



Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Milho

Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Milho

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI
CONSELHO NACIONAL DO SENAI

Armando de Queiroz Monteiro Neto
Diretor-Presidente

CONSELHO NACIONAL DO SESI

Jair Antonio Meneguelli
Presidente

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA -
ANVISA

Cláudio Maierovitch P. Henriques
Diretor-Presidente

Ricardo Oliva
Diretor de Alimentos e Toxicologia

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO - CNC
CONSELHO NACIONAL DO SENAC
CONSELHO NACIONAL DO SESC

Antônio Oliveira Santos
Presidente

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA - CNA
CONSELHO NACIONAL DO SENAR

Antônio Ernesto Werna de Salvo
Presidente

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretora-Executiva

Herbert Cavalcante de Lima
Diretor-Executivo

Gustavo Kauark Chianca
Diretor-Executivo

SENAI – DEPARTAMENTO NACIONAL

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor Geral

Regina Torres
Diretora de Operações

SEBRAE – NACIONAL

Silvano Gianni
Diretor-Presidente

Luiz Carlos Barboza
Diretor Técnico

Paulo Tarciso Okamoto
Diretor de Administração e Finanças

SESI - DEPARTAMENTO NACIONAL

Armando Queiroz Monteiro
Diretor-Nacional

Rui Lima do Nascimento
Diretor-Superintendente

José Treigger
Diretor de Operações

SENAC - DEPARTAMENTO NACIONAL

Sidney da Silva Cunha
Diretor Geral

SESC - DEPARTAMENTO NACIONAL

Marom Emile Abi-Abib
Diretor Geral

Álvaro de Mello Salmito
Diretor de Programas Sociais

Fernando Dysarz
Gerente de Esportes e Saúde

SENAR - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM
RURAL

Antônio Ernesto Werna de Salvo
Presidente do Conselho Deliberativo

Geraldo Gontijo Ribeiro
Secretário-Executivo

Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Milho



série Qualidade e Segurança dos Alimentos

2 0 0 4

© 2004. Embrapa Informação e Tecnologia

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Milho
Brasília: Embrapa/Sede, 2004. 78 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos).
Projeto PAS Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA

ISBN:

PLANTIO; CULIVAR; DENSIDADE DO PLANTIO, ADUBAÇÃO NO PLANTIO; IRRIGAÇÃO;
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS; CUIDADO NO USO DE AGROTÓXICOS; COLHEITA;
GESTÃO AMBIENTAL; PERIGOS NA PRODUÇÃO DO MILHO.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Parque Estação Biológica - PqEB s/nº

Edifício Sede

Tel.: (61) 448 4433

Internet: www.pas.senai.br

e-mail: valois@sede.embrapa.br

Caixa Postal: 040315

CEP. 70770-900 Brasília-DF

Fax: (61) 347 1041

SUMÁRIO

PREFÁCIO	7
APRESENTAÇÃO	9
1- INTRODUÇÃO	11
2- SISTEMA DE PRODUÇÃO	13
2.1- Escolha do Terreno	13
2.2- Práticas de Conservação do Solo e da Água	14
2.3- Plantio	15
2.6- Manejo Integrado de Plantas Daninhas	22
2.7- Manejo Integrado de Pragas	23
2.8- Manejo Integrado de Doenças	25
2.9- Cuidados no uso de Agrotóxicos	25
2.10- Colheita	28
2.11- Pós-Colheita	29
2.12- Higiene, Segurança e Bem-estar do Trabalhador	30
2.13- Gestão Ambiental	31
2.14- Assistência Técnica e Iniciativas Associativas	32

3- FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO	33
3.1- Etapa de Pré-Colheita	34
3.2- Etapa de Pós-Colheita	35
4- PERIGOS NA PRODUÇÃO	37
4.1- Perigos Químicos	37
4.2- Perigos Físicos	39
4.3- Perigos Biológicos	39
5- APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC	41
5.1- Formulários para Caracterização da Empresa/Produto	42
Formulário A	42
Formulário B	43
Formulário C	44
Formulário D	45
Formulário E	46
5.2- Análise de Perigos (Formulário G)	47
5.2.1- Etapa de Pré-Colheita	47
5.2.2- Etapa de Pós-Colheita	50
5.3- Determinação dos PC/PCC	51
5.3.1- Etapa de Pré-Colheita	51
5.3.2- Etapa de Pós-Colheita	52
5.4- Resumo do Plano APPCC	53
5.4.1- Etapa de Pré-Colheita	53
5.4.2- Etapa de Pós-Colheita	55
6- GLOSSÁRIO	57
7- ANEXOS	59
8- BIBLIOGRAFIA	75

PAS-CAMPO

PREFÁCIO

O Programa de Alimentos Seguros (PAS) foi criado em 6 de agosto de 2002, tendo sido originado do Projeto APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), iniciado em abril de 1998 através de uma parceria entre CNI/SENAI e o SEBRAE. O PAS tem como objetivo principal, garantir a produção de alimentos seguros à saúde e satisfação dos consumidores, como um dos fulcros para o sucesso da agricultura e pecuária do campo à mesa, para fortalecer a agregação de valores no processo da geração de empregos, serviços, renda e outras oportunidades em benefícios da sociedade. Esse programa está constituído pelos setores da Indústria, Mesa, Transporte, Distribuição, Ações Especiais e Campo, em projetos articulados.

O PAS – Setor Campo foi concebido através de convênio de cooperação técnica e financeira entre o SENAI, SEBRAE e EMBRAPA, para instruir os produtores, técnicos e empresários da produção primária na adoção de Boas Práticas Agrícolas/Agropecuárias (BPA), usando os princípios da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para mitigar ou evitar os perigos físicos, químicos e biológicos, visando a segurança alimentar dos consumidores. Tem como focos a segurança dos alimentos e do ambiente e a orientação aos agricultores de produção familiar em especial, além de atuar como ferramenta de base integradora aos demais projetos do PAS.

O Sistema APPCC, versão nacional do Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) criado nos Estados Unidos em 1959, no Brasil tem sido reconhecido por instituições oficiais como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Saúde e Ministério da Ciência e Tecnologia, com visão no cumprimento da legislação brasileira.

No âmbito internacional, o HACCP é recomendado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), Organização Mundial da Saúde (OMS), Organização Mundial do Comércio (OMC) e Codex Alimentarius.

Esse reconhecimento e conjugação de esforços entre o Programa e Sistemas asseguram a colocação de produtos agrícolas de qualidade no mercado interno, além de possibilitar maior competitividade no mercado internacional, suplantando possíveis barreiras não tarifárias.

Esta publicação faz parte de um conjunto de documentos orientados para a disponibilização aos produtores, técnicos, empresários rurais e demais interessados no uso de BPA, para a consistente aplicação de sistemas de gestão no controle adequado de riscos e perigos nos alimentos.

PAS-CAMPO

APRESENTAÇÃO

A agricultura e pecuária brasileiras vêm experimentando um grande avanço especialmente em produtividade, ultrapassando a barreira dos 100 milhões de toneladas de grãos, por exemplo.

No entanto, a produção primária tem apresentado limitações quanto ao controle de perigos físicos, químicos e biológicos, principalmente por necessitar de maiores cuidados nos processos de pré-colheita e pós-colheita, o que pode conduzir a doenças transmitidas por alimentos, tanto no consumo interno como no externo.

Em tempos de economia e mercados globalizados e no âmbito interno é patente a maior exigência dos consumidores por alimentos seguros e sustentabilidade ambiental, daí os vários exemplos já ocorridos no Brasil quanto à imposição de barreiras não tarifárias.

No sentido de conduzir a fase atual para uma situação mais confortável e competitiva urge a grande necessidade de instruir produtores rurais para uma mudança de hábito, costume, postura e atitude no trato dos produtos alimentícios, que será de grande valia inclusive para seu próprio benefício.

A real concepção e adoção do Programa de Alimentos Seguros (PAS), tendo como base as Boas Práticas Agrícolas/Agropecuárias (BPA) e com o foco dos princípios da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para ascender à Produção Integrada (PI), tem o objetivo geral de se constituir em medida antecipadora para a segurança dos alimentos, com a função indicadora de lacunas na cadeia produtiva para futuro preenchimento.

Com isso, será possível garantir a segurança e qualidade dos produtos, incrementar a produção, produtividade e competitividade, além de atender às exigências dos mercados internacionais e à legislação brasileira.

No contexto da saudável cooperação e parceria entre o SENAI, SEBRAE e EMBRAPA este Manual, agora colocado à disposição dos usuários, foi elaborado à luz dos conhecimentos e tecnologias disponíveis, com base no desenvolvimento de pesquisas empíricas apropriadas e validadas, além de consistente revisão bibliográfica.

1 INTRODUÇÃO

O milho é cultivado, no Brasil, em 3,6 milhões de propriedades rurais e abrange uma área de 13 milhões de hectares na safra 2000/2001. Além disso, apresentou uma produção de 41,5 milhões de toneladas e uma produtividade de 3.272 kg/ha (IBGE, 2001).

O milho é cultivado praticamente em todo o território nacional. Na safra 2000/2001, 74% da área plantada e 92% da produção concentraram-se nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A região Nordeste contribui com cerca de 20% da área plantada, nos quais são colhidos 4,5% da produção total, enquanto, na região Norte, encontram-se 6% da área plantada e 3,5% da produção total de milho no País. Na década de 1990, o processo de substituição da cultura do milho da safra normal pela soja se intensificou. Parte do cultivo do cereal passou a ser feita em sucessão à oleaginosa, como “milho safrinha”, ou seja, milho de sequeiro, cultivado extemporaneamente, de janeiro a abril, quase sempre depois da soja precoce, na região Centro-Sul. Essa mudança se acentuou nos últimos anos, e, nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, a área da cultura do “milho safrinha” tem sido maior do que a safra normal. Atualmente, são plantados cerca de 2,6 milhões de hectares por ano de “milho safrinha”.

Os sistemas de produção de milho são muito variados – desde a exploração de subsistência, com rendimentos muitas vezes inferiores a 1 t/ha, até sistemas de produção altamente tecnificados, com rendimentos que podem alcançar 10 t/ha. Nos sistemas de subsistência, é comum o plantio de milho consorciado com outras culturas, e, nos sistemas tecnificados, é comum o uso de rotação de culturas, e Plantio Direto. Dentre os insumos mais utilizados destacam-se o uso de sementes melhoradas e o controle de lagartas-foliaves (cerca de 60% a 80% da área total).

No mercado de sementes, estão disponíveis variadas e híbrido duplos, triplos e simples. Estima-se que quatro milhões de hectares tenham controle químico de plantas daninhas e recebem tratamento de sementes. O uso de adubação baseada em análises de solo está aquém do recomendado. Estima-se que o milho, com consumo médio de 110Kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, será brevemente, a principal cultura consumidora de fertilizantes.

As Boas Práticas Agrícolas (BPA) para a cultura do milho visam:

- a) garantir a qualidade do produto agrícola e a saúde, o bem-estar e a segurança do trabalhador rural e consumidores;
- b) conservar o meio-ambiente;
- c) adicionar valor ao produto produzido por pequenos, médios e grandes produtores

As Boas Práticas Agrícolas aqui recomendadas consideram os diversos tipos de sistemas de produção adotados no Brasil, desde os sistemas de subsistência até os sistemas altamente tecnificados. A adoção dessas BPA deve obedecer às Legislações Ambiental e Trabalhista e ao Estatuto da Criança e do Adolescente, vigentes no Brasil, bem como aos princípios éticos de igualdade de salários entre trabalhadores e trabalhadoras rurais.

2 SISTEMA DE PRODUÇÃO

2.1- Escolha do Terreno

O milho pode ser plantado em todo o território brasileiro, desde que sejam respeitadas as áreas de reserva legal e as áreas de proteção permanente. A escolha do terreno é essencial para o sucesso do empreendimento agrícola com produção de milho. Se essa escolha não for adequada, a economicidade, a conservação ambiental e a qualidade do produto final podem ser comprometidas.

2.1.1- Clima

- As temperaturas de 10° C, de 25° C a 30° C e de 42° C são consideradas, respectivamente, os limites mínimo, ótimos e máximos para o cultivo do milho.
- A cultura exige um mínimo de 350 a 500 mm de água para que produza sem necessidade de irrigação.
- A máxima produtividade ocorre quando o consumo de água, durante todo o ciclo, está entre 500 e 800 mm.

2.1.2- Solos e Topografia

- A profundidade efetiva do solo deve ser maior que 50 cm, já que o sistema radicular do milho tem grande potencial de desenvolvimento.
- Solos rasos, além de dificultarem o desenvolvimento das raízes, possuem menor capacidade de armazenamento de água.

- Observar a aptidão edafoclimática das terras, as exigências da cultura do milho e as características do mercado.
- Dar preferência às glebas de topografia plana ou suavemente ondulada, ou seja, com declives de até 12%, visando controlar a erosão e facilitar a mecanização ou as atividades manuais de preparo e de cultivo.
- Não cultivar milho em áreas alagadiças (solos hidromórficos e solos aluviais mal drenados), a menos que seja feita a drenagem de tais solos.

O milho é uma planta muito sensível ao excesso de umidade no solo, e não suporta água estagnada, mesmo que temporariamente

2.2- Práticas de Conservação do Solo e da Água

As práticas de conservação do solo e da água podem contribuir para aumentar a cobertura vegetal do solo, diminuir as perdas por erosão e minimizar o assoreamento de corpos d'água.

- Utilizar o solo de acordo com sua capacidade de uso.
- Controlar o processo de erosão e prover a melhoria das condições biológicas do solo:
 - Utilizar cobertura morta para a proteção contra erosão, aumentar a infiltração e reduzir a evaporação, as amplitudes térmicas e hídricas.
 - Obedecer às recomendações técnicas na adoção de práticas mecânicas de conservação do solo, como terraços e faixas de retenção.
 - Utilizar o plantio em nível.
 - Estabelecer sistemas compatíveis de rotação de culturas.
 - Não armazenar esterco e não instalar a área de compostagem na área de produção.
- Armazenar esterco e instalar a área de compostagem o mais distante possível da rede fluvial e de reservatórios de água.

Consultar os técnicos locais para definir e dimensionar as práticas conservacionistas mais adequadas.

2.2.1- Preparo do Solo

A não-adoção de práticas adequadas de preparo provoca: a degradação química, física e biológica do solo; gastos desnecessários de insumos (fertilizantes e energia), e acentua o déficit hídrico e seus efeitos.

- Em plantio convencional, usar corretamente as técnicas de preparo do terreno para evitar a progressiva degradação física, química e biológica do solo:
 - Alternar anualmente a profundidade de preparo do solo.
 - Preparar o solo quando ele estiver no ponto de umidade ideal (friável).
 - Fazer a última gradagem niveladora imediatamente antes do plantio, visando ao controle de plantas daninhas.

O ponto de umidade ideal é aquele em que o trator opera com o mínimo esforço, produzindo os melhores resultados na execução do serviço. Quando o solo está muito úmido, os problemas de compactação aumentam. Quando o solo está muito seco, é preciso repetir várias vezes a gradagem para quebrar os torrões, o que exige maior consumo de combustível.

- Utilizar, sempre que possível, o Plantio Direto:
 - Implantar o Plantio Direto em solo coberto com restos culturais (em geral, cerca de $6t\ ha^{-1}$ de massa seca).
 - Adotar sistema de rotação e/ou sucessão de culturas.

Como o sistema de Plantio Direto possui inúmeras especificidades e envolve várias culturas, recomenda-se seguir todos os requisitos contidos nos Manuais de Plantio Direto, para garantir a sustentabilidade do sistema.

Ademais, a adoção de Plantio Direto promove economia de energia, amplia o período de viabilidade de plantio, reduz custos fixos e permite melhor uso do parque de máquinas.

2.3- Plantio

A operação de plantio é fundamental e, se as práticas não forem adequadas, ficam comprometidos: o controle da erosão, de insetos-praga, de doenças e de plantas daninhas; o manejo da cultura; a colheita; a qualidade do produto; a produtividade; o lucro.

2.3.1- Cultivar

- Escolher a cultivar considerando o tipo de sistema de produção, as condições edafoclimáticas e o objetivo da exploração (milho para consumo “in natura” ou milho verde, para produção de forragem ou para a produção de grãos).
- Adquirir sementes melhoradas de fonte idônea, com índices adequados de germinação, vigor e pureza.
- Utilizar: cultivar adaptada à região, com tolerância a doenças e com boas características agronômicas (tolerância ao acamamento e quebramento e com bom empalhamento); ciclo adequado ao tipo de exploração; grãos com características que correspondam às exigências do mercado.
- Pode-se utilizar semente de milho híbrido ou de variedade melhorada, de polinização aberta.
- Utilizar cultivares de baixo ou médio porte, especialmente se a colheita for mecanizada.
- Na aquisição de sementes, observar que:
 - Os híbridos apresentam maior potencial de produção, mas o preço da semente é mais alto.
 - As variedades poderão ser reutilizadas em outras safras sem perderem seu potencial produtivo, contanto que alguns cuidados sejam tomados para preservar sua pureza genética.
 - As sementes são classificadas, quanto à forma, em redondas e chatas, e separadas em diversos tamanhos e comprimentos.
 - O tamanho e a forma das sementes não afetam o rendimento das lavouras de milho.
 - As sementes menores podem acarretar uma economia de até 44% em relação às maiores.

2.3.2- Época de Plantio

- Nas lavouras não-irrigadas, determinar a época de plantio pelo início das chuvas;
- Escolher a época de semeadura de modo a coincidir a floração do milho e a fase de enchimento dos grãos com os períodos mais chuvosos, e a garantir que a colheita ocorra em períodos sem chuva;
- Nas regiões onde não há geada, realizar o plantio de milho irrigado durante o ano todo;
- Considerar a variação da temperatura no plantio de milho em épocas mais frias, pois haverá um aumento no ciclo da cultura, o que poderá afetar as explorações subsequentes;
- Utilizar as informações do Zoneamento Agrícola onde for possível;
- Utilizar profundidade de plantio de 3 a 5 cm em solos mais pesados (muito argilosos) ou quando a época de plantio for mais fria;
- Utilizar profundidade de plantio de 5 a 7 cm em solos mais leves ou arenosos.

2.3.3- Densidade de Plantio

- Densidade de plantio de milho para máxima produção econômica de grãos varia com a cultivar ou material genético, espaçamento entre fileiras e condições de fertilidade do solo, suprimento de água e condições climáticas;
- Utilizar a densidade recomendada, que pode variar de 40 a 70 mil plantas por hectare;
- Utilizar estande igual ou superior a 60 mil plantas por hectare em lavoura irrigada;
- Adotar no máximo 40 mil plantas por hectare no caso de consórcio;
- Recomenda-se utilizar maior densidade de plantio em solos de maior fertilidade e com maiores níveis de adubação;
- Considerar que cultivares precoces – de menor porte – suportam maiores densidades do que as tardias e de porte maior;
- Espaçamento entre fileiras varia consideravelmente. Em plantio de subsistência, adotar o espaçamento de 90 cm a 1 metro. Em plantios mais tecnificados, e quando se plantam cultivares mais precoces usar espaçamento de 70 a 80 cm;
- Utilizar espaçamentos mais largos em plantios de subsistência, onde as operações são manuais, ou com uso de tração animal. Nesta situação a competição com plantas daninhas geralmente é maior;
- Utilizar espaçamentos mais estreitos, principalmente com os tipos de híbridos mais modernos, de porte menor e de arquitetura mais ereta;
- Em situações especiais já existem agricultores utilizando com sucesso o espaçamento em torno de 50 cm. Estes agricultores dispõem de colheitadoras próprias para este espaçamento;
- Verificar se os espaçamentos adotados são compatíveis com o trabalho da colheitadeira;
- Fazer uma regulagem cuidadosa da plantadora;
- Utilizar discos especiais nas plantadoras sempre que necessário;
- Utilizar 15% a 20% a mais de sementes no plantio;
- Utilizar a velocidade adequada no deslocamento da plantadora, respeitando as características da máquina e do terreno;
- Em plantios manuais, utilizar espaçamento de 90 cm a 1 m entre fileiras e de 40 a 50 cm entre as covas, deixando de duas a três sementes por cova.

Recomenda-se utilizar maior densidade de plantio em solos de maior fertilidade e com maiores níveis de adubação e quando a disponibilidade de água for maior.

2.4- Fertilidade do Solo

A manutenção de níveis adequados e equilibrados de nutrientes disponíveis para as plantas no solo é essencial para a sustentabilidade do sistema de produção de milho. O uso inadequado de fertilizantes e de corretivos poderá causar problemas de contaminação de solo e de água, erosão, compactação e danos econômicos.

- Fazer análise de solo para a orientação e o planejamento de correção do solo e da adubação.
- A amostragem de solos para análise deverá obedecer aos critérios técnicos vigentes, principalmente com relação à frequência e à representatividade da área.
- Estabelecer o histórico de calagem e adubação das glebas.
- Utilizar adubos e corretivos registrados, de acordo com a legislação vigente.
- Não aplicar fertilizantes com substâncias tóxicas, especialmente metais pesados.
- Minimizar o uso de produtos que possam contaminar os lençóis subterrâneos, especialmente nitratos.

Recomenda-se fazer um plano de negócios, para se obter um quadro real do empreendimento desejado.

2.4.1- Calagem

- Quantificar as doses de calcário, que devem ser aplicadas por métodos adequados, de acordo com as recomendações da pesquisa.
- Parcelar a aplicação de calcário de acordo com as recomendações regionais.
- Monitorar a necessidade de nova aplicação de calcário.
- No plantio convencional e/ou na adequação de solo para a implantação de sistema de Plantio Direto, incorporar o calcário na profundidade de aproximadamente 20 cm.
- Misturar completamente o corretivo com o solo.
- Em solos sob Plantio Direto consolidado (> 4 anos), o calcário pode ser aplicado na superfície, sem a necessidade de revolvimento do solo (aração e gradagem).

2.4.2- Aplicação de gesso

- Aplicar gesso agrícola com base no conhecimento das características químicas, da textura do solo e das camadas subsuperficiais (20 a 40 cm e 40 a 60 cm).
- Aplicar o gesso agrícola a lanço e na mesma época em que se proceder à calagem.

Utilizar a gessagem apenas sob recomendação técnica ou quando for indispensável

2.4.3- Adubação no plantio

- Definir as quantidades de nutrientes necessários na semeadura com base na análise de solo e na quantidade a ser extraída pela cultura. De acordo com vários autores, para a produção de uma tonelada de grãos são extraídos 24 kg de N, 4 de P, 20 de K, 4 de Ca, 5 de Mg, 3 kg de S, 19 g de B, 238 g de Fe, 47 g de Mn, 13 g de Cu, 47 de Zn e 1 g de Mo.
- Considerar que, se o objetivo for produzir milho para forragem, a remoção de potássio é cerca de cinco vezes maior, uma vez que cerca de 20% do potássio se localiza nos grãos e o restante nas outras partes da planta.
- Preparar uma formulação adequada ou adquirir, no mercado, as formulações que mais se aproximam dos valores recomendados.
- Monitorar a resposta de adubação com micronutrientes, principalmente em solos arenosos, com baixos teores de matéria orgânica, e em cultivos irrigados, com altos níveis de produtividade.
- Recomenda-se o uso de formulação com zinco nas regiões com deficiência desse elemento.
- Adotar as seguintes recomendações de adubação com zinco: 2 kg de Zn/ha para solos com zinco (DTPA) de 0,6 a 1,2 mg/dm³ e 4 kg de Zn/ha para solos com zinco (DTPA) menor que 0,6 mg/dm³.
- Aplicar o adubo no solo, na parte aérea das plantas (adubação foliar), nas sementes e por meio da fertirrigação.
- Utilizar, preferencialmente, formulações granuladas.
- Parcelar a aplicação de nitrogênio.
- Em plantio convencional, aplicar de 10 a 20 kg/ha de nitrogênio na semeadura e o restante em uma cobertura. Em situações especiais pode-se utilizar duas coberturas
- No Plantio Direto, aumentar a adubação nitrogenada de plantio para 30 kg de N/ha.

2.4.4- Adubação em cobertura.

- Avaliar a necessidade de adubação nitrogenada com base nas condições edafoclimáticas, no sistema de cultivo (Plantio Direto e convencional), na época de semeadura (época normal e safrinha), na resposta do material genético, na rotação de culturas, na época e no modo de aplicação, nas fontes de nitrogênio disponíveis e nos aspectos econômicos e operacionais.
- No plantio em sucessão e/ou em rotação com soja, recomenda-se reduzir 20 kg de N/ha da recomendação de adubação nitrogenada em cobertura, para cada ano de plantio de soja.
- Usar duas adubações em cobertura se: as doses recomendadas de nitrogênio forem altas (maiores que 120 kg/ha); os solos forem de textura arenosa; se as áreas forem sujeitas a chuvas de alta intensidade.

- Aplicar uma única cobertura se: as doses recomendadas de nitrogênio forem baixas ou médias (menores que 120kg/ha); os solos forem de textura média ou argilosa; se o plantio for intensivo, sem irrigação, com distribuição mecânica do fertilizante.
- Aplicar nitrogênio em cobertura no período inicial de desenvolvimento da cultura (plantas com 4 a 6 folhas desenvolvidas), independentemente de a precipitação pluvial ser normal ou excessiva.
- Quando for recomendada a aplicação de duas coberturas, realizá-las quando o milho apresentar de 4 a 5 e de 6 a 7 folhas desenvolvidas.
- A uréia deve ser aplicada com o solo úmido e incorporada a uma profundidade de aproximadamente 5 cm ou via água de irrigação.
- Aplicar potássio de forma parcelada nas seguintes situações: em solos altamente deficientes desse nutriente (em que são necessárias altas doses de fertilizante) e quando o milho for cultivado para a produção de forragem (devido à maior exportação desse nutriente). Aplicar o potássio em cobertura até, no máximo, 30 dias após o plantio.

2.4.5- Adubação orgânica

- Empregar sempre material devidamente compostado e de origem conhecida.
- Estabilizar previamente os dejetos animais durante um período mínimo de 90 a 120 dias, para que sejam utilizados como fertilizante.
- A dose econômica de dejetos líquido de suínos varia de 50 a 100 m³/ha.

É importante fazer adubação e calagem com base na análise do solo e na produtividade esperada, além da adubação de cobertura, pois o nitrogênio é um nutriente muito importante para a produtividade do milho. Seguir as recomendações de doses, modos e épocas de aplicação de adubos e corretivos.

2.5- Irrigação

O manejo inadequado da irrigação pode causar riscos de salinização e gastos excessivos de água e de energia. É necessário atender à legislação pertinente.

- Considerar, para a definição do uso de irrigação, as condições climáticas locais no período de desenvolvimento da cultura e o retorno econômico esperado da atividade.
- Usar irrigação: se o ciclo da cultura coincidir com períodos de seca prolongados; em regiões de clima árido e semi-árido.

- Determinar o método mais adaptado de irrigação considerando: a vazão disponível na propriedade, a topografia da área, a qualidade e o custo da água, as características do solo (retenção e infiltração de água, fertilidade e variabilidade espacial), as características do clima (chuva, vento e demanda evaporativa atmosférica) e as características da cultura (sistema e densidade de plantio, profundidade do sistema radicular e valor econômico).
- Usar métodos de irrigação por superfície ou subsuperfície ou métodos por aspersão.
- Evitar a irrigação localizada, pois ela não se adapta à cultura, além de ser inviável economicamente.
- Medir a aplicação de água.
- Administrar a quantidade de acordo com o balanço hídrico, a capacidade de retenção e a demanda da cultura do milho.
- Usar a água de modo a racionalizar e a causar menor impacto ambiental.
- Monitorar a umidade do solo e a evapotranspiração da cultura.
- Controlar o teor de salinidade e a presença de substâncias poluentes.
- Monitorar a qualidade da água de irrigação em relação aos aspectos químicos, físicos e biológicos.
- Realizar, sempre que possível análises de laboratório necessárias para avaliar a qualidade da água de irrigação para a cultura do milho: condutividade elétrica (CE) ou sais dissolvidos totais (SDT); teor de íons (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^{+} , carbonatos, bicarbonatos, cloretos e sulfatos), para verificar a Razão de Adsorção de Sódio (RAS) e de elementos tóxicos (principalmente o boro).
- Considerar que a condutividade elétrica da água (CEa) não deverá ser maior que 1,1 dS/m, a 25°C, ou a CE do extrato da saturação do solo (CEes) não deverá ultrapassar 1,7 dS/m, a 25°C.
- Considerar que o teor de boro na água pode estar na faixa de 2 a 4 mg/litro, tanto no extrato de saturação quanto na própria água de irrigação.
- Não utilizar água para irrigação que não atenda aos padrões técnicos da cultura do milho.
- Considerar que a cultura do milho consome de 400 a 700 mm de água, sem levar em conta as perdas.
- Se a água de irrigação for proveniente de subsolo, dimensionar corretamente seu uso, compatibilizando o consumo pelo cultivo com o potencial de extração.

A irrigação é uma prática recomendada quando o ciclo da cultura coincide com períodos de seca prolongados ou em regiões de clima árido e semi-árido, mas é fundamental que a água de irrigação seja de qualidade e que a legislação seja respeitada.

2.6- Manejo Integrado de Plantas Daninhas

O manejo químico inadequado de plantas daninhas pode afetar as culturas subsequentes pelos resíduos químicos, além de levar ao surgimento de invasoras resistentes, à contaminação de água e de solo, a danos ambientais em áreas adjacentes e a danos econômicos, podendo, em alguns casos, causar problemas à saúde humana.

São medidas de controle importantes:

- Prevenir a produção de sementes ou a entrada de novas espécies na área de cultura.
- Limpar os equipamentos, quando da movimentação entre áreas.
- Controlar as plantas daninhas em canais e drenos de irrigação, evitando, assim, a produção de sementes.
- Utilizar sementes fiscalizadas e certificadas, com baixos níveis de impurezas.
- Manter em quarentena animais recém-adquiridos, para que as sementes de plantas invasoras presentes no sistema gastro-intestinal do animal sejam eliminadas.
- Utilizar, sempre que possível métodos culturais não-químicos para o controle das plantas invasoras, tais como: uso de variedades adaptadas à região; adoção de densidade de plantas adequada; uso de espaçamento que permita um melhor desenvolvimento da cultura e redução do tempo para o sombreamento do solo; escolha de época de plantio visando às melhores épocas para a produção; uso do sistema de Plantio Direto na palha; uso de capinas manuais e mecânicas.
- Realizar capina (manual ou mecânica) entre 14 e 21 dias após a emergência do milho.
- Realizar a segunda capina entre 28 e 35 dias após a emergência.
- Na segunda capina, evitar que a profundidade ultrapasse 5 a 6 cm, para que não ocorram danos mecânicos ao sistema radicular da cultura.
- No controle químico de plantas daninhas:
 - Minimizar o uso de herbicidas no ciclo agrícola, para evitar resíduos.
 - Utilizar herbicidas mediante receituário técnico, conforme a legislação vigente.
 - Não utilizar recursos humanos sem capacitação e proteção devidas.
 - Usar o controle químico de plantas invasoras quando as lavouras de milho apresentarem médias de rendimento superiores a 4000kg. ha⁻¹.
 - Selecionar um herbicida com base na identificação e na caracterização das plantas invasoras, bem como na caracterização do local onde o produto deverá ser aplicado.
 - Escolher o herbicida a ser utilizado de acordo com a necessidade de controle (pré-emergentes ou pós-emergentes).
 - Não utilizar herbicidas de princípio ativo pré-emergente na linha de plantio.
 - Conhecer as características físico-químicas dos herbicidas (solubilidade, pressão de vapor, coeficiente de absorção no solo e meia-vida) e avaliar a probabilidade de contaminação do meio ambiente.

- Evitar produtos:
- Altamente solúveis, pois podem contaminar a água subterrânea.
- Com alta pressão de vapor.
- Com coeficiente de adsorção elevado.
- Com meia-vida elevada.
- Fazer aplicações em pré-emergência com solo úmido o suficiente, para que o produto possa atuar.
- Fazer aplicações em pós-emergência quando as plantas daninhas estiverem em estádios recomendados pelos fabricantes.
- Fazer aplicações em horários não muito quentes e com umidade relativa do ar superior a 60%.
- Calibrar adequadamente os pulverizadores, para que eles distribuam uniformemente a calda aplicada.
- Todas as aplicações de defensivos agrícolas devem ser realizadas por pessoas treinadas, com o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), evitando, assim, a intoxicação.
- Limpar corretamente os equipamentos após a aplicação do produto.
- Descartar as embalagens em locais previamente definidos para esse fim.
- Avaliar a qualidade do controle de plantas daninhas após a aplicação de algum método de controle (manual ou mecânico, químico ou não-químico).

Os cuidados no manejo de plantas daninhas são importantes para a sustentabilidade ambiental e a viabilidade econômica do empreendimento.

2.7- Manejo Integrado de Pragas

O uso inadequado de agrotóxicos para o combate de insetos-praga pode levar ao surgimento de pragas resistentes, à contaminação de água, de solo e do produto final (na forma de resíduo), a danos ambientais em áreas adjacentes, além de afetar a fauna nativa e a doméstica, provocar prejuízos econômicos, e causar sérios problemas à saúde humana.

- Implantar a infra-estrutura necessária ao monitoramento das condições agroclimáticas para o controle preventivo de pragas.
- Utilizar apenas recursos humanos com a capacitação técnica necessária.
- Monitorar regularmente e registrar a incidência de pragas e a densidade das espécies benéficas.
- Não adotar controle, se a densidade populacional dos inimigos naturais estiver acima daquela suficiente para equilibrar a população da espécie-praga e se os danos estiverem abaixo do nível de danos toleráveis pelo produtor.

- Adotar medidas de controle somente quando a densidade de determinada espécie de inseto ultrapassar o nível de dano econômico.
- Priorizar o uso de métodos naturais, biológicos e biotecnológicos.
- Aplicar apenas produtos químicos registrados para a cultura, mediante a recomendação técnica e conforme a legislação em vigor.
- Aplicar, preferencialmente, inseticidas seletivos aos inimigos naturais.
- Fazer o tratamento de sementes para o controle tanto de pragas subterrâneas quanto de pragas aéreas do início do ciclo.

2.7.1 Controle de pragas subterrâneas

- Manter os solos bem drenados e não deixar excesso de água em solos argilosos e/ou sob irrigação, para evitar a presença de espécies do gênero *Diabrotica*, e para favorecer a ação de fungos entomopatogênicos.
- Nas áreas sob Plantio Direto, monitorar a incidência de larvas de coleópteros, de cupins e de formigas.
- Nas áreas sob plantio convencional, monitorar a incidência da lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*).
- Controlar a incidência de lagarta-elasma sempre que possível e recomendado, por meio do tratamento de sementes ou do uso de inseticidas granulados.
- Quando usar inseticidas granulados no solo, aplicar, sempre que possível, apenas no sulco de plantio.

2.7.2- Controle de pragas aéreas.

- Monitorar freqüentemente as pragas da cultura.
- Não utilizar inseticidas pouco seletivos, como os fosforados e carbamatos.
- Fazer no máximo duas aplicações/ciclo da cultura.
- Preservar principalmente a tesourinha (*Doru luteipes*), inimiga natural da lagarta-da-espiga-do-milho (LEM) - *Helicoverpa zea* (Boddy), da lagarta-do-cartucho-do-milho (LCM) – *Spodoptera frugiperda* e da broca-da-cana-de-açúcar (BCA) - *Diatraea saccharalis*.
- Nos plantios tardios e nas áreas irrigadas, controlar a ocorrência de cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), por meio de tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos (*imidaclopride e thiamethoxan*).
- Abolir pulverizações aéreas contra LEM, LCM e BCA, pois são ineficientes e causam grandes impactos ambientais.
- Evitar o uso de inseticidas aplicados via irrigação contra LEM, LCM e BCA, pois a eficiência é baixa.

Consultar os técnicos locais para a definir as práticas mais adequadas para o controle de pragas e não utilizar produtos proibidos pela vigilância sanitária.

2.8- Manejo Integrado de Doenças

A não-utilização de cultivares resistentes e de manejo cultural, que permitam o controle de doenças mais comuns, pode provocar perdas de produtividade e da qualidade do produto final, bem como riscos às saúdes humanas e animal.

- Adotar as seguintes medidas preventivas de controle de doenças:
 - Utilizar cultivares resistentes às doenças de ocorrência na região.
 - Realizar o plantio na época adequada, evitando plantios tardios.
 - Realizar rotação de culturas, interrompendo plantios sucessivos de milho.
 - Eliminar plantas de milho voluntárias e plantas daninhas hospedeiras, para reduzir o potencial do inóculo do patógeno na área.
 - Realizar o manejo adequado da irrigação, evitando-se a aplicação de água em excesso.
 - Conduzir a lavoura utilizando técnicas adequadas de manejo cultural e de adubação, evitando plantas estressadas e, conseqüentemente, mais susceptíveis a doenças.
- Monitorar a ocorrência de doenças na região.
- Recomenda-se o controle químico de doenças de milho no Brasil somente em situações especiais, como na produção de sementes.

Adotar medidas preventivas para evitar doenças na cultura do milho e utilizar o controle químico somente quando necessário e quando a cultura visa à produção de sementes.

2.9- Cuidados no Uso de Agrotóxicos

A legislação que regula a preparação e a aplicação de agrotóxicos deve ser rigorosamente obedecida, visando a prevenir danos ao ambiente e perigos à saúde.

2.9.1- Seleção e Preparo de Agrotóxicos

- Adquirir e utilizar apenas agrotóxicos registrados, de acordo com a legislação vigente.
- Adquirir agrotóxicos mediante receituário agrônomo, emitido por um engenheiro agrônomo.
- Manter registro da movimentação de estoque, do uso e da aplicação de agrotóxicos.
- Na manipulação dos agrotóxicos, empregar apenas recursos humanos com a capacitação técnica necessária.
- Não permitir que menores de idade manipulem agrotóxicos.

- Proceder à manipulação e à aplicação de agrotóxicos em áreas específicas para esta finalidade, ou seja, sem acesso de crianças e de pessoas não vinculadas ao trabalho, bem como de animais domésticos.
- Não comer, beber ou fumar durante o manuseio dos agrotóxicos.
- Reutilizar a água de lavagem de embalagens no tanque de calda antes de completar o volume, utilizando o procedimento da tríplice lavagem.
- Obedecer às recomendações técnicas sobre a manipulação de agrotóxicos, de acordo com a legislação vigente.
- Ler atentamente o rótulo do produto e seguir todas as orientações sobre o procedimento, os cuidados, a carência e o destino das embalagens.
- Obedecer rigorosamente às doses recomendadas.
- Manusear agrotóxicos em local arejado.
- Não manipular e/ou carregar embalagens danificadas.
- Distribuir o produto da própria embalagem, sem contato manual e evitando sobras.
- Evitar derramamentos no equipamento durante o seu abastecimento.
- Após o término do trabalho, remover as roupas protetoras e tomar banho utilizando água e sabão em abundância.
- Procurar assistência médica imediatamente, em qualquer caso de suspeita de intoxicação.
- Monitorar, periodicamente, a saúde dos trabalhadores envolvidos na manipulação e na aplicação de agrotóxicos.

Os agrotóxicos, além de permanecerem por muitos anos nos ecossistemas, contaminando-os, também trazem uma série de problemas de saúde para os seres humanos, o que exige muitos cuidados em sua manipulação, aplicação e armazenamento.

2.9.2- Aplicação de Agrotóxicos

- Manter a área tratada livre de crianças, animais domésticos e de pessoas desprotegidas. Efetuar a manutenção e calibrar adequadamente os pulverizadores de acordo com o manual do fabricante e com as recomendações técnicas.
- Não utilizar equipamentos com vazamentos, descalibrados ou defeituosos, substituindo as peças com defeito.
- Programar adequadamente a manutenção e o uso dos equipamentos, para que estejam disponíveis no momento adequado para a aplicação.
- Os aplicadores de agrotóxicos devem estar devidamente treinados e capacitados, gozando de plena saúde física.

- Tratores utilizados na aplicação de agrotóxicos devem ser preferencialmente dotados de cabine.
- Obedecer estritamente a todas as recomendações contidas no respectivo receituário agrônomo.
- As aplicações de agrotóxicos devem ser realizadas por pessoas treinadas e protegidas com EPI (equipamento de proteção individual), observando todas as regras de proteção do aplicador e do ambiente.
- Fazer aplicações em horários não muito quentes e com umidade relativa do ar superior a 60%.
- Não permitir que menores de idade trabalhem na aplicação de agrotóxicos.
- Evitar a aplicação de agrotóxicos quando houver vento superior a 8 km/h, para reduzir a deriva dos jatos.
- Não desentupir bicos, orifícios ou válvulas com a boca.
- Não aplicar agrotóxicos em áreas próximas a cursos ou depósitos de água.
- Não aplicar herbicidas em pós-emergência se as plantas estiverem molhadas por orvalho, chuvas ou por irrigação por aspersão, ou, ainda, se as plantas daninhas e a cultura estiverem sob estresse hídrico.
- Efetuar a lavagem dos equipamentos em local apropriado e protegido, distante de lagos, fontes de água, rios, riachos e lagos.
- Limpar os equipamentos de aplicação e o EPI, e realizar a higienização pessoal (banho) após a aplicação.

Em caso de intoxicação com agrotóxicos, deve-se levar a vítima para um local fresco e ventilado e retirar suas roupas; levá-la ao médico portando o rótulo ou a bula do produto; não administrar leite à vítima, o que pode aumentar a retenção do agrotóxico no organismo.

2.9.3- Armazenamento e Destinação de Embalagens de Agrotóxicos

- Armazenar os produtos agrotóxicos em local arejado, protegido por fechadura, distante das residências, bem protegido de chuvas, sem o acesso de crianças e de demais pessoas não treinadas para o manuseio adequado dos produtos, observando rigorosamente as normas de segurança e a legislação vigente.
- Manter os produtos agrotóxicos e as embalagens afastadas do fogo, de alimentos ou de ração de animais.
- Descartar as embalagens vazias depois da tríplice lavagem, de acordo com a determinação legal, sem reutilizá-las para qualquer outro fim.
- Não descartar restos de agrotóxicos no campo, especialmente próximo a cursos e reservatórios de água, colocando-os em depósito adequado, adicionado de calcário, para sua neutralização.

- Não lavar embalagens ou equipamentos em fontes de água, rios, riachos e lagos.

A saúde humana e a qualidade do ambiente podem ser seriamente comprometidas quando embalagens de agrotóxicos não são descartadas de acordo com as recomendações técnicas

2.10- Colheita

A adoção de práticas inadequadas na colheita poderá afetar a qualidade do grão e, conseqüentemente, a qualidade de alimentos para os animais, comprometendo o preço e a comercialização do produto, e causando danos à saúde humana.

2.10.1- Colheita Manual

- Colher o milho com 16% de umidade.
- Evitar o atraso da colheita, pois ele pode aumentar o nível de ataque dos fungos no campo.
- Colher e armazenar separadamente as espigas de plantas acamadas e de plantas mal empalhadas, utilizando-as o mais rápido possível.
- Esperar o milho secar naturalmente no campo, se não houver infra-estrutura de secagem artificial.

2.10.2- Colheita Mecânica

- Planejar os tratos culturais de modo a facilitar a colheita mecanizada.
- Assegurar o plantio com semeadoras cujo número de linhas seja igual ou múltiplo do número de linhas da plataforma de colheita, observando-se o espaçamento idêntico entre as linhas de plantio e as de colheita.
- Colher o grão com cerca de 18% a 22% de umidade, para reduzir perdas de grãos e gastos com energia de secagem.
- Conhecer o funcionamento da colheitadeira e de seus respectivos componentes.
- Empregar operadores de colheitadeiras treinados, visando a minimizar perdas.
- Fazer manutenção adequada e periódica das máquinas.
- Regular as máquinas corretamente, de acordo com as especificações, evitando perdas e danos mecânicos.
- Utilizar a velocidade adequada de trabalho.

Uma boa colheita de milho depende de um bom plantio.

2.11- Pós-Colheita

- Adotar como padrão de qualidade a tolerância máxima de 6% para grãos ardidos, em lotes comerciais de milho.
- Respeitar o limite máximo de aflatoxinas em grãos de milho para o consumo humano e para a alimentação animal: 20 ppb (20 microgramas de aflatoxinas / kg de grãos).

2.11.1- Secagem

- Realizar a pré-limpeza dos grãos antes da secagem.
- As temperaturas ideais de secagem, para não comprometer a qualidade, são: inferiores a 44°C, no caso de sementes; inferiores a 55°C, para grãos que se destinam à indústria de moagem (produção de griz e derivados para a alimentação humana); inferiores a 82°C para os grãos destinados à fabricação de ração animal.

2.11.2- Armazenamento

- Construir estruturas armazenadoras tecnicamente adequadas, com equipamento de termometria e aeração.
- Manter a umidade dos grãos armazenados abaixo de 14,5%.
- Manter a temperatura dos grãos menor que 25° C durante o armazenamento.
- Evitar lotes com grãos infectados ou infestados por fungos.
- Evitar unidades armazenadoras infestadas por fungos.
- Combater insetos e roedores nas unidades armazenadoras.
- Combater a presença do gorgulho ou caruncho (*Sitophilus zeamais*) e da traça-dos-cereais (*Sitotroga cerearella*).
- Armazenar o milho conforme a classificação feita com base em normas ditadas pela portaria do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).
- Evitar a presença de impurezas no lote de grãos.
- Garantir a ausência de insetos vivos ou mortos ou de partes do seu corpo, como patas, asas e escamas, além das excreções que permanecem na massa de grãos, pois são contaminantes.

2.11.2.1- Armazenamento a granel

- Utilizar, sempre que possível, o armazenamento de milho a granel em estruturas com sistemas de termometria e de aeração forçada.
- Construir silos muitos bem vedados para o armazenamento a granel, com chapas metálicas ou de concreto.
- Garantir a limpeza e a secagem dos grãos, a aeração e o controle das pragas no armazenamento a granel.

- Utilizar o método de fumigação (expurgo com fosfina) para combater insetos em silos.
- Utilizar o expurgo com fosfina na dose recomendada.
- Somente pessoas habilitadas podem aplicar o expurgo com fosfina.
- Fazer o expurgo com fosfina somente em ambientes herméticos, para evitar a saída de gás durante a operação.
- Repetir a cada três meses a operação de expurgo no armazenamento do milho a granel.

2.11.2.2- Armazenamento em Sacaria

- Manter o grão com 13% a 13,5% de umidade e com boa ventilação na estrutura.
- Concretar e cimentar o piso e manter a cobertura perfeita, com controle e proteção anti-ratos.
- Erguer as pilhas de sacos sobre estrados de madeira e afastá-las das paredes.
- Fazer expurgo periódico e fazer pulverização externa das pilhas de sacos, bem como de toda a estrutura, seguindo às concentrações recomendadas.

2.11.2.3- Armazenamento em Espigas

- Construir o paiol com material existente na fazenda.
- Manter o paiol arejado.
- Colher o milho com umidade inferior a 16%.
- Separar as espigas bem empalhadas das mal empalhadas.
- Controlar eficientemente a presença de insetos.
- Utilizar, opcionalmente, o inseticida Deltamethrin 0,2% na forma de pó, para o tratamento do milho em espiga.
- Dispor de barreiras contra a invasão de ratos.

Existem vários tipos de estruturas armazenadoras de grãos de milho e a escolha deve ser feita em função do local e dos recursos disponíveis. Em qualquer tipo, a higiene é um aspecto fundamental.

2.12- Higiene, Segurança e Bem-estar do Trabalhador

É fundamental capacitar empregados de modo a minimizar os perigos químicos, físicos e biológicos, tanto dos próprios trabalhadores como do produto e do ambiente de produção. O cumprimento das leis vigentes no país evita problemas e penalidades legais a elas associadas e garantem um ambiente saudável.

- Empregar pessoal adequadamente capacitado para a atividade a ser desenvolvida.
- Garantir instalações adequadas para alimentação e higiene pessoal de trabalhadores rurais.
- Garantir a obediência das normas vigentes de segurança no trabalho.
- Capacitar os empregados para que adotem boas práticas de higiene pessoal.
- Monitorar periodicamente a saúde dos trabalhadores empregados nas áreas de produção, de colheita e de pós-colheita da propriedade rural.
- Manter ocorrências referentes à saúde e à segurança no trabalho em fichas de acompanhamento, registradas e arquivadas em um setor específico.
- Treinar os trabalhadores capacitados a manusear agrotóxicos para a utilização dos EPI e para a obediência aos preceitos de higiene pessoal.
- Observar a legislação brasileira referente às leis trabalhistas, incluindo salários e benefícios, alojamento, alimentação, transporte e direitos legais de férias.
- Garantir horários de trabalho compatíveis com as atividades agrícolas e com o bem-estar dos trabalhadores.
- Propiciar formas de acesso à educação para os filhos de trabalhadores rurais, de acordo com a legislação vigente.

Hábitos de higiene e condições adequadas de trabalho minimizam problemas de saúde para o trabalhador e para os consumidores

2.13- Gestão Ambiental

A gestão ambiental do empreendimento agrícola é fundamental para a manutenção da qualidade do solo e da água, para conservação dos recursos biológicos disponíveis e para a qualidade de vida da população local.

- Garantir a realização de atividades de acordo com a região, respeitando suas funções ecológicas durante todo o empreendimento.
- Desenvolver atividades que promovam o desenvolvimento sustentável.
- Executar, controlar e avaliar planos dirigidos à prevenção e/ou à correção de problemas ambientais (solo, água, planta e seres humanos) durante todo o empreendimento.
- Não utilizar áreas de preservação obrigatória para fins de produção agrícola.
- Preservar cursos de água, fontes e nascentes, mantendo a vegetação natural e/ou recuperando a vegetação com espécies adequadas.
- Respeitar a legislação vigente em relação a áreas de reserva na propriedade agrícola.

- Consultar, sempre que necessário, técnicos da extensão rural e/ou da pesquisa agrícola para buscar soluções mais adequadas ao sistema de produção de milho que está sendo adotado.

A produção de milho no Brasil pode garantir renda suplementar ao agricultor quando boas práticas agrícolas contribuem para a obtenção de produtos de melhor qualidade.

2.14 Assistência Técnica e Iniciativas Associativas

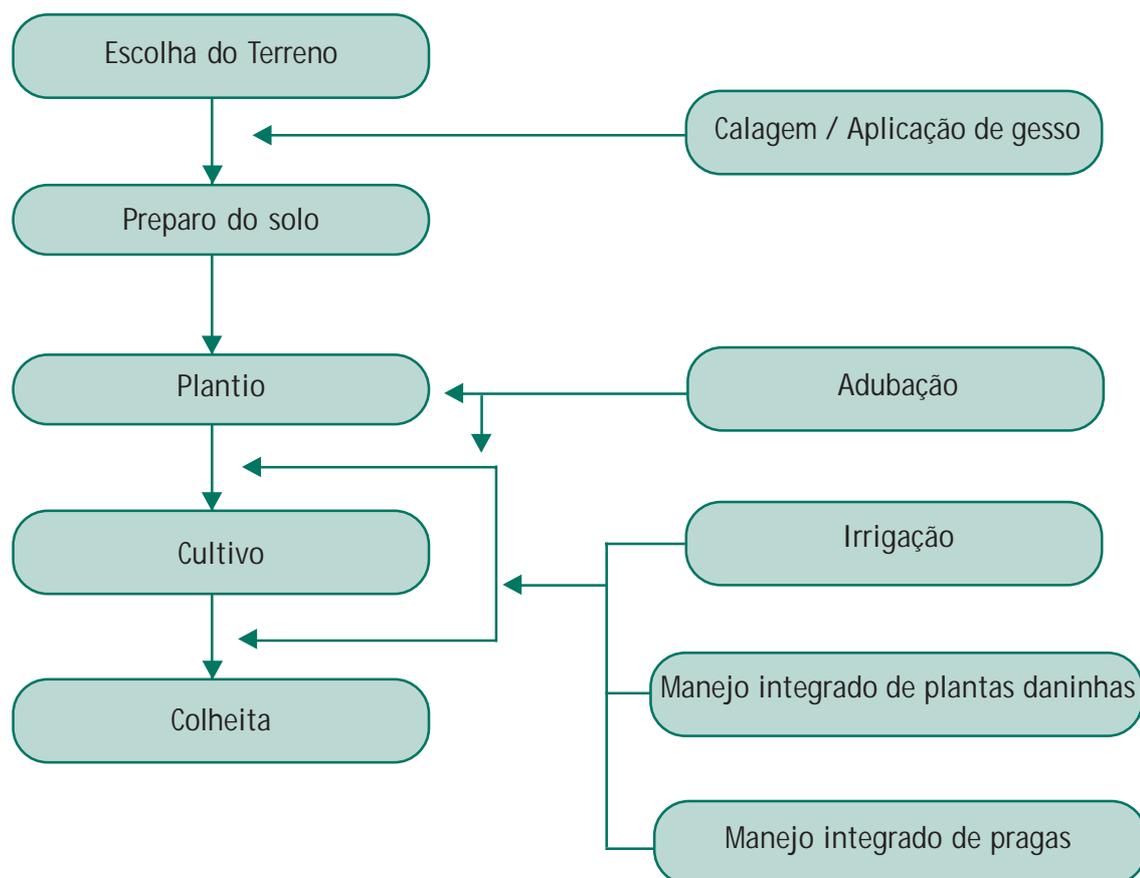
A adoção de Boas Práticas Agrícolas com assistência técnica competente e com integração de produtores em cooperativas contribui para o desenvolvimento sócio-econômico regional e para a conservação dos recursos naturais disponíveis.

- Contar com um técnico para supervisionar a produção de milho desde o planejamento até a comercialização.

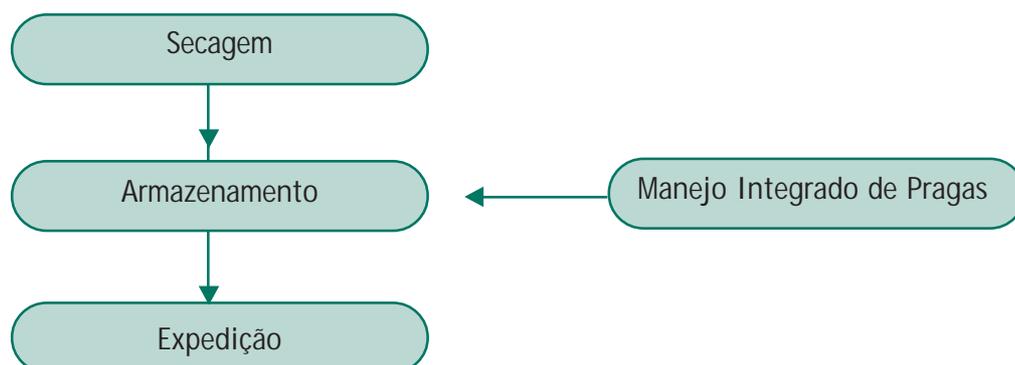
Estimular a formação de organizações cooperativas entre os produtores visando, principalmente, ao compartilhamento de máquinas, ao fortalecimento de atividades de compra de insumos e de venda de produtos, ao armazenamento da produção e aos processos gerenciais.

3 FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO

3.1- Etapa de Pré-Colheita



3.2- Etapa de Pós-Colheita



4 PERIGOS NA PRODUÇÃO

4.1- Químicos

4.1.1- Micotoxinas

As micotoxinas, metabólitos tóxicos produzidos pelos bolores, encontram-se bastante disseminadas nos alimentos ou nas matérias-primas utilizadas na sua produção, sendo que algumas delas podem passar para os utensílios utilizados na preparação de alimentos, anteriormente não contaminados com bolores. As micotoxinas nem sempre apresentam toxicidade aguda como ocorre com as toxinas bacterianas; as mais potentes são milhões de vezes menos tóxicas que a toxina botulínica. Sua importância advém do fato de que algumas encontram-se frequentemente associadas às síndromes crônicas de carcinogênese e de imunossupressão. Centenas de micotoxinas já foram descritas até o presente, sendo de importância em alimentos as aflatoxinas, as patulinas, as ocratoxinas e as fumonisinas, entre outras.

As aflatoxinas são produzidas por algumas espécies do gênero *Aspergillus*, como o *A. flavus* e *A. parasiticus*, sendo bastante frequentes em milho e amendoins, estando presentes em outros tipos de cereais, em sementes e especiarias.

As ocratoxinas são produzidas principalmente pelo *A. ochraceus* e *P. verrucosum*, sendo encontradas em nozes, castanhas, grãos de cereais, frutas cítricas, pimenta-do-reino, café e alguns produtos fermentados à base de peixe. A ocratoxina A causa lesões renais e hepáticas em animais.

As fumonisinas produzidas por *Fusarium moniliforme* encontram-se associadas a doenças em eqüinos e suínos. Do ponto de vista de saúde pública, pouco se conhece em relação ao papel desempenhado por esse tipo de micotoxina. Tem sido associada, epidemiologicamente, com câncer esofágico, por consumo de milho e seus produtos contaminados.

Os grãos de milho podem ser atacados por fungos antes da colheita, com a formação de grãos denominados ardidos, e, durante o período de armazenagem, com a formação de grãos denominados mofados (embolorados). Na discussão do perigo (micotoxinas) seria importante destacar a secagem do milho e as condições recomendadas de umidade e temperatura.

As principais medidas a serem adotadas em nível de campo para evitar a formação de micotoxinas são:

- Prevenir a infecção dos grãos de milho por fungos toxigênicos (*Aspergillus*, *Fusarium* e *Diplodia*) e a contaminação com micotoxinas.
- Usar sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária.
- Utilizar cultivares que apresentam boa sanidade de espigas, com grãos mais resistentes aos fungos toxigênicos.
- Utilizar cultivares de milho com espigas decumbentes (que dobram para baixo) e bem empalhadas.
- Usar as densidades recomendadas para a cultivar, evitando as altas densidades de plantio.
- Interromper o monocultivo do milho, realizando a rotação de culturas com espécies de plantas não-suscetíveis aos fungos do gênero *Aspergillus*, *Fusarium* e *Diplodia*.
- Promover o controle das plantas daninhas hospedeiras de fungos do gênero *Aspergillus*, *Fusarium* e *Diplodia*.

4.1.2- Agrotóxicos e agroquímicos:

Os principais perigos químicos à saúde do consumidor possíveis de serem encontrados no milho são:

1- Resíduos excessivos de:

- Herbicidas
- Agrotóxicos utilizados para combate de pragas

As principais pragas, doenças, os herbicidas e agrotóxicos utilizados na cultura do milho, com seus períodos de carência, encontram-se nas tabelas em anexo.

As medidas preventivas para controle destes perigos são principalmente as seguintes:

- Uso de produtos permitidos;
- Uso das concentrações recomendadas;
- Aplicação correta do produto;
- Respeito ao período de carência de cada um.

4.1.3- Metais pesados e resíduos tóxicos:

Metais pesados e resíduos tóxicos provenientes especialmente da água de irrigação.

4.2- Físicos

4.2.1- Fragmentos de insetos, especialmente os de carunchos e gorgulhos, podem aparecer no produto final por contaminação no campo ou na armazenagem.

4.2.2- Fragmentos de madeira e de outros materiais podem ocorrer no produto final por má operação de pré-limpeza dos grãos.

Para se obter milho com boa qualidade sanitária, deve-se adotar as práticas adequadas desde a fase de escolha do terreno e das cultivares até à pós-colheita e o armazenamento

4.3- Biológicos

Existe a possibilidade de contaminação do milho por microrganismos patogênicos, presentes no ambiente ou veiculados pela água, adubos orgânicos e até pelo manuseio. No entanto, a possibilidade desta ocorrência é relativamente remota, não sendo, portanto, considerados significativos os perigos de origem biológica.

5

APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC

5.1- Formulários de Caracterização da Empresa/Produto

Formulário A • IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA/PROPRIEDADE

Razão Social: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ Fax.: _____

C.N.P.J.: _____ I.E.: _____

Responsável Técnico: _____

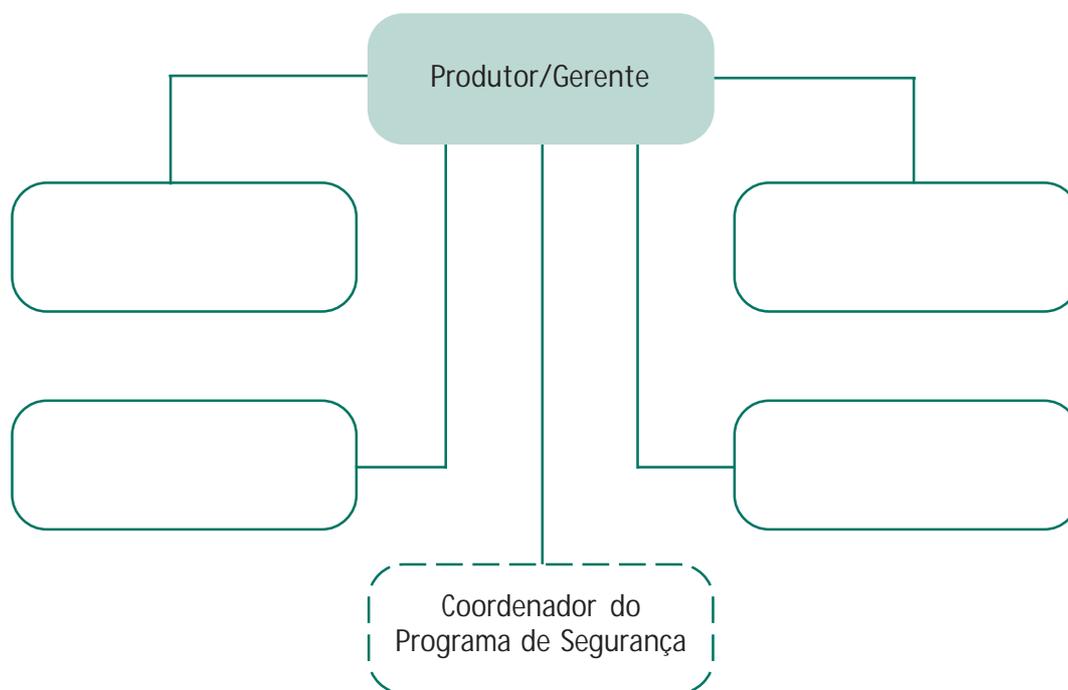
Supervisor do programa de segurança: _____

Identificação do produto agrícola (como é expedido pela fazenda):

Destino e finalidade de uso da produção:

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

Formulário B • ORGANOGRAMA DA EMPRESA/PROPRIEDADE



Responsável pela empresa/propriedade que deve estar comprometido com a implantação do programa de segurança, analisando-o e revisando-o 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.

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

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: _____

Outras (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 MAPA.

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 MAPA.

5.2- Análise de Perigos

5.2.1 - Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Milho

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Escolha do terreno	Perigo Químico: Metais pesados, agrotóxicos e outros Perigo Biológico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum	Recontaminação do solo devido ao uso anterior como depósito de lixo e resíduos	Alta	Baixo	Avaliação de histórico do uso anterior ao solo
Preparo do solo	Perigo Biológico: Nenhum Perigo Químico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum				
Calagem / aplicação de gesso	Perigo Biológico: Nenhum Perigo Químico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum				
Plantio	Perigo Químico: Micotoxinas Perigo Biológico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum	O uso de cultivares inadequadas, bem como de prática inadequada (densidade de cultivo) e o monocultivo, facilitam a contaminação por fungos e produção de micotoxinas.	Alta	Médio	Uso de sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária; Uso de cultivares com boa sanidade de espiga e mais resistentes aos fungos toxigênicos; Uso de cultivares de milho com espigas decumbentes; Densidade adequada de plantio

5.2.1 - Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Milho (Continuação)

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Cultivo- Adubação	Perigo Químico: Metais pesados Perigo Biológico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum	Uso de adubo mineral de má qualidade ou não certificado.	Alta	Baixo	Certificação do fornecedor de adubo.
Cultivo- Manejo integrado de plantas daninhas	Perigo Químico: Herbicidas Perigo Biológico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum	O manejo químico inadequado de plantas daninhas pode carrear resíduos químicos para o ambiente (contaminação do solo e da água), podendo, em alguns casos, causar problemas à saúde humana	Média	Baixo	Usar, sempre que possível, métodos culturais não químicos; Minimizar o uso de herbicidas; Utilizar herbicidas mediante receituário agrônomo, conforme legislação; Evitar produtos que permeiem com facilidade no solo e com elevada meia-vida.
Manejo integrado de pragas	Perigo Químico: Agrotóxico. Perigo Biológico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum	Uso inadequado (e excessivo) de agrotóxicos pode levar à contaminação da água, solo e produto final (forma de resíduo), além de poder causar problemas à saúde humana	Alta	Médio	Utilizar as técnicas de manejo integrado de pragas recomendadas para a cultura; Utilizar somente agrotóxicos registrados; Obedecer os cuidados no uso de agrotóxicos; Obedecer o período de carência e as recomendações do receituário agrônomo.

5.2.1 - Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Milho (Continuação)

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Cultivo-Irrigação	Perigo Químico: Metal pesado ou substâncias tóxicas. Perigo Biológico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum	Contaminação da fonte de água por resíduos de agrotóxicos ou metais pesados, por atividades extrativas ou agrícolas mal conduzidas na vizinhança.	Alta	Baixo	Inspeção das atividades nas vizinhanças do plantio; Análise da água.
Colheita	Perigo Químico: Micotoxina. Perigo Biológico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum	A colheita do grão com umidade inadequada; o atraso da colheita e práticas inadequadas de colheita podem propiciar o desenvolvimento de fungos toxigênicos com a consequente formação de micotoxinas.	Alta	Alto	Colher o milho com umidade adequada ao sistema de colheita; Evitar atrasos na colheita; Colher e armazenar, na colheita manual, separadamente as espigas das plantas acamadas e as espigas das plantas mal empalhadas, utilizando-as o mais rápido possível; Esperar o milho secar naturalmente no campo caso não haja infra-estrutura de secagem artificial.

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.2.2- Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Milho

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Secagem	Químico: Micotoxinas Biológico: Nenhum Físico: Nenhum	A secagem inadequada pode resultar em milho com umidade excessiva, podendo haver crescimento de fungo toxigênico e produção de micotoxina	Alta	Alto	Conduzir a secagem com as temperaturas recomendadas; Controlar regularmente a umidade final dos grãos.
Armazenamento	Químico: Micotoxinas Químico: Agrotóxicos Físico: Fragmentos, insetos e materiais estranhos Biológico: Nenhum	Armazenamento inadequado, com aumento da umidade dos grãos pode resultar na produção de micotoxinas. Também o aumento de temperatura e atividade de pragas pode resultar em proliferação de bolores micotoxigênicos. Proliferação excessiva de pragas e uso inadequado de agrotóxicos, levando à contaminação do milho. Insetos vivos ou mortos são frequentes em milho armazenado inadequadamente	Alta Alta Baixa	Alto Alto Médio	Uso de unidades de armazenamento tecnicamente adequadas. Controle da temperatura e umidade dos grãos; controle da umidade relativa do ambiente manejo inadequado de pragas; Práticas de BPF Arejamento das unidades de armazenamento Uso adequado de agrotóxicos segundo recomendações do receituário Agrônômico, obediência das carências e o uso de BPF Utilizar Boas Práticas no armazenamento
Expedição	Químico: Micotoxinas Biológico: Nenhum Físico: Nenhum	A expedição de lotes com alta porcentagem de grãos ardidos e/ou com concentração de aflatoxinas superior ao permitido pela legislação, poderá causar problemas de saúde para o homem e animais.	Alta	Alto	Controlar o percentual de grãos ardidos nos lotes / partidas Controlar teor de aflatoxinas nos lotes / partidas.

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.3- Determinação dos PC/PCC

5.3.1- Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Milho

Etapa do processo	Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Escolha do terreno	Perigo Químico: Resíduos de metais pesados e agrotóxicos	Sim/Não	-	-	-	-	-
Plantio	Perigo Químico: Micotoxinas.	Sim/Não	-	-	-	-	-
Cultivo: Adubação	Perigo Químico: Metais pesados	Sim/Não	-	-	-	-	-
Cultivo: Manejo integrado de plantas daninhas	Perigo Químico: Herbicidas	Sim/Sim	-	-	-	-	PC (O)
Cultivo: Manejo integrado de pragas	Perigo Químico: Agrotóxicos	Sim/Sim	-	-	-	-	PC (O)
Cultivo: Irrigação	Perigo Químico: Metais pesados, subst. Tóxicas	Sim/Não	-	-	-	-	-
Colheita	Perigo Químico: Micotoxinas	Sim/Sim	-	-	-	-	PC (O)

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.3.2- Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Milho

Etapa do processo	Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Secagem	Perigo Químico: Micotoxinas	Não	Sim	Sim	-	-	PCC ₁ (O)
Armazenamento	Perigo Químico: Micotoxinas	Não	Sim	Sim	-	-	PCC ₂ (O)
	Perigo Químico: Agrotóxicos	Sim/Sim	-	-	-	-	PC (O)
Expedição	Perigo Físico: Material estranho	Sim/Sim	-	-	-	-	PC (F)
	Perigo Químico: Micotoxinas	Sim/Sim	-	-	-	-	PC (O)

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.4- Resumo do Plano APPCC

5.4.1 - Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Milho

Etapa	PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Cultivo: Manejo Integrado de plantas daninhas	PC (Q)	Herbicidas	Usar, sempre que possível, métodos culturais não químicos; Minimizar o uso de herbicidas; Utilizar herbicidas mediante receituário agronômico, conforme legislação; Evitar produtos que permeiem com facilidade no solo e com elevada meia-vida.	Doses recomendadas pelo receituário agronômico ou pelo fabricante do produto.	O quê? Aplicação do produto Como? Observação visual Quando? No preparo e aplicação Quem? Responsável pela aplicação	Rever o procedimento; Calibrar equipamentos	Planilha própria	Supervisão esporádica da operação; Calibração de equipamentos de medição e/ou aplicação; Análise dos registros de aplicação; Programa de treinamento dos operadores.
Cultivo: Manejo integrado de pragas	PC (Q)	Agrotóxicos	Utilizar as técnicas de manejo integrado de pragas recomendadas para a cultura; Utilizar somente agrotóxicos registrados; Obedecer os cuidados no uso de agrotóxicos; Obedecer o período de carência e as recomendações do receituário agronômico.	Doses recomendadas pelo receituário agronômico ou fabricante; Obediência ao período de carência do produto.	O quê? Aplicação do produto; Como? Observação visual Quando? No preparo e aplicação Quem? Responsável pela produção	Refazer ou corrigir formulação Separar área para avaliação Reter a colheita para obedecer carência.	Planilha própria	Supervisão da operação; Programa de calibração de equipamento de medição e/ou aplicação Análise dos registros de aplicação. Programa de treinamento dos aplicadores.

5.4.1 - Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Milho (Continuação)

Etapa	PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Colheita	PC (Q)	Micotoxinas	Colher o milho com umidade adequada ao sistema de colheita; Evitar atrasos na colheita; Colher e armazenar, na colheita manual, separadamente as espigas das plantas acamadas e as espigas das plantas mal empalhadas, utilizando-as o mais rápido possível; Esperar o milho secar naturalmente no campo caso não haja infraestrutura de secagem artificial.	Colheita manual: colher o milho com 16% de umidade; Colheita mecânica: colher o milho com 18-22% de umidade;	O quê? Umidade do milho Como? Equipamento apropriado Quando? Na época de colheita Quem? Responsável pela colheita	Aguardar a umidade apropriada; Reter milho colhido para avaliação; Acelerar a secagem em secadores.	Planilha própria	Supervisão da operação; Análise dos registros do teor de umidade; Programa de amostragem e análise de umidade.

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.4.2- Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Milho

Etapa	PC/ PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registros	Verificação
Secagem	PCC1 (Q)	Micotoxinas	Conduzir a secagem com as temperaturas recomendadas; Controlar a umidade final dos grãos. Secar imediatamente após a colheita. Secar imediatamente após colheita.	Temperatura de secagem: 44°C- para milho semente; 55°C- Indústria de moagem (alimentação humana); 82°C- Ração animal Umidade: Max: 14,5%	O quê? Temperatura de secagem e umidade do grão seco Como? Termômetro e aparelho para determinar umidade Quando? Durante o processo de secagem Quem? Responsável pela secagem	Corrigir temperatura do secador; Reprocessar grãos. Calibração dos instrumentos.	Planilha própria	Análise dos registros; Supervisão da operação; Programa de amostragem e análise de umidade dos grãos; Programa de calibração de equipamentos.
Armazenamento	PCC2 (Q)	Micotoxinas	Unidades de armazenamento tecnicamente adequadas; Controle de temperatura e umidade dos grãos e ambiente; Controle de insetos (gorgulho e traças) e roedores nas unidades e no produto (fumigações). Arejamento das unidades de armazenamento (especialmente paiois).	A granel: Umidade dos grãos 14,5% Temperatura dos grãos 25°C Em sacaria: Umidade entre 13-13,5%.	O quê? Umidade e temperatura dos grãos UR ambiente. Como? Aparelho para determinar umidade e termômetro, higrômetro.	Ventilação; Expurgo para controle de insetos; Transcilação; Secagem para correção da umidade; Calibração dos instrumentos.	Planilha própria	Análise de planilhas; Programa de calibração de instrumentos de medição. Inspeção na unidade de armazenamento; Programa de amostragem e análise de umidade dos grãos.

5.4.2- Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Milho (continuação)

Etapa	PC/ PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registros	Verificação
Armazenamento	PC(F)	Material estranho	Utilizar Boas Práticas no armazenamento	Ausência de grãos com material estranho	<p>O que? Grãos</p> <p>Como? Observação visual;</p> <p>Quando? Cada Lote</p> <p>Quem? Responsável</p>	Rever as condições de armazenamento; programa de controle de pragas; Efetuar seleção dos grãos.	Planilha de registros	Análise das planilhas; Inspeção no armazém; Programa de amostragem e análise de material estranho; rever procedimentos de BPF.
	PC (O)	Agrotóxicos	Uso de agrotóxicos segundo recomendações do receituário agrônomico, obediência a carências e uso de BPF.	Limites de agrotóxicos recomendados pelo fabricante ou pelo receituário agrônomico	<p>O que? Aplicação</p> <p>Como? Observação visual</p> <p>Quando? Na aplicação</p> <p>Quem? Responsável Técnico</p>	Rever procedimento, aumentar carências; calibrar equipamento; rejeitar o produto	Planilha própria	Análise dos registros; Inspeção no armazém. Programa de calibração dos instrumentos. Programa de amostragem e análises de resíduos.
Expedição	PC (O)	Micotoxinas	Controlar o percentual de grãos ardidos nos lotes/Partida; Controlar teor de aflatoxinas nos lotes/partidas.	Grãos ardidos no lote / partida (para consumo humano e animal) – max. de 6% Teor de aflatoxinas no lote / partida (para consumo humano e animal) – max. de 20 ppb (20 microgramas de aflatoxinas por kg de grão	<p>O que? % de grãos ardidos; teor de aflatoxinas.</p> <p>Como? Amostragem e avaliação. Kit para aflatoxinas.</p> <p>Quando? A cada lote / partida.</p> <p>Quem? Responsável pela qualidade.</p>	Dar outro destino ao lote.	Planilha própria	Supervisão das análises; Verificação de planilhas.

DATA: _____

APROVADO POR: _____

6 GLOSSÁRIO

Aluvial: pertinente a processos em materiais associados com transporte ou deposição por água corrente.

Adsorção: processo pelo qual átomos, moléculas ou íons são retidos na superfície de sólidos por intermédio de ligações químicas ou físicas.

Assoreamento: depósito de sedimentos transportados pelas águas nos leitos das correntes, lagos, reservatórios ou nos campos de inundação.

Carcinogênese: formação de tumores malignos.

Compostagem: reciclagem de resíduos orgânicos para uso como adubo agrícola.

Cultivar: forma cultivada de alguma espécie. No caso do milho serve para designar tanto híbridos quanto variedade, sem distinção.

Fumigação: tratamento de grãos com substâncias voláteis ou gasosas, as quais eliminam total ou parcialmente insetos-pragas.

Edafoclimático: trata da influência dos solos e do clima em seres vivos, particularmente plantas.

Estande ou densidade de plantio ou população de plantas: é número de plantas por unidade de área.

Extemporâneo: fora da época normal.

Friável: termo de consistência do solo, quando úmido. Diz respeito à facilidade de esborramento do material de solo.

Fungo toxigênico: fungos produtores de micotoxinas.

Fungos entomopatogênicos: fungos que atuam como patógeno de insetos.

Gritz: são frações de endosperma de milho de granulometria específica.

Híbrido: indivíduo resultante do acasalamento de dois progenitores diferentes.

Híbridos duplos: semente de milho obtida pelo cruzamento de dois híbridos simples, envolvendo, portanto, quatro linhagens endogâmicas. Compreende-se por linhagem endogâmica, aquelas linhagens autofecundadas por vários ciclos apresentando perda de vigor.

Híbridos triplos: semente de milho obtida do cruzamento de um híbrido simples com uma terceira linhagem.

Híbridos simples: semente de milho obtida pelo cruzamento de duas linhagens endogâmicas.

Imunossupressão: redução das reações imunitárias do organismo.

Inóculo: o patógeno ou parte do patógeno capaz de causar infecção. A parte ou porção do patógeno que entra em contacto com o hospedeiro.

Metabólito: composto derivado de metabolização de um produto químico pela planta ou outros organismos.

Micotoxina: qualquer substância tóxica produzida por fungo.

Mollicute: microrganismos do grupo procarionte sem parede celular, pertencentes aos gêneros Spiroplasma e Phytoplasma.

Oleaginosas: plantas que produzem grãos ricos em óleos, como por exemplo soja, amendoim, girassol .

Patógeno: qualquer organismo vivo capaz de causar doença.

Salinização: processo de acumulação de sais solúveis no solo, tornando-o impróprio para agricultura.

Sistêmico: disseminado internamente por toda parte da planta.

Solo aluvial: solo desenvolvido de aluvial.

Solos hidromórficos: denominação geral utilizada para solos formados sob condições de drenagem deficiente.

Variiedade: um conjunto de plantas com características comuns, sendo um material geneticamente estável.

Variabilidade espacial: variação contígua nos atributos do solo, tanto vertical, em profundidade como lateral ao longo da paisagem.

7 ANEXOS

Anexo I

INSETOS	
SUGADORES	MASTIGADORES
Tripes (<i>Frankliniella williamsi</i>)	Larva alfinete (<i>Diabrotica speciosa</i>)
Percevejo barriga-verde (<i>Dichelops furcatus</i> , <i>D. melacanthus</i>),	Larva-aramé (<i>Conoderus spp.</i> , <i>Melanotus spp.</i>)
Percevejo verde (<i>Nezara viridula</i>)	Bicho-bolo, coró ou pão de galinha (<i>Diloboderus abderus</i> , <i>Eutheola humilis</i> , <i>Dyscinetus dubius</i> , <i>Stenocrates spp.</i> , <i>Liogenys spp.</i>)
Cigarrinha-do-milho (<i>Dalbulus maidis</i>)	Larva Angorá (<i>Astylus variegatus</i>)
Percevejo castanho (<i>Scaptocoris spp. castanea e Atarsocoris brachiariae</i>)	Cupim (<i>Procornitermes spp.</i> , <i>Cornitermes spp.</i> , <i>Syntermes spp.</i> e <i>Heterotermes spp.</i>)
Pulgão-do-milho (<i>Rhopalosiphum maidis</i>)	Lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
Cigarrinha-das-pastagens (<i>Deois flavopicta</i>)	Lagarta-elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>) Curuquerê-dos-capinzais (<i>Mocis latipes</i>) Lagarta-da-espiga (<i>Helicoverpa zea</i>) Lagarta-rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>) Broca da cana-de-açúcar (<i>Diatraea saccharalis</i>)

NEMATÓIDES

Pratylenchus brachyurus
Pratylenchus zae
Helicotylenchus dihystra
Criconemella spp.
Meloidogyne spp.
Xiphinema spp.
Meloidogyne incognita
Meloidogyne javanica

Principais pragas de grãos armazenados

INSETOS			
Primários ¹		Secundários ²	
Espécie	Produtos atacados	Espécie	Produtos atacados
1. <i>Sitophilus zeamais</i> 2. <i>Sitophilus oryzae</i> 3. <i>Sitotroga cerealella</i> 4. <i>Rhyzopertha dominica</i>	Milho, Arroz, Trigo, Sorgo, Centeio, Cevada	1. <i>Tribolium castaneum</i> 2. <i>Oryzaephilus surinamensis</i> 3. <i>Cryptolestes ferrugineus</i> 4. <i>Plodia interpunctela</i>	Farinhas de modo geral e produtos industrializados como: macarrão, bolachas, biscoitos, cereais Matinais OBS: Estas pragas também podem atacar grãos quebrados e cheios de pó do próprio grão.

Doenças

Vírus	
Agente etiológico	Nome vulgar
Maize Rayado Fino Virus Maize Dwarf Mosaic Virus (MDMV); Sugar Cane Mosaic Virus (SCMV); Johnson Grass Mosaic Virus (JGMV) Sorghum Mosaic Virus (SrMV)	Rayado Fino Mosaico comum do milho
Mollicutes	
Spiroplasma	Enfezamentos <i>Pálido</i>
Phytoplasma	Enfezamento <i>Vermelho</i>
Bactérias	
<i>Pseudomonas albo-precipitans</i>	-
<i>Erwinia carotovora</i> pv. <i>zeae</i>	-
Fungos	
<i>Cercospora zeae-maydis</i> e <i>C. sorghi</i> f. <i>sp.. maydis</i>	Cercosporiose
<i>Phaeosphaeria maydis</i> <i>Puccinia polysora</i> Underw	Mancha de phaeosphaeria Ferrugem polissora
<i>Puccinia sorghi</i>	Ferrugem comum
<i>Physopella zeae</i>	Ferrugem tropical ou branca
<i>Exserohilum turcicum</i> <i>Bipolaris maydis</i>	Helminthosporiose
<i>Diplodia macrospora</i>	Mancha foliar de Diplodia
<i>Colletotrichum graminicola</i>	Antracnose do Milho
<i>Diplodia maydis</i> <i>Diplodia macrospora</i>	Podridão do colmo e de sementes por Diplodia e podridão branca das espigas
<i>Fusarium moniliforme</i> <i>F. subglutinans</i>	Podridão do colmo e podridão rosada das espigas
<i>Colletotrichum graminicola</i>	Podridão do colmo
<i>Macrophomina phaseolina</i> .	Podridão seca do colmo
<i>Pythium aphanidermatum</i> .	Podridão mole do colmo, podridão de sementes e de raízes

Anexo II

Tabela 1 - Inseticidas registrados para o controle de insetos-praga na cultura do milho. 2002

Praga	Ingrediente ativo	Nome comercial	Form.	C.TOX.	Dose (p.c./ha)	Fabricante
<i>Agrotis ipsilon</i>	carbaryl	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	II	2,0 - 3,0 l	Fersol
		Carbaryl Fersol Pó 75	DP	III	15,0 - 20,0 kg	Fersol
	carbofuran	Furadan 350 TS	SC	I	2,0 - 3,0 l / 100 kg sem.	FMC
		Ralzer 350 SC	SC	I	2,0 - 3,0 l / 100 kg sem.	Fersol
	terbufos	Counter 150 G	GR	I	13,0 kg	Basf
		Counter 50 G	GR	I	40,0 kg	Basf
	chlorpyrifos	Lorsban 480 BR	EC	II	1,0 l	Dow AgroSciences
		Vexter	EC	II	1,0 l	Dow AgroSciences
	cypermethrin	Galgotrin	EC	II	0,06 l	Chemotécnica Sintyal
lambdacyhalothrin	Karate Zeon 250 CS	CS	III	0,01 l	Syngenta	
permethrin	Pounce 384 CE	EC	II	0,01 - 0,013 l	FMC	
<i>Astylus variegatus</i>	carbofuran	Furadan 350 TS	SC	I	2,0 - 3,0 l / 100 kg	sem.
<i>Cornitermes snyderi</i>	carbofuran	Furadan 350 TS	SC	I	2,0 - 3,0 l / 100 kg sem.	FMC
		Furazin 310 TS	SC	I	2,25 l/100 kg sem.	FMC
	carbosulfan	Marshal TS	SC	II	2,0 - 2,8 l / 100 kg sem.	FMC
		Marzinc 250 TS]	DS	II	2,0 kg/100 kg sem.	FMC
<i>Daubulus maidis</i>	imidacloprid	Gaucho FS	SC	IV	0,8 l	Bayer
	thiomethoxan	Cruiser	DP	III	0,15 - 0,2 kg / 100 kg sem.	Syngenta
<i>Deois flavopicta</i>	carbofuran	Diafuran 50	GR	I	20,0 kg	Hokko

	carbosulfan	Marshal TS	FS	II	2,4 - 2,8 l/ 100 kg sem.	FMC
	imidacloprid	Gaucho FS	FS	IV	0,6 l/100 kg sem.	Bayer
	thiamethoxan	Cruiser 700 WS	WS	III	0,15 - 0,20 kg/ 100 kg sem.	Syngenta
	thiodicarb	Semevin 350	SC	III	2,0 l/100 kg sem.	Aventis
<i>Diabrotica speciosa</i>	chlorpyrifos	Astro	EW	III	2,6 l	Bayer
		Lorsban 10 G	GR	IV	11,0 kg	Dow AgroSciences
		Sabre	EW	III	2,6 l	Dow AgroSciences
	fipronil	Regente 800 WG	WG	II	0,1 kg	Aventis
	imidacloprid	Gaucho	WP	IV	0,7 kg/100 kg sem.	Bayer
	phorate	Granutox 150 G	GR	II	17 kg	Basf
	terbufos	Counter 50 G	GR	I	40 kg	Basf
Counter 150 G		GR	I	13 kg	Basf	
<i>Dichelops furcatus</i>	imidacloprid	Gaucho FS	SC	IV	0,35 l/100 kg sem.	Bayer
	thiamethoxan	Cruiser 700 WS	DP	III	0,3 kg/100 kg sem.	Syngenta
<i>Diloboderus abderus</i>	thiodicarb	Futur 300	SC	III	2,0 l/100 kg sem.	Aventis
		Semevin 350	SC	III	2,0 l/100 kg sem.	Aventis
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	carbaryl	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	II	2,0 - 2,3 l	Fersol
		Carbaryl Fersol Pó 75	DP	III	15,0 - 20,0 kg	Fersol
		Sevin 480 SC	SC	II	1,9 - 2,25 l	Aventis
	carbofuran	Carbofuran Sanachem 350 TS	SC	I	2,0 - 3,0 l/ 100 kg sem.	Dow AgroSciences
		Carboran Fersol 350 SC	SC	I	2,0 l/100 kg sem.	Fersol
		Diafuran 50	GR	I	30 kg	Hokko
		Furandan 350 SC	SC	I	3,0 - 4,0 l	FMC
		Furadan 350 TS	SC	I	2,0 - 3,0 l/ 100 kg sem.	FMC

		Furadan 50 G	GR	III	30,0 kg	FMC
		Furazin 310 TS	SC	I	2,25 l/100 kg sem	FMC
		Ralzer 350 SC	SC	I	2,0 - 3,0 l/ 100 kg sem.	Fersol
		Ralzer 50 GR	GR	I	30,0 kg	Fersol
	carbosulfan	Marshal TS	SC	II	2,4 - 2,8 l/ 100 kg sem.	FMC
		Marzinc 250 TS	DP	II	2,0 kg/100 kg sem.	FMC
	chlorpyrifos	Lorsban 480 BR	EC	II	1,0 l	Dow AgroSciences
		Vexter	EC	II	1,0 l	Dow AgroSciences
	furathiocarb	Promet 400 CS	SL	III	1,6 l/100 kg sem.	Syngenta
	thiodicarb	Futur 300	SC	III	2,0 l/100 kg sem.	Aventis
		Semevin 350	SC	III	2,0 l/100 kg sem.	Aventis
<i>Frankliniella williamsi</i>	imidacloprid	Gaicho FS	SC	IV	0,8 l/100 kg sem.	Bayer
<i>Helicoverpa zea</i>	carbaryl	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	II	2,0 - 2,3 l	Fersol
		Carbaryl Fersol Pó 75	DP	III	15,0 - 20,0 kg	Fersol
		Sevin 480 SC	SC	II	1,90 - 2,25 l	Aventis
	parathion- methyl	Bravik 600 CE	EC	I	0,45 - 0,67 l	Action
	trichlorphon	Dipterex 500	SL	II	0,8 - 2,0 l	Bayer
		Trichorfon 500 Milena	SL	II	1,0 - 2,0 l	Milena
<i>Mocis latipes</i>	carbaryl	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	II	2,0 - 2,3 l	Fersol
		Carbaryl Fersol Pó 75	PD	III	15,0 - 20,0 kg	Fersol
		Sevin 480 SC	SC	II	1,9 - 2,25 l	Aventis
	chlorpyrifos	Lorsban 480 BR	EC	II	0,6 l	Dow AgroSciences
		Vexter	EC	II	0,6 l	Dow AgroSciences

	malathion	Malathion 500 CE Sultox	EC	III	2,5 l	Action
	parathion- methyl	Bravik 600 CE	EC	I	0,45 - 0,675 l	Action
		Folisuper 600 BR	EC	I	0,25 - 0,65 l	Agripec
	trichlorphon	Dipterex 500	SL	II	0,8 - 2,0 l	Bayer
		Triclorfon 500 Milenia	SL	II	1,0 - 2,0 l	Milenia
<i>Procornitermes triacifer</i>	benfuracarb	Laser 400 SC	SC	II	1,75 - 2,5 l/ 100 kg sem.	Iharabras
		Oncol Sipcam	SC	II	1,75 - 2,5 l/ 100 kg sem.	Sipcam
	carbofuran	Furadan 350 TS	SC	I	2,0 - 3,0 l/ 100 kg sem.	FMC
		Furazin 310 TS	SC	I	2,25 l/100 kg sem.	FMC
	carbosulfan	Marshal TS	SC	II	2,0 - 2,8 l/ 100 kg sem.	FMC
		Marzinc 250 TS	DS	II	2,0 kg/100 kg sem.	FMC
	imidacloprid	Gaucho FS	FS	IV	0,25 l/100 kg sem.	Bayer
terbufos	Counter 50 G	GR	I	40 kg	Basf	
	Counter 150 G	GR	I	13 kg	Basf	
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	imidacloprid	Gaucho FS	SC	IV	0,8 l/100 kg sem.	Bayer
<i>Scaptocoris castanea</i>	terbufos	Counter 50 G	GR	I	40 kg	Basf
		Counter 150 G	GR	I	13 kg	Basf
<i>Spodoptera frugiperda</i>	alpha- cypermethrin	Fastac 100 SC	SC	III	0,05 l	Basf
	beta- cyfluthrin	Bulldock 125 SC	SC	II	0,04 l	Bayer
		Full	EC	II	0,1 l	Bayer
		Novapir	EC	II	0,1 l	Cheminova
		Turbo	EC	II	0,1 l	Bayer
	carbaryl	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	II	2,0 - 2,3 l	Fersol

	Carbaryl Fersol Pó 75	DP	III	15,0 - 20,0 kg	Fersol Ltda.
	Sevin 480 SC	SC	II	1,9 - 2,25 l	Aventis
carbofuran	Carbofuran Sanachem 350 TS	SC	I	2,0 - 3,0 l	Dow AgroSciences
	Carboran Fersol 350 SC	SC	I	2,0 kg/100 kg sem.	Fersol
	Diafuran 50	GR	I	20,0 - 30,0 kg	Hokko
	Furadan 350 TS	SC	I	2,0 - 3,0 l / 100 kg sem.	FMC
	Furadan 50 G	GR	III	20,0 - 30,0 kg	FMC
	Ralzer 350 SC	SC	I	2,0 - 3,0 l / 100 kg sem.	Fersol
	Ralzer 50 GR	GR	I	20,0 - 30,0 kg	Fersol
chlorfenapyr	Pirate	SC	III	0,5 - 0,75 l	Basf
chlorfluazuron	Atabron 50 CE	EC	I	0,15 - 0,3 l	Ishihara
chlorpirifos	Astro	EW	III	0,3 - 0,5 l	Bayer
	Clorpirifós Fersol 480 CE	EC	II	0,4 - 0,6 l	Fersol
	Clorpirifos Sanachem 480 CE	EC	I	0,4 - 0,6 l	Dow AgroSciences
	Klorpan 480 CE	EC	II	0,4 - 0,6 l	Agripec
	Lorsban 480 BR	EC	II	0,4 - 0,6 l	Dow AgroSciences
	Nufos 480 CE	EC	III	0,4 - 0,6 l	Cheminova
	Pyrinex 480 CE	EC	II	0,4 l	Agricur
	Sabre	EW	III	0,3 - 0,5 l	Dow AgroSciences
	Vexter	EC	II	0,4 - 0,6 l	Dow AgroSciences
cyfluthrin	Baytroid CE	EC	III	0,3 l	Bayer
cypermethrin	Arrivo 200 CE	EC	III	0,05 - 0,08 l	FMC
	Cipermetrina Nortox 250 CE	EC	I	0,04 - 0,065 l	Nortox

	Cipertrin	EC	II	0,05 - 0,06 l	Prentiss
	Commanche 200 CE	EC	III	0,05 - 0,06 l	FMC.
	Cyprtrin 250 CE	EC	I	0,05 - 0,06 l	Agripec
	Galgotrin	EC	II	0,05 l	Chemotécnica Sintyal
	Ripcord 100	EC	II	0,1 l	Basf
deltamethrin	Decis 25 CE	EC	III	0,2 l	Aventis
	Decis 4 UBV	UL	III	1,3 - 2,0 l	Aventis
	Decis 50 SC	SC	IV	0,05 - 0,075 l	Aventis
	Decis Ultra 100 CE	EC	I	0,04 - 0,05 l	Aventis
	Keshet 25 CE	EC	I	0,2 l	Agricur
deltamethrin + triazophos	Deltaphos	EC	I	0,25 - 0,35 l	Aventis
diflubenzuron	Dimilin	WP	IV	0,1 kg	Uniroyal
enxofre	Kumulus DF	WG	IV	1,0 kg	Basf
esfenvalerate	Sumidan 25 CE	EC	I	0,6 - 0,8 l	Sumitomo
etofenprox	Trebon 300 CE	EC	III	0,07 - 0,1 l	Sipcam
fenitrothion	Sumibase 500 CE	EC	II	1,0 - 2,0 l	Sumitomo
	Sumithion 500 CE	EC	II	1,0 - 1,5 l	Sumitomo
fenpropathrin	Danimen 300 CE	EC	I	0,1 - 0,12 l	Sumitomo
furathiocarb	Promet 400 CS	SL	III	1,6 l/100 kg sem.	Syngenta
lambda-cyhalothrin	Karate 50 CE	EC	II	0,15 l	Syngenta
	Karate Zeon 250 CS	CS	III	0,03 l	Syngenta
	Karate Zeon 50 CS	CS	III	0,15 l	Syngenta
lufenuron	Match CE	EC	IV	0,3 l	Syngenta
malathion	Malathion 500 CE Sultox	EC	III	2,5 l	Action
methomyl	Lannate BR	SL	I	0,6 l	Du Pont

	Lannate Express	SL	II	0,6 l	Du Pont
	Methomex 215 LS	SL	II	0,6 l	Agricur
methoxyfenozide	Intrepid 240 SC	SC	IV	0,15 - 0,18 l	Dow AgroSciences
	Valient	SC	IV	0,15 - 0,18 l	Bayer
monocrotophos	Agrophos 400	SL	I	0,6 - 0,9 l	Agripec
novaluron	Gallaxy 100 CE	EC	IV	0,15 l	Agricur
	Rimon 100 CE	EC	IV	0,15 l	Agricur
parathion-methyl	Bravik 600 CE	EC	I	0,45 - 0,675 l	Action
	Folidol 600	EC	II	0,45 - 0,675 l	Bayer
	Folidol ME	CS	III	0,7 l	Bayer
	Folisuper 600 BR	EC	I	0,25 - 0,65 l	Agripec
	Mentox 600 CE	EC	II	0,65 l	Prentiss
	Paracap 450 MCS	CS	III	0,7 l	Cheminova
	Parathion Metílico Pikapau	DP	I	0,65 l	Químicas São Vicente
permethrin	Ambush 500 CE	EC	II	0,05 l	Syngenta
	Corsair 500 CE	EC	II	0,1 l	Aventis.
	Permetrina Fersol 384 CE	EC	I	0,1 - 0,13 l	Fersol
	Piredan	EC	II	0,065 l	Du Pont
	Pounce 384 CE	EC	II	0,065 l	FMC
	Talcord 250 CE	EC	II	0,1 l	Basf
	Valon 384 CE	EC	II	0,065 l	Dow AgroSciences
profenofos	Curacron 500	EC	III	0,5 l	Syngenta
pyridaphenthion	Ofunack 400 CE	EC	III	0,5 l	Sipcam
spinosad	Credence	SC	III	0,037 - 0,1 l	Dow AgroSciences
	Tracer	SC	III	0,037 - 0,1 l	Dow AgroSciences

	tebufenozide	Mimic 240 SC	SC	IV	0,3 l	Dow AgroSciences
	thiodicarb	Futur 300	SC	III	2,0 l/100 kg sem.	Aventis
		Larvin 800 WG	WG	II	0,1 - 0,15 l	Aventis
		Semevin 350	SC	III	2,0 l/100 kg sem.	Aventis
	triazophos	Hostathion 400 BR	EC	I	0,3 - 0,5 l	Aventis
	trichlorphon	Dipterex 500	SL	II	0,8 - 2,0 l	Bayer
		Triclorfon 500 Milena	SL	II	1,0 - 2,0 l	Milena
	triflumuron	Alsystin 250 PM	WP	IV	0,1 kg	Bayer
		Alsystin 480 SC	SC	IV	0,05 l	Bayer
		Brigadier	WP	II	0,1 kg	Bayer
		Certero	SC	IV	0,05 l	Bayer
		Rigel	SC	IV	0,05 l	Cheminova
	zeta-cypermethrin	Fury 180 EW	EW	II	0,04 l	FMC
		Fury 200 EW	EW	III	0,08 - 0,1 l	FMC
		Fury 400 CE	EC	II	0,05 - 0,08 l	FMC
<i>Syntermes molestus</i>	benfuracarb	Laser 400 SC	SC	II	1,75 - 2,5 l/100 kg sem.	Iharabras
		Oncol Sipcam	SC	II	1,75 - 2,5 l/100 kg sem.	Sipcam
	carbofuran	Furadan 350 TS	SC	I	2,0 - 3,0 l/100 kg sem.	FMC
		Furazin 310 TS	SC	I	2,25 l/100 kg sem.	FMC
	carbosulfan	Marshal TS	SC	II	2,0 - 2,8 l/100 kg sem.	FMC
		Marzinc 250 TS	DS	II	2,0 kg/100 kg sem.	FMC
	imidacloprid	Gaucho	WS	IV	1 kg/100 kg sem.	Bayer
		Gaucho FS	FS	IV	0,4 l/100 l água	Bayer

	terbufos	Counter 50 G	GR	I	40 kg	Basf
		Counter 150 G	GR	I	13 kg	Basf
	thiodicarb	Futur 300	SC	III	2,0 l/100 kg sem.	Aventis
		Semevin 350	SC	III	2,0 l/100 kg sem.	Aventis

Tabela 2 - Inseticidas com melhores performance para o controle de insetos-pragas de milho aplicados via irrigação por aspersão. Embrapa Milho e Sorgo.

Insetos-praga	Inseticida (i.a.)	Dose (i.a./ha)	Lâmina de água (mm)
Lagarta-do-cartucho	chlorpyrifos	288	6 mm
	fenvalerate	200	
	carbaryl	1105	
	diazinon	480	
	lambda-cyhalothrin	10	
	spinosad	48	
Lagarta elasmô	chlorpyrifos	480	10 mm
Larva alfinete	chlorpyrifos	480	10 mm
	imidacloprid	140	
Lagarta-da-espiga	cyfluthrin	15	10 mm
	fenitrothion	750	

Fonte: Embrapa Milho e Sorgo

Tabela 3 - Inseticidas registrados para uso em tratamento de grãos de milho

Ordem	Nome técnico	Nome comercial	Dose - p.a. (ppm)	Dose - pc. mL/ t	Período de carência
1	Deltametrina	K-obiol -2,5C5	0,25 a 1	10 a 40	30 dias
2	Bifentrina	Prostore - 25CE	2 a 4	8 a 16	30 dias
3	Permetrina	Pounce -384CE	2 a 4	5 a 10	30 dias
4	Pirimiphos metil	Actelic- 50CE	4 a 8	8 a 16	30 dias
5	Fenitrothion	Sumigran-50CE	4 a 8	8 a 16	30 dias
6*	Deltametrina	K-obiol -2P	0,5 a 1	0,5 a 1kg/t	6 dias
7**	Fosfina (Gás-PH ³)	Gastoxin/ Fertoxin	-----	1 a 3 g/m ³	3 dias

* Para uso no milho espiga, armazenado em PAIOL.

** Produto para uso em grãos ou produtos industrializados sendo o tratamento realizado em ambiente hermético.

Tabela 4 - Herbicidas pré-emergentes para o controle de plantas daninhas na cultura do milho

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose Comercial (kg ou L/ha)
acetochlor ¹	Kadett	840	3,0 - 4,0
	Kadett CE	840	3,0 - 4,0
	Surpass	768	2,6 - 5,2
alachlor ¹	Alachlor Nortox	480	5,0 - 7,0
	Laço CE	480	5,0 - 7,0
alachlor + atrazine ¹	Alachlor + Atrazina SC	240 + 250	6,0 - 8,0
	Nortox	250 + 250	7,0 - 8,0
	Alazine 500 SC	300 + 180	7,0 - 9,0
	Boxer	260 + 260	6,0 - 8,0
	Agimix		
amicarbazone	Dinamic	700	0,4
atrazine	Atranex 500 Sc	500	4,0 - 5,0
	Atrazina Nortox 500 SC	500	3,0 - 6,5
	Atrazinax 500	500	3,0 - 6,5
	Coyote	500	5,0 - 6,0
	Gesaprim 500	500	5,0 - 6,0
	Herbitrin 500 Br	500	4,0 - 8,0
	Stauzina 500 SC	500	4,0 - 6,0
	Siptran	800	2,0 - 4,0
	Gesaprim GRDA	880	2,5 - 3,5
	Trac 50 SC	500	4,0 - 6,0
	Proof	500	4,0 - 5,0
atrazine + dimethenamid	Guardman	320 + 280	4,0 - 5,0
atrazine + isoxaflutole ²	Alliance WG	830 + 34	1,5
			2,0

atrazine + metolachlor	Primaiz 500 SC	250 + 250	5,0 - 8,0
	Primestra SC	200 + 300	5,0 - 8,0
atrazine + s-metolachlor	Primagran Gold	370 + 230	3,5 - 4,5
	Primaiz Gold	370 + 270	3,5 - 4,5
	Primestra Gold	370 + 270	3,25 - 4,5
atrazine + simazine	Actiomex 500 SC	250 + 250	3,5 - 7,0
	Atrazimex 500 SC	250 + 250	4,0 - 6,0
	Extrazin SC	250 + 250	3,6 - 6,8
	Herbimix SC	250 + 250	6,0 - 7,0
	Primatop SC	250 + 250	3,5 - 6,5
	Triamex 500 SC	250 + 250	3,5 - 6,0
	Controller 500 SC	250 + 250	3,5 - 6,0
cyanazine ³	Bladex 500	500	3,0 - 5,0
2,4-D	Aminamar	670	2,5 - 3,5
	Aminol 806	720	2,5 - 3,5
	Capri	400	2,0 - 3,0
	Deferon	670	3,0 - 4,5
	DMA 806 BR	400	2,5 - 3,0
	Esteron 400 BR	400	3,0 - 4,5
	Herbi D-480	720	3,0 - 4,5
	Tento 867 CS	720	2,0 - 3,0
	U 46 D - Fluid 2,4-D		2,0 - 3,0
	670		
dimethenamid	Zeta 900	900	1,25
isoxaflutole ²	Alliance SC	20	2,5 - 4,0
	Provence 750 WG	750	80
linuron	Linurex Agricur 500 PM	500	1,2 - 4,0
	Afalon SC	450	1,6 - 3,3
metolachlor ⁴	Dual 960 CE	960	2,5 - 3,0
s-metolachlor ⁴	Dual Gold	960	
pendimethalin ⁵	Herbadox 500 CE	500	2,0 - 3,5
simazine ⁵	Herbazin 500 BR	500	3,0 - 5,0
	Sipazina 800 PM	800	2,0 - 5,0
simazine + cyanazine	Blazina SC	250 + 250	4,8 - 8,0
terbuthylazine	Gardoprim	500	4,0 - 7,0
trifluralin	Novolate	600	0,9 - 4,
	Premerlin 600 CE	600	3,0 - 4,0
	Trifluralina Nortox Gold	450	1,2 - 2,4

¹ Utilizar a maior dose em solos com teor de material orgânica superior a 5%.

² Não aplicar em solos arenosos que recebam calagem pesada no intervalo de 90 dias, e em híbridos e variedades de milho branco, Milho pipoca e linhagens.

³ Utilizar a maior dose em solos com teor de material orgânica superior a 4%.

⁴ Utilizar em solos com teor de material orgânica superior a 2% e baixa infestação de capim marmelada.

⁵ Utilizar a maior dose em solos com teor de material orgânica superior a 3%.

Tabela 5 - Herbicidas pós-emergentes para o controle de plantas daninhas na cultura do milho

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose Comercial (kg ou L/ha)
alachlor + atrazine	Alachlor + Atrazina SC	240 + 250	6,0 - 8,0
	Nortox	250 + 250	7,0 - 8,0
	Alazine 500 SC	300 + 180	7,0 - 9,0
	Boxer	260 + 260	6,0 - 8,0
	Agimix		
ametryne ¹	Ametrina Agripec	500	3,0 - 4,0
	Gesapax 50	500	3,0 - 4,0
	Gesapax GRDA	785	2,0 - 2,5
Amicarbazone	Dinamic	700	0,4
amônio-glufosinato ²	Finale	200	1,5 - 2,0
atrazine + metolachlor ³	Primaiz 500 SC	250 + 250	5,0 - 8,0
	Primestra SC	200 + 300	5,0 - 8,0
atrazine + bentazon	Laddok	200 + 200	2,4 - 3,0
atrazine + óleo vegetal ³	Posmil	400 + 300	5,0 - 7,0
	Primóleo	400 + 300	5,0 - 6,0
Atrazine + nicosulfuron	Sanson AZ	500 + 20	1,75 - 2,0
atrazine + simazine	Actiomex 500 SC	250 + 250	3,5 - 7,0
	Atrazimex 500 SC	250 + 250	4,0 - 6,0
	Extrazin SC	250 + 250	3,6 - 6,8
	Herbimix SC	250 + 250	6,0 - 7,0
	Primatop SC	250 + 250	3,5 - 6,5
	Triamex 500 SC	250 + 250	3,5 - 6,0
	Controller 500 SC	250 + 250	3,5 - 6,0
Bentazon	Basagran 600	600	1,2
	Banir 480	480	1,5 - 2,5
Carfentrazone-ethyl	Aurora 400 SC	400	0,025 - 0,125
2,4-D4	Aminamar	670	2,5 - 3,5
	Aminol 806	670	2,5 - 3,5
	Capri	720	2,0 - 3,0
	Deferon	400	3,0 - 4,5
	DMA 806 BR	670	2,5 - 3,0
	Esteron 400 BR	400	3,0 - 4,5
	Herbi D-480	400	3,0 - 4,5
	Tento 867 CS	720	2,0 - 3,0
	U 46 D - Fluid 2,4-D	720	2,0 - 3,0
Foramsulfuron + iodosulfuron-methy ^l	Equip Plus	300 + 20	0,12 - 0,15

Glyphosate ²	Agrisato 480 CS	360	1,0 - 6,0
	Glifosato 480 Agripec	360	1,0 - 6,0
	Glifosato Fersol	360	2,0 - 5,0
	Gliz 480 CS	360	1,0 - 6,0
	Round Original	360	0,5 - 6,0
	Gliphogan 480	360	2,0 - 4,0
	Glifosato Nortox	360	1,0 - 6,0
	Glifosato Atanor	360	1,0 - 3,0
	Glifosato Alkagro	360	2,0 - 5,0
	Gliz BR	360	1,0 - 6,0
	Polaris	360	0,5 - 5,0
	Radar	360	0,5 - 5,0
	Roundup Transorb	648	1,0 - 4,5
	Roundup WG	720	0,5 - 3,5
	Rustler	360	0,5 - 5,0
	Stinger	360	0,5 - 5,0
	Touchdown	360	1,0 - 6,0
Trop	360	1,0 - 6,0	
Zapp Qi	620	0,72 - 4,2	
imazapic + imazapyr ⁵	Onduty	525 + 175	100
Nicosulfuron ⁶	Nisshin	750	70 - 80
	Sanson 40 Sc	340	1,25 - 1,50

¹ Utilizar nas entrelinhas após o estágio de 50cm de altura do milho. Adicionar adjuvante.

² Utilizar em pós-emergência dirigida ou no manejo de plantas daninhas em plantio direto.

³ Aplicar quando as gramíneas estiverem no estágio de 3 folhas e as folhas largas no estágio de 6 folhas.

⁴ Aplicar com o milho com no máximo 4 folhas, antes da formação do cartucho.

⁵ Somente recomendado para o sistema de produção CLEARFIELD com os híbridos C909, C901 e C806.

⁶ Não utilizar em misturas com inseticidas organofosforados. Verificar susceptibilidade de cultivares.

⁷ Aplicar nas entrelinhas, em jato dirigido, quando o milho estiver com mais de 8 folhas.

⁸ Utilizado para o controle de folhas largas com até 4 folhas. Pode ser aplicado até a 4ª folha do milho.

Tabela 6 - Fungicidas registrados para uso no controle de doenças foliares do milho, tratamento de sementes e de grãos armazenados.

Ordem	Nome técnico	Nome comercial	Concentração****	Dose *****	Período de carência
1 *	Tebuconazole	Folicur 200 CE	200,0	1,0 L/ha	15 dias
2 *	Tebuconazole	Constant	200,0	1,0 L/ha	15 dias
3 *	Propiconazole	Tilt	250,0	0,5 L/ha	30 dias
4 *	Pyraclostrobin + Epoxiconazole	Opera	133,0 + 50,0	0,75 L/ha	45 dias
5 *	Pyraclostrobin	Comet	250,0	0,6 L/h	45 dias
6 **	Captan	Captan	750,0	160,0 g/100 kg sementes	*****
7 **	Captan	Captan	500,0	240,0	*****
8 **	Captan	Captan	200,0	375,0	*****
9 **	Thiabendazole	Thiabendazole	100,0	100,0-200,0	*****
10 *	Quintozene	Quintozene	750,0	250,0	*****
11 **	Quintozene	Quintozene	750,0	250,0	*****
12 **	Tolyfluanid	Tolyfluanid	500,0	150,0	*****
13 **	Carboxin + Thiram	Carboxin + Thiram	200,0 + 200,0	250,0	*****
14 **	Fludioxonil	Fludioxonil	25,0	150,0	*****
15 **	Fludioxonil + Metalaxyl	Fludioxonil + Metalaxyl	25,0 + 10,0	100,0-150,0	*****
16 **	Thiram	Thiram	700,0	200,0-300,0	*****
17 **	Thiram	Thiram	480,0	350,0	*****
18 ***	Thiabendazole	Thiabendazole	600,0	15,0-76,0/100 kg de grãos	Não especificado

* Doenças foliares, ** Tratamento de sementes *** Tratamento de grãos armazenados.

**** gramas do ingrediente ativo por kg ou litro do produto comercial.

***** gramas ou litro do produto comercial/ ha ou 100 kg de sementes/grãos

***** Sementes tratadas são impróprias para consumo humano, de animais e extração de óleo.

8 BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, P.E.P. de; ANDRADE, C. de L.T. de. **Uso de planilha eletrônica para a programação da irrigação na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 24 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 5).

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **Water quality for agriculture.** Rome: FAO, 1985. (FAO Irrigation and Drainage. Paper, 29).

COELHO, A.M.; CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A. **Rendimento do milho no Brasil: chegamos no máximo?** Informações Agronômicas, São Paulo, n. 101, mar. 2003. Encarte Técnico.

CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1995. 45 p. (Embrapa-CNPMS.Circular Técnica, 21)

CRUZ, I.; VIANA, P.A.; WAQUIL, J.M. **Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos.** Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1998. 39 p. (Embrapa-CNPMS.Circular Técnica, 31).

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho.** 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI, 1997. 204 p.

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. de. **Principais doenças do milho.** Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2000. 80 p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 26).

MANUAL de armazenamento de produtos fitossanitários/agrotoxicos. São Paulo: ANDEF, 2003. 28 p.

MANUAL de orientação: destinacao final de embalagens vazias de agrotóxicos: manual de orientações. São Paulo: inpEV, 2002. 23 p.

MANUAL de transporte de produtos fitossanitarios. São Paulo: ANDEF, 2001. 28 p.

MANUAL de uso correto de equipamentos de proteção individual. São Paulo: ANDEF, 2001. 26 p.

MANUAL de uso correto e seguro de produtos fitossanitários/agrotóxicos. 2.ed. São Paulo: ANDEF, 2002. 26 p.

PINTO, N.F.J.A.; FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. Milho (*Zea mays* L.): Controle de doenças. In: VALE, F.X. R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: Grandes Culturas**. Viçosa: UFV, 1997. cap. 17, p. 821 - 863.

PINTO, N.F.J.A. **Patologia de sementes de milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1998. 44p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 29).

PINTO, N.F.J.A. **Qualidade sanitária de grãos de milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2001. 4p. (Embrapa-CNPMS. Comunicado Técnico, 30).

SALTON, J.C.; HERNANI, L.C.; FONTES, C.Z. (Org.). **Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa-SPI / Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1998. 248 p. (Coleção 500 Perguntas 500 Respostas)

SANTOS, J. P. **Métodos preventivos para controle de pragas de grãos armazenados**. In: Irineu Lorini, Lincoln Hiroshi Miike Vildes Scussel. Armazenagem de grãos. Campinas, SP. Instituto Bio Geneziz (IBG). p. 399-441. 2002. 1000p.

ZONEAMENTO agricola. Safra 99/2000. Brasil; culturas: algodão, arroz, feijão, maçã, milho, soja e trigo. Estados: RS, SC, PR, MG, RJ, SP, DF, GO, MT, MS, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PI, RN E SE – Brasília: MA/CER/Coordenação Nacional do Zoneamento Agrícola, 2000.

COMITÊ GESTOR NACIONAL DO PAS

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede
Antônio Carlos Dias – SENAI/DN
Daniel Kluppel Carrara – SENAR
Fernando Dysarz – SESC/DN
Fernando Viga Magalhães – ANVISA/MS
Joana Botini – SENAC/DN
Maria Regina Diniz – SEBRAE/NA
Maria Lúcia Telles S. Farias – SENAI/RJ
Mônica O. Portilho – SESI/DN
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS

COMITÊ TÉCNICO PAS CAMPO

Coordenação Geral:

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS

Equipe:

Antonio Tavares da Silva – UFRRJ/CTN/PAS
Carlos Alberto Leão – CTN/PAS
Maria Regina Diniz – SEBRAE/NA

EQUIPE TÉCNICA

Coordenador:

José Carlos Cruz – Embrapa Milho e Sorgo

Equipe:

Nicésio F. J. De Almeida Pinto – Embrapa Milho e Sorgo
Antônio Marcos Coelho – Embrapa Milho e Sorgo
Carlos Alberto Casela – Embrapa Milho e Sorgo
Décio Karam – Embrapa Milho Sorgo
Derli Prudente Santana – Embrapa Milho e Sorgo
Egídio Arno Konzen – Embrapa Milho e Sorgo
Evandro Chartuni Mantovani – Embrapa Milho e Sorgo
Fernando Tavares Fernandes – Embrapa Milho e Sorgo
Israel Alexandre Pereira Filho – Embrapa Milho e Sorgo
Jamilton Pereira dos Santos – Embrapa Milho e Sorgo
José Eustáquio Loureiro – EMATER/MG
Luiz Marcelo Aguiar Sana – Embrapa Milho e Sorgo
Paulo Emílio P. de Albuquerque – Embrapa Milho e Sorgo
Ramon Costa Alvarenga – Embrapa Milho e Sorgo
Ricardo A. Lopes Brito – Embrapa Milho e Sorgo

CONSULTORES

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede
Antônio Tavares da Silva - UFRRJ/CTN/PAS
Celso Luiz Moretti – Embrapa hortaliças
Charles Frederick Robbs – PAS
Dilma Scala Gelli – Instituto Adolfo Lutz
Maria Cristina Prata Neves – Embrapa Agrobiologia
Mauro Faber de Freitas Leitão – FEA/Unicamp/PAS
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS
Tânia Barreto Simões Corrêa - Embrapa Agroindústria de Alimentos

COLABORADORES

Charles Patrick Kaufmann Robbs – PAS
Fabrinni Monteiro dos Santos – PAS
Francismere Viga Magalhães – PAS

EDITORAÇÃO E PROJETO GRÁFICO

CV Design

CONVÊNIO PAS CAMPO

CNI/SENAI/SEBRAE/Embrapa

