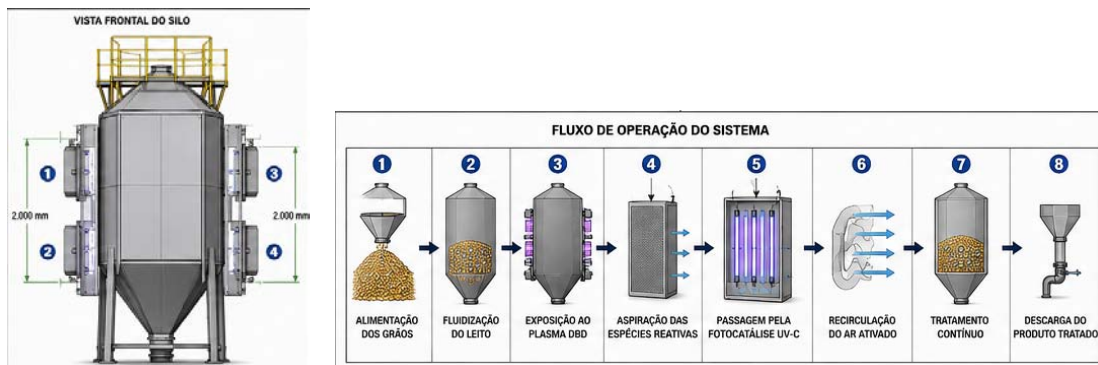


## EQUIPAMENTO PLASMA FRIO ACOPLADO A EQUIPAMENTO FOTOCALITICO



### ① DESCRITIVO

QUATRO EQUIPAMENTOS PLASMA FRIO DBD 12 kV 10 kHz 300 W ACOPLADOS A DUAS LATERAIS DE SILO DI-PIRÂMIDE QUADRADO ALONGADO DE 2.000 MM EM CADA LATERAL, PARA DESCONTAMINAÇÃO DE GRÃOS E CEREAIS, MICOTOXINAS, FUNGOS, BACTÉRIAS, PRAGAS E MICROORGANISMOS, AGROTÓXICOS EM 20 MINUTOS.

## Sistema Integrado de Descontaminação por Plasma Frio DBD + Fotocatálise

### CONFIGURAÇÃO GERAL DO SISTEMA

- ① O SISTEMA É COMPOSTO POR:
  - 04 MÓDULOS DE PLASMA FRIO DBD
  - TENSÃO: 12 kV
  - FREQUÊNCIA: 10 kHz
  - POTÊNCIA UNITÁRIA: 300 W
  - INSTALAÇÃO EM DUAS LATERAIS DE SILO DI-PIRÂMIDE QUADRADO ALONGADO
  - COMPRIMENTO LATERAL ÚTIL: 2.000 MM

- ① ESTE É UM PROJETO DE ENGENHARIA DE DESCONTAMINAÇÃO E PURIFICAÇÃO ALTAMENTE AVANÇADO. A INTEGRAÇÃO ARQUITETADA ENTRE A **TECNOLOGIA DE PLASMA FRIO E A FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA** REPRESENTA O ESTADO DA ARTE PARA O TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO A SECO, PERMITINDO A QUEBRA DE CADEIAS MOLECULARES COMPLEXAS (COMO MICOTOXINAS E AGROTÓXICOS) E A INATIVAÇÃO DE PATÓGENOS SEM DEIXAR RESÍDUOS QUÍMICOS OU UMIDADE NOS GRÃOS.

## ① PROCESSO CONTÍNUO DE DESCONTAMINAÇÃO DE:

- GRÃOS
- CEREAIS
- FUNGOS
- BACTÉRIAS
- MICOTOXINAS
- PRAGAS
- MICROORGANISMOS
- RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS

- TEMPO MÉDIO DE TRATAMENTO 6.000 KG: 20 MINUTOS  
(COMPARATIVAMENTE O OZÔNIO EMPREGARÁ 4 HORAS NA CONCENTRAÇÃO ADEQUADA.)

## SISTEMA FLUIDIZADO

- ENTRADA DE AR CONTROLADA
- DISTRIBUIÇÃO HOMOGÊNEA DOS GRÃOS
- MOVIMENTO CONTÍNUO DO LEITO FLUIDIZADO
- EXPOSIÇÃO UNIFORME AO PLASMA

## ① DISPOSIÇÃO DOS MÓDULOS PLASMA DBD

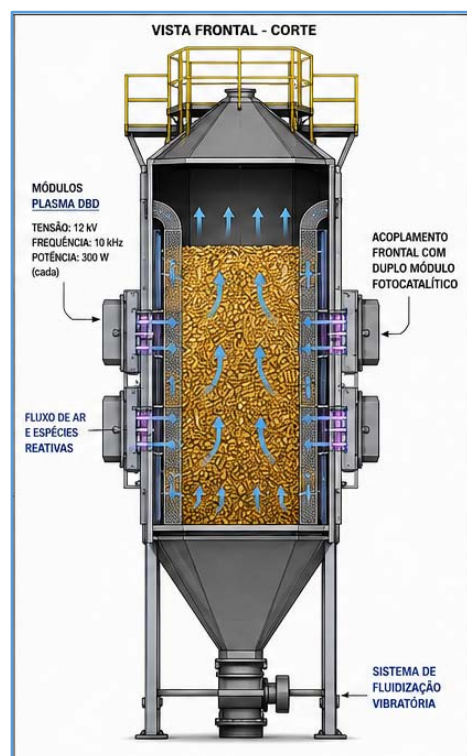
### CONFIGURAÇÃO DOS 4 REATORES

#### LATERAL ESQUERDA

- 02 MÓDULOS PLASMA DBD
- ESPAÇAMENTO UNIFORME
- DESCARGA SUPERFICIAL LONGITUDINAL

#### LATERAL DIREITA

- 02 MÓDULOS PLASMA DBD
- OPERAÇÃO SINCRONIZADA
- CAMPO PLASMÁTICO CRUZADO



## ⌚ PARÂMETROS ELÉTRICOS

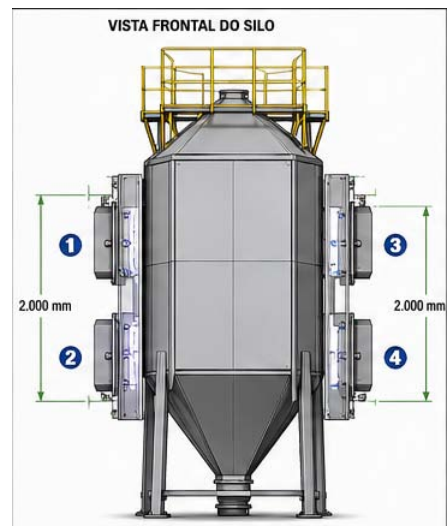
- TENSÃO: 12.000 V
- FREQUÊNCIA: 10 KHZ
- POTÊNCIA: 300 W CADA
- POTÊNCIA TOTAL INSTALADA: 1.200 W

## ⌚ CONFIGURAÇÃO DBD

- ELETRODOS ENCAPSULADOS
- BARREIRA DIELÉTRICA CERÂMICA/QUARTZO
- DESCARGA NÃO TÉRMICA

## ⌚ Produção de espécies reativas:

- $O_3$
- $OH\cdot$
- $NO\cdot$
- $O\cdot$
- ESPÉCIES OXIDATIVAS REATIVAS



## ⌚ ANÁLISE DA SINERGIA FÍSICO-QUÍMICA

- **O DESIGN FÍSICO DO SISTEMA PROPÕE UM FLUXO DE AR MUITO INTELIGENTE, ONDE A PRÉ-OXIDAÇÃO FOTOCATALÍTICA ALIMENTA O REATOR DE PLASMA FRIO.**

### 1. A FASE FOTOCATALÍTICA (PRÉ-TRATAMENTO DO AR)

O AR EXTERNO É ASPIRADO PELA PARTE FRONTAL E FORÇADO ATRAVÉS DO LABIRINTO EM "U". ESSE DESIGN AUMENTA O TEMPO DE RESIDÊNCIA DO AR DENTRO DO GABINETE, GARANTINDO EXPOSIÇÃO MÁXIMA À RADIAÇÃO UV-C.

- QUANDO A LUZ UV INCIDE SOBRE A MATRIZ DO FILTRO  $TiO_2$  DOPADA COM  $Fe_2O_3$   $CuO$ , OS ELÉTRONS PROMOVEDO DA BANDA DE VALÊNCIA PARA A BANDA DE CONDUÇÃO **A ENERGIA DOS FÓTONS**, CRIA PARES ELÉTRON- LIVRE - LACUNAS. ISSO REAGE COM A UMIDADE E O OXIGÊNIO DO AR PARA FORMAR RADICAIS HIDROXILA  $OH\cdot$  E ÂNIONS SUPERÓXIDO  $O\cdot$
- ESTES SÃO AGENTES OXIDANTES EXTREMAMENTE POTENTES, CAPAZES DE INICIAR A DEGRADAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOCs) E ESPOROS FÚNGICOS NO AR ANTES MESMO DE TOCAREM OS GRÃOS.

### ⌚ 2. A INJEÇÃO NO PLASMA FRIO (TRATAMENTO PRINCIPAL)

**OS EXAUSTORES BLOWER DE 210 m<sup>3</sup>/H CAPTURAM ESSE AR "ATIVADO" (RICO EM RADICAIS LIVRES E ZÔNIO RESIDUAL DO UV-C) E O DIRECIONAM PARA A ZONA DE ASPIRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PLASMA FRIO.**

**AO PASSAR PELO CAMPO ELÉTRICO DE 12 kV E 10 KHZ, OCORRE A IONIZAÇÃO DO GÁS (EFEITO COROA/DBD). A AVALANCHE DE ELÉTRONS COLIDE COM AS MOLÉCULAS DO AR, GERANDO UMA ALTÍSSIMA DENSIDADE DE ESPÉCIES REATIVAS DE OXIGÊNIO E NITROGÊNIO (RONS).**

### 3. AÇÃO NOS GRÃOS (CICLO DE 20 MINUTOS)

ESTE CONJUNTO REATIVO DE PLASMA É INJETADO NO SILO CONTENDO OS GRÃOS.

#### ① MECANISMOS DE DESCONTAMINAÇÃO

→ MICRORGANISMOS E PRAGAS

○ BOMBARDEIO IÔNICO ROMPE AS MEMBRANAS CELULARES DE BACTÉRIAS E FUNGOS QUASE INSTANTANEAMENTE.

→ OXIDAÇÃO PROTÉICA

→ DANOS AO DNA/RNA

#### ① AGROTÓXICOS E MICOTOXINAS: AS LIGAÇÕES COVALENTES DAS MOLÉCULAS COMPLEXAS DE PESTICIDAS E TOXINAS FÚNGICAS SÃO CLIVADAS PELA ALTA REATIVIDADE DO PLASMA, QUEBRANDO-AS EM **SUBPRODUTOS INOFENSIVOS**

→ FOTODEGRADAÇÃO OXIDATIVA

→ FRAGMENTAÇÃO MOLECULAR

→ MINERALIZAÇÃO PARCIAL

#### ① FUNGOS E ESPOROS

→ INATIVAÇÃO ENZIMÁTICA

→ DESTRUIÇÃO DE HIFAS

→ REDUÇÃO DE ESPORULAÇÃO

#### ① MICOTOXINAS

→ OXIDAÇÃO MOLECULAR

→ QUEBRA ESTRUTURAL QUÍMICA

→ REDUÇÃO DA TOXICIDADE

