

Autores

Taís de Moraes Falleiro Suassuna
M.Sc. Engº Agrº Embrapa Algodão,
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário,
58107-720, Campina Grande, PB.

Nelson Dias Suassuna
M.Sc. Engº Agrº Embrapa Algodão

Raul Porfírio de Almeida
D.Sc. Eng. Agr. Embrapa Algodão

Alderí Emídio de Araújo
M.Sc. Engº Agrº Embrapa Algodão

Homero Fonseca
Profº USP/ESALQ

Segurança e Qualidade na Produção Primária do Amendoim



1. Introdução

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é um grão que possui altos índices de proteínas e óleos, apresentando aproveitamento em torno de 40 e 50% na extração de óleo e farelo, respectivamente, que aliados ao agradável sabor, o torna largamente

consumido por adultos e crianças nas mais diversas formas, desde o grão apenas torrado, até em sofisticados doces, confeitos e pratos da culinária brasileira e de outros países.

O amendoim é um dos grãos mais susceptíveis à contaminação por micotoxinas (aflatoxinas e outras), podendo as mesmas ocorrer praticamente em todas as fases das várias etapas da sua cadeia produtiva.

As Boas Práticas Agrícolas – BPA para controle preventivo de perigos de natureza física, química e biológica no amendoim são constituídas de um conjunto de práticas e técnicas agrônômicas, para serem utilizadas ao longo da cadeia produtiva.

A ação dos agentes biológicos (fungos, bactérias, outros) pode ocorrer, praticamente, em todas as etapas da cadeia produtiva do amendoim, ou seja, na produção, no beneficiamento, no armazenamento, no transporte, na comercialização e na industrialização/processamento, sendo menos freqüente nesta última, devido a aplicação de medidas de controle destes agentes. Entretanto, esta iniciativa pode não surtir efeito, em decorrência da vulnerabilidade das etapas anteriores, consideradas críticas, onde praticamente inexistente a aplicação de medidas efetivas de controle que assegurem limites toleráveis de contaminação da matéria-prima destinada ao processamento e também do amendoim que chega ao consumidor final *in natura* via mercado informal (venda “a granel” em feiras, torrado nas praias, carrocinhas, etc.).

A contaminação do amendoim por micotoxinas é decorrente de falhas no controle da umidade e temperatura em todas as fases e etapas da cadeia produtiva, propiciando condições favoráveis para o desenvolvimento dos fungos toxigênicos (principalmente *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*), sendo o controle dificultado pelas condições climáticas e pela própria

natureza do amendoim, tornando esta cultura altamente suscetível à contaminação e crescimento de bolores produtores de aflatoxinas, sendo as mesmas consideradas muito importantes na segurança do alimento humano e animal.

Nesse sentido, o presente documento visa apresentar, em linhas gerais, as medidas básicas para controle preventivo da produção de micotoxinas, assim como propor um plano de ação para implementação, visando uma atuação rápida no sentido de assegurar ao amendoim e seus derivados os limites máximos de micotoxinas tolerados pela legislação em vigor.

Com estes objetivos, serão discutidas as medidas e técnicas práticas de manejo, visando o controle de micotoxinas nas principais etapas da pré-colheita (pré-cultivo, cultivo e colheita) e nas de pós-colheita (beneficiamento, transporte e armazenamento).

2. Sistema de Produção

2.1. Pré-Colheita

O controle pré-colheita da contaminação por aflatoxina no amendoim compreende cuidados como a escolha da área para o plantio e do cultivar, controle de pragas, da umidade no solo no período que antecede a colheita, entre outros. Basicamente, são considerados os fatores agrônômicos e ambientais que favorecem a infecção das vagens e sementes com o fungo produtor de aflatoxina. Em função da variação desses fatores, escolhe-se a área a ser cultivada e as práticas agrícolas a serem adotadas para reduzir a contaminação por aflatoxinas.

A rotação de culturas é uma prática recomendada, pois tem o propósito de reduzir a população de *A. flavus* e *A. parasiticus*. Em regiões semi-áridas, onde a população destes patógenos tende a ser mais alta, essa prática tem pouco efeito.

Solos arenosos são mais suscetíveis a estresse hídrico que os solos argilosos, que retêm mais água. O cultivo nesses solos mais vulneráveis requer maior cuidado. Se necessário, deve-se garantir umidade para a cultura com irrigação suplementar, para que as plantas não sofram estresse hídrico no período de 4 a 6 semanas antes da colheita. Esse é considerado um período crítico para infecção por *Aspergillus* no campo.

A escolha do cultivar também é um fator fundamental para controlar a contaminação por aflatoxina. O ideal seria escolher cultivares resistentes à produção de aflatoxina, adaptados às condições edafoclimáticas da região de cultivo. No Brasil, apenas uma cultivar, lançada pelo IAC apresenta resistência, a IAC-Caiapó. Desenvolvida para o estado de São Paulo, a IAC-Caiapó atende ao mercado interno de grãos maiores e de cor bege e indústria de óleo. Cultivares resistentes a insetos também são desejáveis, pois as plantas sofrem menos estresse e danos mecânicos, especialmente nas vagens, que favorecem a infecção e proliferação de *Aspergillus*. Além da resistência ao *Aspergillus* e insetos, outros atributos dos cultivares são importantes e podem contribuir muito para reduzir a contaminação por aflatoxina no amendoim. A adaptação à região de cultivo é importante por submeter à planta a menos estresse em condições adversas de fertilidade do solo e disponibilidade de água, por exemplo. As cultivares BR-1 e L-7 foram desenvolvidas pela Embrapa Algodão e são adaptadas às regiões do Nordeste onde se cultiva amendoim. Por terem ciclo mais curto, de 89 dias, são mais resistentes a estresses hídricos. Também produzem bem em cultivo irrigado, mas ainda não foram testadas em outras regiões do país, como no cerrado. A escolha de um cultivar com ciclo compatível com o regime de chuvas é fundamental. No cultivo do amendoim, deve-se evitar que ocorra estresse hídrico nas últimas 4-6 semanas, pois essa condição é altamente favorável a infecção das vagens e sementes pelo *Aspergillus*. Caso o ciclo da cultivar seja mais longo que o período das chuvas, deve-se providenciar irrigação complementar.

De maneira geral, deve-se evitar todo tipo de estresse que favorece a infecção por *Aspergillus*. Cuidados como seguir a recomendação de adubação, respeitar a época de plantio e o espaçamento adequado, controles eficientes de insetos e plantas daninhas são fundamentais para prevenir a contaminação por aflatoxina antes da colheita.

A colheita de amendoim deve ser planejada para ser realizada no ponto ótimo de maturidade, uma vez que a colheita precoce ou tardia aumenta a proporção de vagens imaturas ou que passaram do padrão de maturidade, aumentando a contaminação por aflatoxina.

Plantas que morreram devido ao ataque de pragas ou patógenos devem ser colhidas separadamente, pois provavelmente suas vagens terão altos índices de aflatoxina. Áreas que não foram irrigadas também devem ser colhidas separadamente, pelo mesmo motivo explicado anteriormente. A seleção de vagens danificadas também deve ser feita, para evitar misturar material infectado com *Aspergillus* do material sadio. Além disso, deve-se reduzir ao máximo a mistura de amendoim com material estranho – plantas daninhas, solo, pedras – promovendo assim melhor aeração e condições de secagem para as vagens.

2.2. Etapa de Pós-Colheita

O manuseio com as vagens após a colheita deve ser feito cuidadosamente, para evitar que se quebrem ou que sofram danos que favoreçam a infecção por *Aspergillus*.

Deve-se também, determinar a umidade dos grãos, realizando amostragem em locais diferentes. Esse procedimento permite separar a colheita em lotes de acordo com a umidade dos grãos, permitindo a secagem de maneira mais eficiente. É importante especialmente se a área cultivada for irregular, oferecendo oportunidades para ocorrer diferentes níveis de umidade no solo.

As vagens devem ser colocadas para secar o mais rápido possível. Habitualmente isso é feito invertendo-se a planta no campo, expondo as vagens ao sol e vento. A taxa de secagem durante a cura deve ser a mais alta possível, para reduzir a atividade de água, prevenindo o crescimento de microrganismos como o *Aspergillus*. A utilização de calor suplementar durante a fase de cura deve ser feita com cuidado, pois aquecimento excessivo acarreta perda de sabor e despeliculamento, reduzindo a qualidade das amêndoas. Após a fase de cura, a umidade deve ser mantida em níveis inferiores a 10 %, para prevenir o crescimento de fungos como o *Aspergillus*.

Considerando que no amendoim a infecção primária por *Aspergillus* ocorre no solo, a realização do descascamento e a manutenção da umidade em níveis baixos previnem o crescimento do fungo e o acúmulo indesejável da sua toxina. Após o descascamento, a umidade recomendada é entre 5-7 %. Preferencialmente, essa operação deve ser feita 48 horas após a colheita.

Os grãos devem ser transportados para o local próprio de armazenamento ou processamento logo após a cura. Os vagões, containers, caminhões devem estar limpos, secos e livres de insetos e roedores, sem crescimento visível de fungos antes de serem utilizados ou re-utilizados.

Durante o transporte, é essencial evitar flutuações de temperatura, para não condensar água em torno da carga e o re-umedecimento dos grãos.

O ponto-chave para prevenir contaminação por aflatoxina durante o armazenamento é evitar a reidratação dos grãos.

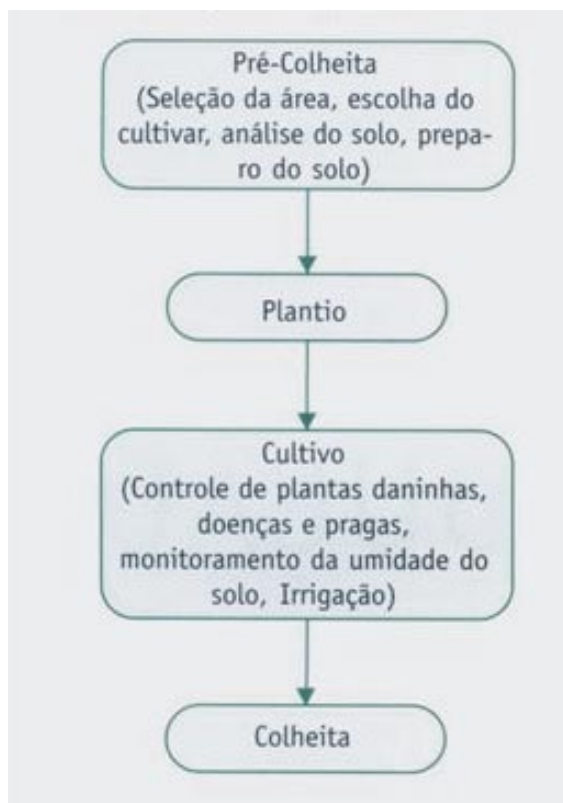
O local deve ser ventilado, seco, com boa cobertura, de preferência com paredes duplas, e piso de concreto. Deve ter estruturas de ventilação, ser protegido de chuva e de insetos, pássaros e roedores, com flutuação mínima de temperatura. Os grãos devem ser distribuídos de maneira uniforme, favorecendo a dispersão do calor e umidade. Dessa forma, há redução das áreas favoráveis a proliferação de insetos, que causam picos de aquecimento e umidade, favorecendo o crescimento do fungo que produz a aflatoxina. Umidade relativa do local menor que 70% e temperatura entre 0 e 10°C propiciam ótimas condições de armazenamento. Recomenda-se medir a temperatura em intervalos fixos, para monitorar a ocorrência de temperaturas altas, que indicam atividade microbiana ou de insetos.

Fungicidas e inseticidas registrados para a cultura devem ser utilizados, porém respeitando os prazos de carência e as recomendações para consumo dos grãos.

O monitoramento do nível de aflatoxina pode ser feito com análises químicas. Lotes com contaminação devem ser separados dos livres ou com pouca contaminação. Considerando que a distribuição da aflatoxina em um lote é heterogênea, a seleção de grãos e vagens danificados e com crescimento do fungo, começando na colheita e cura, constituem as medidas que mais impacto causam no controle e prevenção da contaminação por aflatoxina. Vale ressaltar que a ausência do controle da umidade dos grãos após a colheita invalida os cuidados adotados anteriormente.

3. Fluxogramas de Produção

3.1 – Etapa de Pré-Colheita



3.2 – Etapa de Pós-Colheita



4. Perigos na Produção

A produção de amendoim está sujeita a perigos químicos, físicos e biológicos, praticamente em todas as suas etapas e fases. A aplicação de BPA pode minimizar a ocorrência dos agentes que causam as contaminações, entretanto a identificação de pontos de controle é fundamental para implementação de medidas preventivas e posterior implantação do Sistema APPCC. Os perigos mais comuns encontrados na produção do amendoim são:

4.1. Perigos Químicos

4.1.1. Micotoxinas

As micotoxinas são metabólitos tóxicos produzidos por algumas espécies de fungos, principalmente dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*. Muitas delas revelam efeitos tóxicos e degenerativos no consumidor, sendo nefrotóxicas e possivelmente carcinogênicas e teratogênicas.

No caso específico do amendoim, a micotoxina mais importante é a aflatoxina (dos tipos B e G),

produzida por *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, principalmente em grãos com teor elevado de umidade. O *A. flavus* produz apenas a aflatoxina B, sendo que aproximadamente 40 % das cepas são produtoras; já o *A. parasiticus* produz tanto a aflatoxina B como a G, sendo que 100% das cepas isoladas do ambiente são produtoras. Essas duas espécies são relacionadas morfológicamente, tanto que a maioria dos autores não as diferenciam. Porém, são bastante distintas no comportamento ecológico e biológico. *A. parasiticus* é mais adaptado ao ambiente terrestre, sendo mais comum em amendoim, enquanto que *A. flavus* adapta-se melhor em ambientes aéreos, ocorrendo com maior freqüência em culturas como milho, algodão, arroz e nozes. Em conseqüência, aflatoxinas do tipo G raramente são encontradas em análises realizadas em milho, arroz e caroço de algodão, sendo freqüentemente encontradas em análises feitas em amendoim, estando presentes também as do tipo B. Esses bolores são associados com o amendoim e outros grãos, predominando em regiões de clima tropical. Esses bolores são associados com o amendoim e outros

grãos, predominando em regiões de clima tropical.

O amendoim ensacado, com teor de umidade superior a 11%, propicia condições para o rápido desenvolvimento dos fungos, ficando, por isso, muito sujeito à presença de micotoxinas. Para reduzir o risco dessa contaminação, o ensaque e armazenamento do amendoim em casca devem sempre ser feitos quando ele estiver com teor de umidade até 11%, de preferência ao redor de 10%.

Muitos fatores, desde a produção até o armazenamento, contribuem para a contaminação por aflatoxina no amendoim. O primeiro ponto de controle encontra-se na produção, monitorando a umidade do solo, pragas e doenças que causem estresse às plantas, favorecendo a infecção por *Aspergillus*. Na colheita, a seleção de material danificado, atacado por insetos, vagens chochas, com bolores, é um dos pontos de controle mais importantes para prevenir a contaminação por aflatoxina. A manutenção das vagens com umidade inferior a 10% é uma garantia de que o fungo produtor de aflatoxina não terá chance de desenvolver-se. As condições de colheita, transporte e armazenamento deverão ser rigorosamente controladas; variações na temperatura e nos teores de umidade relativa nos armazéns poderão possibilitar a reidratação das vagens e o desenvolvimento dos fungos contaminantes. Assim sendo, o monitoramento das condições ambientais durante o transporte e o armazenamento do amendoim, constitui-se num importante ponto crítico de controle.

4.1.2. Resíduos de defensivos defensivos

A não observação das recomendações técnicas de uso adequado de defensivos (fungicidas, inseticidas, herbicidas) poderá levar à contaminação dos grãos. Embora as condições de processo minimizem em muito os riscos da presença de excesso de resíduos no produto final, é de importância crítica a otimização do uso dos mesmos. A observância dos princípios de Boas Práticas Agrícolas, o uso e manejo adequado dos defensivos, a observação dos períodos de carência, bem como as disposições do Receituário Agrônomo, são algumas das exigências fundamentais a serem observadas.

4.2. Perigos Físicos

Embora com menor impacto que os perigos químicos em

termos de segurança, mas muito importantes na avaliação das condições gerais de higiene e na aceitação do produto no mercado, os perigos de natureza física devem ser considerados mais nos aspectos de qualidade do que de segurança.

A contaminação por material estranho ou sujidades principalmente fragmentos de insetos e seus excrementos, bem como pêlos de roedores e outras impurezas diversas podem causar prejuízos econômicos na comercialização interna e na exportação desse produto. Várias são as causas que podem levar às contaminações desta natureza; sem dúvida, as condições higiênicas precárias na etapa de secagem e o armazenamento do produto em locais com níveis elevados de infestação por pragas, seriam os principais responsáveis pela contaminação.

Assim, a solução do problema passaria, novamente, pela adoção de programas rígidos de BPA em nível de terreiros de secagem, principalmente evitando-se o acesso de animais nos terreiros, e, em nível de armazenamento, um programa de BP, envolvendo principalmente o Manejo Integrado de Pragas – MIP, manutenção adequada das instalações e uso de embalagens assegurando uma boa resistência e hermeticidade.

4.3. Perigos Biológicos

São representados por bactérias, parasitos e vírus, potencialmente patogênicos ao homem. Durante a pré-colheita, fatores como a contaminação do solo, uso de esterco ou composto não curtido de forma adequada, uso de água contaminada na irrigação ou formulação de agrotóxicos, são algumas fontes importantes de contaminação da cultura ou microrganismos patogênicos. Durante a pós-colheita, a higiene inadequada de manipulação e dos equipamentos e utensílios que contactam o amendoim, seriam fontes adicionais de contaminação. No entanto, deve-se considerar que a baixa umidade recomendada para os grãos e o tratamento térmico de secagem e torração do amendoim seriam fatores com pronunciado efeito letal sobre os microrganismos, razão pela qual os perigos de natureza biológica não seriam usualmente de importância crítica.

5. Aplicação Do Sistema APPCC

5.1. Formulários De Caracterização Da Empresa / Produto

FORMULÁRIO A - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Razão Social: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Telefone : _____ Fax.: _____

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

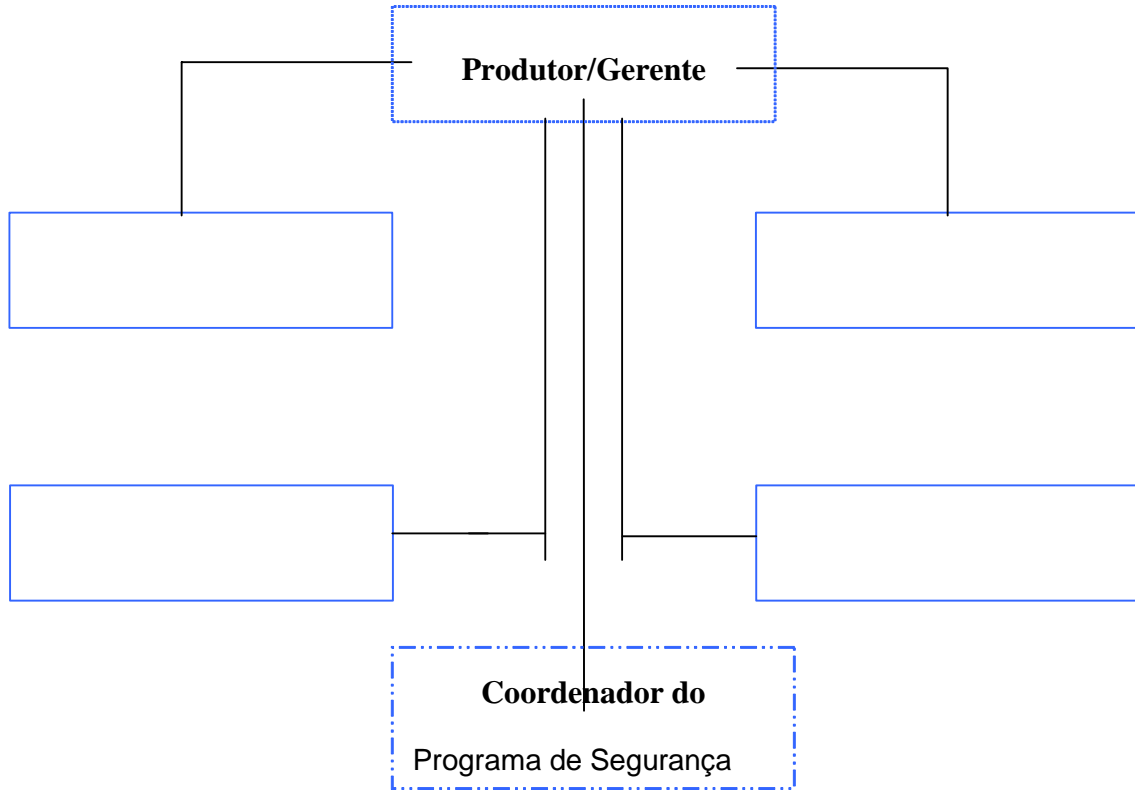
Responsável Técnico: _____


Supervisor do programa de segurança: _____


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


Destino e finalidade de uso da produção:

FORMULÁRIO B - ORGANOGRAMA DA PROPRIEDADE / EMPRESA



- 

Responsável pela propriedade/empresa 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 C - EQUIPE APPCC / EQUIPE DO PROGRAMA DE SEGURANÇA

Nome	Função na empresa

DATA: _____ APROVADO POR: _____

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

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: _____

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): _____

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: Amendoim

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Pré-cultivo	P. Químico: Micotoxinas (aflatoxinas) P. Físico: Nenhum P. Biológico: Nenhum	Presença do fungo produtor no solo e restos de cultura, com desenvolvimento favorecido pela umidade e temperatura.	Alta	Alto	Remover ou destruir o mato (plantas daninhas), para eliminar reservatório do fungo produtor. Fazer preparo adequado do solo. Praticar a rotação de culturas.
Plantio	P. Químico: Micotoxinas (aflatoxinas) P. Biológico: Nenhum P. Físico: Nenhum	Presença de inóculo e micotoxinas nas sementes.	Alta	Médio	Utilizar sementes fiscalizadas e/ou certificadas e tratadas com produtos autorizados e registrados.
Cultivo	P. Químico: Micotoxinas (aflatoxinas) P. Químico: Resíduos de agrotóxicos P. Biológico: Nenhum P. Físico: Nenhum	A infestação por doenças e pragas, fertilização inadequada, condições climáticas adversas (seca), favorecem a contaminação e proliferação de fungos micotoxigênicos. Uso inadequado e não observação dos períodos de carência.	Alta Alta	Alto Alto	Controle da infestação por pragas e doenças, com uso de produtos registrados; Controle de plantas invasoras; Evitar danos mecânicos às plantas pelo uso inadequado de implementos agrícolas; Em períodos de seca, irrigar a cultura se possível 8-10 dias antes da colheita. Aplicação de procedimentos de BPA; Obediência às instruções do Receituário Agrônomo e do fabricante.
Colheita	P. Químico: Micotoxinas (aflatoxinas) P. Biológico: Nenhum P. Físico: Nenhum	Falhas na colheita podem danificar o grão, favorecendo condições inadequadas de colheita.	Alta	Alto	Colher no ponto ótimo de maturação e com a máxima precocidade; Evitar danos mecânicos durante o arranquio; Regular a colhedeira para evitar danos mecânicos à casca do amendoim.
Secagem e ensacamento no campo	P. Químico: Micotoxinas (aflatoxinas) P. Biológico: Nenhum P. Físico: Nenhum	Condições de umidade e temperatura favoráveis à proliferação de bolores muito toxigênicos.	Alta	Alto	Inverter o amendoim para a secagem das vagens. Secar até um nível seguro de umidade (de preferência no máximo 10%); Não deixar o amendoim ensacado pernoitar no campo.

Data: _____

Aprovado por: _____

5.2.2 – FORMULÁRIO G: Análise de Perigos na Etapa de Pós-Colheita – Produto: Amendoim

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Beneficiamento	P.Químico Micotoxinas (aflatoxinas)	As condições de umidade dos grãos, a umidade relativa e temperatura do ambiente, aliadas ao tempo de permanência em condições favoráveis à proliferação dos bolores.	Alta	Alto	O amendoim ensacado deve ser imediatamente espalhado no terreiro, ou outro local adequado; se o amendoim já ensacado no campo, for umedecido pela chuva, o mesmo deve ser seco em terreiro o mais rapidamente possível e armazenado separadamente; Quando exposto à secagem artificial, não ultrapassar a temperatura de 38°C, exceto no início do processo, quando pode-se atingir 50-55°C; Nunca iniciar a secagem artificial antes que o teor de umidade esteja na faixa de 20-22%; O teor de umidade final dos grãos deverá ser de no máximo 9%, sendo mais seguro o de 8% (Aw = 0,70).
	P.Biológico Bactérias patogênicas	Condições higiênicas deficientes do ambiente, equipamentos e manuseio.	Média	Baixo	Adoção de programas de Boas Práticas de Fabricação-BPF Programa de limpeza e sanificação de equipamentos; higiene pessoal.
	P.Físico Material estranho (insetos, pêlos de roedores)	Deterioração e contaminação dos grãos por infestação por pragas	Baixa	Médio	Adoção de programa de Manejo Integrado de Pragas-MIP e uso de Boas Práticas de Fabricação-BPF. Manutenção da área física; limpeza e sanificação
Armazenamento	P.Biológico Nenhum P.Químico Micotoxinas (aflatoxinas) P. Físico: Nenhum	Condições precárias de armazenamento, com estocagem do amendoim úmido, em locais sem ventilação adequada, com mistura de lotes, ausência de tratamentos fitossanitários, precárias condições higiênico-sanitárias, são alguns dos fatores que facilitam a contaminação e proliferação de bolores micotoxigênicos.	Alta	Alto	Garantir o armazenamento obedecendo as BPF com ênfase no controle da umidade relativa e temperatura do ambiente, evitando a absorção de umidade pelo amendoim. Efetuar a pré-limpeza do produto;

Data: _____

Aprovado por: _____

5.3 - DETERMINAÇÃO DO PC/PCC

5.3.1 – Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pré-colheita – Produto: Amendoim

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?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Pré-cultivo	(Q): Micotoxinas (aflatoxinas)	Sim/Não	-	-	-	-	-
Plantio	(Q): Micotoxinas (aflatoxinas)	Sim/Não	-	-	-	-	-
Cultivo	(Q): Micotoxinas (aflatoxinas)	Sim/Sim	-	-	-	-	PC
	(Q): Resíduos de agrotóxicos	Sim/Não	-	-	-	-	-

Data: _____

Aprovado por: _____

5.3.2 – Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pré-colheita – Produto: Amendoim

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?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Secagem e Ensacamento no campo	(Q): Micotoxinas (aflatoxinas)	Não	Sim	-	-	-	PCC ₁ (Q)
Beneficiamento	(Q): Micotoxinas (aflatoxinas)	Não	Sim	-	-	-	PCC ₂ (Q)
	(B): Bactérias patogênicas	Sim/Não		-	-	-	-
Armazenamento	(Q): Micotoxinas (aflatoxinas)	Não	Não	-	-	-	PCC ₃ (Q)
	(F): Material estranho	Sim/Não	-	-	-	-	-
Transporte	(Q): Micotoxinas (aflatoxinas)	Sim/Não	-	-	-	-	
	(B): Bactérias patogênicas	Sim/Não	-	-	-	-	

Data: _____

Aprovado por: _____

5.4 – Resumo do Plano APPCC

5.4.1 – Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pré-colheita – Produto: Amendoim

Etapa	PC/PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registros	Verificação
Cultivo	PC (Q)	Micotoxinas (aflatoxinas)	Controle de infestação por pragas e doenças, com uso de produtos registrados; Controle de plantas daninhas; Evitar danos mecânicos às plantas pelo uso inadequado de implementos agrícolas; Em períodos de seca, irrigar a cultura se possível 8-10 dias antes da colheita. Evitar condições de umidade elevada pelo uso de cobertura morta. Aplicação de procedimentos de BPA; Obediência às instruções do Receituário Agronômico e do fabricante.	Ausência de evidência de cobertura morta	O quê?: Cobertura morta Como? Observação visual Quando? Contínuo Quem? Responsável pelo campo	Retirar cobertura morta	Caderno de campo	Supervisão e análise dos registros

Data: _____

Aprovado por: _____

5.4.2 – Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pré-colheita – Produto: Amendoim

Etapa	PC/PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registros	Verificação
Secagem e ensacamento no campo	PCC ₁ (Q)	Micotoxinas (aflatoxinas)	Inverter o amendoim para a secagem das vagens. Secar até um nível seguro de umidade (de preferência, no máximo 10%). Não deixar o amendoim ensacado pernoitar no campo.	Umidade máxima 10%	O quê?: Umidade Como? Medida específica Quando? Cada lote Quem? Responsável	Proceder secagem complementar; treinar pessoal.	Planilha de registro de umidade	Análise dos registros; Inspeção de campo; Programa de coleta e análise de amostras.
Beneficiamento	PCC ₂ (Q)	Micotoxinas (aflatoxinas)	Otimizar processo; Amendoim com umidade adequada; Sem infestação por pragas e ambiente com umidade relativa e temperatura adequada.	Teor de umidade máxima do amendoim de 10%	O quê?: Teor de umidade do amendoim Como? Medidor apropriado Quando? Cada lote produzido Quem? Responsável pela operação	Proceder secagem complementar; Dosar aflatoxina; Rejeitar o lote; Treinar pessoal; Adequar condições do armazém.	Planilha de registro de umidade; Registros de umidade; Registros de UR e Temperatura do armazém.	Análise dos registros; Inspeção do local; Amostragem e análise de umidade e de aflatoxinas do amendoim.
Armazenamento	PCC ₃ (Q)	Micotoxinas (aflatoxinas) Material estranho (pragas)	Garantir condições adequadas de umidade relativa e temperatura do armazém; Impedir reabsorção de umidade pelo amendoim. Adoção de programas de Manejo Integrado de Pragas-MIP.	Umidade máxima do amendoim 8-9%. Armazém: UR máxima 70%; Temperatura máxima 10° C. Ausência de infestação por pragas	O quê?: Teor de umidade do grão e UR; Temperatura do armazém Como? Semanal (grãos); Diário (umidade relativa e temperatura ambiente) Quando? Semanal (grãos); Diário (umidade relativa e temperatura ambiente) Quem? Responsável pela operação	Proceder secagem complementar do grão; Dosar aflatoxina; Rejeitar o lote; Treinar pessoal; Adequar condições do armazém.	Planilha de controle de umidade; Registros de umidade e temperatura do armazém. Planilha do controle de pragas	Análise dos registros; Inspeção do armazém; Análise de umidade a aflatoxinas do amendoim; Programa de calibração dos equipamentos.

Data: _____

Aprovado por: _____

6. Glossário

Amostragem – procedimento de retirada, coleta ou extração de amostra de um lote e ou sublote determinado, mediante critérios normativos preestabelecidos no plano de amostragem.

Armazenamento – fase de estocagem no estabelecimento processador.

Armazenamento primário – estocagem do amendoim na propriedade.

Boas Práticas Agrícolas – BPA conjunto de práticas e técnicas agrônômicas, para serem aplicadas na cadeia produtiva, objetivando o controle preventivo da contaminação por perigos de natureza física, química ou biológica.

Catação eletrônica e ou manual – operação de eliminação de grãos defeituosos e ou descoloridos, que visa melhorar o aspecto geral do produto.

Classificação – ato de determinar as características intrínsecas e extrínsecas de um produto vegetal, seus subprodutos e resíduos de valor econômico, com base em padrões oficiais, e estando sujeita à organização normativa, à supervisão técnica, ao controle e à fiscalização do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento.

Colheita – processo que compreende o arranquio e inversão (embandeiramento) das plantas, secagem prévia, colheita propriamente dita (colhedeiros) e ensacamento ou encaminhamento à granel para secagem.

Comercialização – etapa em que o produto *in natura*, advindo de produção interna ou importado, em condições de ser destinado diretamente à alimentação humana, é vendido aos canais distribuidores, exportado ou distribuído ao consumidor final.

Controle de qualidade – ato de verificar a conformidade de um produto ou processo conforme seus parâmetros ou características intrínsecas ou extrínsecas mediante aspectos relativos à tolerância de defeitos medidas ou teores de fatores essenciais de composição, característica organolépticas ou qualquer outro aspecto

qualitativo que possa influenciar na qualidade comercial ou sanitária do mesmo.

Descascamento – processo de retirada mecânica da casca do amendoim.

Embalagem – recipiente, pacote ou envoltório destinados a garantir a conservação, facilitar o transporte e manuseio do produto.

Empacotamento – processo de acondicionamento do produto em embalagens adequadas, individuais ou coletivas.

Etapa – segmentos que compõe a cadeia produtiva do amendoim, que estejam sob a responsabilidade de um mesmo agente, e delimitada numa seqüência contínua no fluxograma da cadeia, como por exemplo: produção, fabricação ou industrialização.

Fases – partes definidas dentro de uma mesma etapa da cadeia.

Industrialização – consiste na transformação total ou parcial da matéria-prima beneficiada e ou processada alterando-se o estado físico, fisiológico e a composição química.

Lote – quantidade de produtos com as mesmas especificações de identidade, qualidade e apresentação, processados pelo mesmo fabricante ou fracionador, em um espaço de tempo determinado, sob condições essencialmente iguais.

Pré-Plantio: é a fase que compreende as atividades que vão desde o preparo do solo até à semeadura.

Pré-limpeza – operação de tratamento do amendoim em casca destinada a eliminação de impurezas e matérias estranhas ao produto.

Processamento – é qualquer processo que altere as suas características naturais e seu estado de apresentação, seja do ponto de vista físico-químico, organoléptico, de composição ou forma/aspecto original.

Recepção: processo de entrada do produto no estabelecimento.

Rótulo ou Marcação – toda e qualquer inscrição,

legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa, estampada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do produto.

Secagem – procedimento de secagem complementar, podendo ser natural ou artificial, realizada na propriedade ou em outro local adequado.

Seleção – caracteriza-se pela separação do produto de acordo com determinadas especificações previamente definidas.

Ventilação – fase também conhecida como moreiramento, que consiste na separação do amendoim das impurezas leves, resultantes da operação de descascamento e também a separação dos grãos através de peneiras.

7. Referências Bibliográficas

DHINGRA, O.D.; COELHO NETO, R. Micotoxinas em

grãos. **Rev. Anu. Patol. Pl.**, v. 6, p.49-101, 1998.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION – Alinorm 03/12A – Abril 2003.

GODOY, I.J.; MORAES, S.A.; TURATTI, J.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; MARTINS, A.L.M.; . PAULO, E.M. **Cultivar de amendoim IAC-Caiapó**: menor custo de produção, melhor qualidade. Campinas: Instituto Agrônômico, 2001b. 6p. (folder)

SANTOS, R. C. Utilização de recursos genéticos e melhoramento de *Arachis hypogaeae* L. no Nordeste Brasileiro. In.: QUEIROZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S.R.R. (Ed.) **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**: versão 1.0. Petrolina-PE: Embrapa Semi-árido/ Brasília-DF: Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível via Word Wide Web <http://www.cpatosa.embrapa.br>

8. ANEXOS.

ANEXO I: PRINCIPAIS PRAGAS

1.MASTIGADORES	
Nome vulgar – Nome científico	
1.1.	Larva alfinete - <i>Diabrotica speciosa</i> (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae)
1.2.	Lagarta rosca - <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae)
1.3.	Lagarta elasma - <i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae)
1.4.	Gafanhoto do Nordeste - <i>Schistocerca pallens</i> (Thrunberg, 1815) (Orthoptera, Acrididae)
1.5.	Lagarta-do-pescoço-vermelho - <i>Stegasta bosquella</i> (Chambers, 1875) (Lepidoptera, Gelechiidae)
1.6.	Lagarta-da-soja - <i>Anticarsia gemmatalis</i> Hueb., 1818 (Lepidoptera, Noctuidae)
1.7.	Lagarta-do-cartucho - <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae)
1.8.	Curuquerê-dos-capinzais - <i>Mocis latipes</i> (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae)
1.9.	Lagarta-da-teia - <i>Stylopalpia costalimai</i> Alm., 1960 (Lepidoptera, Pyralidae)
1.10.	Traça das vagens - <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton, 1865) (Lepidoptera, Pyralidae)
1.11.	Gorgulho - <i>Tribolium castaneum</i> Herbst., 1797 (Coleoptera, Tenebrionidae)
2.SUGADORES	
Nome vulgar – Nome científico	
2.1.	Percevejo-castanho - <i>Scaptocoris castanea</i> Perty, 1830 (Hemiptera, Cydnidae)
2.2.	Percevejo-preto - <i>Cyrtonemus mirabilis</i> (Perty, 1836) (Hemiptera, Cydnidae)
2.3.	Cigarrinha verde - <i>Empoasca kraemeri</i> (Ross & Moore, 1957) (Homoptera, Cicadellidae)
2.4.	Tripes dos folíolos - <i>Enneothrips flavens</i> Moulton, 1941 (Thysanoptera, Triptidae)
2.5.	Tripes-do-prateamento - <i>Caliothrips brasiliensis</i> (Morgan, 1929) (Thysanoptera, Triptidae)
3. RASPADORES/SUGADORES	
Nome vulgar – Nome científico	
3.1.	Ácaro rajado - <i>Tetranychus urticae</i> (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae)
3.2.	Ácaro vermelho - <i>Tetranychus evansi</i> Baker & Pritchard, 1960 Acari, Tetranychidae)

ANEXO II: PRINCIPAIS DOENÇAS

FUNGOS
Nome científico – Nome da doença
1 - <i>Mycosphaerella arachidis</i> Deighton [teleomorfo] - <i>Cercospora arachidicola</i> Hori [anamorfo] – mancha-castanha
2 - <i>Mycosphaerella berkeleyi</i> W.A. Jenkins [teleomorph] - <i>Cercosporidium personatum</i> (Berk. & M.A. Curtis) Deighton [anamorfo] – mancha-preta
3 - <i>Sphaceloma arachidis</i> Bitanc. & Jenkins. – verrugose
4 - <i>Puccinia arachidis</i> Speg. – ferrugem
5 - <i>Didymosphaeria arachidicola</i> (Khokhryakov) Alcorn, Punith. & McCarthy [teleomorfo] - <i>Phoma arachidicola</i> Marasas, G.D. Pauer, & Boerema [anamorfo] – mancha-barrenta
6 - <i>Fusarium</i> spp.– fusariose
7 – <i>Pythium</i> spp. - tombamento
8 – <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn – tombamento
9 – <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary – podridão-de-sclerotinia
10 – <i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc. – murcha-de-sclerotium
11 – <i>Ascochyta arachidis</i> Woronichin - mancha-barrenta
BACTÉRIAS
Nome científico
12 - <i>Ralstonia solanacearum</i> (Smith) Smith
NEMATÓIDES
Nome científico
13 - <i>Meloidogyne arenaria</i> (Neal) Chitwood
14 - <i>Meloidogyne hapla</i> Chitwood
15 - <i>Meloidogyne javanica</i> (Treub.) Chitwood
16 - <i>Pratylenchus brachyurus</i> (Godfrey) Filipjev & Schuurmanns-Stekhoven
17 - <i>Pratylenchus coffeae</i> (Zimmermann) Schuurmanns-Stekhoven
VÍRUS
18 - TSWV – Tomato Spotted Virus
19 - PBNV – Peanut Bud Necrosis Virus
20 - PeMoV – Peanut Mottle Virus
21 - PStV – Peanut Stripe Virus

ANEXO III: AGROTÓXICOS PERMITIDOS

Marca Comercial	Ingrediente Ativo	Patógeno Alvo*	Carência (dias)
Agrinose	oxicloreto de cobre	1,2,3, 11	7
Amistar	azoxistrobina	1,2	7
Baycor	bitertanol	1,2	14
Bravonil 500	clorotalonil	1,2,3,5	14
Bravonil 720	clorotalonil	1,2	14
Bravonil 750 PM	clorotalonil	1,2,3,5	14
Brestan PM	acetato de fentina	1, 11	21
Brestanid SC	hidróxido de fentina	1,2	21
Captan 750 TS	captana	6, 8	Não se aplica**
Cerconil SC	clorotalonil + tiofanato-metílico	3	14
Cobox	oxicloreto de cobre	1,2,3	7
Cobre Sandoz BR	óxido cuproso	1,2,3	7
Cobre Sandoz MZ	óxido cuproso	1,2,3	7
Comet	piraclostrobina	1,2	14
Condor 200 SC	bromuconazol	1	14
Constant	tebuconazol	2	30
Cupravit Azul BR	oxicloreto de cobre	1,3	7
Cuprozeb	mancozebe + oxicloreto de cobre	1,2,3, 11	14
Daconil BR	clorotalonil	1,2,3, 11	14
Daconil 500	clorotalonil	1,2,3,5	14
Dacostar 500	clorotalonil	1,2,3, 11	14
Dacostar 750	clorotalonil	1,3, 11	14
Dithane PM	mancozebe	1	14
Effect	clorotalonil + hexaconazol	1,2	15
Elite	tebuconazol	1,2	30
Folicur PM	tebuconazol	1,2	30
Folicur 200 CE	tebuconazol	1,2	30
Fungitol Verde	oxicloreto de cobre	2,3	7
Garant	hidróxido de cobre	1,2,3	7
Garant BR	hidróxido de cobre	1,2,3	7
Hokko Cupra 500	oxicloreto de cobre	1,2,3	7
Hokko Suzu 200	acetato de fentina	1,2	21
Isatalonil	clorotalonil	1,2	14
Isatalonil 500 SC	clorotalonil	1,2	14
Maneb 800	manebe	1,2,3	14
Manzate GrDa	mancozebe	1,2	14
Manzate 800	mancozebe	1,2	14
Mayran	tiram	6, 8	Não se aplica**
Opera	epoxiconazol + piraclostrobina	1,2	14
Orthocid 500	captana	7, 8, 10	Não se aplica**
Orthocid 750	captana	7, 8, 10	Não se aplica**
Persist SC	mancozebe	1,2,3, 11	14
Propose	oxicloreto de cobre	1,2,3	7
Ramexane 850 PM	oxicloreto de cobre	1,2,3	7
Reconil	oxicloreto de cobre	1,2,3	7
Recop	oxicloreto de cobre	1,2,3	7
Rhodiauram 700	tiram	8, 9, 10	Não se aplica**
Score	difenoconazol	1,2,3	22
Sulficamp	enxofre	3	1
Tillex	mancozebe	1,3,5	14

"Continua..."

ANEXO III: "Continuação...."

Marca Comercial	Ingrediente Ativo	Patógeno Alvo*	Carência (dias)
Tilt	propiconazol	1,2,3	15
Triade	tebuconazol	1,2	30
Vanox 500 SC	clorotalonil	1,2,3, 11	14
Vanox 750 PM	clorotalonil	1,2,3, 11	14
Vitavax-Thiram PM Uniroyal	carboxina + tiram	6, 8, 10	Não se aplica**

* conforme numeração do início do documento

** tratamento de sementes para o plantio

Fonte: SIA – Sistema de Informações Sobre Agrotóxicos. www.anvisa.gov.br/AGROSIA/asp . Acesso em 03/10/2003. Alguns produtos registrados não constam desta lista. Para maiores informações consultar www.anvisa.gov.br/AGROSIA/asp

**Circular
Técnica, 88**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br

1ª Edição
Tiragem: 2000

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

**Comitê de
Publicações**

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho
Secretária Executiva: Nivia M.S. Gomes
Membros: Cristina Schetino Bastos
Fábio Akiyoshi Suinaga
Francisco das Chagas Vidal Neto
Gilvan Barbosa Ferreira
José Américo Bordini do Amaral
José Wellington dos Santos
Nair Helena Arriel de Castro
Nelson Dias Suassuna

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia M.S. Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho