trabalho com Animais

31.18.1 O empregador rural ou equiparado deve garantir:

a) imunização, quando necessária, dos trabalhadores em contato com os animais;

b) medidas de segurança quanto à manipulação e eliminação de secreções, excreções e restos de animais, incluindo a limpeza e desinfecção das instalações contaminadas;

c) fornecimento de desinfetantes e de água suficientes para a adequada higienização dos locais de trabalho.

31.18.2 Em todas as etapas dos processos de trabalhos com animais devem ser disponibilizadas aos trabalhadores informações sobre:

a) formas corretas e locais adequados de aproximação, contato e imobilização;

b) maneiras de higienização pessoal e do ambiente;

c) reconhecimento e precauções relativas a doenças transmissíveis.

31.18.3 É proibida a reutilização de águas utilizadas no trato com animais, para uso humano.

31.18.4 No transporte com tração animal devem ser utilizados animais adestrados e treinados por trabalhador preparado para este fim.

### 31.19 Fatores Climáticos e Topográficos

31.19.1 O empregador rural ou equiparado deve:

a) orientar os seus empregados quanto aos procedimentos a serem adotados na ocorrência de condições climáticas desfavoráveis;

b) interromper as atividades na ocorrência de condições climáticas que comprometam a segurança do trabalhador;

c) organizar o trabalho de forma que as atividades que exijam maior esforço físico, quando possível, sejam desenvolvidas no período da manhã ou no final da tarde.

31.19.2 O empregador rural ou equiparado deve adotar medidas de proteção, para minimizar os impactos sobre a segurança e saúde do trabalhador, nas atividades em terrenos acidentados.

### 31.20 Medidas de Proteção Pessoal

31.20.1 É obrigatório o fornecimento aos trabalhadores, gratuitamente, de equipamentos de proteção individual (EPI), nas seguintes circunstâncias:

a) sempre que as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente comprovadas inviáveis ou quando não oferecerem completa proteção contra os riscos decorrentes do trabalho;

b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas;

c) para atender situações de emergência.

31.20.1.1 Os equipamentos de proteção individual devem ser adequados aos riscos e mantidos em perfeito estado de conservação e funcionamento.

31.20.1.2 O empregador deve exigir que os trabalhadores utilizem os EPIs.

31.20.1.3 Cabe ao empregador orientar o empregado sobre o uso do EPI.

31.20.2 O empregador rural ou equiparado, de acordo com as necessidades de cada atividade, deve fornecer aos trabalhadores os seguintes equipamentos de proteção individual:

a) proteção da cabeça, olhos e face:

1. capacete contra impactos provenientes de queda ou projeção de objetos;

2. chapéu ou outra proteção contra o sol, chuva e salpicos;

3. protetores impermeáveis e resistentes para trabalhos com produtos químicos;

4. protetores faciais contra lesões ocasionadas por partículas, respingos, vapores de produtos químicos e radiações luminosas intensas;

5. óculos contra lesões provenientes do impacto de partículas, ou de objetos pontiagudos ou cortantes e de respingos.

b) óculos contra irritação e outras lesões;

1. óculos de proteção contra radiações não ionizantes;

2. óculos contra a ação da poeira e do pólen;

3. óculos contra a ação de líquidos agressivos.

c) proteção auditiva:

1. protetores auriculares para as atividades com níveis de ruído prejudiciais à saúde.

d) proteção das vias respiratórias:

1. respiradores com filtros mecânicos para trabalhos com exposição a poeira orgânica;

2. respiradores com filtros químicos, para trabalhos com produtos químicos;

3. respiradores com filtros combinados, químicos e mecânicos, para atividades em que haja emissão de gases e poeiras tóxicas;

4. aparelhos de isolamento, autônomos ou de adução de ar para locais de trabalho onde haja redução do teor de oxigênio.

e) proteção dos membros superiores;

1. luvas e mangas de proteção contra lesões ou doenças provocadas por:

1.1. materiais ou objetos escoriantes ou vegetais, abrasivos, cortantes ou perfurantes;

1.2. produtos químicos tóxicos, irritantes, alergênicos, corrosivos, cáusticos ou solventes;

1.3. materiais ou objetos aquecidos;

1.4. operações com equipamentos elétricos;

1.5. tratos com animais, suas vísceras e de detritos e na possibilidade de transmissão de doenças decorrentes de produtos infecciosos ou parasitários.

1.6. picadas de animais peçonhentos;

f) proteção dos membros inferiores;

1. botas impermeáveis e antiderrapantes para trabalhos em terrenos úmidos, lamacentos, encharcados ou com dejetos de animais;

2. botas com biqueira reforçada para trabalhos em que haja perigo de queda de materiais, objetos pesados e pisões de animais;

3. botas com solado reforçado, onde haja risco de perfuração.

4. botas com cano longo ou botina com perneira, onde exista a presença de animais peçonhentos;

5. perneiras em atividades onde haja perigo de lesões provocadas por materiais ou objetos cortantes, escoriantes ou perfurantes;

6. calçados impermeáveis e resistentes em trabalhos com produtos químicos;

7. calçados fechados para as demais atividades.

g) proteção do corpo inteiro nos trabalhos que haja perigo de lesões provocadas por agentes de origem térmica, biológica, mecânica, meteorológica e química:

1. aventais;
2. jaquetas e capas;
3. macacões;
4. coletes ou faixas de sinalização;
5. roupas especiais para atividades específicas (apicultura e outras).

h) proteção contra quedas com diferença de nível.

1. cintos de segurança para trabalhos acima de dois metros, quando houver risco de queda.

31.20.3 Cabe ao trabalhador usar os equipamentos de proteção individual indicados para as finalidades a que se destinarem e zelar pela sua conservação.

31.20.4 O Ministério do Trabalho e Emprego poderá determinar o uso de outros equipamentos de proteção individual, quando julgar necessário.

#### 31.21 Edificações Rurais

31.21.1 As estruturas das edificações rurais tais como armazéns, silos e depósitos devem ser projetadas, executadas e mantidas para suportar as cargas permanentes e móveis a que se destinam.

31.21.2 Os pisos dos locais de trabalho internos às edificações não devem apresentar defeitos que prejudiquem a circulação de trabalhadores ou a movimentação de materiais.

31.21.3 As aberturas nos pisos e nas paredes devem ser protegidas de forma que impeçam a queda de trabalhadores ou de materiais.

31.21.4 Nas escadas, rampas, corredores e outras áreas destinadas à circulação de trabalhadores e à movimentação de materiais, que ofereçam risco de escorregamento, devem ser empregados materiais ou processos antiderrapantes.

31.21.5 As escadas, rampas, corredores e outras áreas destinadas à circulação de trabalhadores e à movimentação de materiais, devem dispor de proteção contra o risco de queda.

31.21.6 As escadas ou rampas fixas, que sejam dotadas de paredes laterais, devem dispor de corrimão em toda a extensão.

31.21.7 As coberturas dos locais de trabalho devem assegurar proteção contra as intempéries.

31.21.8 As edificações rurais devem:

- a) proporcionar proteção contra a umidade;
- b) ser projetadas e construídas de modo a evitar insolação excessiva ou falta de insolação;
- c) possuir ventilação e iluminação adequadas às atividades laborais a que se destinam.
- d) ser submetidas a processo constante de limpeza e desinfecção, para que se neutralize a ação nociva de agentes patogênicos;

e) ser dotadas de sistema de saneamento básico, destinado à coleta das águas servidas na limpeza e na desinfecção, para que se evite a contaminação do meio ambiente.

31.21.9 Os galpões e demais edificações destinados ao beneficiamento, ao armazenamento de grãos e à criação de animais devem possuir sistema de ventilação.

31.21.10 As edificações rurais devem garantir permanentemente segurança e saúde dos que nela trabalham ou residem.

#### 31.22 Instalações Elétricas

31.22.1 Todas as partes das instalações elétricas devem ser projetadas, executadas e mantidas de modo que seja possível prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico e outros tipos de acidentes.

31.22.2 Os componentes das instalações elétricas devem ser protegidos por material isolante.

31.22.3 Toda instalação ou peça condutora que esteja em local acessível a contatos e que não faça parte dos circuitos elétricos deve ser aterrada.

31.22.4 As instalações elétricas que estejam em contato com a água devem ser blindadas, estanques e aterradas.

31.22.5 As ferramentas utilizadas em trabalhos em redes energizadas devem ser isoladas.

31.22.6 As edificações devem ser protegidas contra descargas elétricas atmosféricas.

31.22.7 As cercas elétricas devem ser instaladas de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante.

#### 31.23 Áreas de Vivência

31.23.1 O empregador rural ou equiparado deve disponibilizar aos trabalhadores áreas de vivência compostas de:

- a) instalações sanitárias;
- b) locais para refeição;
- c) alojamentos, quando houver permanência de trabalhadores no estabelecimento nos períodos entre as jornadas de trabalho;
- d) local adequado para preparo de alimentos;
- e) lavanderias;

31.23.1.1 O cumprimento do disposto nas alíneas "d" e "e" do subitem 31.23.1 somente é obrigatório nos casos onde houver trabalhadores alojados.

31.23.2 As áreas de vivência devem atender aos seguintes requisitos:

- a) condições adequadas de conservação, asseio e higiene;
- b) paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;
- c) piso cimentado, de madeira ou de material equivalente;
- d) cobertura que proteja contra as intempéries;
- e) iluminação e ventilação adequadas.

31.23.2.1 É vedada a utilização das áreas de vivência para fins diversos daqueles a que se destinam.

#### 31.23.3 Instalações Sanitárias

31.23.3.1 As instalações sanitárias devem ser constituídas de:

- a) lavatório na proporção de uma unidade para cada grupo de vinte trabalhadores ou fração;
- b) vaso sanitário na proporção de uma unidade para cada grupo de vinte trabalhadores ou fração;

c) mictório na proporção de uma unidade para cada grupo de dez trabalhadores ou fração;

d) chuveiro na proporção de uma unidade para cada grupo de dez trabalhadores ou fração.

31.23.3.1.1 No mictório tipo calha, cada segmento de sessenta centímetros deve corresponder a um mictório tipo cuba.

31.23.3.2 As instalações sanitárias devem:

a) ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente;

b) ser separadas por sexo;

c) estar situadas em locais de fácil e seguro acesso;

d) dispor de água limpa e papel higiênico;

e) estar ligadas a sistema de esgoto, fossa séptica ou sistema equivalente;

f) possuir recipiente para coleta de lixo.

31.23.3.3 A água para banho deve ser disponibilizada em conformidade com os usos e costumes da região ou na forma estabelecida em convenção ou acordo coletivo.

31.23.3.4 Nas frentes de trabalho, devem ser disponibilizadas instalações sanitárias fixas ou móveis compostas de vasos sanitários e lavatórios, na proporção de um conjunto para cada grupo de quarenta trabalhadores ou fração, atendidos os requisitos do item 31.23.3.2, sendo permitida a utilização de fossa seca.

31.23.4 Locais para refeição

31.23.4.1 Os locais para refeição devem atender aos seguintes requisitos:

a) boas condições de higiene e conforto;

b) capacidade para atender a todos os trabalhadores;

c) água limpa para higienização;

d) mesas com tampos lisos e laváveis;

e) assentos em número suficiente;

f) água potável, em condições higiênicas;

g) depósitos de lixo, com tampas.

31.23.4.2 Em todo estabelecimento rural deve haver local ou recipiente para a guarda e conservação de refeições, em condições higiênicas, independentemente do número de trabalhadores.

31.23.4.3 Nas frentes de trabalho devem ser disponibilizados abrigos, fixos ou móveis, que protejam os trabalhadores contra as intempéries, durante as refeições.

31.23.5 Alojamentos

31.23.5.1 Os alojamentos devem:

a) ter camas com colchão, separadas por no mínimo um metro, sendo permitido o uso de beliches, limitados a duas camas na mesma vertical, com espaço livre mínimo de cento e dez centímetros acima do colchão;

b) ter armários individuais para guarda de objetos pessoais;

c) ter portas e janelas capazes de oferecer boas condições de vedação e segurança;

d) ter recipientes para coleta de lixo;

e) ser separados por sexo.