



## FILTRO ELETROSTÁTICO



Manual de instalação,  
operação e manutenção

Elaborado por: Ana Maria A. L. Moreira

Aprovado por: Sérgio Augusto Santos Vasconcelos

Documento n°: IOM-FE-01

Fotos: TUMA Industrial

Editoração: DeVille

Revisão: 3<sup>a</sup> Edição

Data: 10/07/2024

## **PURIFICADORES DE AR TUMA: MAIS QUALIDADE DE VIDA, NA SUA VIDA**

Desenvolvimento sustentado e exploração racional são temas bastante atuais.

Sabendo disso, a TUMA investiu no aprimoramento deste que é, com certeza, um produto moderno: o purificador de ar.

Desenvolvido a partir da mais avançada tecnologia em filtros eletrostáticos disponíveis no mercado internacional, o Purificador TUMA é o produto definitivo para quem quer investir, de verdade, na natureza e na qualidade de vida.

## ÍNDICE

1	Princípio de funcionamento .....	03
2	Código do produto .....	04
3	Características .....	05
	3.1 - Componentes .....	05
	3.2 - Dados técnicos .....	06
4	Dimensionamento .....	10
5	Instalação .....	14
	5.1 - Transporte e manuseio .....	14
	5.2 - Armazenamento .....	16
	5.3 - Instruções para uma correta instalação .....	17
6	Operação .....	19
7	Manutenção .....	19
	7.1 - Célula eletrostática, filtro inercial (névoa) e filtro metálico .....	19
	7.2 - Filtro manta e filtro de carvão ativado .....	21
	7.3 - Fonte eletrostática .....	21
	7.4 - Circuito elétrico .....	21
	7.5 - Polias e correias (quando aplicável) .....	21
	7.6 - Ventilador e mancais (quando aplicável) .....	23
	7.7 - Motor elétrico (quando aplicável) .....	23
8	Esquemas elétricos .....	24



## 1 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

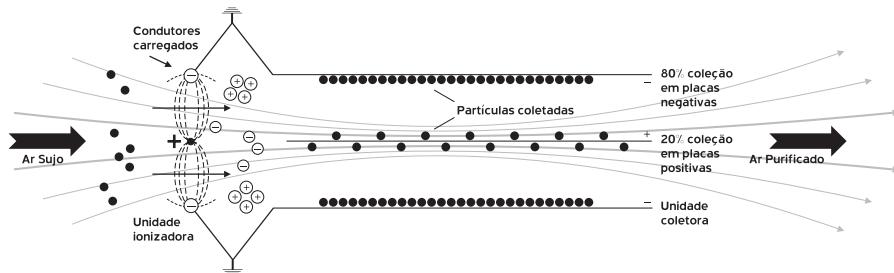
O filtro eletrostático é um equipamento que limpa gases usando forças elétricas para remover partículas sólidas ou líquidas da corrente de gás.

Quando o ar passa pelos condutores carregados com voltagens opostas, ele é ionizado. Cerca de 80% das partículas em suspensão no ar, que passam pelo campo ionizador, adquirem carga positiva e 20% carga negativa.

Da unidade ionizadora as partículas passam para a unidade de coleção, formada por placas metálicas verticais. As partículas negativas são atraídas pelas placas positivas do filtro e as positivas, pelas placas negativas, filtrando, assim, o ar.

O conjunto filtrante é composto pela tela ionizadora conjugada às placas coletoras e libera uma quantidade reduzida de ozônio. Suas extremidades são arredondadas para diminuir a concentração de alta tensão e impedir o centelhamento.

Apesar da alta tensão nas placas coletoras, sua corrente elétrica é muito baixa, não oferecendo nenhum risco à vida humana.



As vantagens dos sistemas eletrostáticos são:

**Versatilidade** - Desempenho efetivo em quase todos os processos comerciais e industriais.

**Eficiência** - Alta eficiência de coleta mantida (frequentemente maior que 93% a 99%) em partículas de todos os tamanhos, inclusive sub-métricos.

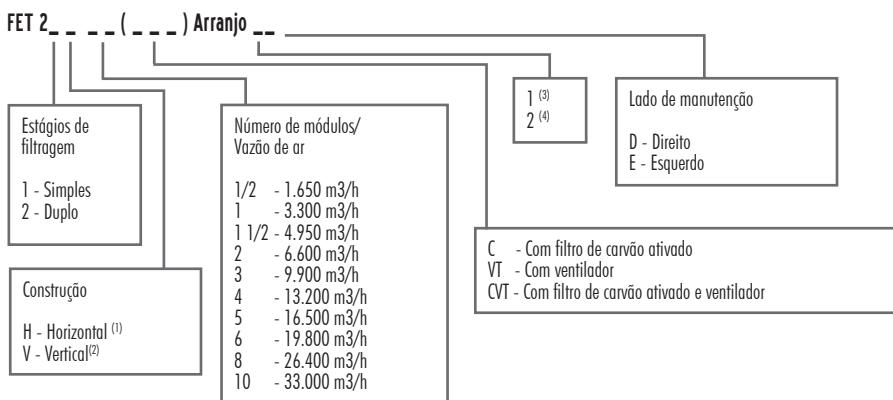
**Consumo de Energia** - 0,1 a 0,6 kW, dependendo do tipo do pó, processo, eficiência, etc.

**Perda de Pressão** - Baixa perda de pressão, situando-se de 10mmca a 15mmca, diminuindo assim o tamanho e potência do conjunto ventilador/motor.

**Adaptabilidade** - Tolera consideráveis flutuações nas condições de operação.

**Manutenção** - Necessita de pouca manutenção em relação aos outros sistemas de purificação de gases.

## 2 CÓDIGO DO PRODUTO



<sup>(1)</sup> Número de módulos: 1/2 a 10

<sup>(2)</sup> Número de módulos: 1/2 a 4

<sup>(3)</sup> Modelos horizontais: H 1/2, H 1, H 1 1/2,

H 2, H 3, H 4, H 5

Modelos verticais: todos

<sup>(4)</sup> Modelos horizontais: H 1, H 1 1/2,

H 4, H 6, H 8, H 10

Modelos verticais: não aplicável

Exemplo:

**FET 21 HI (CVT) Arranjo 1 D**

Filtro Eletrostático TUMA, simples estágio, construção horizontal, 1 módulo (vazão 3.300 m<sup>3</sup>/h), com filtro de carvão ativado e ventilador, arranjo 1, lado de manutenção direito.



**3****CARACTERÍSTICAS**

O gabinete do filtro eletrostático, bem como os difusores de entrada e/ou saída e caixa de ventilação (opcionais) são feitos de aço e tratados para evitar corrosões.

O conjunto filtrante é composto pela tela ionizadora conjugada às placas coletoras e libera uma quantidade reduzida de ozônio. Suas extremidades são arredondadas para diminuir a concentração de alta tensão e impedir o centelhamento.

A placa coletora e a tela ionizadora são fabricadas em alumínio e aço inox.

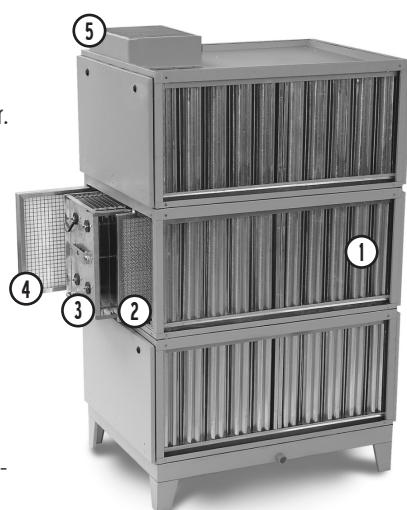
São fornecidos com pré-filtros dos tipos inercial em alumínio (névoa) e metálico (telas progressivas G0) e pós-filtro em manta de fibra sintética.

Opcionalmente, podem vir conjugados com filtros de carvão ativado para retenção de odores e/ou ventilador acoplado.

São equipados com um circuito elétrico especial de proteção que interrompe a alta tensão automaticamente sempre que uma de suas portas é aberta.

**3.1 ■ COMPONENTES**

- ① Pré-filtro do tipo inercial (névoa) fabricado em alumínio que tem a função de equalizar o fluxo do ar.
- ② Pré-filtro metálico com telas de alumínio (progressivas G0).
- ③ Célula eletrostática fabricada em alumínio (placas) e aço inox (arames).
- ④ Pós-filtro em manta de fibra sintética.
- ⑤ Fonte eletrostática.

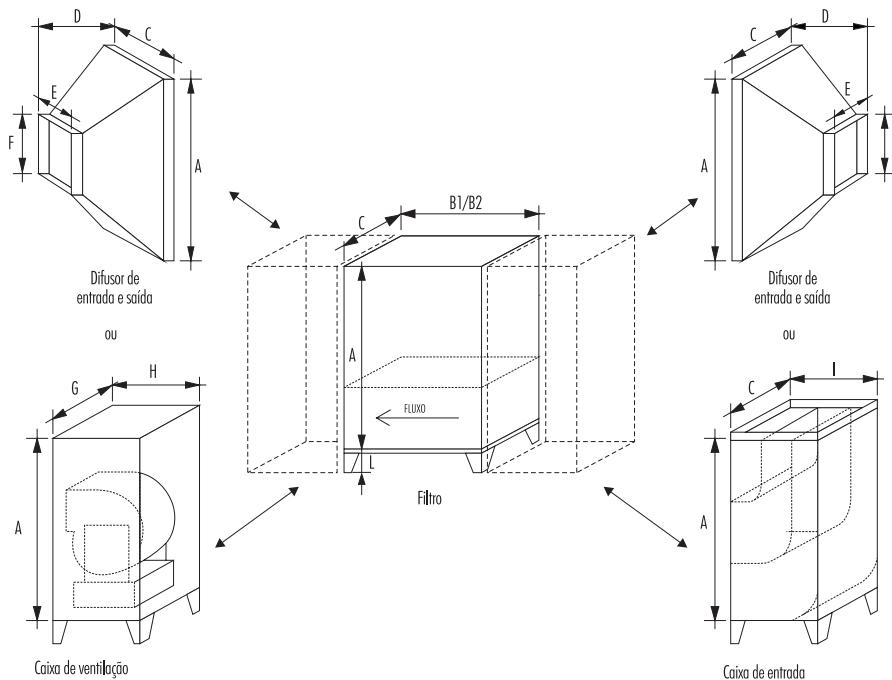


OBS: Quadro elétrico - a interligação elétrica entre o quadro e o filtro fica a cargo do cliente. Para esquema de interligação ver pág 30.

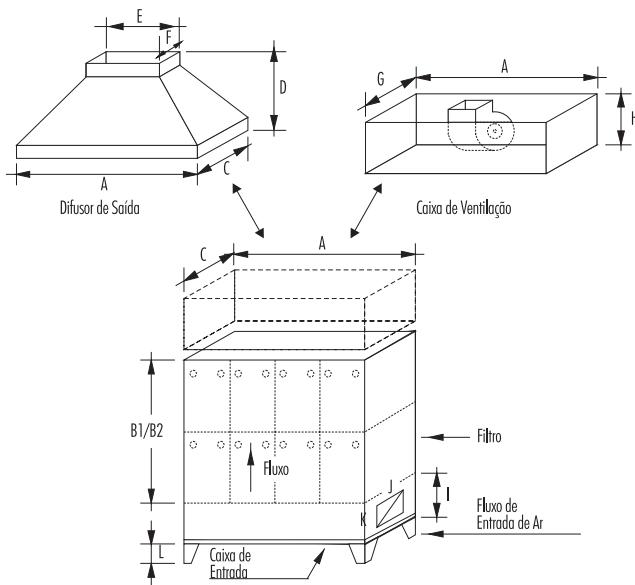
Opcionalmente, pode-se utilizar o filtro de carvão ativado (tem a função de reter odores) em substituição ao filtro em manta de fibra sintética.

## 3.2 DADOS TÉCNICOS

MODELO HORIZONTAL



## MODELO VERTICAL



MODELO	VAZÃO NOMINAL (m³/h)	DIMENSÕES (mm)					
		A	B1	B2	C	D	E
FET 21 H ½ Arranjo 1	1650	480	740	1100	500	325	
FET 21 H 1 Arranjo 1	3300	480	740	1100	1000	375	
FET 21 H 1 Arranjo 2	3300	960	740	1100	500	375	
FET 21 H 1 ½ Arranjo 1	4950	1440	740	1100	500	375	
FET 21 H 1 ½ Arranjo 2	4950	480	740	1100	1500	375	
FET 21 H 2 Arranjo 1	6600	960	740	1100	1000	425	
FET 21 H 3 Arranjo 1	9900	1440	740	1100	1000	475	
FET 21 H 4 Arranjo 1	13200	1920	740	1100	1000	525	
FET 21 H 4 Arranjo 2	13200	960	740	1100	2000	525	
FET 21 H 5 Arranjo 1	16500	2400	740	1100	1000	575	
FET 21 H 6 Arranjo 2	19800	1440	740	1100	2000	625	
FET 21 H 8 Arranjo 2	26400	1920	740	1100	2000	675	
FET 21 H 10 Arranjo 2	33000	2400	740	1100	2000	725	
FET 21 V ½ Arranjo 1	1650	480	740	1100	500	325	
FET 21 V1 Arranjo 1	3300	480	740	1100	1000	375	
FET 21 V1 ½ Arranjo 1	4950	1440	740	1100	500	375	
FET 21 V2 Arranjo 1	6600	960	740	1100	1000	425	
FET 21 V3 Arranjo 1	9900	1440	740	1100	1000	475	
FET 21 V4 Arranjo 1	13200	2100	740	1100	1000	525	

## OBSERVAÇÕES

- BI e P1 modelos simples estágio;
- B2 e P2 modelos duplo estágio;
- Altura da base: L = 190 mm
- Difusor de entrada e saída, caixa de ventilação e caixa de entrada (somente para modelo horizontal) - módulos opcionais



FILTRO ELETROSTÁTICO

DIMENSÕES (mm)					PESO FILTRO (kg)		MOTOR (modelos fornecidos com ventilador)	
G	H	I	J	K	P1	P2	A	B
560	825	250	Deverão ser fornecidas pelo cliente	Deverão ser fornecidas pelo cliente	60	70	0,5CV / 4 Polos	0,75CV / 2 Polos
1000	865	250			120	140	1,0CV / 4 Polos	1,5CV / 2 Polos
500	865	250			120	140	1,0CV / 4 Polos	1,5CV / 2 Polos
790	950	750			180	210	1,5CV / 4 Polos	2,0CV / 4 Polos
1500	950	750			180	210	1,5CV / 4 Polos	2,0CV / 4 Polos
1000	1000	500			240	280	2,0CV / 4 Polos	3,0CV / 4 Polos
1000	1150	750			360	420	3,0CV / 4 Polos	4,0CV / 4 Polos
1260	1240	1000			480	560	6,0CV / 4 Polos	7,5CV / 4 Polos
2000	1240	500			480	560	6,0CV / 4 Polos	7,5CV / 4 Polos
1400	1330	1260			600	700	6,0CV / 4 Polos	7,5CV / 4 Polos
2000	1430	750			720	840	6,0CV / 4 Polos	7,5CV / 4 Polos
2000	1550	1000			960	1320	7,5CV / 4 Polos	10,0CV / 4 Polos
2000	1685	1250			1200	1400	12,5CV / 4 Polos	15,0CV / 4 Polos
560	825	250			60	70	0,5CV / 4 Polos	0,75CV / 2 Polos
1000	865	250			120	140	1,0CV / 4 Polos	1,5CV / 2 Polos
790	950	500			180	210	1,5CV / 4 Polos	2,0CV / 4 Polos
1000	1000	500			240	280	2,0CV / 4 Polos	3,0CV / 4 Polos
1000	1000	750			360	420	3,0CV / 4 Polos	4,0CV / 4 Polos
1000	1000	750			480	580	6,0CV / 4 Polos	7,5CV / 4 Polos

■ A – sem filtro de carvão ativado (PE total = 35 mmca).

B – com filtro de carvão ativado (PE total = 50 mmca).

Pressão estática disponível para rede de dutos = 15 mmca.

**4****DIMENSIONAMENTO**

O desempenho e eficiência de um filtro eletrostático são diretamente relacionados ao volume e temperatura do gás, concentração do pó, tamanho e tipo de partícula e composição química. Também devem ser levados em consideração o tamanho e tipo de captores para a coleta do ar.

Assume-se que as partículas de pó são esféricas e seus diâmetros são expressados em microns

$$(1 \text{ micron} = 0,001 \text{ mm} = 0,00004")$$
.

Para comparação, o diâmetro de um fio de cabelo humano é de aproximadamente 60 microns. Na prática, a maioria das partículas têm formatos irregulares e a concentração total de poeira é composta de diferentes proporções de partículas de vários tamanhos.

Em geral, quanto maior o tamanho da partícula maior é o tempo de contato ou de tratamento que ele deve ter no campo elétrico.

Para se definir adequadamente um modelo de filtro que melhor atenda às necessidades do projeto, deve-se primeiro calcular a vazão necessária à captação de partículas no sistema de exaustão que é composto basicamente de captor, rede de dutos e exaustor.

O princípio da exaustão consiste em se criar uma corrente de ar, provocando o arrastamento de partículas que, posteriormente, são lançadas no exterior. Consequentemente surgirão correntes de ar no recinto, melhorando a ventilação geral.

Basicamente, um sistema de exaustão é composto de:

- Captor
- Ventilador
- Rede de dutos
- Sistema de tratamento do ar



## Captor

É o dispositivo de captação do ar poluído, instalado no local onde este se origina.

Para que a corrente de ar possa prosseguir através dos dutos até o ventilador, duas velocidades devem ser observadas:

- Velocidade de escoamento ao longo dos dutos
- Velocidade de captura

No caso mais simples, a velocidade de captura é obtida pela diferença entre o peso dos materiais produzidos. Isso acontece em fogões e cubas de aquecimento, onde o calor reduz o peso específico dos gases e vapores, que adquirem força ascensional para entrarem no captor.

Na maior parte dos casos, porém, isso não ocorre. Ou, pelo menos, não ocorre nas condições necessárias para a remoção imediata dos contaminantes produzidos. Deve-se, então, recorrer a um ventilador para criar a rarefação que induza a formação de uma corrente de escoamento de ar para o interior do captor.

**TABELA 1 - VELOCIDADE DE CAPTURA DE CONTAMINANTES**

CONDIÇÕES DE FORMAÇÃO DO CONTAMINANTE	LOCAL DE CAPTURA	VELOCIDADE DE CAPTURA (m/min)
Libertado sem velocidade inicial, em ar parado	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Evaporação em tanques</li> <li>. Desengraxamento</li> <li>. Eletrodeposição</li> </ul>	15 - 30
Libertado com velocidade baixa em ar em relativo repouso	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cabines de pintura a pistola</li> <li>. Enchimento intermitente de recipientes</li> <li>. Transferência de material em correias transportadoras de baixa velocidade (60m/min)</li> <li>. Soldagem</li> </ul>	30 - 60
Produção ativa em zona onde o ar se acha em movimento rápido	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cabines de pintura</li> <li>. Separação e limpeza de peças fundidas por trepidação</li> <li>. Britadores, peneiras</li> <li>. Pontos de transferência de esteiras transportadoras com alta velocidade (maior que 60m/min)</li> <li>. Enchimento de barris</li> </ul>	60 - 150
Libertado com velocidade inicial elevada em zona de intenso movimento de ar	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Esmerilhamento</li> <li>. Limpeza e jato de areia</li> </ul>	150 - 600
Máquina de empacotamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Na face da cabine</li> <li>. Com fluxo descendente</li> <li>. Abertura no envoltório</li> </ul>	15 - 30 22 - 45 30 - 120
Pintura a pistola	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Na face da cabine - depende do tamanho e da profundidade da cabine, do tipo de trabalho, etc.</li> </ul>	30 - 60
Cerâmica:		
. Misturador	. No ponto de origem	150
. Quebra do biscoito	. No ponto de origem	220
Solda de prata	. Na face da cúpula	30
Banhos:		
. Desengraxante	. No ponto de origem	15
. Decapagem	. No ponto de origem	22 - 30
. Eletrodeposição	. No ponto de origem	15 - 30
. Têmpera	. Na face da coifa	30
. Vapor	. No ponto de origem	23 - 30
Soldagem elétrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>. No ponto de origem (para coifa suspensa)</li> <li>. Na face da cabine</li> </ul>	30 - 60 30



**TABELA 2 - VELOCIDADE DE CAPTURA PARA OPERAÇÕES ESPECÍFICAS**

OPERAÇÃO	LOCAL DE CAPTURA	VELOCIDADE DE CAPTURA (m/min)
Jato de areia:		
. Em cabines	. Captor envolvendo totalmente	150
. Em salas	. Fluxo de captação descendente	18 - 30
Ensacamento de material granulado fino:		
. Com sacos de papel	. Em cabine	30
. Com sacos de pano	. Em cabine	60
	. No ponto de formação (exaustão local)	120
Enchimento de barris	. No ponto de enchimento	22 - 30
. Na mudança do material de uma correia transportadora para outra	. Na face da coifa	45 - 60
. Limpeza de fundição	. Abertura no envoltório	60
	. Fluxo de captação descendente	
Corte de granito:		
. Manual	. No ponto de origem	60
. Aplainamento	. Coifa suspensa no ponto de origem	450
Esmerilhamento com disco fixo e portátil	. Fluxo descendente através de grelha na bancada ou no chão	60 - 120
. Fogão de cozinha	. Na face da coifa	30 - 45
. Coifa de laboratório	. Na face da coifa	30 - 45
	. Porta aberta	37 - 60
	. Fluxo descendente através de grelha na bancada	
Metalização (materiais tóxicos requerem máscaras)		
. Tóxico (chumbo, cádmio, etc.)	. Na face da cabine	60
. Não tóxico (aço, alumínio)	. Na face da cabine	37
	. Na face da coifa local	60
. Forja (manual)	. Na face do envoltório	60
. Elevadores de grãos	. Na face da coifa	152
. Máquinas de empacotamento	. Na face da cabine	15 - 30
	. Fluxo descendente	22 - 45

### Tipos de captores

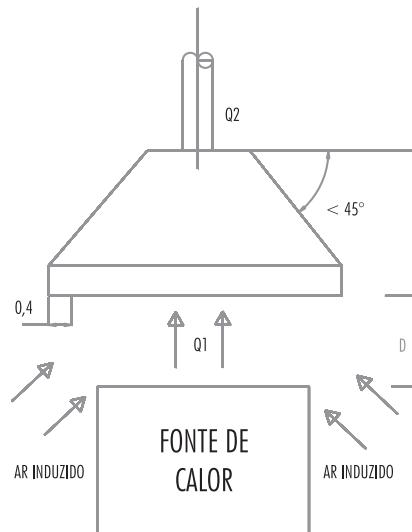
Os captores podem apresentar formatos variados, dependendo do tipo de poluente a ser aspirado.

Existem os captores cilíndricos, muito utilizados em lavanderias na captura de vapores.

Os captores com bocas retangulares são largamente utilizados, aplicando-se à captura dos mais variados tipos de partículas.

Já os captores cônicos, em forma de “bico de pato”, são mais indicados para a captura de poeiras localizadas. Devem, portanto, ser instalados o mais próximo possível da fonte contaminante. Isso porque a vazão de ar necessária para remover as partículas varia com o quadrado da distância da fonte ao captor. Quer dizer, se para um captor a uma distância “X” da fonte são necessários 1.700 m<sup>3</sup>/h, para outro a “2X” de distância serão necessários 6.800 m<sup>3</sup>/h.

A coifa é o mais comum dos captores. Sua construção deve basear-se nas seguintes dimensões:



Para se definir adequadamente um modelo de filtro que melhor atenda as necessidades do projeto, deve-se primeiro calcular a vazão necessária para a captação de partículas no sistema de exaustão.

## 5 | INSTALAÇÃO

### 5.1 TRANSPORTE E MANUSEIO

Posição sempre vertical conforme indicação na embalagem.

Não sobrepor volumes.

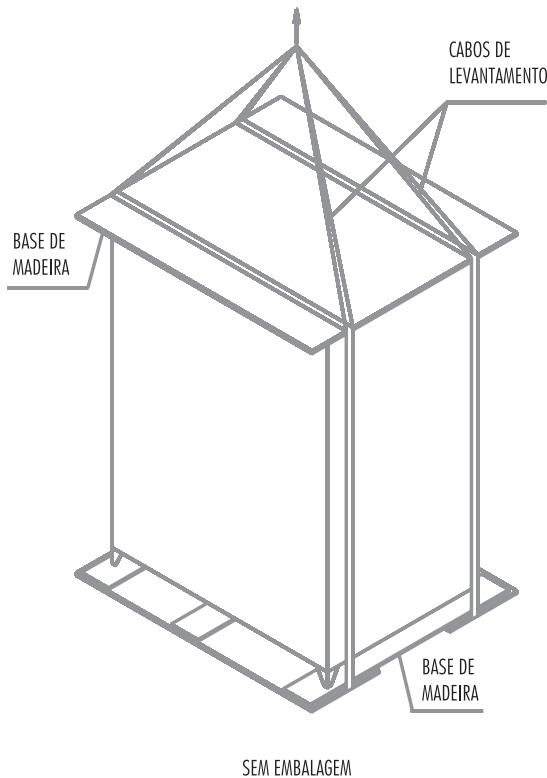
Os filtros eletrostáticos devem ser firmemente presos às bases rígidas e fixas. Para tanto, deve ser utilizada a “base de fixação” prevista para esta finalidade.



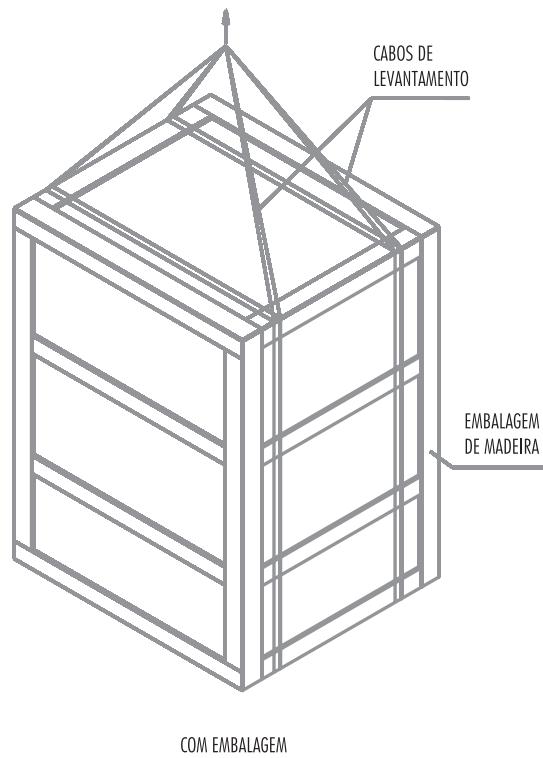
FILTRO ELETROSTÁTICO

Para transporte e movimentação do equipamento, siga as instruções abaixo:

- Verifique os pesos e dimensões dos filtros eletrostáticos para assegurar-se que seus aparelhos de movimentação comportam seu manejo com segurança.
- Coloque os cabos de levantamento por baixo da base de madeira, conforme as figuras abaixo:



- Evite que cordas, correntes ou outros dispositivos encostem no filtro.
- Sempre faça o teste de levantamento para determinar o balanço e estabilidade exata da unidade antes de levantar o mesmo para o local da instalação.
- Na movimentação horizontal, utilize roletes de mesmo diâmetro embaixo da base de madeira.



## 5.2 | ARMAZENAMENTO

Caso o filtro não possa ser colocado no local definitivo da instalação, o mesmo deverá ser armazenado em local seguro, abrigado e seco, protegido de intempéries.

Não retire a embalagem do equipamento até o mesmo estar no lugar definitivo da instalação. Faça a movimentação com cuidado.



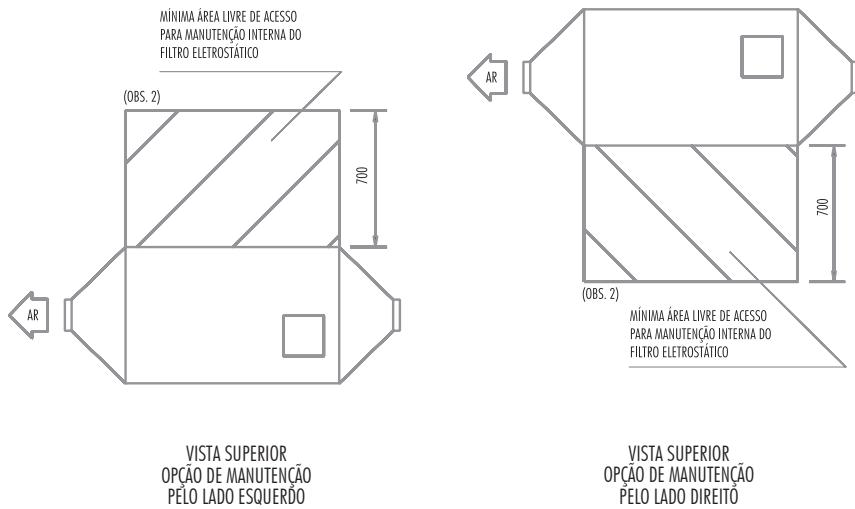
FILTRO ELETROSTÁTICO

### 5.3 INSTRUÇÕES PARA UMA CORRETA INSTALAÇÃO

Para uma instalação apropriada, considere os seguintes itens antes de colocar o filtro no local:

- O piso ou a base deverão estar nivelados, sólidos e com bastante resistência para suportar o peso. Nivelar ou reparar o piso antes de colocar a unidade.
- Providenciar espaços suficientes para manutenção.
- Deverá ser instalado em locais abrigados e protegidos de intempéries. Suas características construtivas não permitem que o equipamento seja instalado em locais externos sem proteção.

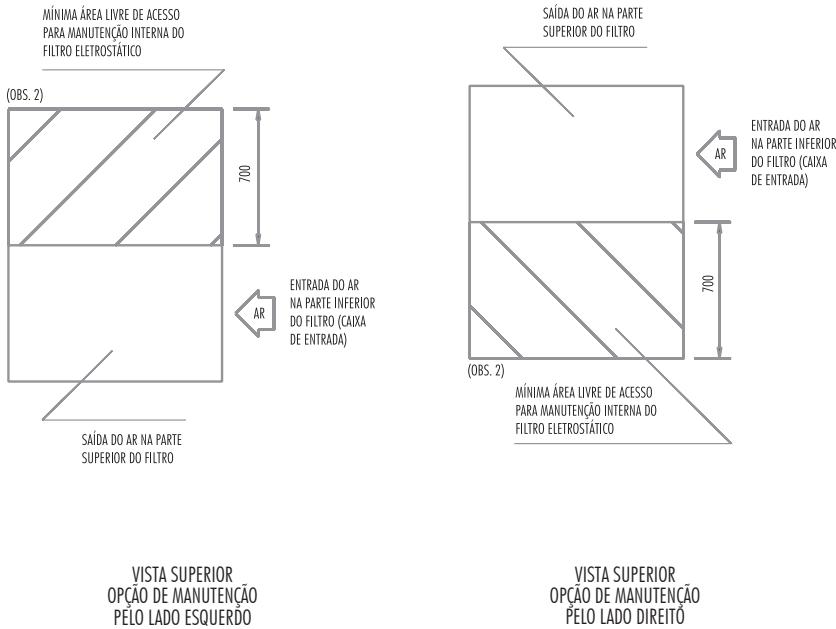
#### ESPAÇOS PARA MANUTENÇÃO - MODELO HORIZONTAL



#### OBSERVAÇÕES:

- 1) Cotas em milímetros.
- 2) Não deverá haver interferências físicas nas áreas demarcadas.

## ESPAÇOS PARA MANUTENÇÃO - MODELO VERTICAL



### OBSERVAÇÕES:

- 1) Cotas em milímetros.
- 2) Não deverá haver interferências físicas nas áreas demarcadas.



**6**

## OPERAÇÃO

Para o funcionamento, basta ligar a chave do quadro elétrico, sendo que a mesma somente deverá ser desligada para manutenção do filtro eletrostático.

Normalmente, o equipamento é desligado ou ligado pelo comando remoto (a cargo do cliente) instalado ao lado da coifa ou captor.

O Módulo Lógico Programável (Sistema Alerta Limpeza) é um item opcional e a sua programação depende de cada projeto, sendo que o mesmo já sai de fábrica programado.

Caso o equipamento seja adquirido sem a caixa de ventilação, o instalador deverá executar o intertravamento do filtro com o ventilador para que ambos funcionem simultaneamente.

**7**

## MANUTENÇÃO

Recomendamos verificações, no mínimo semanalmente nas placas coletores, porém, a necessidade de limpeza deverá ser definida de acordo com a utilização do filtro. Sugerimos, contudo, que a limpeza seja, no mínimo, após 7 (sete) dias e, no máximo, 30 (trinta) dias.

### ATENÇÃO

DESLIGAR A ENERGIA ELÉTRICA PARA EVITAR FERIMENTOS OU MORTE DEVIDO A CHOQUE ELÉTRICO, SENDO QUE APÓS O DESLIGAMENTO, O OPERADOR DEVERÁ AGUARDAR 15(QUINZE) MINUTOS PARA A ABERTURA DA PORTA DE MANUTENÇÃO.

Abaixo seguem as instruções básicas para manutenção dos componentes do filtro:

### 7.1 CÉLULA ELETROSTÁTICA, FILTRO INERCIAL (NÉVOA) E FILTRO METÁLICO

- Providenciar a retirada das peças, tomando o cuidado para não danificá-las.
- Efetuar a limpeza com produto Desengraxante Tuma PLT-6, deixando as peças em imersão durante 8 horas. Em casos críticos, aconselha-se deixá-las em imersão por um período de 10 a 12 horas.
- Deixar as peças secarem durante um período de 24 horas.
- Colocar as peças no filtro tomando-se o cuidado de verificar a posição correta da célula eletrostática conforme etiquetas de identificação das mesmas.
- Em hipótese alguma recoloque os filtros no lugar se eles ainda estiverem molhados.

## Boletim Técnico PLT-6

PLT-6 é um multilimpador e desengraxante alcalino, solúvel em água, de alto poder de limpeza. Desenvolvido para aplicações onde os desengraxantes convencionais não podem ser utilizados devido às emanações de vapores tóxicos e à inflamabilidade. Cuidadosamente elaborado, não ataca plásticos, borrachas, pisos sintéticos, concreto e outros. Não contém organoclorados e é, seguramente, não inflamável.

PLT-6 é uma composição balanceada para remoção de graxa mineral, vegetal, animal, ceras, mofo, creosoto, materiais corantes e sujidade em geral.

### Usos

É indicado para limpeza de máquinas e equipamentos em geral - reservatórios e tubulações de óleos solúveis - coifas e fogões - máquinas têxteis - chapas metálicas antes da laminação e pintura - pisos de concreto - divisórias e estofamentos - motores a explosão, etc.

### Como aplicar

PLT-6 deve ser aplicado nas proporções:

Limpeza leve de superfície .....	1:20
Limpeza pesada .....	puro ou até 1:5
Geral, como multilimpador .....	1:10

### Estocagem

Deve ser armazenado em local seco e fresco.

### Propriedades Físico-Químicas

Cor .....	amarelo fluorescente
Densidade 20/24°C(g/L) .....	1,020 à 1,060
pH ,solução 10% em H <sub>2</sub> O .....	10,0 - 12,5
Solubilidade em água .....	100%
Ponto de fulgor .....	Não tem



## 7.2 | FILTRO MANTA E FILTRO DE CARVÃO ATIVADO

Os filtros manta e de carvão ativado são descartáveis e o período de troca varia conforme o ambiente atendido. Contudo, sugerimos um período máximo de 6 (seis) meses para troca.

## 7.3 | FONTE ELETROSTÁTICA

A fonte eletrostática não requer manutenção, porém, caso apresente algum defeito, a mesma deverá ser substituída.

## 7.4 | CIRCUITO ELÉTRICO

Para se diagnosticar defeitos no circuito elétrico utilizar voltímetro de alta tensão.

Parâmetros de medição:

Tensão na saída da fonte ..... 8 a 10 kV

Tensão na célula eletrostática ..... 6 a 7 kV

## 7.5 | POLIAS E CORREIAS (QUANDO APPLICÁVEL)

A tensão das correias deve ser verificada, mensalmente, e eventualmente ajustada. Deve-se cuidar para não desalinhlar as polias por ocasião de um eventual ajuste.

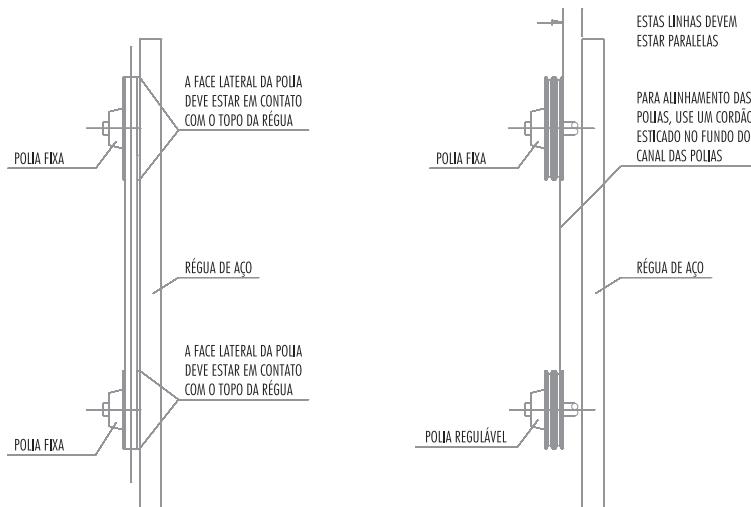
Antes de instalar um jogo novo de correias em "V", deve-se inspecionar cuidadosamente o estado das polias ranhuradas. Polias gastas reduzem substancialmente a vida útil da correia. Se o canal da polia estiver gasto, a correia tenderá a assentar-se na base do fundo do canal da polia.

Se as paredes laterais dos canais da polia estiverem gastas, os cantos inferiores da correia sofrerão um desgaste, propiciando assim uma falha prematura. Verifique se as polias estão limpas de óleos, graxas, tinta ou qualquer sujeira.

Não é recomendável o uso de correias novas junto com correias velhas. A correia nova será sobre carregada. A correia não deve ser forçada contra a polia, com uma alavanca ou qualquer outra ferramenta, pois poderá ocorrer a ruptura do envelope ou dos seus cordões de reforço. Na montagem, faça recuar a polia móvel, aproximando-a da polia fixa, de modo que possa ser montada suavemente sem ser forçada com qualquer tipo de ferramenta.

O correto alinhamento e operação das polias deverão ser verificados:

- Gire manualmente as polias para verificar se as mesmas se movimentam livremente.
- Verifique os eixos do motor e do ventilador. Eles devem estar paralelos um com referência ao outro.
- Verifique que as polias do ventilador e do motor estão alinhadas. No caso de polias com diferentes larguras, alinhe a parte central das mesmas.
- Verifique a tensão adequada da correia para dar uma vida útil maior aos rolamentos do motor e do ventilador.



Para verificação de ajuste, a correia deve ser comprimida com o polegar e apresentar uma flecha de, aproximadamente, 10 mm. Se houver necessidade de troca por nova, tensione-as e deixe-as funcionando durante várias horas até adaptarem-se aos canais das polias. Depois tensione-as de novo.

Não pinte as correias ou tente protegê-las com qualquer outro tipo de material. Use-as em seu aspecto natural, como fornecidas pelo fabricante.

Quando as correias viram na polia, isto indica desalinhamento do sistema, polias gastas ou vibração excessiva.

Barulho agudo e constante ocorre quando o motor está acelerando ou quando o motor está operando perto ou na sua capacidade plena. Isto significa que a correia está derrapando e requer uma imediata investigação. Esse barulho resulta da falta de tensionamento das correias.

## 7.6 VENTILADOR E MANCAIS (QUANDO APPLICÁVEL)

O ventilador deve ser inspecionado periodicamente quanto ao correto tensionamento da correia, lubrificação, ruídos, vibrações e limpeza das superfícies.

Rotor e voluta devem ser limpos quinzenalmente. Os parafusos de fixação do rotor e polias devem ser apertados e verificados.

Todos os rotores são balanceados dinâmica e estaticamente. Em alguns casos, devido à penetração de impurezas pela aspiração do ventilador, poderá haver um desbalanceamento causado pelo acúmulo destas nas palhetas do rotor. Desta forma, é aconselhável que seja feita uma limpeza periódica com utilização de uma escova ou espátula, tomando-se cuidado para não remover os pesos utilizados no balanceamento. Não causar esforços exagerados que poderão causar tensão e empenamento do rotor.

Os mancais dos ventiladores centrífugos são do tipo auto alinhantes e não requerem manutenção especial por ser blindados. Deve-se observar, mensalmente, se os mancais apresentam ruídos (roncos). Em caso afirmativo, devem ser substituídos.

Pode-se fazer um teste prático de escuta que consiste em colocar um bastão de madeira ou a ponta da chave de fenda o mais próximo do rolamento e colocar o ouvido na outra extremidade. Se o ruído ouvido for suave e uniforme, indica que o rolamento está bom. Um ruído uniforme e metálico indica falta de lubrificação. Ruídos irregulares, diferentes dos já mencionados indicarão rolamentos com defeito.

## 7.7 MOTOR ELÉTRICO (QUANDO APPLICÁVEL)

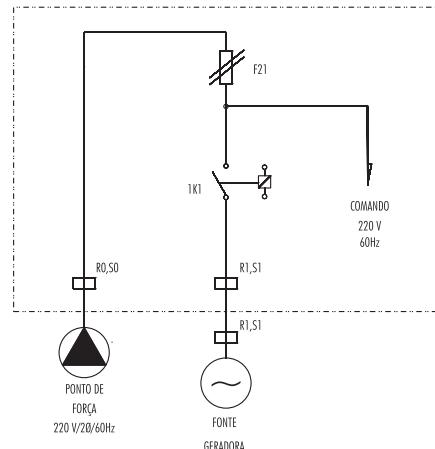
A manutenção dos motores elétricos, adequadamente aplicados, resume-se numa inspeção periódica quanto a níveis de isolamento, elevação da temperatura, desgastes excessivos, correta lubrificação dos rolamentos e eventuais exames no ventilador para verificar o correto fluxo de ar. A freqüência com que devem ser feitas as inspeções, depende do tipo de motor e das condições do local de aplicação do mesmo.

### ATENÇÃO

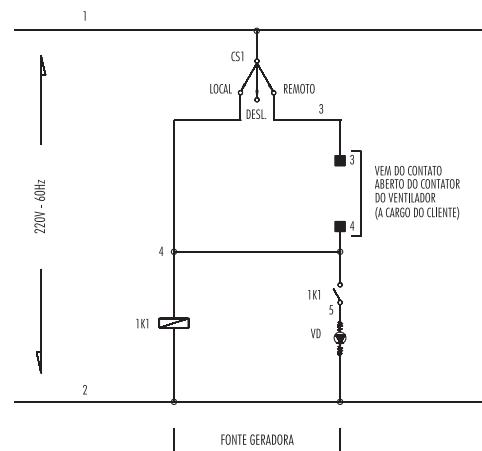
A INSPEÇÃO PERIÓDICA DEVE SER FEITA POR PESSOAS QUALIFICADAS. O MOTOR DEVE ESTAR DESLIGADO DA REDE DE ALIMENTAÇÃO E O AMBIENTE DE TRABALHO DEVE ESTAR LIMPO.

## ESQUEMA ELÉTRICO I - FILTRO ELETROSTÁTICO SEM VENTILADOR

## DIAGRAMA UNIFILAR



## DIAGRAMA DE COMANDO



NOTAS:

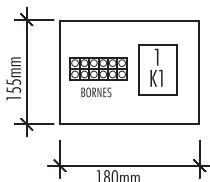
1 - COMANDO REMOTO A CARGO DO CLIENTE.



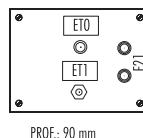
FILTRO ELETROSTÁTICO

## LAY-OUT

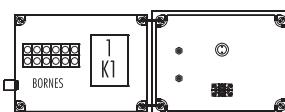
VISTA INTERNA



VISTA EXTERNA



VISTA INTERNA + TAMPA



## LISTA DE MATERIAL

REF	DESCRIÇÃO	QTD
1K1	CONTATOR TRÍPOLAR	01
F21	FUSÍVEL DE VIDRO 2,5A	02
CS1	CHAVE REVERSORA 1 POLO / 2 POS	01
1H1	SINALERO VERDE	01

## LISTA DE IDENTIFICAÇÕES

LOCAL	TAMANHO	INSCRIÇÕES NA PLAQUETA	QTD
		LINHA 1	
ETO	63x16x2,4	FONTE LIGADA	01
ET1	63x16x2,4	LOCAL/DESI/REMOTO	01

## RÉGUA DE BORNES

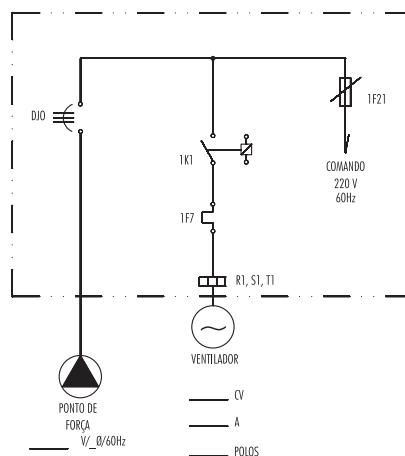
PAINEL	CAMPO
SINAL	X 04

FORÇA	IDENT BOR NE	IDENT CA BO	PARA CONEXÃO  ALIMENTAÇÃO GERAL  FONTE ELETROSTÁTICA
	RO	RO	
	SO	SO	
	R1	R1	
	ST	ST	

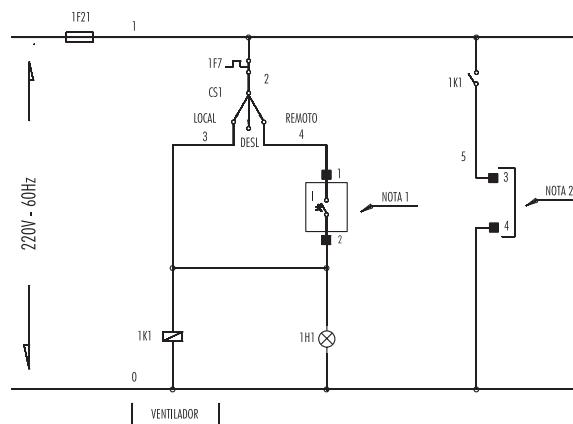
COMANDO	IDENT BOR NE	IDENT CA BO	PARA CONEXÃO  REMOTO
	3	3	
	4	4	

ESQUEMA ELÉTRICO II - FILTRO ELETROSTÁTICO COM VENTILADOR

## DIAGRAMA UNIFILAR



## DIAGRAMA DE COMANDO

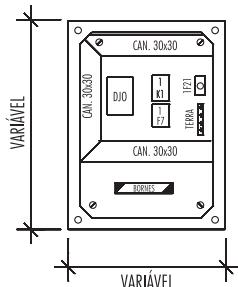
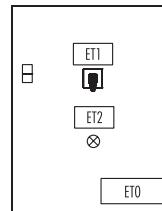


## NOTAS

- 1 - COMANDO REMOTO A CARGO DO CLIENTE.
  - 2 - ALIMENTAÇÃO PARA FONTE ELETROSTÁTICA



**LAY-OUT  
S/ ESCALA**

**VISTA INTERNA****VISTA EXTERNA**

PROF.: 200 mm

**LISTA DE MATERIAL**

REF	DESCRÍÇÃO	QTD
D10	DISJUNTOR TÉRMOMAGNÉTICO 30	01
TK1	CONTACTOR TRIPOLAR	01
1H1	SINAIS VERDE LED	01
1F7	RELE BIMETÁLICO DE SOBRECARGA	01
1F21	FUSÍVEL DE VIDRO 3A-COMANDO	01
CS1	CHAVE REVERSORA 1 POLO / 2 POS	01

**LISTA DE IDENTIFICAÇÕES**

LOCAL	TAMANHO	NÚMERO DE INSC. NA PLAQUETA (MÁXIMO)		QTD
		LINHA 1	LINHA 2	
ETO	120x32x2,4	QUADRO FET	-V/-0/60Hz	01
ET1	63x16x2,4	LOCAL/DES/REMOTO		01
ET2	63x16x2,4	VENTILADOR VE	LIGADO	01

**RÉGUA DE BORNES**

PAINEL	CAMP
SAK 4 ENPA	X 03

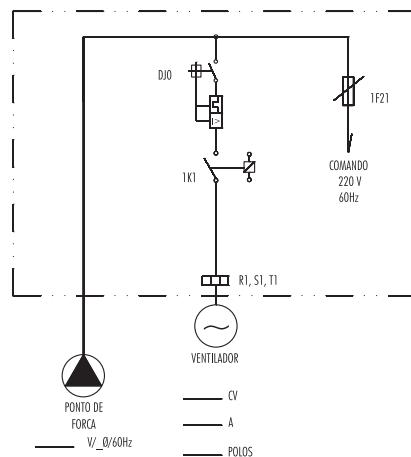
PAINEL	CAMP
SAK 2,ENPA	X 04

FORÇA	Nº BOR NE	Nº CA BO	PARA CONEXÃO
	R1	R1	
	S1	S1	
	T1	T1	

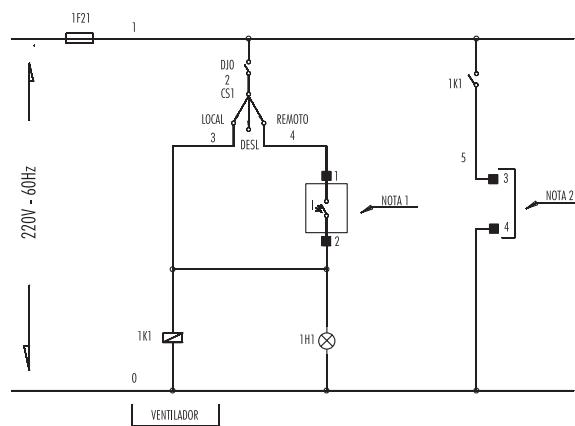
COMANDO	Nº BOR NE	Nº CA BO	PARA CONEXÃO
	1	4	
	2	3	
	3	5	

## ESQUEMA ELÉTRICO III - FILTRO ELETROSTÁTICO COM VENTILADOR

### DIAGRAMA UNIFILAR



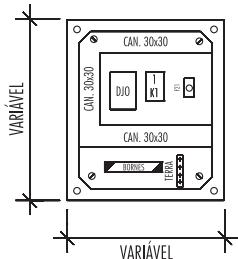
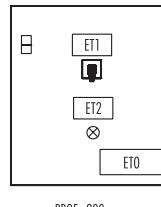
### DIAGRAMA DE COMANDO



#### NOTAS:

- 1 - COMANDO REMOTO A CARGO DO CLIENTE.
- 2 - ALIMENTAÇÃO PARA FONTE ELETROSTÁTICA.

**LAY-OUT**  
S/ ESCALA

**VISTA INTERNA****VISTA EXTERNA**

PROF.: 200 mm

**LISTA DE MATERIAL**

REF	DESCRÍÇÃO	QTD
DJ0	DISJUNTOR MOTOR 30	01
TK1	CONTACTOR TRIPOLAR	01
1H1	SINALERO VERDE LED	01
1F21	FUSIVEL DE VIDRO 3A-COMANDO	01
CS1	CHAVE REVERSORA 1 POLO / 2 POS	01

**LISTA DE IDENTIFICAÇÕES**

LOCAL	TAMANHO	NÚMERO DE INSC. NA PLAQUETA (MÁXIMO)		QTD
		LINHA 1	LINHA 2	
ETO	120x32x2,4	QUADRO FET	V/ Ø/60Hz	01
ET1	63x16x2,4	LOCAL/DES/REMOTO		01
ET2	63x16x2,4	VENTILADOR VE	LIGADO	01

**RÉGUA DE BORNES**

PAINEL	CAMPO
SAK 4 ENPA	X 03

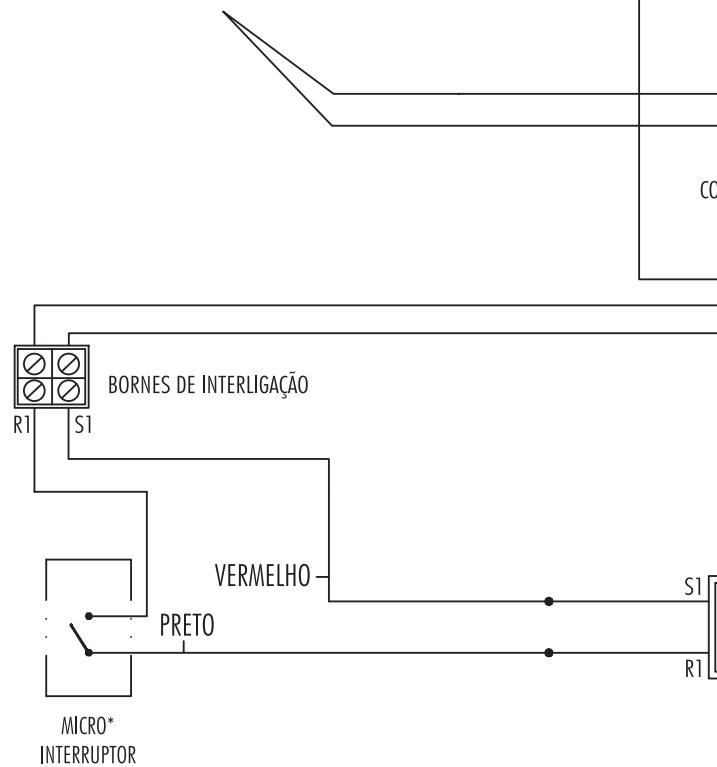
PAINEL	CAMPO
SAK 2,5ENPA	X 04

FORÇA	Nº BOR NE	Nº CA BO	PARA CONEXÃO
	R1	R1	
	S1	S1	
	T1	T1	

COMANDO	Nº BOR NE	Nº CA BO	PARA CONEXÃO
	1	4	
	2	3	
	3	5	

## ESQUEMA DE INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA - FILTRO SEM VENTILADOR

COMANDO - VIDE DIAGRAMA - ESQUEMA ELÉTRICO I  
220V / 60Hz

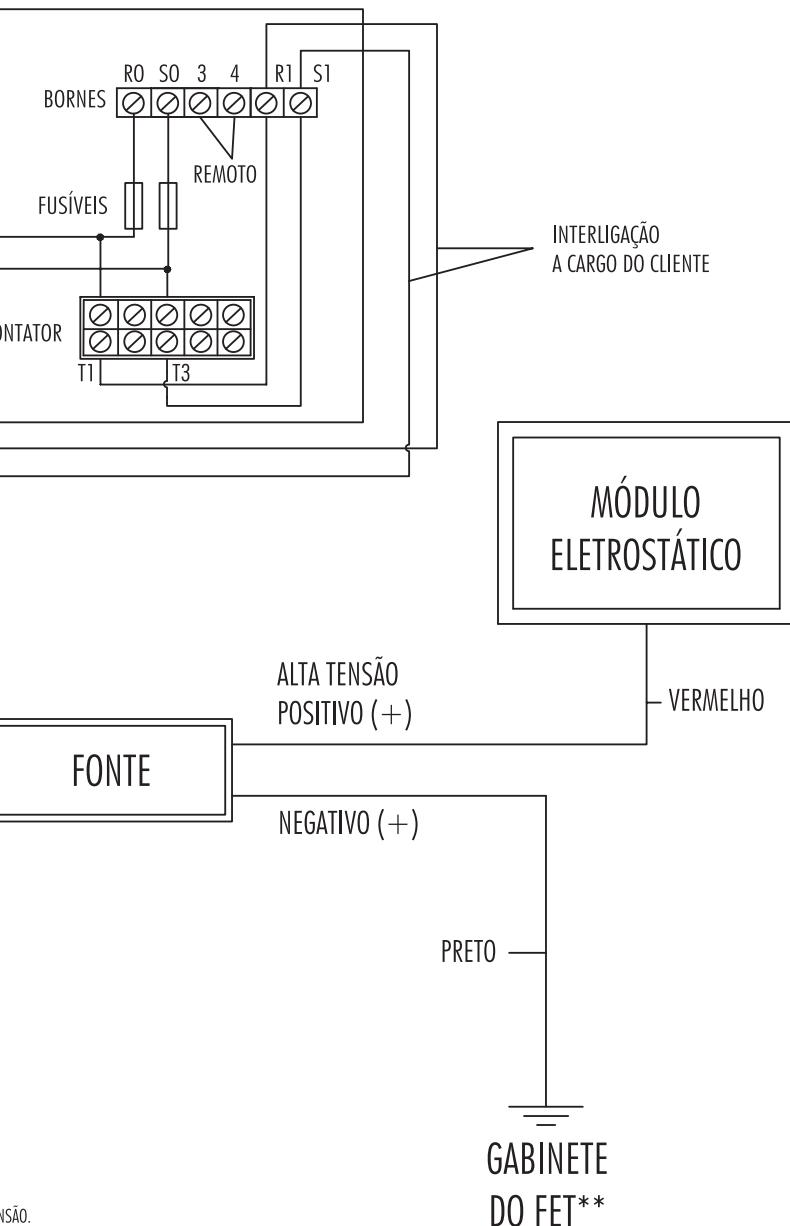


\* MICRO INTERRUPTOR(ES) - INSTALADOS NAS PORTAS DE MANUTENÇÃO DO FILTRO.

\*\* É NECESSÁRIA A CONEXÃO DA CARCAÇA DO FET AO SISTEMA DE ATERRAMENTO, CONFORME NBR 5410 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO.



## QUADRO ELÉTRICO



NSÃO.

A TUMA reserva-se o direito de modificar as especificações técnicas dos equipamentos sem prévio aviso.



TUMA INDUSTRIAL LTDA. • Rua José Cavaline • nº 279 • CINCO • Contagem  
Minas Gerais • CEP 32010.060 • Fone (31) 3503-2233

[tuma@tuma.ind.br](mailto:tuma@tuma.ind.br) • [www.tuma.ind.br](http://www.tuma.ind.br)