



## EQUIPAMENTO PLASMA FRIO DESCONTAMINAÇÃO IN-PACKAGE

DESCONTAMINAÇÃO DE GRÃOS E CEREAIS, TEMPEROS, RAÇÕES FEITA DE GRÃOS DE CEREAIS MOÍDOS MISTURADOS DENTRO DA EMBALAGEM PET/PEAD/PVC/ BOPP DE DE 100 G A 1.000 G EM ESTEIRA ROLANTE COM VIBRADOR 20 S A 2 MINUTOS ELIMINAR FUNGOS, MICOTOXINAS, ESPOROS, LEVEDURAS E PRAGAS.

1

O USO DE DO EQUIPAMENTO PLASMA FRIO (DBD - PARA A DESCONTAMINAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS DIRETAMENTE NA EMBALAGEM É UMA APLICAÇÃO TECNICAMENTE VIÁVEL E AVANÇADA.

COM OS PARÂMETROS DE 12 kV, 11,4 kHz E 300 W, O SISTEMA OPERA EM UMA FAIXA DE ALTA EFICIÊNCIA PARA A GERAÇÃO DE ESPÉCIES REATIVAS.

ANÁLISE TÉCNICA SOBRE A EFICÁCIA E OS PONTOS CRÍTICOS DESSA CONFIGURAÇÃO:

### 1. DINÂMICA DA DESCONTAMINAÇÃO IN-PACKAGE

NESSE ARRANJO, AS PRÓPRIAS EMBALAGEM (PET/PEAD/PVC/BOPP) ATUAM COMO A BARREIRA DIELÉTRICA. O CAMPO ELÉTRICO DE 12 kV É SUFICIENTE PARA IONIZAR O AR RESIDUAL DENTRO DO PACOTE, TRANSFORMANDO-O EM UM "COQUETEL" DE ESPÉCIES REATIVAS ( $O^3$ , NO $x$ , OH $\cdot$ ).

VANTAGEM: A DESCONTAMINAÇÃO OCORRE APÓS O FECHAMENTO, ELIMINANDO O RISCO DE RE-CONTAMINAÇÃO PÓS-PROCESSO.

EMBALAGEM: O PET E O PBOPP POSSUEM BOA RESISTÊNCIA DIELÉTRICA, MAS É IMPORTANTE MONITORAR SE A FREQUÊNCIA DE 11,4 KHZ NÃO CAUSA AQUECIMENTO EXCESSIVO NO PONTO DE CONTATO DOS ELETRODOS, O QUE PODERIA COMPROMETER A SELAGEM.

## 2. PAPEL DO VIBRADOR E TEMPO DE EXPOSIÇÃO

O USO DE UMA ESTEIRA VIBRATÓRIA É **\*\*CRÍTICO\*\*** PARA GRÃOS MOÍDOS. DIFERENTE DE GRÃOS INTEIROS, A MOAGEM AUMENTA A ÁREA SUPERFICIAL E CRIA O EFEITO DE "SOMBREAMENTO" (ONDE O PLASMA NÃO ATINGE AS CAMADAS INTERNAS).

20 S A 2 MINUTOS: É UM TEMPO ROBUSTO PARA A INATIVAÇÃO DE FUNGOS FILAMENTOSOS E LEVEDURAS SUPERFICIAIS.

VIBRAÇÃO: DEVE SER INTENSA O SUFICIENTE PARA GARANTIR O "TURNOVER" (ROTATIVIDADE) DO MATERIAL, EXPONDO TODAS AS PARTÍCULAS DE CEREAL AO GÁS IONIZADO.

## 3. EFICÁCIA CONTRA ALVOS ESPECÍFICOS

| ALVO | EFICÁCIA ESTIMADA | OBSERVAÇÃO |

| **\*\*FUNGOS\*\*** | **\*\*ALTA\*\*** | O PLASMA ROMPE A PAREDE CELULAR E CAUSA ESTRESSE OXIDATIVO IMEDIATO. |

| **\*\*PRAGAS\*\*** | MODERADA/ALTA | EFICAZ CONTRA OVOS E LARVAS SUPERFICIAIS. INSETOS ADULTOS PODEM EXIGIR TEMPOS MAIORES DEPENDENDO DA CONCENTRAÇÃO DE OZÔNIO GERADA. |

| **MICOTOXINAS\*\*** | **\*\*MODERADA A ALTA\*\*** | A DEGRADAÇÃO QUÍMICA DE MICOTOXINAS (COMO AFLATOXINAS) POR PROCESSOS DE OXIDAÇÃO AVANÇADA (AOP) OCORRE, MAS A EFICÁCIA DEPENDE DA PROFUNDIDADE DE PENETRAÇÃO DOS RADICAIS NA MASSA MOÍDA. |

EMBALAGEM PET/PEAD/ BOPP DE 500 G EM ESTEIRA ROLANTE COM VIBRADOR DE 30 S A 2 MINUTOS ELIMINAR FUNGOS, MICOTOXINAS, ESPOROS, LEVEDURAS E PRAGAS.

## RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

OXIDAÇÃO LIPÍDICA: NO CASO DE RAÇÃO PARA PÁSSAROS (QUE MUITAS VEZES CONTÉM SEMENTES OLEAGINOSAS OU EXTRUSADOS), O ÍNDICE DE PERÓXIDOS DEVE SER OBSERVADO. O PLASMA PODE ACELERAR A RANCIDEZ SE A POTÊNCIA/TEMPO FOR EXCESSIVA.

COMPOSIÇÃO DO GÁS: SE A EMBALAGEM FOR SELADA COM AR ATMOSFÉRICO, A PRODUÇÃO DE **\*\*OZÔNIO (O<sup>3</sup>)\*\*** SERÁ O PRINCIPAL AGENTE. SE HOUVER UMIDADE NOS GRÃOS, A FORMAÇÃO DE RADICAIS **\*\*HIDROXILA (.OH)\*\*** AUMENTARÁ DRÁSTICAMENTE A VELOCIDADE DE DESCONTAMINAÇÃO.

MONITORAMENTO DE TEMPERATURA: CERTIFIQUE-SE DE QUE A TEMPERATURA INTERNA NÃO ULTRAPASSE 40-45°C PARA PRESERVAR AS VITAMINAS TERMOLÁBEIS PRESENTES NA RAÇÃO.

O SETUP DE 300 W PARA PACOTES DE 500 G É UMA DENSIDADE DE POTÊNCIA INTERESSANTE. SE A VIBRAÇÃO FOR EFICIENTE, OS 30 S A 2 MINUTOS DEVEM SER SUFICIENTES PARA UMA REDUÇÃO LOGARÍTMICA SIGNIFICATIVA DA CARGA MICROBIANA SEM ALTERAR AS PROPRIEDADES NUTRICIONAIS DO PRODUTO.

## REATOR PLASMA FRIO DBD

### PLATAFORMA VIBRATÓRIA – DESCONTAMINAÇÃO DE RAÇÕES

Plasma DBD Atmosférico – 12 kV / 11,4 kHz / 300 W

#### VISTA 3D – CONJUNTO COMPLETO



#### CORTE LATERAL – VISTA INTERNA



#### VISTA FRONTAL – ENTRADA DO PRODUTO



#### DETALHE – ELETRODOS DBD



#### ESQUEMA ELÉTRICO



#### ESPECIFICAÇÕES PRINCIPAIS

- Tensão de Operação: 12 kVpp
- Frequência: 11,4 kHz
- Potência: 300 W
- Tempo de Exposição: 4 minutos
- Produto: Ração de Pássaros (grãos moídos)
- Embalagem: PET/PEAD – 1.000 g
- Transporte: Esteira Vibratória
- Aplicação: Eliminação de fungos, micotoxinas e pragas

#### FLUXO DO PROCESSO



#### CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

- ✓ Descarga Plasma Frio Atmosférico (DBD)
- ✓ Processo Contínuo com Vibração
- ✓ Alta Eficiência na Redução de Fungos e Pragas
- ✓ Redução de Micotoxinas (Superficial e Parcial)
- ✓ Sistema Seguro com Intertravamentos
- ✓ Controle de Parâmetros em Tempo Real

#### RECURSOS DE SEGURANÇA

- ⚡ Intertravamento de Portas
- ⚡ Monitoramento de Tensão e Corrente
- ⚡ Proteção contra Arco e Sobrecarga
- ⚡ Desligamento de Emergência