



Kentherm Technologies

Equipamentos de Alta Tecnologia

A Kentherm Technologies se apoiou sobre uma impressionante síntese de tecnologias para criar novos aparelhos. Equipamentos Híbridos Compactos geradores de ar ambiente interior de alta qualidade e eliminar todo tipo de patogênico, existentes e vindouros.

TABELA COMPARATIVA Tabela comparativa: Tecnologias de inativação e controle de Micotoxinas em grãos, Cereais, Sementes e Rações.

- ① **TABELA COMPARATIVA**
- ① **PLASMA FRIO**
- ① **AGENTES ATENUANTES (Adsorventes)**
- ① **ENZIMAS DECOTIFICANTES**

→ **Tecnologias de Referência Internacional
2026**

Tabela comparativa: Tecnologias de inativação e controle de Micotoxinas em grãos, Cereais, Sementes e Rações.

<u>Tecnologia / Método</u>	<u>Mecanismo de Ação Principal</u>	<u>Micotoxinas Alvo</u>	<u>Vantagens</u>	<u>Limitações em Grãos</u>
<u>Plasma Frio (Plasma Não Térmico)</u>	GERAÇÃO DE ESPÉCIES REATIVAS (O ₃ , OH, O, NO) QUE OXIDAM E QUEBRAM LIGAÇÕES QUÍMICAS DAS TOXINAS.	AFLATOXINAS, OCRATOXINA A, ZEARELENONA. REDUÇÃO DE PERDAS: COMBATE FUNGOS DOS GÊNEROS <i>ASPERGILLUS</i> , <i>FUSARIUM</i> E <i>PENICILLIUM</i> DIRETAMENTE NOS SILOS.	É O PROCESSO EM TEMPERATURA AMBIENTE; O ACP APRESENTA UMA SÉRIE DE VANTAGENS MUITO IMPORTANTES COMO: O BAIXO CUSTO DE APLICAÇÃO, A UTILIZAÇÃO DE TEMPOS CURTOS DE TRATAMENTO, A POSSIBILIDADE DE TRATAR UMA AMPLA VARIEDADE DE ALIMENTOS, SEM RESÍDUOS QUÍMICOS, QUE ATINGE A MAIOR AMPLITUDE NA DESCONTAMINAÇÃO DE MICROORGANISMOS INATIVAÇÃO DE MICOTOXINAS, FUNGOS E LEVEDURAS QUE PODEM CONTAMINAR OS GRÃOS E CAUSAR PATÓGENOS, INATIVAM DEFENSIVOS AGRÍCOLAS E PESTICIDAS.	PENETRAÇÃO SUPERFICIAL: A AÇÃO ANTIMICROBIANA DO PLASMA DEPENDE DO CONTATO DIRETO COM ESPÉCIES REATIVAS DE AR, OXIGÊNIO E NITROGÊNIO; A EFICÁCIA DIMINUI NO INTERIOR DE MASSAS DENSAS DE GRÃOS EMPILHADOS. POR ESTA RAZÃO USAM-SE LEITOS FLUIDIZADOS PARA MOVIMENTAR OS GRÃOS.
<u>Agentes Atenuantes (Adsorventes)</u>	RETENÇÃO FÍSICA OU TROCA IÔNICA NO TRATO GASTROINTESTINAL (NÃO DESTROEM A TOXINA NO GRÃO, IMPEDEM A ABSORÇÃO).	AFLATOXINAS (SILICATOS, ARGILAS, CARVÃO ATIVADO).	BAIXO CUSTO OPERACIONAL; ALTA EFICÁCIA PARA AFLATOXINAS NA RAÇÃO.	BAIXA EFICÁCIA PARA FUMOSINAS E TRICOCENTENOS. OCUPA VOLUME. A UTILIZAÇÃO DE ATENUANTES TAMBÉM CONHECIDOS COM ADSORVENTES OU SEQUESTRANTES. É A ESTRATÉGIA CONVENCIONAL MAIS COMUM PARA LIDAR COM A CONTAMINAÇÃO FÚNGICA NA AGROINDÚSTRIA, NO ENTANTO A EFICIÊNCIA DESTES COMPOSTOS POSSUI LIMITES FÍSICO E QUÍMICOS MUITO BEM DOCUMENTADOS, ESPECIALMENTE QUANDO SE EXIGE ALTA PERFORMANCE EM GRANDES VOLUMES OPERACIONAIS. A "CEGUEIRA CONTRA ESPOROS FÚNGICOS OS ATENUANTES SÃO PROJETADOS PARA INTERAGIR COM O METABÓLICO SECUNDÁRIO (A MICOTOXINA) NÃO TEM AÇÃO CONTRA "ESPOROS". ADICIONAR UM SEQUESTRANTE A UM LOTE DE GRÃOS NÃO REDUZ A CARGA MICROBIANA. OS ESPOROS "ASPERGILLUS", "PENICILINUM" OU "FUSARIUM" PERMANECEM VIÁVEIS NA SUPERFÍCIE DO CEREAL. SE O MATERIAL FOR ARMAZENADO OU PROCESSADO EM CONDIÇÕES FAVORÁVEIS DE UMIDADE E TEMPERATURA OS ESPOROS GERMINARÃO REINICIANDO A PRODUÇÃO QUE PODEM SATURAR A CAPACIDADE DO ATENUANTE ADICIONADO.
<u>Enzimas Detoxicantes</u>	BIOTRANSFORMAÇÃO OU HIDRÓLISE ENZIMÁTICA QUE CONVERTE A TOXINA EM METABÓLITOS ATÓXICOS.	ZEARELENONA, FUMONISINAS, DEOXINIVALENOL.	ALTA ESPECIFICIDADE; PRESERVAÇÃO TOTAL DO VALOR NUTRICIONAL DO CEREAL.	O USO DE ENZIMAS NA BIODEGRADAÇÃO DE MICOTOXINAS EM GRÃOS E CEREAIS ESBARRA EM BARREIRAS TÉCNICAS E ECONÔMICAS SIGNIFICATIVAS. AS PRINCIPAIS LIMITAÇÕES ENVOLVEM O ALTO CUSTO DE PRODUÇÃO ENZIMÁTICA EM LARGA ESCALA, A SENSIBILIDADE A VARIAÇÕES DE PH E TEMPERATURA NO PROCESSAMENTO, A BAIXA DIFUSÃO NO INTERIOR DO GRÃO INTEIRO E O RISCO DE GERAR SUBPRODUTOS TÓXICOS DESCONHECIDOS.

Detalhes dos Métodos

1. Plasma Frio

- **Como atua:** O gás ionizado produz radicais livres e radiação UV que atacam diretamente a estrutura molecular das micotoxinas na superfície dos cereais, transformando-as em compostos menos tóxicos. [\[1, 2, 3\]](#).

Bombardeio de íons e ozônio que quebra a estrutura química das micotoxinas diretamente nos grãos.

Parâmetros: A eficiência depende do tipo de gás de alimentação (como ar, oxigênio ou nitrogênio), do tempo de exposição e do teor de umidade do grão. [\[1, 2, 3\]](#)

2. Agentes Atenuantes (Adsorventes)

- **Como atua:** Utilizados na pós-colheita ou formulação de rações, ligam-se às moléculas de toxinas por forças eletrostáticas, impedindo que o animal absorva o tóxico.
- **Principais tipos:** Aluminossilicatos, bentonitas e parede celular de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*). [\[1, 2\]](#)

3. Enzimas e Métodos Biológicos

- **Como atua:** Enzimas específicas (como lactonases ou esterases) quebrando os anéis lactônicos ou grupos funcionais tóxicos de micotoxinas como a zearalenona e fumonisinas.
- **Aplicação:** Podem ser aplicadas em processos úmidos de cereais ou via ração animal. [\[1\]](#)
- Apresentam alta especificidade, mas exigem controle rigoroso de pH, temperatura e umidade para agir com eficiência

Agentes Atenuantes e Estratégias Integradas

- Substâncias atenuantes ou adsorventes (como glucomananos e carvão ativado) agem bloqueando a absorção das toxinas no trato digestivo animal.
 - **A combinação de plasma frio com tratamentos biológicos e atenuantes físico-químicos forma uma barreira polivalente.**
 - Reduz os riscos econômicos e de saúde pública associados a grãos armazenados.
-



KENTHERM TECHNOLOGIES
[HTTPS://www.kentherm.com.br](https://www.kentherm.com.br)
TELEFONES: (11) 3853 2226 /
(11) 98606 7702