



CENTRO BRASILEIRO DE BIOAERONÁUTICA



turboaero®



TA-88D-6/T

A neblina perfeita



**MANUAL DE OPERAÇÃO
E MANUTENÇÃO**

ITEM	ASSUNTO	PÁGINA
1	INTRODUÇÃO	1
2	DESEMPENHO	2
3	ESPECIFICAÇÕES - MODELO TA-88D-6/T	3
4	ESTUDO ORGÂNICO	4
	◆ Lista de Peças dos Atomizadores 88D-6/T	5
5	INSTALAÇÃO	6
	◆ Instruções de Instalação	6
	◆ Lista de Cheque de Instalação	6
6	MANUTENÇÃO	7
	◆ Remoção dos Atomizadores da Aeronave	7
	◆ Desmontagem	8
	◆ Troca dos Rolamentos	9
7	OPERAÇÃO	10
	◆ Inspeção de Pré-vôo	10
	◆ Manutenção de Campo	11
8	CALIBRAÇÃO	12
	◆ Técnicas de Calibração	12
	◆ Exemplo de Calibração em Baixo Volume	13
	◆ Determinação Prática de Vazão Total	13
	◆ Tabelas de Calibração	14
9	SISTEMAS DE APLICAÇÃO	16
	◆ Diâmetro de Gotas em Função dos Ângulos de Passo e Diferentes Vazões.	17
	◆ Ponta e Pressão para Calibração Velocidade de Operação 110 mph	18
	◆ Ponta e Pressão para Calibração Velocidade de Operação 120 mph	19
10	INSTALAÇÃO NAS AERONAVES	20
	◆ Conjunto de Atomização	23
	◆ Conjunto de Alimentação	24
	◆ Conjunto de Suporte	25
	◆ Formuladora Simples	26
	◆ INFORMAÇÕES SOBRE O CBB	27



Dr. Marcos Vilela de M. Monteiro¹

① - Introdução

Desenvolvidos na década de 50 por pesquisadores ingleses, os Atomizadores Rotativos de Disco granjearam uma reputação de eficiência e confiabilidade nas operações em Baixos Volumes em todo o mundo.

Esses equipamentos utilizam discos de plástico com a periferia serrilhada fixados a um corpo de alumínio que é acionado por um cubo de hélices plásticas de alta eficiência que giram o conjunto em altas rotações produzindo gotas de tamanho uniforme e em diferentes tamanhos de acordo com a sua rotação que pode ser ajustada no solo, através da mudança do ângulo de ataque das pás das hélices.

O volume de líquido aplicado é controlado pelo fluxo de líquido injetado no atomizador através de reguladores de vazão e pela variação da pressão do líquido e o tamanho das gotas é controlado com o aumento ou diminuição de rotação dos discos. Quanto maior for o passo da hélice, menor será a rotação dos atomizadores e maior o tamanho das partículas.

A principal característica dos atomizadores rotativos de disco é a grande uniformidade do tamanho de gotas produzidas o que aumenta a eficiência biológica das aplicações e permite diminuir os volumes aplicados por hectare.

Do ponto de vista de produtividade pode-se conseguir faixas de deposição mais largas com menores volumes por hectare o que resulta em maiores rendimentos em hectares por hora voada.

¹Engenheiro Agrônomo - Doutor em Agronomia pela ESALQ/USP - Diretor do Centro Brasileiro de Bioaeronáutica.

O Centro Brasileiro de Bioaeronáutica, vem desenvolvendo o Atomizador Rotativo de Disco (ARD) para uso em aeronaves agrícolas e o mesmo foi registrado com a marca **turboaero**[®].

O equipamento após ser testado para uso em Aviação Agrícola foi totalmente redesenhado e aperfeiçoado resultando no modelo atual **TA-88D-6/T** cujo desempenho é muito superior aos modelos anteriores.

Desempenho

Os Atomizadores Rotativos de Disco (ARD) podem subdividir até 80% do volume do líquido pulverizado, em gotas de maior eficiência biológica, contra 70% dos Atomizadores Rotativos de Tela e 44% dos Bicos Hidráulicos. Isso é muito vantajoso porque uma vez determinada a faixa de diâmetros de gotas de maior eficiência biológica para o controle a ser efetuado, o ARD pode ser calibrado para produzir 80% das gotas na faixa adequada, com um desperdício de 20% do volume aplicado. Nas aplicações com bicos hidráulicos a perda é de 56% apenas nesse item.

Vantagens do turboaero[®]:

- ✿ Maior eficiência biológica.
- ✿ Maior efeito residual.
- ✿ Menor volume de líquido aplicado.
- ✿ Menor investimento inicial.
- ✿ Maior rendimento operacional.

Desvantagens do turboaero[®]:

- ✿ Requer o uso de veículo oleoso nas aplicações em **Baixo Volume Oleoso (BVO[®])**, com volumes entre 2 e 20 litros por hectare.
- ✿ As aplicações com gotas finas (abaixo de 150µm) requerem assistência técnica especializada nas áreas de formulações de defensivos e tecnologia de aplicação.
- ✿ Maior limitação da velocidade do vento nas aplicações, não devendo ser operado abaixo de 3 km/h ou acima de 15 km/h.



3 - Especificações

✿ Modelo TA-88D-6/T ✿

ESPECIFICAÇÕES	MODELO TA-88D-6/T
Peso do Atomizador	744 gramas (5g)
Peso com	1.152 gramas (5g)
Vazão	0,6 - 14 litros/minuto
Controle de Vazão	Reguladores D2 a D12
Corte Rápido	Válvula de Diafragma
Fixação na Barra	Suporte Aerodinâmico
Diâmetro dos Discos	88 mm
Velocidade de	90 a 140 mph
Velocidade de Rotação	4.000 a 15.000 rpm
Diâmetro Mediano Volumétrico (DMV)	40 a 250 micrômetros.

Os Atomizadores **turboaero**[®] são fornecidos em pacote completo prontos para serem instalados no avião. Os suportes de fixação se adaptam a barras perfil aerodinâmico de acordo com a barra utilizada pelo cliente.

A variação das vazões é feita através das pontas D2, D3, D4, D5, D6, D8, D10 e D12 da Spraying Systems.

✿ Equipamentos por Aeronave ✿

TIPO DE AERONAVE	QUANTIDADE
Airtractor 402, Thrush 550 e Turbokruk	14 a 16
Airtractor 802	18 a 20
Airtractor 502, Dromader	16 a 18

④ - Estudo Orgânico Modelo TA-88D-6/T

Os Atomizadores são constituídos dos seguintes conjuntos:

Nº	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	88D-6/T - 100	Conjunto de Atomização
2	88D-6/T - 200	Conjunto de Alimentação
3	88D-6/T - 300	Conjunto de Suporte

O passo das hélices é ajustável através da variação dos ângulos das pás das hélices com a finalidade de variar o Diâmetro Mediano Volumétrico (DMV) das gotas, através da variação da rotação. Menor ângulo menor gota, maior ângulo maior gota.

A válvula de diafragma contém em seu corpo o alojamento do filtro de malha 30 e do regulador de vazão que é um disco de aço inoxidável de diâmetro conhecido (D2, D3, D4, D5, D6, D8, D10 e D12). Através da troca dos discos reguladores de vazão pode-se aumentar ou diminuir a vazão de cada atomizador de acordo com as características da aplicação a ser realizada.

O ajuste da vazão também é obtido pela variação da pressão de pulverização que pode variar de 20 a 40 libras por polegada quadrada.

Apesar de não haver grandes restrições no circuito hidráulico dos Atomizadores TA-88D-6/T é recomendada a utilização de filtros de malha fina no circuito hidráulico do avião (malha 30) para evitar a acumulação de sujeira nos discos dos atomizadores, o que pode provocar entupimentos, desbalanceamento e vibração dos mesmos principalmente em altas rotações.



✿ Lista de Peças dos Atomizadores TA-88D-6/T ✿

Nº Peça	Código	Descrição	Qtd. por Aparelho
	88D-6-100	Conjunto de Atomização	1
01	88D-6-101	Arruela protetora de Nylon	1
02	88D-6-102	Parafusos Sextavado M5x20 Inox	5
03	88D-6-103	Arruela Lisa M5	5
04	88D-6-104	Capa do Corpo de Alumínio	1
05	88D-6-105	Pás de Helice - 72 mm	5
06	88D-6-106	Anel Elástico I32	1
07	88D-6-107	Parafuso Sextavado Esp. 1/8" x 2 1/4"	6
08	88D-6-108	Corpo de Alumínio	1
09	88D-6-109	Graxeira M6	2
10	88D-6-110	Discos Atomizadores	6
11	88D-6-111	Disco Traseiro	1
12	88D-6-112	Arruelas Lisas 1/8"	6
13	88D-6-113	Porcas Parlock 1/8"	6
14	88D-6-114	Anéis Elásticos E15	2
15	88D-6-115	Rolamentos SKF	2
16	88D-6-116	Eixo de Aço Inox	1
17	88D-6-117	Arruela Lisa 15 x 27 x 1mm	1
18	88D-6-118	Arruela Protetora de Plástico Traseira	1
19	88D-6-119	Difusor 6 furos	1
	88D-6-200	Conjunto de Alimentação	1
20	88D-6-201	Espigões 1/8" gás x 3/8"	2
21	88D-6-202	Abraçadeiras 13 - 16	2
22	88D-6-203	Mangueira 3/8"	1
23	88D-6-204	Cotovelo 1/8" M. x 1/8" F.	1
24	88D-6-205	Niple 1/8" gás x 12 x 27mm	1
25	88D-6-206	Válvula Antigotejo (com Diafragma)	1
	88D-6-300	Conjunto de Suporte	1
26	88D-6-301	Abraçadeiras Tucho 52-58 - Turbina	2
27	88D-6-302	Suporte Aerodinâmico	1
28	88D-6-303	Arruela de Encosto	2
29	88D-6-304	Arruela de Pressão 1/2"	1
30	88D-6-305	Porca 1/2"	1

5 - Instalação

Instruções de instalação

As porcas e outros componentes de fixação do Atomizador **turboaero**[®] devem ser ajustados de acordo com os padrões aeronáuticos. Todas as porcas usadas são autofrenantes tipo parlock. Porcas ou parafusos frouxos resultam em vazamento de produtos químicos, danos a componentes do conjunto, vibração excessiva e eventual perda do equipamento em vôo com prejuízos e danos à terceiros.

Os componentes devem ser checados com freqüência e apertados sempre que necessário.

Lista de cheque de instalação para todos os modelos de aeronaves:

- * Com as barras no lugar e abraçadeiras das barras soltas, coloque a aeronave em posição de vôo e com auxílio de um nível, colocado sobre os discos (Peça nº10) do atomizador. Posicione os atomizadores na horizontal, ou com um pequeno ângulo de ataque de (3° a 5° graus).
- * Aperte os engates rápidos das barras no Y .
- * Aperte as abraçadeiras de fixação da barra no suporte da asa da aeronave.
- * Cheque o aperto dos difusores dos atomizadores. Observe que os difusores apertam esquerda.
- * Recheque as abraçadeiras das mangueiras de alimentação dos atomizadores e verifique o aperto dos niples.
- * Cheque as porcas de fixação dos atomizadores nos suportes.



- * Cheque as porcas das válvulas antigotejo e verifique se os reguladores de vazão são adequados ao volume a ser aplicado.
- * Cheque as tampas das válvulas antigotejo para pressão correta.
- * Cheque e recheque todos os parafusos, conexões, frenos e abraçadeiras e verifique que tenham o aperto adequado.
- * Cheque a condição dos rolamentos girando os atomizadores com as mãos e verificando se os mesmos estão girando livremente, sem barulho acentuado e sem jogo no eixo.

6 - Manutenção

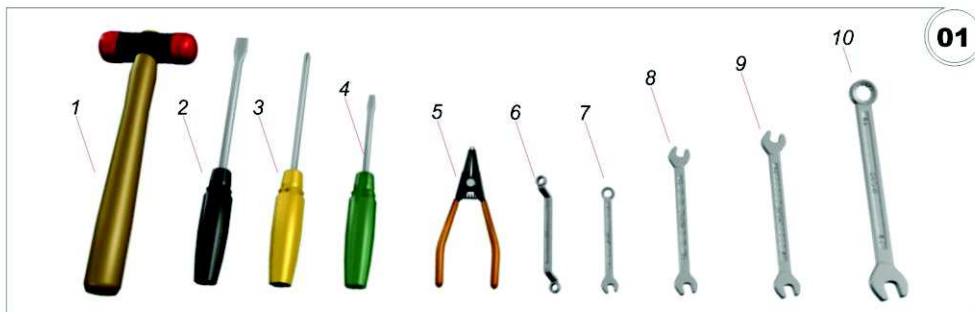
Remoção dos Atomizadores da Aeronave

A remoção dos atomizadores da aeronave somente deve ser efetuada por mecânico qualificado e familiarizado com este tipo de equipamento.

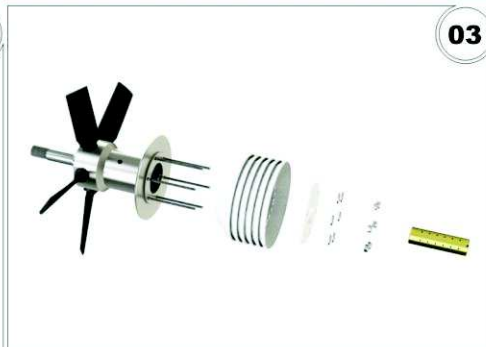
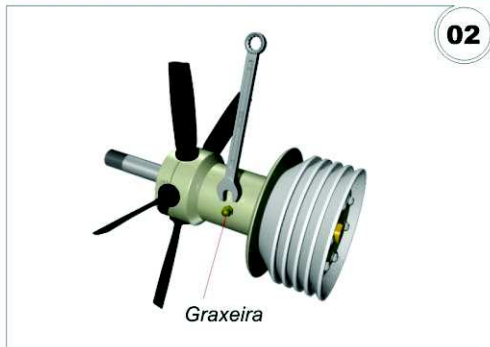
Para remover os atomizadores da aeronave:

- * Solte o engate rápido de acoplamento no Y.
- * Retire as abraçadeiras do suporte de fixação na barra.
- * A barra de atomizadores está livre para ser retirada do suporte e levada para a bancada para manutenção.
- * Evite o contato dos discos atomizadores (Peça Nº 10) com superfícies duras para não danificar as ranhuras das extremidades.

Desmontagem dos TA-88D-6/T

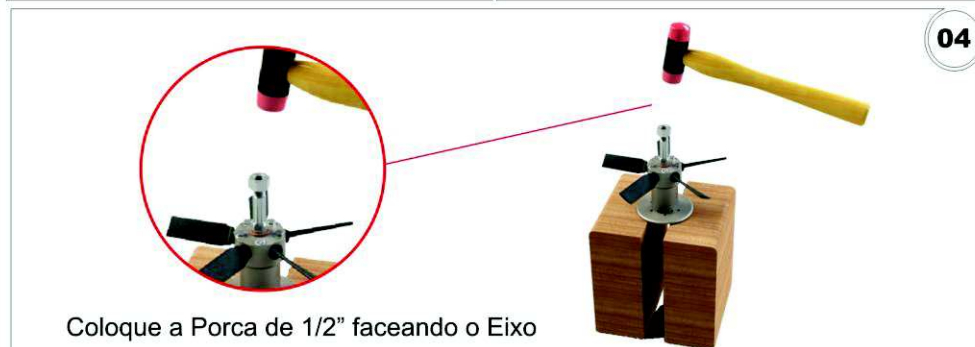


Nº	Ferramenta	Função	Nº	Ferramenta	Função
1	Martelo de Nylon	Retirar Eixo	6	Chave Estrela 6x7mm	Retirar Porcas dos Discos
2	Chave de Fenda 10x200mm	Retirar Difusor	7	Chave Combinada 8mm	Retirar Graxeira
3	Chave Philips 3/16 x 5"	Retirar Pás das Hélices	8	Chave Fixa 10x11mm	Retirar Niple
4	Chave de Fenda 5x100mm	Retirar os Discos	9	Chave Fixa 12x13mm	Segurar o Eixo
5	Alicate de Anéis pequeno	Retirar Anéis Elásticos	10	Chave Combinada 19mm	Retirar Porca do Eixo



RETIRE AS GRAXEIRAS

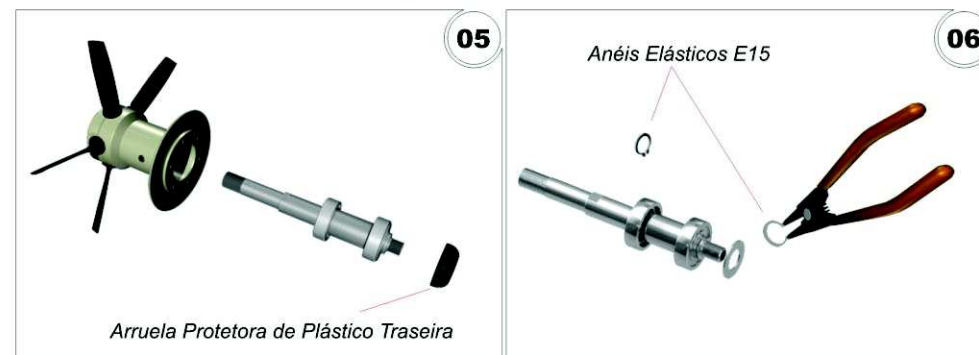
Retire o Difusor (rosca esquerda), Porcas, Arruelas, Disco Traseiro, Discos Atomizadores e os Parafusos.



Coloque a Porca de 1/2" faceando o Eixo

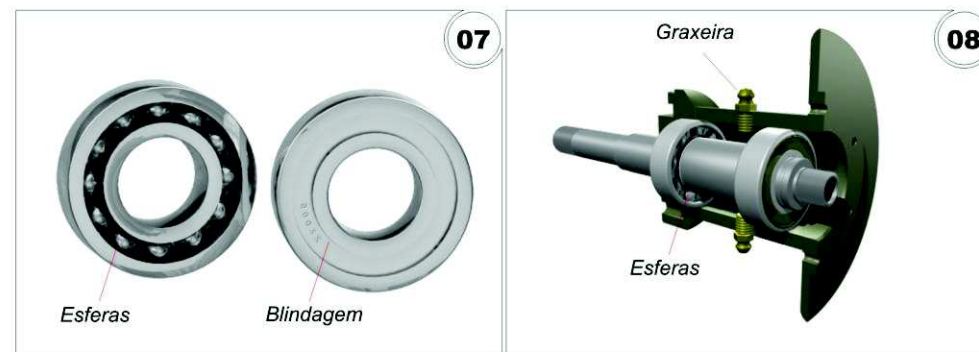
Coloque o aparelho sobre uma base com um furo de diâmetro maior que o rolamento. Coloque a Porca de 1/2" no Eixo para não danificar a rosca.

Desmontagem dos TA-88D-6/T



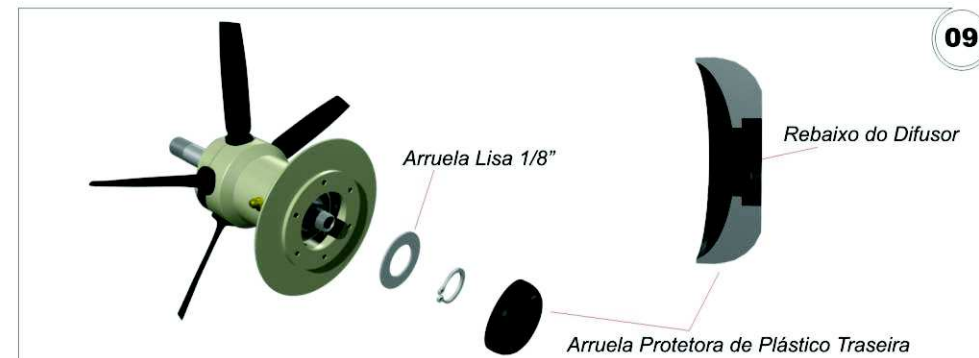
Saque o Eixo.

Com a ajuda do Alicate de Anéis, retire os Anéis, e a Arruela Lisa 15x27x1mm.



Troque os rolamentos. Use rolamentos com blindagem simples do tipo 6002 Z.

Na montagem coloque as Blindagens voltadas para fora e as Esferas voltadas para as Graxeiras.



Faça a montagem no sentido inverso. Não esqueça de colocar a Arruela Lisa 1/8" atrás do Rolamento traseiro e a Arruela Protetora de Plástico Traseira com o rebaixo do difusor voltado para trás. Use uma gota de cola TRABASIL tipo VA1 ou similar para fixação do anel externo dos rolamentos no corpo de alumínio.

⑦ - Operação

Inspeção de pré-voo

Antes de qualquer aplicação cheque e recheque cada atomizador e verifique:

- 🔥 A conexão das barras na aeronave.
- 🔥 As capas de engate rápido ou bujões de dreno na ponta das barras.
- 🔥 O aperto das mangueiras de alimentação dos atomizadores.
- 🔥 Todos os parafusos, conexões, fixadores e abraçadeiras que devem estar corretamente apertados.
- 🔥 Pás das hélices em bom estado, sem mossas causadas pelo impacto de pedras e todas no mesmo ângulo.
- 🔥 Abraçadeiras de fixação do atomizador na barra devem estar corretamente apertadas.
- 🔥 Discos sem deformações ou rachaduras e livres de depósitos de produtos sólidos dentro do atomizador.
- 🔥 Condição dos rolamentos: o atomizador deve girar livremente quando rodado à mão e não deve ter folga em nenhuma direção em que se aplique um esforço manual e nem apresentar barulho acentuado.
- 🔥 Os suportes dos atomizadores devem estar firmes.
- 🔥 As tampas das válvulas de diafragma e as porcas de fixação dos discos restritores devem estar firmes.



Manutenção de Campo

Limpe os atomizadores DIARIAMENTE com detergente e jato de água.

Para a limpeza dos discos atomizadores use a mistura Solupan 3,5 litros, Água 1 litro e Amônia Líquida (12,5%) 0,5 litro.

Não deixe acumular sujeira, pode desbalancear os discos.

Lubrifique os Atomizadores DIARIAMENTE .

Use graxa azul universal com sabão de lítio, para altas rotações.

Cheque o aperto das abraçadeiras dos atomizadores com frequência.

Ajuste as porcas dos discos atomizadores a cada 50 horas de operação.

Verifique o aperto das porcas dos eixos a cada 50 horas de operação.

Cheque e substitua hélices e discos danificados imediatamente.

Limpe os difusores com frequência se aplicar pós molháveis, ou adubos foliares sólidos de baixa solubilidade.

Substitua os diafragmas das válvulas a cada 200 horas de operação.

Substitua o capote da válvulas antigotejo a cada 500 horas de operação.

8 - Calibração

Técnicas de Calibração

A calibração de aeronaves agrícolas equipadas com os atomizadores **turboaero®** é simples e se baseiam nos seguintes fatores:

1. **(VOL)** = Volume a ser aplicado varia de 0,6 a 14 litros/hectare em função do sistema de aplicação.

$$\text{VOL} = \frac{\text{QT}}{\text{RT}} = \text{litros por hectare}$$

2. **(QT)** = Vazão total em litros por minuto.

$$\text{QT} = \text{VOL} \times \text{RT} = \text{litros/minuto}$$

3. **(RT)** = Rendimento no tiro em hectares por minuto.

$$\text{RT} = \frac{\text{QT}}{\text{VOL}} = \text{hectares por minuto}$$

4. **(RT)** = Rendimento no tiro. Depende da velocidade de aplicação e da faixa de deposição. (Tabela 1 pág.14)

5. **(N)** = Número de atomizadores por aeronave.

6. **(QA)** = Vazão por atomizador.

7. **(R)** = Regulador - Obtida a vazão por atomizador escolhe a pressão de operação e determina-se o regulador com vazão mais próxima da **QA**. (Tabela 2 pág.15)

Identificado o regulador, o mesmo é colocado nos atomizadores e se realiza a determinação prática da **QT** real em litros por minuto:

- 🔥 No solo, nos aviões equipados com bomba hidráulica.
- 🔥 Em voo nos aviões equipados com bomba eólica.

Realizar três determinações para confirmação da **QT** real.

É aceitável uma variação de até 5% entre o valor da **QT** obtido nos cálculos e o valor da **QT** real.



Exemplo de Calibração em Baixo Volume

Determinar os reguladores de fluxo para aplicar 10 litros/ha com uma Aeronave Ipanema a 100 mph/hora com 20 metros de faixa e equipada com dez unidades de **TA-88D-6/T**:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Volume a ser aplicado | VOL = 10 l/ha - (BVO) |
| 2. Rendimento no Tiro (Tabela 1 pág.14) | RT = 4,40 ha/min. |
| 3. Vazão Total (QT = VOL x RT) | QT = 44 l/min. |
| 4. Número de Atomizadores: | N = 10 |
| 5. Vazão por Atomizador $QA = \frac{QT}{N}$ | QA = 4,4 l/min. |
| 6. Regulador de Fluxo (Tabela 2 pág.15) | RF = D-8 - (18psi) |

Determinação Prática de Vazão Total

Colocar 300 litros medidos no tanque, operar o sistema por dois minutos e medir com precisão o volume final.

TESTE	VOLUME INICIAL (litros)	VOLUME FINAL (litros)	CONSUMO (2 minutos)	QTD. (litros/min.)
1	300	210	90	45
2	300	220	80	40
3	300	210	90	45
MÉDIA =				45,3

Em toda aplicação ocorre uma variação de volume aplicado por hectare de 5% para mais ou para menos em função da uniformidade da área, dos obstáculos da topografia e da experiência do piloto.

Este desvio pode ser compensado através de ligeira variação da pressão para mais ou para menos, durante a aplicação à medida que o piloto confere a área aplicada e o volume gasto até aquele ponto.

Tabelas de Calibração

✿ Tabela de Rendimentos no Tiro (RT) ✿

FAIXA (m)	HECTARES POR MINUTO							
	Velocidades (mph)							
	90	95	100	95	110	120	130	140
10	2,41	2,55	2,68	2,82	2,95	3,22	3,48	3,75
12	2,90	3,06	3,22		3,54	3,86	4,18	4,50
15	3,62	3,82	4,02	4,22	4,42	4,83	5,23	5,63
18	4,34	4,59	4,83	5,07	5,31	5,80	6,27	6,76
20	4,82	5,10	5,36	5,64	5,90	6,44	6,97	7,51
25	6,03	6,37	6,70	7,04	7,37	8,04	8,72	9,38
30	7,24	7,64	8,04	8,45	8,85	9,65	10,46	11,26
35	8,45	8,92	9,38	9,85	10,32	11,26	12,20	13,14
40	9,64	10,20	10,72	11,26	11,80	12,88	13,94	15,02
45	10,86	11,46	12,07	12,67	13,27	14,48	15,69	16,90
50	12,06	12,74	13,41	14,01	14,75	16,09	17,43	18,77
100	24,13	25,50	26,80	28,20	29,50	32,20	34,80	37,50
1 milha = 1.609 m								

Tabela 1

Para valores de velocidades e faixas de deposição fora da tabela usar a fórmula:

$$RT = FD \times V \times 0,00267.$$

RT = Rendimento no Tiro em ha/min

FD = Faixa de Deposição em metros.

V = Velocidade em milhas.



Tabelas de Calibração

✿ Reguladores de Fluxo ✿
Vazão em Litros por Minuto por Regulador
Veículo = Água
Filtro de Malha 50

Disco	15 psi	20 psi	25 psi	30 psi	35 psi	40 psi
D2	0.49	0.57	0.64	0.68	0.76	0.79
D3	0.64	0.76	0.83	0.91	0.98	1.06
D4	1.17	1.32	1.51	1.63	1.78	1.89
D5	1.82	2.08	2.31	2.54	2.76	2.95
D6	2.61	3.03	3.37	3.71	3.79	4.16
D7	3.52	4.16	4.54	4.92	5.30	5.68
D8	4.54	5.30	6.06	6.43	7.19	7.57
D10	7.19	8.33	9.46	10.22	10.98	11.73
D12	10.60	12.11	13.63	14.76	15.90	17.03

Tabela 2

9 - Sistemas de Aplicação

O quadro seguinte resume as principais características e parâmetros dos sistemas que podem ser aplicados pelos Atomizadores turboaero®.

SISTEMAS	Ultra Baixo Volume (UBV)	Baixo Volume Oleoso (BVO®)	Baixo Volume (BV)
VEÍCULO	ÓLEO	ÁGUA + ÓLEO	ÁGUA
PRINCÍPIO DE SUBDIVISÃO	ROTATIVO DE DISCO	ROTATIVO DE DISCO	ROTATIVO DE DISCO
VOLUMES (litros/hectare)	1 - 5	5 - 10	10 - 20
QUANTIDADE DE PRINCÍPIO ATIVO	0,7 X PA	0,8 X PA	1 X PA
DIÂMETRO MEDIANO VOLUMÉTRICO	80 - 120	100 - 150	150 - 200
NEBLINA	HOMOGÊNEA	HOMOGÊNEA	HOMOGÊNEA

Quadro 1



AJUSTE DO ÂNGULO DAS PÁS ($\alpha 2, \alpha 3, \alpha 4$) PARA OBTER A GOTA ADEQUADA:

Solte os parafusos, gire as hélices e aperte devagar.

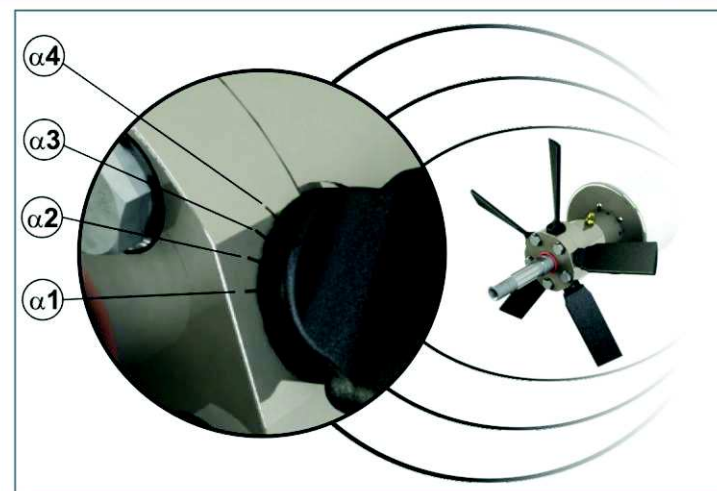
Maior o número do ângulo, maior a gota.

No mesmo ângulo, maior a velocidade do avião, maior a rotação e menor a gota.

O ângulo 1, só é usado no controle de mosquitos.

Diâmetro de Gotas em Função dos Ângulos de Passo e Diferentes Vazões.

α	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM
	Q = 0,79 l/min	Q = 1,89 l/min	Q = 6,40 l/min	Q = 8,33 l/min	Q = 12,0 l/min	Q = 8,33 l/min	Q = 12,0 l/min
1	15.100	X	X	X	X	X	X
2	X	9.000	X	X	X	X	X
3	X	X	5.750	5.500	4.944	X	X
4	X	X	X	X	X	3.750	3.600
DMV (μ m)	50 - 60 MgO	80 - 120 MgO	120 - 160 e-Sprinkle	140 - 180 e-Sprinkle	150 - 220 e-Sprinkle	180 - 250 e-Sprinkle	220 - 300 e-Sprinkle
Usos	Controle de Mosquito	Maior Penetração	Menor Deriva	Menor Deriva	Menor Deriva	Menor Deriva	Menor Deriva



OBS: O TA-88D-6/T vem de fábrica na posição = $\alpha 3$

Sugestões de Pontas, Faixas e Volumes

PONTA E PRESSÃO PARA CALIBRAÇÃO					
Velocidade de Operação = 110 mph					
	FD (m)	X	20	25	30
Vol. l/ha	N	X	X	X	X
2	10	QA	X	1,47	1,77
		Ponta	X	D4	D4
		Pressão	X	31	43
4	10	QA	2,36	2,95	3,54
		Ponta	D6	D6	D6
		Pressão	15	25	36
6	10	QA	3,53	4,42	5,31
		Ponta	D6	D8	D8
		Pressão	36	17	25
8	10	QA	4,72	5,90	X
		Ponta	D8	D8	X
		Pressão	20	32	X
10	10	QA	5,90	7,37	X
		Ponta	D8	D10	X
		Pressão	32	27	X
12	10	QA	7,08	X	X
		Ponta	D10	X	X
		Pressão	25	X	X
15	10	QA	8,84	X	X
		Ponta	D12	X	X
		Pressão	19	X	X
20	10	QA	11,8	X	X
		Ponta	D12	X	X
		Pressão	35	X	X

N = Número de Atomizadores por aeronave.
 QA = Vazão por Atomizador (litros por minuto).
 Pressão = Libras por polegada quadrada.



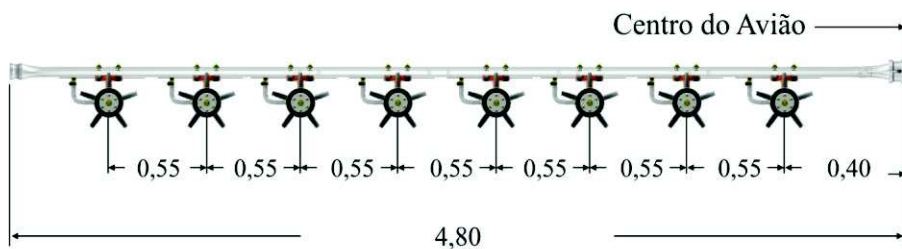
Sugestões de Pontas, Faixas e Volumes

PONTA E PRESSÃO PARA CALIBRAÇÃO					
Velocidade de Operação = 120 mph					
	FD (m)	X	20	25	30
Vol. l/ha	N	X	X	X	X
1	10	QA	X	0,8	0,97
		Ponta	X	D2	D2
		Pressão	X	28	42
2	10	QA	X	1,6	1,93
		Ponta	X	D4	D5
		Pressão	X	26	22
4	10	QA	2,60	3,22	3,86
		Ponta	D5	D6	D6
		Pressão	40	30	43
6	10	QA	3,86	4,82	5,79
		Ponta	D6	D8	D8
		Pressão	43	21	31
8	10	QA	5,15	6,44	X
		Ponta	D8	D8	X
		Pressão	34	39	X
10	10	QA	6,44	8,04	X
		Ponta	D8	D10	X
		Pressão	39	34	X
15	10	QA	9,66	X	X
		Ponta	D12	X	X
		Pressão	23	X	X
20	10	QA	12,88	X	X
		Ponta	D12	X	X
		Pressão	40	X	X

N = Número de Atomizadores por aeronave.
 QA = Vazão por Atomizador (litros por minuto).
 Pressão = Libras por polegada quadrada.

Air-Tractor 402 e 502.

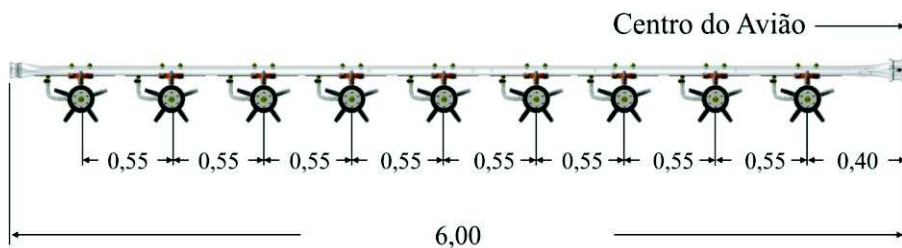
Unidade em metros



Oito atomizadores por barra

Air-Tractor 802.

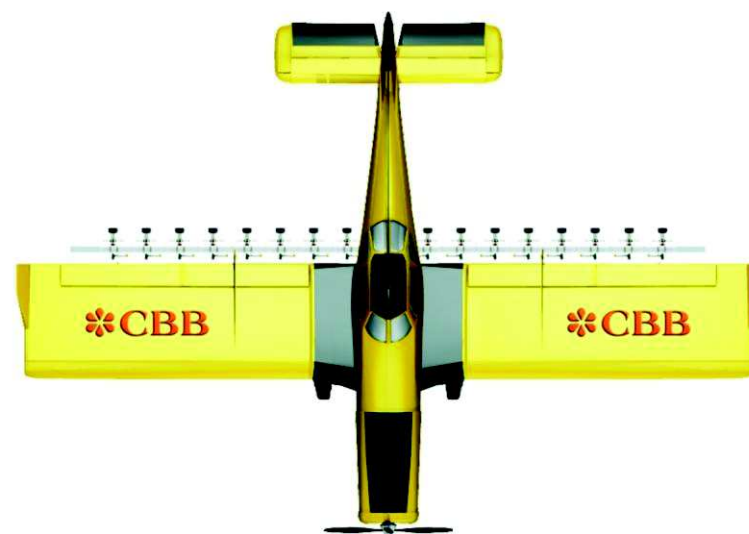
Unidade em metros



Nove atomizadores por barra



Instalação Vista de Topo e Frontal
Air-Tractor 402 e 502.

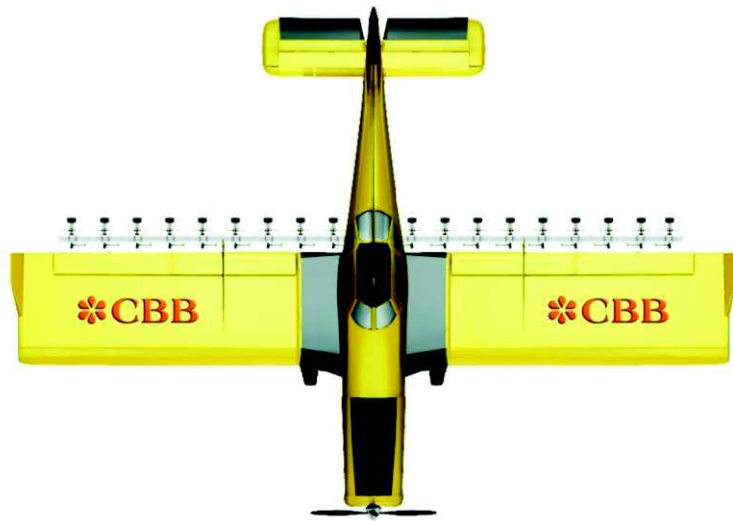


Vista de topo



Vista frontal

Instalação Vista de Topo e Fronta
Air-Tractor 802.



Vista de topo

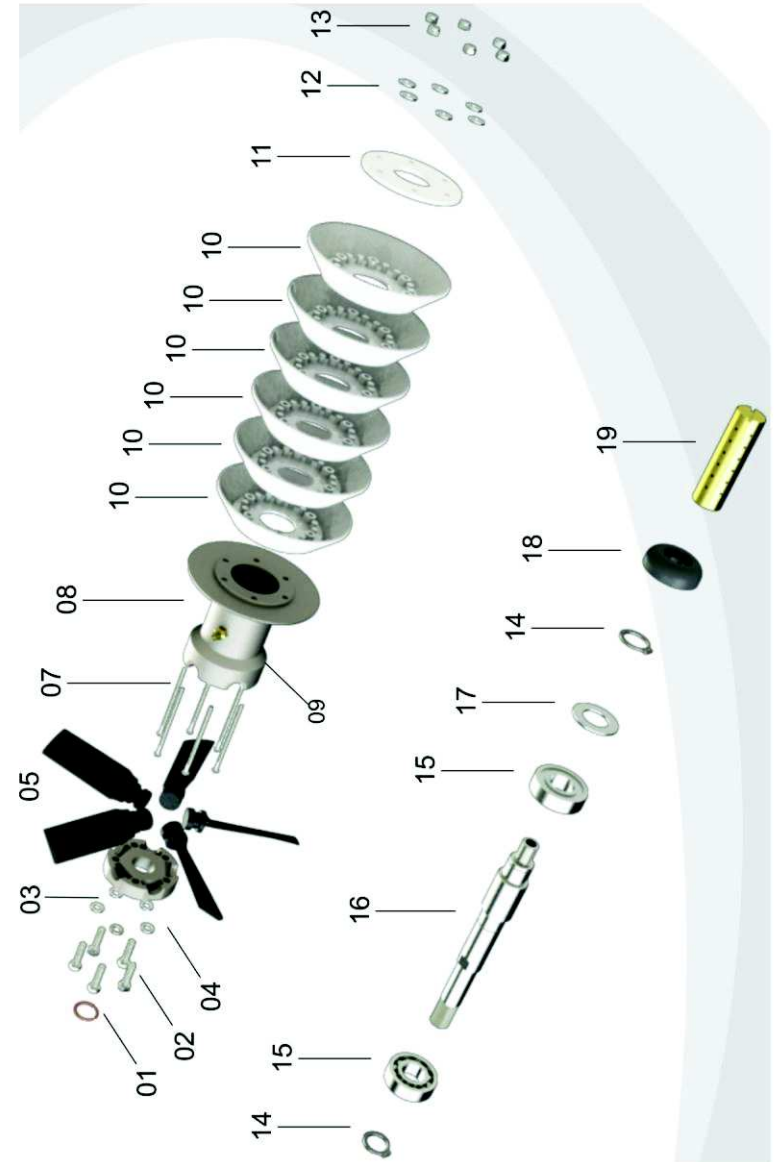


Vista frontal



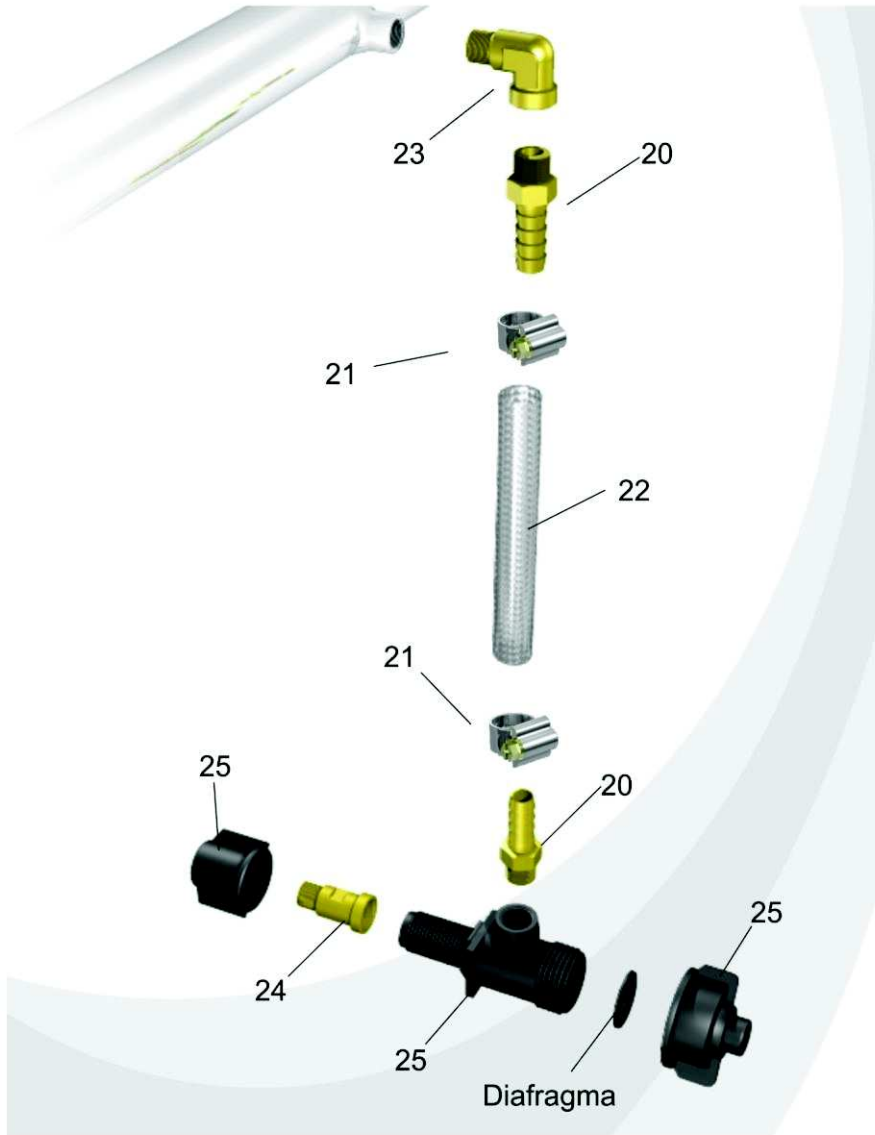
TA-88D-6/T turboaero®

Conjunto de Atomização TA-88D-6/ T-100



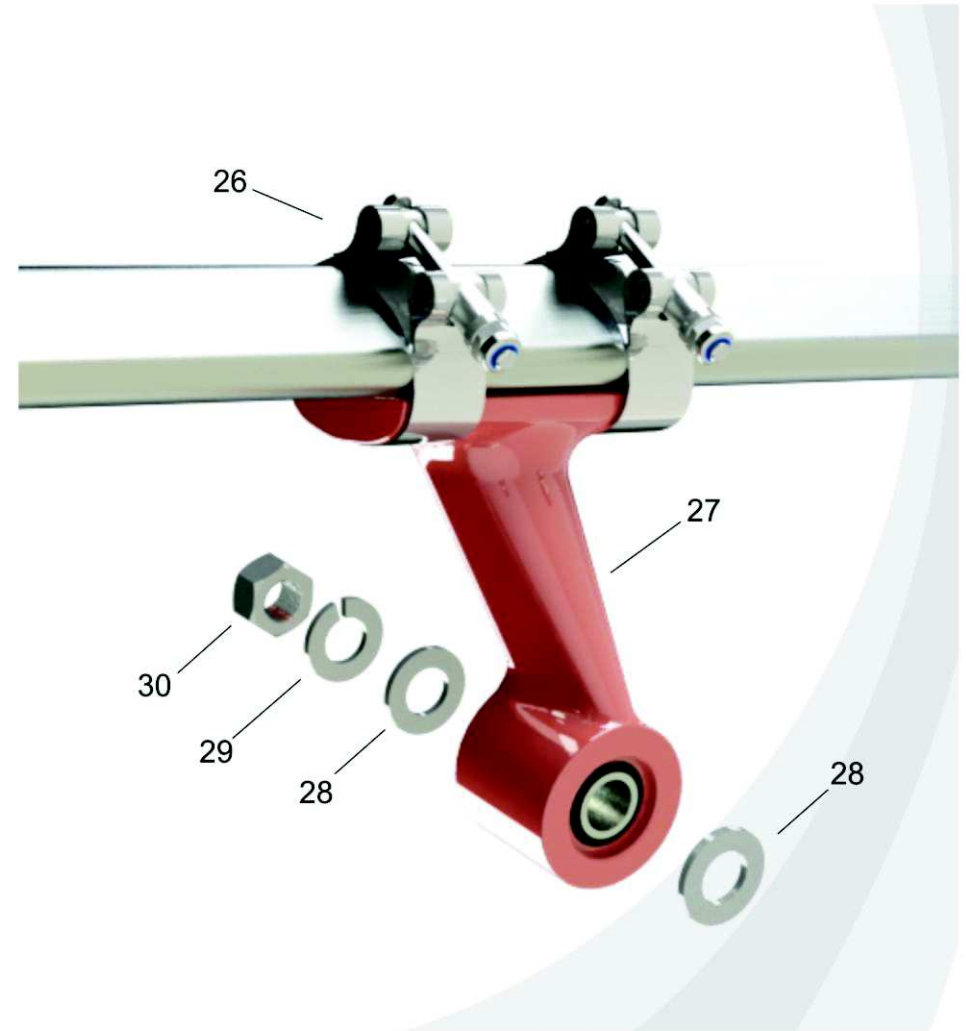
TA-88D-6/T turboaero®

✿ Conjunto de Alimentação TA-88D-6/ T-200 ✿

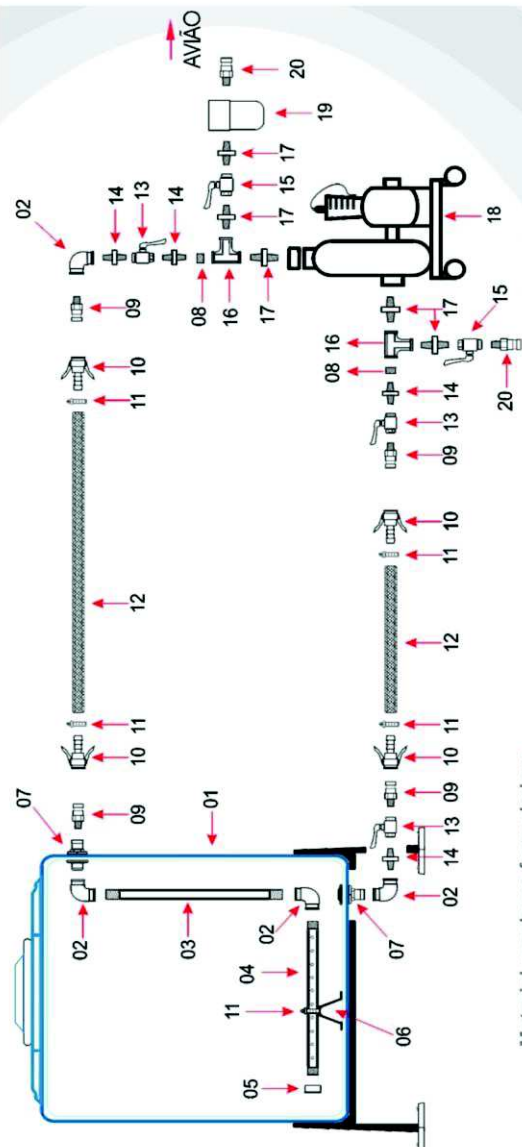


TA-88D-6/T turboaero®

✿ Conjunto de Suporte TA-88D-6/ T-300 ✿



Formuladora Simples para Aplicações em BVO



Material usado na formuladora

Nº	Descrição	Qt. Nº	Descrição	Qt. Nº	Descrição	Qt.
01	Tanque de mistura - 1.000 litros	1	09 Engate macho / rosca macho 1 1/2"	4	17 Niple paralelo com rosca 2"	5
02	Colovelo de rosca 1 1/2"	3	10 Engate fêmea com espigão 1 1/2"	4	18 Motobomba	1
03	Tubo PVC 1 1/2" com rosca	1	11 Abraçadeiras	5	19 Filtro de linha	1
04	Tubo PVC 1 1/2" com rosca e furos	1	12 Mangueiras rígidas 1 1/2"	2	20 Engate macho/ rosca macho 2"	2
05	CAP de PVC de 1 1/2"	1	13 Registro de esfera de 1 1/2"	3	21	
06	Suporte do tubo agitador	1	14 Niple paralelo com rosca 1 1/2"	4	22	
07	Flange de 1 1/2"	2	15 Registro de esfera de 2"	2	23	
08	Redução 2 x 1 1/2"	2	16 Tê de 2"	2	24	



Informações sobre o Centro Brasileiro de Bioaeronáutica

O Centro Brasileiro de Bioaeronáutica - CBB foi criado em Ribeirão Preto, SP em 1998, para promover Pesquisas, Treinamento e Consultoria em Aviação Agrícola. Nesses anos o CBB realizou mais de 40 Cursos de Treinamento em Aviação Agrícola nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul capacitando mais de 1500 Técnicos e mais de 300 Engenheiros Agrônomos, como Executores e Coordenadores em Aviação Agrícola.

Entre as pesquisas desenvolvidas pelo CBB, algumas já são operacionais tais como:

- ✿ **AG-LET** - O Quebra-Vórtices certificado pela Indústria Aeronáutica Neiva S.A
- ✿ **TURBOAERO** - Atomizador Rotativo de Disco para aplicações em Baixo Volume Oleoso.
- ✿ **TETRAER** - Distribuidora de sólidos de baixo arrasto de fibra de vidro resistente a abrasão.
- ✿ Sistema de Aplicação em **Baixo Volume Oleoso (BVO®)**.
- ✿ **DESCONTAMINADOR DE AGROTÓXICOS.**
- ✿ **TORRE DE INVERSÃO.**
- ✿ Sistema de Aplicação em **Baixo Volume Oleoso Estendido (BVO-EX).**

Pesquisas em andamento:

- ✿ Controle de Vetores com **APLICAÇÃO AÉREA (Aviação Sanitária).**

O CBB presta consultoria para implantação das técnicas de **Baixo Volume Oleoso** e fornece aos seus clientes toda a assistência técnica necessária, equipamentos e montagem da infra-estrutura operacional para desenvolver as formulações e realizar aplicações de defensivos em **BVO®**.

CBB é Sinônimo de Alta Tecnologia em Aviação Agrícola.