

OTIMIZAÇÃO DE PULVERIZADORES SÉRIE M4000

PRONTO PARA APLICAÇÃO EXATA



Sumário

Opcionais	5
Kit instalação de campo.....	5
Condições ideais de pulverização	6
Configurações do ExactApply™	6
Modo (DES) Desligado – Convencional	7
Modo Auto seleção	8
Modo de pulsação.....	9
Comparativo entre os modos.....	11
Seleção de pontas.....	11
Exemplo de seleção de pontas: Herbicida sistêmico em pós-emergente.....	11
Tamanho de gotas.....	12
Seleção de pontas ExactApply™	12
Pontas John Deere	13
Árvore de Seleção de pontas -ExactApply™	14
Seleção de Pontas – Auto Seleção	14
Seleção de pontas - Pulsação	17
Compensação de curva	20
OTIMIZAÇÃO DA TAXA.....	20
Fonte de velocidade selecionada	20
Teste com papel sensível.....	21
Fluxômetro.....	21
Pressurização do sistema	21
Abastecimento do tanque de solução.....	Erro! Indicador não definido.
Válvula de orifício ou válvula de 100L	22
Escorva automática	23
Recirculação de produto	24
Decantação de Produto nos Tubos Durante Aplicação:	25
Recuperação de produto	26
Purga de Ar da Barra	26

PULVERIZAÇÃO NOTURNA	30
APLICAÇÃO DE PRODUTOS SISTÊMICOS	30
APLICAÇÃO DE PRODUTOS DE CONTATO	30
PREPARAÇÃO DA CALDA	31
FIELD CRUISE	33
EXACTAPPLY™ INC, INC Pro - PROCEDIMENTOS DE ENXAGUE E LAVAGEM DO SISTEMA DE SOLUÇÃO.....	34
I. Procedimento de enxágue diário (recomendado realizar todos os dias após o término da aplicação)	34
II. Procedimento de limpeza semanal (a frequência pode variar em função das características e solubilidade dos produtos utilizados)	35
III. Procedimento de limpeza Externa	36
IV. Procedimento de limpeza pesada.....	36
V. Máquina parada por motivo inesperado	36
MANUTENÇÃO DOS PORTA BICOS EXACTAPPLY™	38
Desmontagem dos componentes da torre.....	39
Porta bicos	39
Válvula Solenoide	40
Êmbolo e mola.....	41
Montagem.....	41
MANUTENÇÃO DOS PORTA BICOS INC ou INC PRO™	41
Manutenções	43
Porta bicos	41
SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	43
ExactApply™	43
1) Variação da pressão em modo pulsação.....	43
2) Sistema não compensa curva	44
3) Modo de auto seleção operando fora das faixas de pressão informadas	44
4) Configurações do ExactApply™ limitadas.....	44
5) Falhas elétricas nas torres ExactApply™	44

6)	Bico não aplica/não desliga	44
7)	Vazamento de solução nos bicos laterais	45
8)	Vazamento de solução ao redor do solenoide	45
9)	Pico de pressão no início da aplicação	45
10)	Oscilação da taxa	45
11)	Agitação causando espuma / insuficiente	45
12)	Bolhas de produto na calda	46
13)	Sucção do Edutor Lenta	46

Prefácio

O conteúdo deste material objetiva mostrar os diferentes ajustes e configurações possíveis em pulverizadores da Série M4000 equipados com ExactApply™.

As recomendações de configurações e ajustes podem ser utilizadas como ponto de partida antes do início das aplicações. Pode ser necessário ajustes finos de acordo com o objetivo de cada aplicação e recomendações agrônômicas.

Opcionais

Os itens descritos abaixo são opcionais de fábrica que podem ser configurados no momento da compra do seu pulverizador ou instalados posteriormente conforme necessidade.

CÓDIGO DO KIT	DESCRIÇÃO	MODELOS APLICADOS
BKK11009	KIT CULTURAS ALTAS	M4025
BKK11182	KIT CULTURAS ALTAS	M4030, M4040
BKK10895	KIT DIVISOR DE CULTURA	4025
BNW40019	KIT DIVISOR DE CULTURA	M4030, M4040
BKK11150	KIT SUSPENSÃO PNEUMÁTICA	M4025
BKK11138	KIT TERCEIRO FILTRO DE COMBUSTÍVEL	M4030, M4040
BKK11611	BOOMTRAC™ PRO 2	M4030, M4040
BKK11612	BOOMTRAC™ PRO 2	M4025
BKK11577	RESFRIADOR DE ÓLEO ADICIONAL	M4030, M4040
BKK11677	PURGA COM AR DA BARRA	M4030, M4040
BKK11676	PURGA COM AR DA BARRA	M4025
BKK11620	ESCALADOR DE ACLIVES	M4030
BKK11614	COMPORTA DUPLA	M4040DN
BKK11712	DISTRIBUIÇÃO LONGO ALCANCE 36M	M4040DN

Kit instalação de campo

Os itens descritos abaixo não são fornecidos de fábrica, no entanto podem adquiridos via peças de reposição visando adequar seu pulverizador às condições da sua lavoura.

CÓDIGO DO KIT	DESCRIÇÃO	MODELOS APLICADOS
BN300004	KIT BICO DE CERCA	M4025, Barra de 27 metros
BKK11188	KIT BICO DE CERCA	M4025, Barra de 30 metros
BNW40004	KIT BICO DE CERCA	M4030, M4040, Barra de 27/30 m
BKK11187	KIT BICO DE CERCA	M4025, M4030, M4040, Barra 36m
BKK10287	KIT LUZES SINALIZADORAS	M4025
BKK11133	KIT LUZES SINALIZADORAS	M4030, M4040
BKK11712	KIT AGITADOR, 4 BICOS	M4030, M4040

Condições ideais de pulverização

Inúmeros fatores ambientais podem influenciar na qualidade, eficiência e precisão de uma aplicação. Dentre eles se destacam os itens abaixo:

- Temperatura – A faixa de temperatura ideal está entre 20°C e 30°C com uma mínima podendo chegar a 15°C e a máxima de 32°C em alguns casos. Sob altas temperaturas as gotas podem estar sujeitas a volatilização e deriva. Abaixo dos 15°C a absorção do princípio ativo é dificultada devido a diminuição do metabolismo da planta.
- Umidade relativa do ar – Este fator tem seu ideal entre 70% e 90%, com a mínima chegando a 55%. Em situações de umidade muito baixa a gota sofre um processo de perda de umidade, podendo não atingir o alvo ou permanecer na superfície do tecido vegetal por tempo insuficiente para promover a correta absorção do princípio ativo.
- Vento – Fator determinante para a deriva esse deve se manter com velocidades inferiores a 10km/h. Entretanto velocidade entre 0 e 3 km/h precisam de atenção, pois nessas condições pode ocorrer o fenômeno de inversão térmica, que é quando o ar quente fica próximo ao solo retido pelo ar frio mantendo a gota em suspensão no ar e impedindo que ela atinja o alvo.

Configurações do ExactApply™

Para acessar a página de configuração do ExactApply™:

- 1- Menu;
- 2- Barras e Bicos;
- 3- Configuração do ExactApply™.



Modo (DES) Desligado – Convencional

O modo convencional pode ser selecionado independente das posições das torres altas ou baixas, porém, quando as torres baixas (1, 2 ou 3) estão posicionadas à frente, a solução está apta a fluir para a torre dianteira ou traseira. Devido esta condição, a seleção entre ponta “A” ou “B” poderá ser feita através do monitor, garantindo maior agilidade nas trocas, minimizando o contato do operador com os químicos e otimizando a aplicação frente a situações adversas que necessitem uma troca rápida de pontas.



Para a seleção do modo Convencional:

- Posicione a torre 1, 2 ou 3 (torres baixas) para a frente da máquina.
- Na tela de Configuração do ExactApply™, selecione a opção Configuração Manual.
- No menu suspenso “modo de Pulsação da Válvula”, selecione “Desligado”.

IMPORTANTE: Documente no monitor qualquer alteração física na posição dos bicos. Informações divergentes poderão gerar incompatibilidade de taxa e tamanho de gotas.

Modo Auto seleção

O modo auto seleção de pontas possibilita trabalhar com três variações de bico diferentes a partir de um par de pontas pré-selecionadas, somente "A", somente "B" e "A+B". Desta forma, a faixa de velocidade do equipamento é favorecida, apesar de haver variação de pressão a taxa alvo é mantida por conta da mudança automática das pontas ao atingir o limite de pressão especificado pelo operador. O modo auto seleção ainda é compatível com todos os tipos de pontas disponíveis, isso aliado a correta escolha dos bicos permite alcançar uma cobertura semelhante ao obtido no modo pulsação, minimizando o desgaste natural dos componentes internos do ExactApply™, porém sem os recursos de controle da pressão alvo e compensação de curva.

Para a seleção do modo Auto Select Convencional:

- Posicione a torre 1, 2 ou 3 (torres baixas) para a frente da máquina.
- Na tela de configuração do ExactApply™, selecione a opção "automático".
- No menu suspenso modo de "pulsação da válvula", selecione "desligado".



Modo de pulsação

Para a seleção do modo pulsação 30Hz:

- Posicione a torre 4, 5 ou 6 para a frente da máquina.



- Voltando à tela de Configuração do ExactApply™, insira o valor de pressão alvo a partir da tabela de seleção de pontas para PWM. Pode-se predefinir duas pressões (P1 e P2). Dependendo das condições de aplicação, pode-se trocar de P1 para P2 a fim de se obter um tamanho de gota diferente.



Para a seleção do modo pulsação 15Hz:

- Posicione a torre 1, 2 ou 3 para a frente da máquina.
- Em modo de Pulverização, selecione Somente A (ponta da frente) ou somente B (ponta de trás). Pode-se alternar entre A e B durante a aplicação pelos botões do apoio-braço.



O modo de pulsação A+B utiliza duas pontas (A e B), com os solenoides pulsando simultaneamente a 15Hz, defasados entre si. Esse modo é vantajoso porque proporciona compensação de curva e seleção de pressão alvo.



Comparativo entre os modos

					
Posição para a frente	4, 5 e 6	4, 5 e 6	1, 2 e 3	1, 2 e 3	1, 2 e 3
Modo de pulverização PWM	A + B	A + B	A ou B somente	A + B	A + B
	Desligado	Auto	Auto	Auto	Desligado

	Combinado convencional	Pulsando 30 Hz	Individual 15 Hz (Pulsando A ou B)	A + B Pulsando	Auto Seleção Convencional
Faixa de velocidade	Padrão de referência	Ótimo	Excelente	Excelente	Bom
Compensação de curva	Não	Bom	Excelente	Excelente	Não
Seleção de pressão	NA	Alvo	Alvo	Alvo	Faixa Alvo (auto)
Cobertura	Excelente	Excelente	Bom	Excelente	Excelente
Incremento de fluxo	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Seleção manual de pontas	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Compatível com pontas de Indução de ar	Sim	Não	Não	Não	Sim

Seleção de pontas

As pontas de pulverização são itens vitais para garantir que a máquina expresse todo o seu potencial. É preciso reconhecer a gota como o principal componente produzido pela máquina e ajustá-la em função do alvo selecionado e condições climáticas.

Para determinar a ponta ideal, deve-se seguir as recomendações do produto fitossanitário juntamente com o auxílio da árvore de decisão a seguir. Além destes critérios de seleção, está disponível o aplicativo ApplyPlus™, que determina as melhores pontas a serem utilizadas a partir de detalhes pré-definidos de cada tipo de operação, facilitando a escolha.

ÁRVORE DE DECISÃO													
1 PRODUTO	HERBICIDAS						INSETICIDAS/FUNGICIDAS						
2 APLICAÇÃO	Pré-emerg.	Pós-emerg.						Pós-emerg.					
3 CLASSE		Contato			Sistêmico			Independente					
4 TIPO DE LAVOURA		Independente			Independente			Aberto			Fechado		
5 TAXA ALVO		Abaixo de 40 l/ha	Entre 40 e 80 l/ha	Acima de 80 l/ha	Abaixo de 40 l/ha	Entre 40 e 80 l/ha	Acima de 80 l/ha	Abaixo de 40 l/ha	Entre 40 e 80 l/ha	Acima de 80 l/ha	Abaixo de 40 l/ha	Entre 40 e 80 l/ha	Acima de 80 l/ha
6 MENOR DERIVA	ULD	NR*	NR*	LDA	NR*	LDA	ULD	NR*	3D	GuardianAir	NR*	3D	GuardianAir
7 MAIOR COBERTURA	3D	NR*	NR*	3D	NR*	3D	LDA	Cone Vazio	3D	3D	Cone Vazio	Cone Vazio	Cone Vazio

NR* (não recomendável).

Tomada de Decisão ↓

Exemplo de seleção de pontas: Herbicida sistêmico em pós-emergente.

- Taxa de aplicação especificada: 75 l/ha
- Velocidade especificada: 18 km/h
- Espaçamento entre pontas: 50,8 cm

1 - Utilizando a Árvore de decisão: LDA ou 3D

2 - Calculando a vazão necessária na ponta **1,143 l/m** (recorrer ao catálogo de pontas)

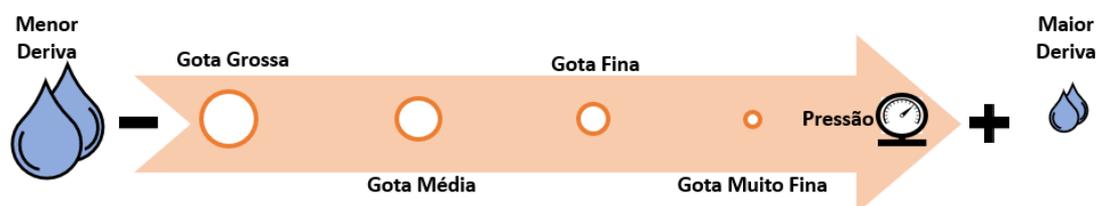
LITROS POR MINUTOS (l/min)					
Fórmula = l/ha x km/h x espaçamento bicos / 60.000					
A	B	C	(AxBxC)	F	(AxBxC)/F
Taxa Alvo	Velocidade	Espaçamento barra	Resultado	Fator	Litros / min
75	18	50,8	68.580	60.000	1,143

3 - Checando tamanho de gotas desejada: F, M, G, MG ou EG

Tamanho	Qualidade da pulverização	Pressão BAR	Vazão (L/min)	Taxa de aplicação L/ha - 50 cm de espaçamento - Km/h												Padrões de redução de deriva	
				6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28		30
35	VC	0,7*	0,676	135	101	81	68	58	51	45	41	37	34	31	29	27	★★ 50-75% 0,7-1,0 BAR
	C	1*	0,808	162	121	97	81	69	61	54	48	44	40	37	35	32	
	M	1,5	0,990	198	148	119	99	85	74	66	59	54	49	46	42	40	
	M	2	1,143	229	171	137	114	98	86	76	69	62	57	53	49	46	
	M	2,5	1,278	256	192	153	128	110	96	85	77	70	64	59	55	51	
	M	3	1,400	280	210	168	140	120	105	93	84	76	70	65	60	56	
	M	4	1,617	323	242	194	162	139	121	108	97	88	81	75	69	65	
	M	5	1,807	361	271	217	181	155	136	120	108	99	90	83	77	72	
F	6	1,98	396	297	238	198	170	148	132	119	108	99	91	85	79		

Tamanho de gotas

O tamanho de gota será inversamente proporcional à pressão do sistema de solução e pode sofrer influência do clima. Quanto menor o tamanho das gotas, maior será a cobertura e os riscos de deriva ou perda de umidade. Quanto maior o tamanho das gotas menor será o risco de deriva e consequentemente menor será a cobertura.



Seleção de pontas ExactApply™

O sistema ExactApply™ consiste em uma tecnologia capaz de manter a qualidade de aplicação ao longo de uma grande faixa de velocidades de trabalho. Este controle na qualidade de cobertura e deriva é obtido pelo controle da pressão do sistema durante a aplicação.

Para que este gerenciamento de pressão seja efetuado de forma adequada, é necessário a correta escolha de pontas de pulverização para cada modo de aplicação. Neste tópico será abordado o método utilizado

para seleção de pontas para auto seleção e pulsação, expondo os pontos que otimizam a escolha e as restrições de cada um.

Pontas John Deere

A John Deere possui pontas de pulverização para qualquer tipo de aplicação em qualquer modo de operação do sistema ExactApply™. Porém nem todas as pontas podem ser utilizadas em qualquer modo. Por exemplo:

- A utilização de pontas com indução de ar não é recomendada no modo de pulsação.
- A pulsação não permite o trabalho com pontas com vazão menor que 0,2 gal/min.
- O modo de auto seleção não apresenta restrição quanto a indução de ar. Sua única restrição diz respeito a pontas de leque duplo ou tipo cone. Visto que quando as duas pontas são acionadas, pode haver o choque e gotejamento entre os jatos. Nesse caso o terceiro estágio do modo deve ser desabilitado.

Abaixo segue a tabela com as pontas disponíveis pela John Deere e os modos em que podem operar:

Modelo de Ponta	Pulsação		Auto Seleção	Convencional
	15 Hz	30 Hz		
HCC	X	X	X	X
HCX	X	X	X	X
ER	X	X	X	X
3D		X	X	X
LDX	X	X	X	X
LD	X	X	X	X
GAT			X	X
LDA			X	X
ULD			X	X
LDM	X	X	X	X
XT			X	X

Árvore de Seleção de pontas -ExactApply™

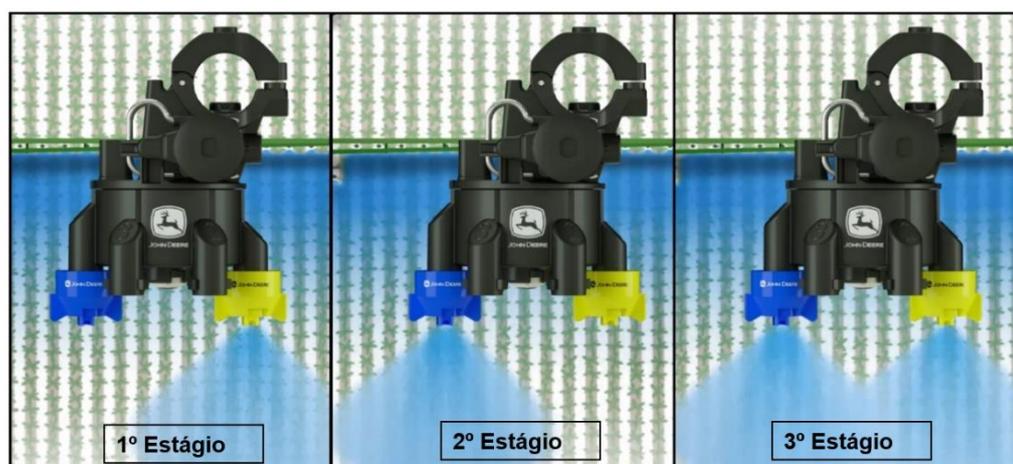


IMPORTANTE: Quando utilizar pontas de leque duplo ou tipo cone, trabalhar apenas com os dois primeiros estágios da Auto Seleção, Ponta A e Ponta B. Não utilizar Pontas A+B para não ocorrer cruzamento entre os jatos.

IMPORTANTE: Não utilizar pontas 3D em pulsação individual de 15 Hz (Somente A ou Somente B). Em pulsação, esta ponta pode operar com duas pontas simultâneas (A + B), ou com uma torre alta na dianteira do porta bico, resultando 30 Hz (Combinado A + B).

Seleção de Pontas – Auto Seleção

O modo de auto seleção consiste em uma troca automática entre 3 estágio de funcionamento: Ponta A, Ponta B e Pontas A+B. Onde a ponta A, de menor vazão, será utilizada nas velocidades mais baixas, Ponta de B, de maior vazão, para velocidades intermediárias e as Pontas A+B para as velocidades superiores.



Para configurar este modo, informamos ao sistema uma faixa de pressão para cada um destes estágios. Quanto mais estreita a faixa de pressão para cada ponta, melhor o controle sobre a aplicação. Mas para isso, deve ser escolhido um par de pontas de tamanho próximo. Por exemplo: 015 e 02 / 02 e 03 / 03 e 04

A pressão do sistema sobre as pontas, além de ser o principal ponto na qualidade de aplicação, é determinante sobre a durabilidade das mesmas. Segue abaixo uma tabela com as pressões mínimas e máximas que as pontas John Deere podem operar no modo Auto Seleção.

Exemplo de Seleção de Pontas:

- Aplicação de herbicida de contato;
- Espaçamento entre pontas: 50,8 cm;
- Taxa de aplicação de 120 l/ha;
- Tamanho de gota: Média;
- Velocidade média de aplicação: 16 Km/h.

Modelo de Ponta	Pressão (bar)	
	Min.	Máx.
ULD	1,5	5
LDA	5	6
3D	1	4
GAT	3	6
LDX	1,5	6
LD	1,5	5
ER	1,5	5
LDM	1,5	5

1º) Analisando a árvore de seleção, foi escolhido o modelo de ponta LDX, em função dos parâmetros requeridos para a aplicação.

2º) Quando se define o tamanho das pontas para o sistema de auto seleção deve-se levar em consideração toda faixa de velocidade permitida pelo terreno. Desde a velocidade mínima para atravessar obstáculos, até a velocidade máxima atingida. Supondo que para este exemplo, a velocidade mínima de aplicação seja de 6 Km/h e a máxima de 25 Km/h.

O primeiro passo da escolha da vazão as pontas é a seleção da ponta de menor vazão (Ponta A), responsável pela velocidade mínima. Analisando a tabela de pontas, verifica-se que a ponta 02 atente a velocidade mínima de 5,7 Km/h a 1,5 bar, atendendo o tamanho de gota requerido. Além disso, esta pode operar até a pressão máxima de 6 bar mantendo o tamanho de gota.

3º) Para fins práticos, a ponta B deve ser a de tamanho seguinte na tabela, levando em consideração a seguinte regra: Seu tamanho não deve ser 50% maior que o tamanho da Ponta A. No caso da Ponta A ser uma 02, a Ponta B deve ser igual ou inferior a 03. A faixa de pressão deve ser selecionada em função do tamanho de gota desejado, respeitando o limite máximo para o tipo da ponta.

Vazão	Tamanho de gota	Pressão (Bar)	Vazão (L/min)	Velocidade (km/h) 50cm de espaçamento						
				Litros por hectare (L/ha)						
				40,0	60,0	80,0	100,0	120,0	140,0	160,0
015	M	1,5	0,42	12,6	8,4	6,3	5,0	4,2	3,6	3,2
	M	2	0,49	14,7	9,8	7,4	5,9	4,9	4,2	3,7
	M	3	0,60	18,0	12,0	9,0	7,2	6,0	5,1	4,5
	M	4	0,69	20,7	13,8	10,4	8,3	6,9	5,9	5,2
	F	5	0,77	23,1	15,4	11,6	9,2	7,7	6,6	5,8
	F	6	0,85	25,5	17,0	12,8	10,2	8,5	7,3	6,4
	F	7	0,92	27,6	18,4	13,8	11,0	9,2	7,9	6,9
	F	8	0,98	29,4	19,6	14,7	11,8	9,8	8,4	7,4
02	M	1,5	0,57	17,1	11,4	8,6	6,8	5,7	4,9	4,3
	M	2	0,65	19,5	13,0	9,8	7,8	6,5	5,6	4,9
	M	3	0,80	24,0	16,0	12,0	9,6	8,0	6,9	6,0
	M	4	0,92	27,6	18,4	13,8	11,0	9,2	7,9	6,9
	M	5	1,03	30,9	20,6	15,5	12,4	10,3	8,8	7,7
	M	6	1,13	33,9	22,6	17,0	13,6	11,3	9,7	8,5
	M	7	1,22	36,6	24,4	18,3	14,6	12,2	10,5	9,2
	F	8	1,31	39,3	26,2	19,7	15,7	13,1	11,2	9,8
025	M	1,5	0,71	21,3	14,2	10,7	8,5	7,1	6,1	5,3
	M	2	0,82	24,6	16,4	12,3	9,8	8,2	7,0	6,2
	M	3	1,00	30,0	20,0	15,0	12,0	10,0	8,6	7,5
	M	4	1,15	34,5	23,0	17,3	13,8	11,5	9,9	8,6
	M	5	1,29	38,7	25,8	19,4	15,5	12,9	11,1	9,7
	M	6	1,41	42,3	28,2	21,2	16,9	14,1	12,1	10,6
	M	7	1,53	45,9	30,6	23,0	18,4	15,3	13,1	11,5
	M	8	1,63	48,9	32,6	24,5	19,6	16,3	14,0	12,2
03	C	1,5	0,85	25,5	17,0	12,8	10,2	8,5	7,3	6,4
	M	2	0,98	29,4	19,6	14,7	11,8	9,8	8,4	7,4
	M	3	1,20	36,0	24,0	18,0	14,4	12,0	10,3	9,0
	M	4	1,39	41,7	27,8	20,9	16,7	13,9	11,9	10,4
	M	5	1,55	46,5	31,0	23,3	18,6	15,5	13,3	11,6
	M	6	1,70	51,0	34,0	25,5	20,4	17,0	14,6	12,8
	M	7	1,83	54,9	36,6	27,5	22,0	18,3	15,7	13,7
	M	8	1,96	58,8	39,2	29,4	23,5	19,6	16,8	14,7

4º) Documentar no monitor as faixas de pressão para cada estágio do modo. Lembrando que a faixa de pressão do terceiro estágio, deve proporcionar SIMULTANEAMENTE o mesmo tamanho de gota para as duas pontas.



Obs: A pressão máxima de cada estágio deve resultar em uma velocidade igual ou superior a velocidade de início do estágio seguinte.

Mesmo que no exemplo o limite máximo do tipo de ponta (LDX) seja de 6 bar (600 kPa), não é obrigatório o uso deste valor nos limites máximos de pressão na documentação. Visto que quando mais estreita a faixa de pressão em cada etapa, melhor o controle de cobertura.

O retângulo a esquerda da imagem indica onde se desabilita cada etapa do modo auto seleção. No caso de utilização de pontas que entrariam em conflito de jatos quando em trabalho simultâneo.

Seleção de pontas - Pulsação

O modo de pulsação caracteriza-se pela aplicação com PRESSÃO CONSTANTE, onde a variação de fluxo em função da velocidade, é dado pela variação de largura de pulso do solenoide dos porta bicos. Uma vez que a ponta de pulverização está sempre exposta a mesma pressão, mantém sempre o tamanho de gota. Assim, para configurar este modo, informamos a pressão alvo com que se deseja trabalhar.

A largura do pulso do solenoide possui variação de 15% a 100%. Onde 15% é a menor pulsação possível e 100% a maior possível, neste caso o sistema atinge fluxo praticamente constante, sem pulsação.

Quando o sistema chega a um destes limites durante a aplicação, obriga-se a variar a pressão em função da velocidade, visto que tem como prioridade a correta taxa de aplicação. Assim, orienta-se que no planejamento da aplicação, a velocidade média coincida com 75% de pulsação do solenoide.

Exemplo de Seleção de Pontas:

- Aplicação de herbicida de contato;
- Taxa de aplicação de 120 l/ha;
- Tamanho de gota: Média;
- Velocidade Média de aplicação: 17 Km/h;

1º) Analisando a árvore de seleção, foi escolhido o modelo de ponta 3D, em função dos parâmetros requeridos para a aplicação.

2º) Para seleção do tamanho da(s) ponta(s), leva-se em consideração a velocidade média da aplicação. Na tabela de pontas, pode-se escolher o tamanho da(s) de duas maneiras diferentes.

A PRIMEIRA maneira é a escolha de apenas UMA ponta para a pulsação (Somente A ou Somente B). Busca-se o tamanho da ponta e pressão em função da velocidade da tabela de pontas. Porém divide-se o valor da velocidade média por 0,75.

$$Vel_{tabela} = \frac{Vel_{média}}{0,75} = \frac{17 \text{ km/h}}{0,75}$$

$$Vel_{tabela} = 22,6 \text{ km/h}$$

Neste caso, foi selecionado o tamanho 05, com pressão-alvo de 4 bar. Como será uma pulsação de ponta 3D individual, deve ser posicionada em uma torre alta na dianteira do porta bico, pulsando a 30 Hz (Combinado A + B).

Vazão	Tamanho de gota	Pressão (Bar)	Vazão (L/min)	Velocidade (km/h) 50cm de espaçamento Litros por hectare (L/ha)						
				40,0	60,0	80,0	100,0	120,0	140,0	160,0
05	XC	0,7	0,97	29,0	19,3	14,5	11,6	9,7	8,3	7,2
	VC	1	1,16	34,7	23,1	17,3	13,9	11,6	9,9	8,7
	C	1,5	1,41	42,4	28,3	21,2	17,0	14,1	12,1	10,6
	M	2	1,63	49,0	32,7	24,5	19,6	16,3	14,0	12,2
	M	2,5	1,83	54,8	36,5	27,4	21,9	18,3	15,7	13,7
	M	3	2,00	60,0	40,0	30,0	24,0	20,0	17,1	15,0
	M	4	2,31	69,3	46,2	34,6	27,7	23,1	19,8	17,3
	M	5	2,58	77,5	51,6	38,7	31,0	25,8	22,1	19,4
	M	6	2,83	84,9	56,6	42,4	33,9	28,3	24,2	21,2

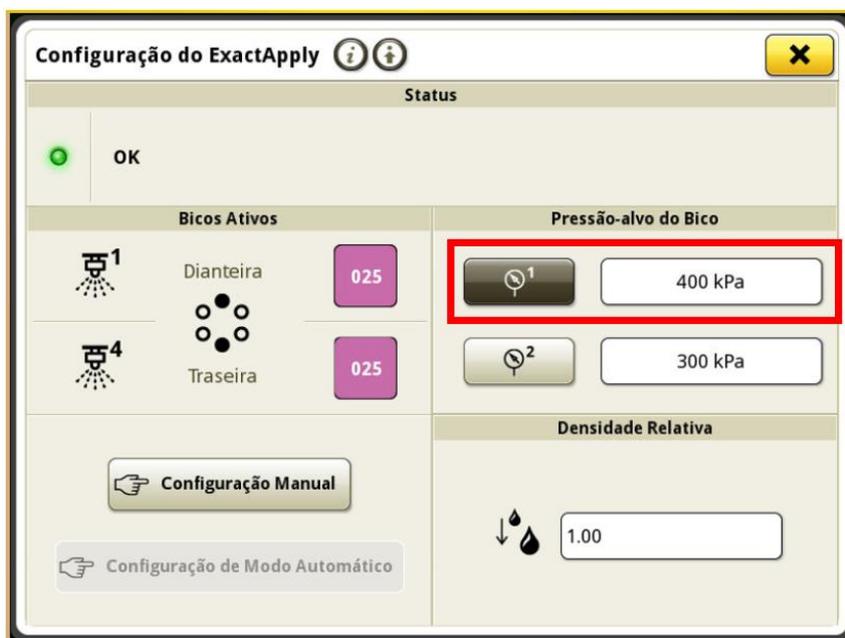
A segunda maneira de escolha do tamanho de ponta é dividir o fluxo equivalente de uma ponta 05 em duas pontas 025 (A + B). Deste modo, quando se analisa a velocidade média na tabela, busca-se por metade do valor da velocidade calculada.

$$Vel_{tabela} = \frac{22,6 \text{ km/h}}{2} = 11,3 \text{ km/h}$$

Vazão	Tamanho de gota	Pressão (Bar)	Vazão (L/min)	Velocidade (km/h) 50cm de espaçamento Litros por hectare (L/ha)						
				40,0	60,0	80,0	100,0	120,0	140,0	160,0
025	C	0,7	0,48	14,5	9,7	7,2	5,8	4,8	4,1	3,6
	C	1	0,58	17,3	11,5	8,7	6,9	5,8	4,9	4,3
	M	1,5	0,71	21,2	14,1	10,6	8,5	7,1	6,1	5,3
	M	2	0,82	24,5	16,3	12,2	9,8	8,2	7,0	6,1
	M	2,5	0,91	27,4	18,3	13,7	11,0	9,1	7,8	6,8
	M	3	1,00	30,0	20,0	15,0	12,0	10,0	8,6	7,5
	M	4	1,15	34,6	23,1	17,3	13,9	11,5	9,9	8,7
	F	5	1,29	38,7	25,8	19,4	15,5	12,9	11,1	9,7
	F	6	1,41	42,4	28,3	21,2	17,0	14,1	12,1	10,6

Na tabela abaixo foram selecionadas DUAS pontas 025 com pressão alvo de 4 bar. Como a aplicação será de duas pontas 3D pulsando simultaneamente, não há restrição quanto a pulsação com 15 Hz.

3º) Documentar no monitor a pressão alvo selecionada para a aplicação.



Quando optar pela pulsação de apenas com UMA ponta (Somente A, Somente B ou Combinado A+B) ou com DUAS pontas (A + B)?

O método de funcionamento do sistema de pulsação leva a escolha de pontas de maiores vazões comparadas a um sistema de pulverização convencional. Visando obter maior recurso de velocidade na aplicação. Porém, em alguns casos, estas pontas maiores não são capazes de produzir o tamanho de gota desejado, principalmente quando são requeridas gotas de menor tamanho.

Deste modo, a solução é a divisão da vazão equivalente desta ponta maior em duas pontas menores, como foi feito no exemplo anterior. Pela tabela, tanto a ponta 05, como a ponta 025 produzem gota média quando expostas e mesma pressão de 4 bar. Entretanto a ponta 025 já está na transição para gotas mais finas.

De modo geral, o uso de duas pontas apresenta uma condição de maior cobertura de aplicação, mas também associado a um maior risco de deriva. Já o uso de apenas uma ponta pode resultar em menor cobertura, mas com menor risco de deriva. A escolha deve levar em consideração os fatores climáticos da região e produto utilizado.

Compensação de curva

Para a efetiva compensação de curva no modo de pulsação, é necessário que todos os porta bicos ao longo da barra estejam desempenhando um nível de pulsação entre 15% e 100%. Caso parte dos porta bicos das extremidades da barra atinjam estes limites durante a aplicação, a curva não estará compensada por completo.

Para acompanhar em tempo real o nível da pulsação ao longo da barra, pode ser adicionado no monitor o gráfico que indica esta porcentagem de pulsação. A imagem abaixo mostra três exemplos: (a) Aplicação em pista reta, (b) curva para direita e (c) curva para esquerda.



OTIMIZAÇÃO DA TAXA

Dentro do processo de aplicação um dos pontos que mais afeta o resultado é a oscilação de taxa, que pode ocorrer por inúmeros fatores.

Nesse sentido, alguns elementos e aspectos merecem atenção para evitar ou diminuir essa oscilação:

- Fonte de velocidade selecionada (Roda ou GPS);
- Pontas e filtros;
- Teste com papel sensível;
- Fluxômetro;
- Pressurização do sistema;
- Abastecimento do tanque de solução;
- Válvula de orifício (100 litros, se equipado);
- Escorva automática;
- Agitação.
- Tamanho da barra

Fonte de velocidade selecionada

Este recurso presente no monitor permite que o operador selecione a fonte de velocidade mais adequada ao momento da pulverização.

A fonte de velocidade correta deve ser selecionada para que a unidade de controle da taxa de pulverização alcance a taxa de pulverização desejada. Deve-se considerar as condições do solo, a disponibilidade do sinal GPS e as opções instaladas.

1. Selecione a Velocidade da Roda como a fonte de velocidade quando:
 - O sinal de GPS for degradado ou não houver probabilidade de patinação das rodas.
2. Selecione a Velocidade do GPS como a fonte de velocidade quando:
 - Houver probabilidade de patinação das rodas.

Acesse em: Menu – Sistema de Pulverização – Configurações avançadas – Velocidade GPS ou Roda.

Pontas e filtros

As pontas de pulverização interferem diretamente na pressão do sistema e conseqüentemente na taxa. Sempre atentar para que os bicos estejam todos iguais tanto em marca, quanto em vazão. Desgastes acima de 5% de variação determinam o momento da troca das pontas, se necessário verifique as tabelas de pressão e vazão de cada bico.

Além disso as peneiras das pontas devem ser ajustadas em função do tipo de formulação do químico e recomendação do fabricante, retendo somente as impurezas e possibilitando a livre passagem do ingrediente ativo através de sua malha. Deste modo otimiza-se o tempo de máquina operando, evitando problemas na formação do leque e desperdício causados por gotejamento devido a presença de sujeira na válvula antigotejamento.

IMPORTANTE: Quando instalado com ExactApply™ as configurações de bico no monitor devem estar de acordo com as configurações físicas de cada porta bico, pois o sistema trabalha de acordo com as informações lançadas no monitor.

Teste com papel sensível

Este teste determina a densidade real (gotas/cm²) e diâmetro médio volumétrico (DMV) que está atingindo o alvo, seja ele no terço inferior, médio ou superior da planta. Isto nos dá a real noção de quão efetiva está sendo a aplicação utilizando determinada ponta em condições de campo.

Exemplo - Recomendações da bula do produto químico.

Classe: Fungicida sistêmico; Densidade: 40 gotas/cm²; DMV: 150-300 µm; Taxa: 60 L/ha.

São várias as pontas que podem entregar a taxa desejada de 60 L/ha. Entretanto, cada uma produz um espectro de gotas diferente, podemos ter pontas que excedem a densidade especificada e, portanto, favorecem muito a cobertura por produzirem gotas mais finas, porém com maior risco de perdas por deriva e evaporação, podendo resultar até na extinção da gota e fitotoxicidade.

Em contrapartida, podemos usar pontas que produzam um DMV (tamanho de gota) que atende a especificação de densidade da bula (gotas/cm²) e não são suscetíveis à deriva. Configurando assim, a melhor escolha por atingir o alvo em quantidade suficiente e favorecer o tempo de vida da gota.

Fluxômetro

O medidor de vazão mede o fluxo que passa pela tubulação do tanque de solução até os bicos. Por isso, é importante que esteja calibrado e livre de impurezas. Para otimizar a durabilidade do componente e precisão das leituras, é recomendado realizar a limpeza diária do sistema.

Pressurização do sistema

Verifique toda a tubulação procurando sinais de vazamento que possam gerar fuga de pressão, principalmente em conexões e junções do tubo de solução e porta bico.

Abastecimento do tanque de solução

O procedimento incorreto de abastecimento pode gerar falsas interpretações da taxa alvo em função de excesso ou falta de calda no tanque ao final da operação.

É recomendado abastecer a máquina em terreno nivelado e cuidar para não exceder o nível e capacidade do tanque.

IMPORTANTE: Em situações semelhantes, assegure que o volume abastecido equivale exatamente ao volume indicado na régua do tanque. Para esta validação, utilize um recipiente de volume conhecido ou balança e informe o volume real no monitor.

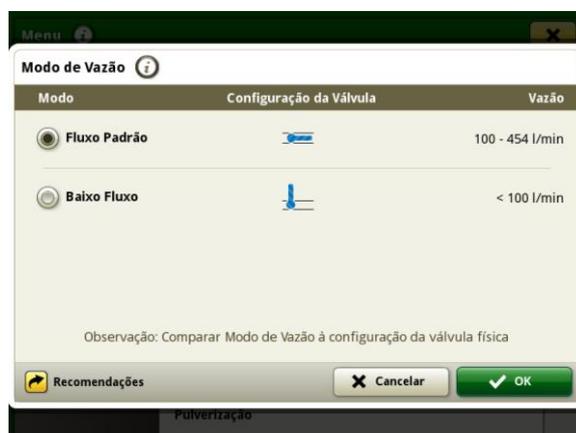
Válvula de orifício ou válvula de 100L (Se equipado)

O modo de taxa de fluxo (se equipado) permite que o operador escolha entre Fluxo Alto, Padrão e Baixo. Deve-se selecionar a vazão correta para obter a taxa de aplicação desejada. A posição da válvula de orifício deve ser alterada manualmente para corresponder à configuração de vazão selecionada.

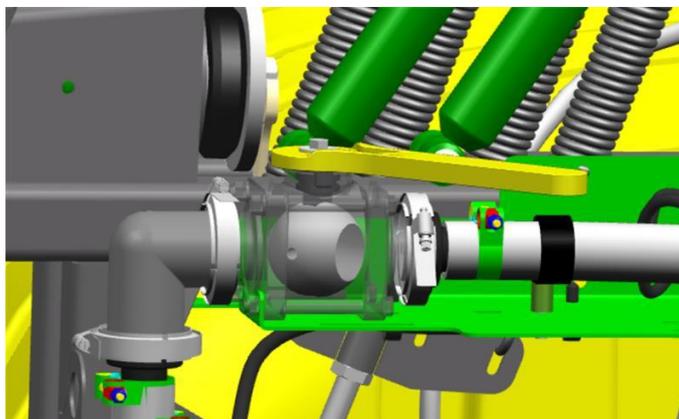
Altere as configurações do modo de taxa de fluxo nas seguintes situações:

- As taxas de aplicação são alteradas.
- A velocidade da aplicação é alterada.

Acesse o ícone “Sistema de Pulverização” em seguida clique em “Vazão Padrão” para abrir a página de “Configuração da válvula”, onde está especificado a posição da válvula para baixas e altas vazões, esta recomendação pode ser mais específica clicando em “Recomendações”. Dentro de “Recomendações de Vazão” podemos impor o valor da taxa e velocidade insinuando a condição de aplicação do momento.



Após inserir as informações de campo, o display calcula e mostra as recomendações (Aberta ou Fechada). Se forem observadas variações da taxa, recomenda-se abrir ou fechar gradualmente a válvula, a fim de obter um melhor ajuste.



Válvula de orifício parcialmente aberta

OBS: Máquinas Ano/Modelo 2024 não possuem a válvula de orifício pois houve alterações no diâmetro das tubulações, eliminando a necessidade do componente.

Escorva automática

A Escorva Automática serve para carregar a tubulação apenas com solução, eliminando resíduos remanescentes ou falta de solução na tubulação das barras, garantindo que o que está no tanque de solução esteja também nos bicos de pulverização.

Esse procedimento é semelhante ao já de costume esgotamento dos 100 litros antes de iniciar a pulverização, porém com mais eficiência e menor desperdício de produto.

- Antes de iniciar uma aplicação de pulverização;
- Depois de enxaguar o sistema com água limpa;
- Ao mudar o produto químico usado.

Para acessar a página de configuração da escorva automática ou através do botão de acesso rápido abaixo do monitor:

- 1- Menu
- 2- Escorva automática



OBS: Máquinas Ano/Modelo 2024 que possuem recirculação podem substituir o uso da escorva automática pela recirculação de produto, ganhando em rapidez na realização do procedimento.

Recirculação de produto

Ganhe tempo e eficiência no carregamento das tubulações com solução ao iniciar uma pulverização e mantenha os químicos em suspensão na barra de pulverização ou no sistema enquanto a máquina estiver ligada e não pulverizando com a recirculação ativada. Otimize também a limpeza recirculando a água de enxágue para limpar ainda mais as linhas de solução.

A recirculação (se equipada) é ativada através da caixa de seleção em **Menu > Sistema de Pulverização > Recirculação**.



Ajuste a pressão de recirculação para o máximo de 551 kPa em função dos produtos utilizados para obter maior ou menor agitação. É válido ressaltar que a pressão da bomba de solução pode ser afetada quando recirculação está habilitada, isso ocorre devido a recirculação também demandar fluxo da bomba de solução para seu funcionamento.

IMPORTANTE: O sistema prioriza a pressão de recirculação em relação a pressão de pulverização desligada quando recirculação está ativa. Recomenda-se, portanto, configurar valores de pressão semelhantes entre estas duas opções.

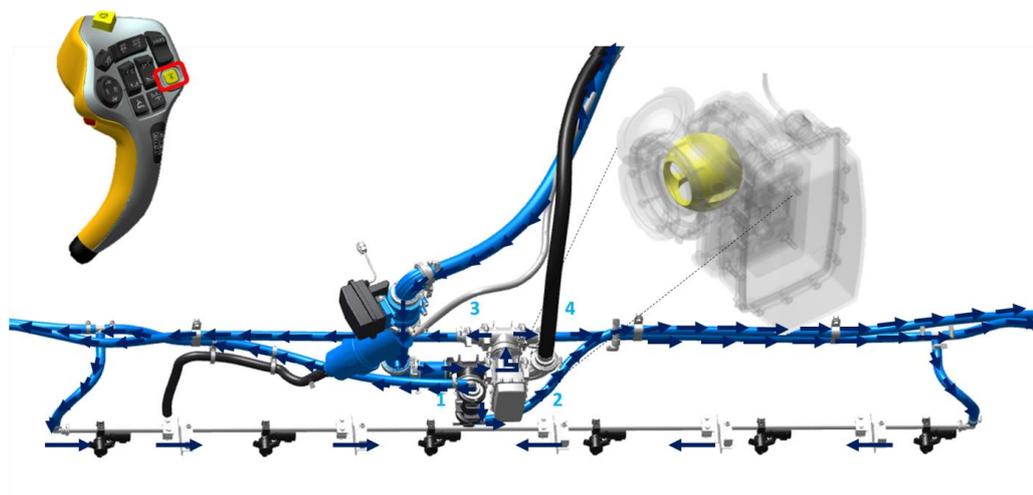
IMPORTANTE: Ao utilizar o tanque de água limpa DESLIGUE A RECIRCULAÇÃO. Só existe uma linha de retorno que é direcionada ao tanque de solução. Portanto, recircular utilizando o tanque de água limpa diluirá a solução que está armazenada em tanque principal.

IMPORTANTE: Durante pulverização a lógica do software desabilita a recirculação por 2 minutos, mesmo depois de desligar o botão de pulverização mestre, para dar tempo às manobras de cabeceira.

IMPORTANTE: A sucção pelo Edutor com recirculação ativada será comprometida pelo consumo de pressão da bomba pelo processo de recirculação. QUANDO SUCCIONAR PRODUTO PELO EDUTOR, DESLIGUE A RECIRCULAÇÃO. Acesse Menu > Sistema de Pulverização > Recirculação e desative para succionar. Religue novamente após o abastecimento do tanque.

Decantação de Produto nos Tubos de 20mm Durante Aplicação:

A recirculação, mesmo que esteja ativada, entrará em modo de espera quando o botão de pulverização mestre for acionado. Fazendo com que as 4 manguейras ligadas à válvula de 3 vias passem a alimentar o sistema e não haja recirculação:



Quadro central M4025 equipado com barras de aço

Devido a essa condição, aliado a diminuição do diâmetro da tubulação e ainda influenciado pela quantidade de misturas de produtos ou densidade da calda, é possível que haja decantação na tubulação durante aplicação.

Para evitar essa situação, é recomendável desligar a pulverização ao atingir “meio tanque de solução” e dar tempo para a máquina executar a recirculação do produto que permanece nas tubulações:

1. Estacione a máquina, desligue a pulverização mestra e garanta que a recirculação esteja ativada no monitor.

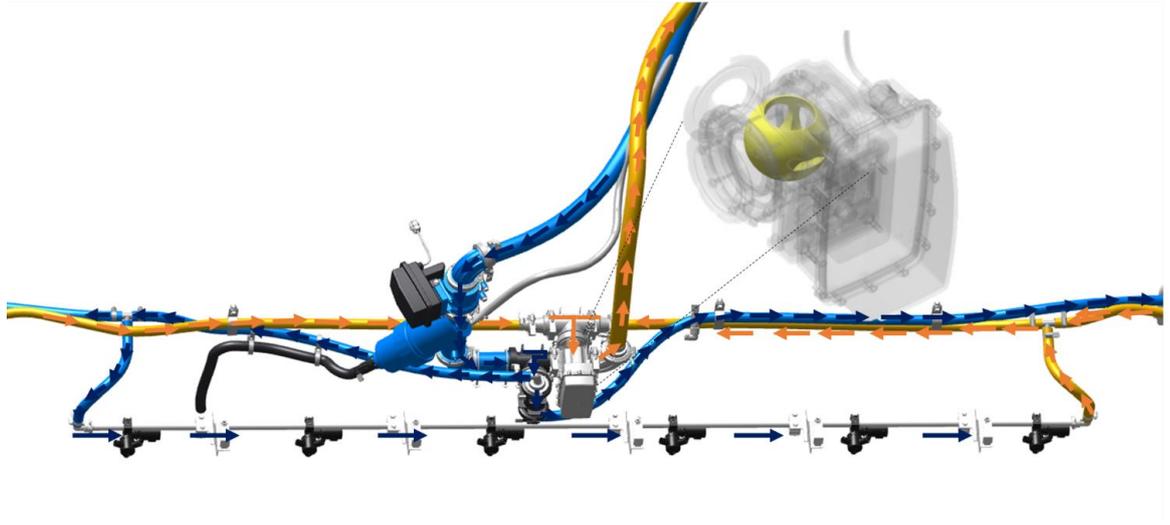
Menu > Sistema de Pulverização > Recirculação:

2. Desligue a bomba de solução.

3. Ligue novamente a bomba de solução e aguarde 1 minuto para reiniciar a aplicação.

Desta forma a válvula de três vias permanecerá isolando as linhas de retorno, o que fará com que a tubulação seja alimentada por um lado e retorne pelo outro.

Obs: Somente desligar a pulverização mestra sem desligar a bomba não iniciará a recirculação, pois via software, o pulverizador é programado para religar a recirculação nessa condição apenas após passados 2 minutos.



Quadro central M4025 equipado com barras de aço

Recuperação de produto

A recuperação de produto é uma importante ferramenta para otimizar o descarte e manuseio da solução remanescente após o término da aplicação. Utilize-a para retornar os resquícios de solução para tanque e efetuar o descarte, bem como durante os enxágues das linhas de solução. Incline as barras para cima antes de iniciar o procedimento;



A recuperação de produto (se equipada) pode ser ativada através de **Menu > Escorva Automática > Recuperação de Produto**. Após iniciado o procedimento, as etapas se concluem automaticamente pela máquina.

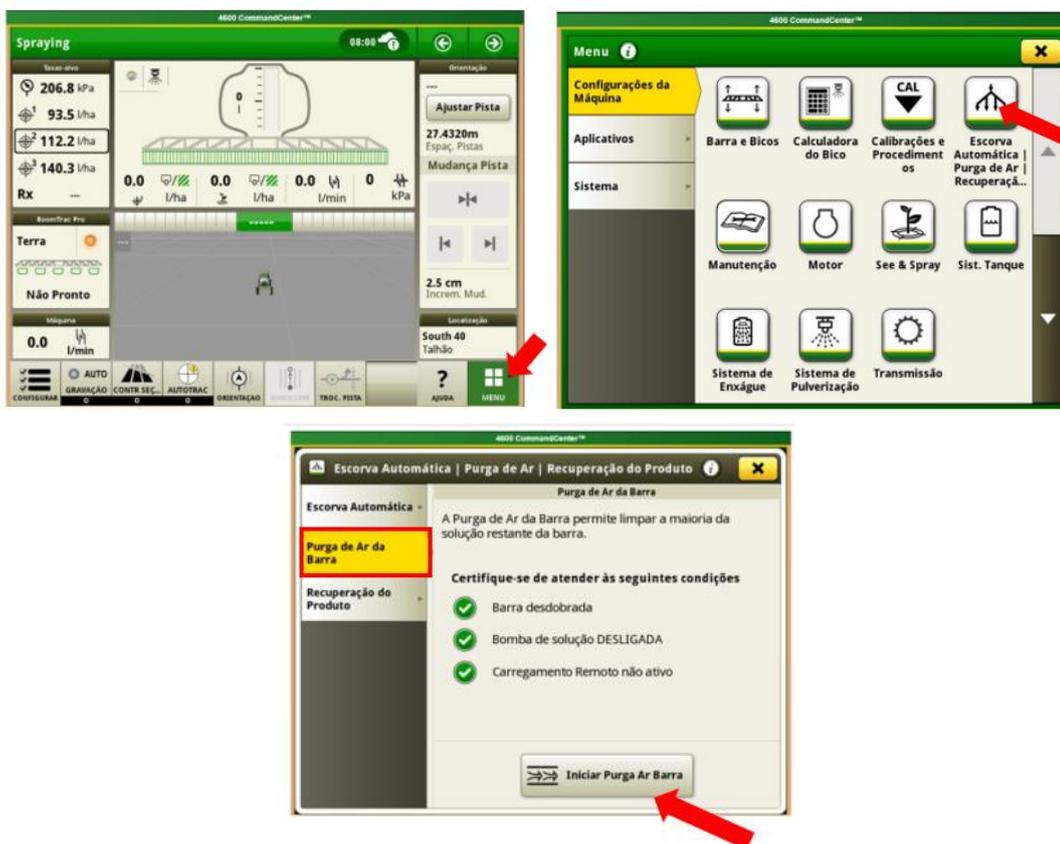
IMPORTANTE: Ao utilizar a recuperação com tanque cheio, uma grande turbulência no reservatório pode ser notada, resultando também em vazamento pelo suspiro do tanque.

Purga de Ar da Barra

A Purga de Ar da barra é uma fundamental ferramenta para otimizar o enxágue do pulverizador. Utilize-a após o enxágue para eliminar os resquícios de químicos aderidos nas linhas ou componentes de solução, sempre inclinando as barras para baixo afim de favorecer a purga.



Acesse a purga de Ar em: **Menu > Escorva Automática > Purga de Ar** ou **botão de acesso rápido abaixo do display**.



**** Observação:** Certifique que os bolsões da suspensão estejam cheios, assim o carregamento remoto permanecerá inativo, evitando que outro sistema consuma o ar comprimido do reservatório, destinado a realização da purga de ar da barra.

Após iniciado o procedimento, aumente a rotação do motor ao máximo usando o botão “A” do apoio braço.



Utilize o botão mestre de Pulverização “B” para “pausar” o procedimento afim de permitir que o reservatório de ar seja carregado novamente ao máximo (~700 kPa).

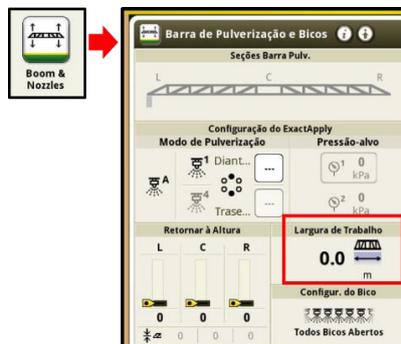


Para retomar o procedimento, pressione novamente o botão mestre de pulverização “B”. Repita este processo quantas vezes for necessário, até que os bicos estejam totalmente limpos.

Tamanho de barra e espaçamento dos bicos:

Verifique se o tamanho da barra e o espaçamento dos bicos estão inseridos e configurados corretamente no monitor.

Acesse o ícone “Menu” e depois clique em “Barras e Bicos” e observe as especificações de “Largura de Trabalho”, elas devem estar de acordo com as configurações físicas.



Caso esteja com valores diferentes das configurações físicas, clique em “Configurações avançadas” em seguida “Configurações da Seção” e observe os valores de “Espaçamento dos Bicos” e “Largura Total da Barra”.

A altura da barra é outro fator que merece atenção, deve ser mantida em quantidade suficiente acima do dossel da cultura para promover o cruzamento do jato/leque.



Alguns manuais ou informações podem vir com as indicações de medida da barra em Pés ou Polegadas. Portanto observe os valores para tamanho de barra e espaçamento de bicos:

- Barra: 100 ft = 30,5 m e 120 ft = 36,57 m
- Bicos: 15' = 0,38 m e 20' = 0,508 m

Ar no sistema de solução:

Ao final da pulverização, não deixe o tanque secar totalmente pois a bomba de solução irá trabalhar seca. Isto irá causar entrada de ar no sistema e danos mecânicos no impulsor da bomba.

O tanque quando em nível muito baixo de calda também pode gerar esse problema, pois a calda se movimenta de acordo com o nivelamento do terreno, então em níveis baixos ora o distribuidor de sucção consegue succionar e ora não.

Essa é a causa número um de problemas de taxa irregular. Para realizar a purga do ar acumulado no sistema feche todos os corpos dos bicos que não sejam os externos em cada seção, incline as barras de pulverização para cima, ajuste a pressão manual para 90 PSI ou 620 kPa e pulverize por um minuto, ou ative a recirculação (Se equipado).

Pressão x Velocidade:

Para garantir que a oscilação de taxa seja minimizada, três fatores devem estar em acordo:

- Vazão dos Bicos – Pressão – Velocidade

Caso a pressão exceda o limite de vazão dos bicos a taxa será diretamente alterada, para valores inferiores ao desejado.

PULVERIZAÇÃO NOTURNA

O sistema de iluminação por LEDs, presente em máquinas equipadas com ExactApply™, otimiza a operação em aplicações noturnas bem como o diagnóstico de problemas, fazendo com que qualquer torre que apresente falhas, opere em uma frequência diferente das demais.

Em situações climáticas desfavoráveis, a pulverização noturna se torna uma boa alternativa, principalmente por oferecer melhores condições de temperatura e umidade relativa do ar.

O modo de iluminação dos porta bicos pode ser definido em: Menu> Barra e Bicos> (↑) configurações avançadas> Iluminação da torre.



Obs:

- Gotas grossas podem contribuir com o aumento do escorrimento do produto em condições de orvalho em excesso.
- A penetração do produto na planta durante aplicações noturnas ocorre de forma muito lenta, por isso após aplicar não pode haver chuva durante a manhã seguinte nem tempo nublado.
- Gotas médias e finas são recomendadas visto que não são susceptíveis a perdas por deriva ou evaporação no período da noite e por favorecerem a penetração e cobertura.

APLICAÇÃO DE PRODUTOS SISTÊMICOS

Os produtos sistêmicos atuam no interior da planta através da sua absorção e translocação pelos vasos condutores de seiva. Devido a essa característica, a aplicação não requer a máxima cobertura e precisão de gotas disponíveis.

Em razão disso o modo de pulverização AutoSelect pode ser utilizado com maior frequência, ainda sendo capaz de manter uma ótima cobertura e velocidade de aplicação em relação ao sistema convencional.

APLICAÇÃO DE PRODUTOS DE CONTATO

Produtos de contato requerem maior precisão e maior cobertura pois atuam apenas na região onde são depositados. Portanto é recomendado utilizar o modo de Pulsação automático para obter a máxima padronização

das gotas e otimização da aplicação. É importante reforçar que para aplicações em terrenos que exige muita variação da velocidade e uso de químicos que possuem ação penetrante limitada, também deve-se maximizar a cobertura através do modo pulsação automática para obter melhores resultados.

PREPARAÇÃO DA CALDA

A água é o agente emulsificante responsável por diluir os insumos, portanto é necessário atentar a sua qualidade quanto a Dureza, pH, presença de argilas/areia, matéria orgânica e local de captação.

Como regra geral, a adição de produtos no tanque de solução parte do produto mais difícil de ser diluído para o mais fácil. Consulte um Engenheiro Agrônomo e esteja atento a todos os detalhes da bula do produto fitossanitário para evitar precipitação/ decantação de calda e promover a máxima solubilização das misturas.

O preparo da calda exige agitação constante para se manter homogênea e evitar deposição de produtos no fundo do tanque. Essa função possui parâmetros ajustáveis tanto no monitor quanto externamente na operação do manípulo da válvula do agitador. Qualquer posição da válvula entregará resultados diferentes que devem ser avaliados conforme a aplicação.



Válvula do agitador - M4025

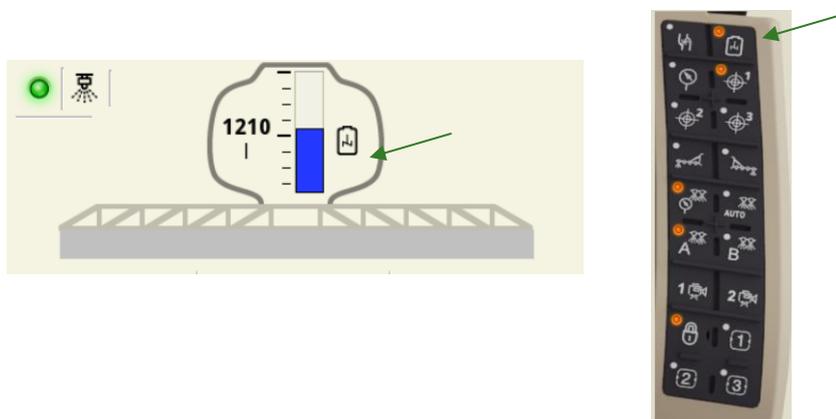


Válvula do agitador - M4030 / M4040

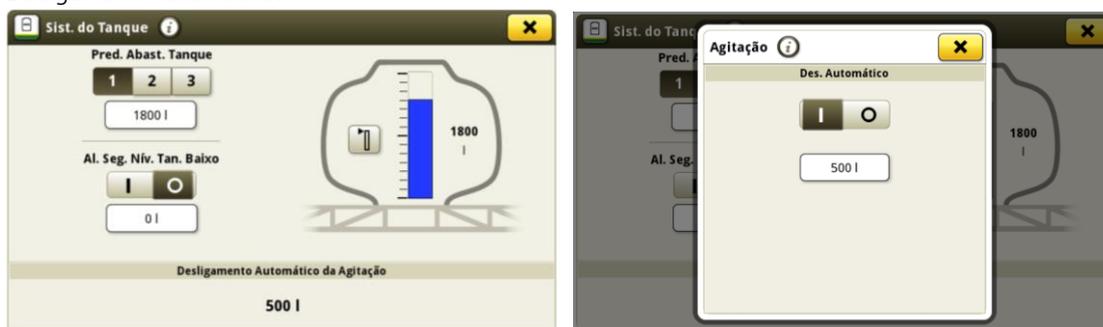
A pressão de agitação pode ser configurada no menu do Sistema de Pulverização em até o máximo de 551 kPa de pressão de pulverização desligada ou recirculação.



A agitação pode ser acionada a partir do apoio de braço após configurações adequadas.



Deve-se ter atenção a formação de espuma, principalmente no final do tanque. É possível configurar o *Desligamento automático*.



IMPORTANTE: Use EPI adequado, mantenha a agitação/ RPM em nível máximo. A adição de produtos em pó deve ser feita de forma gradual e lenta para evitar formação de aglomerados de produtos dentro do tanque e aumentar a área de contato do produto exposta à água.

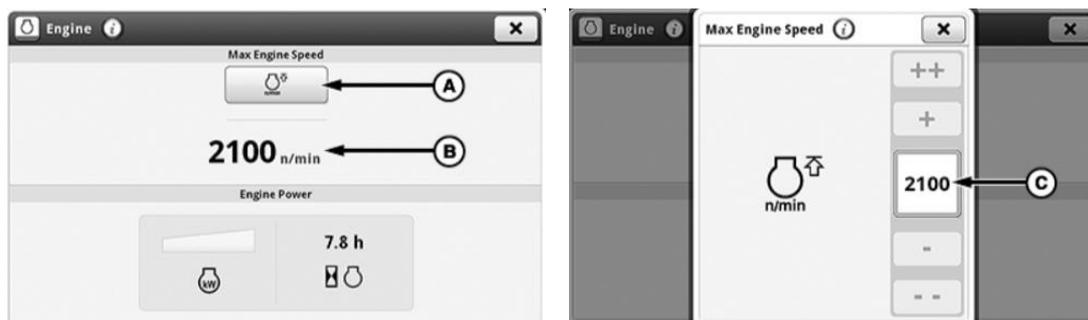
IMPORTANTE: Para evitar inconvenientes por incompatibilidade de misturas no tanque, é recomendado testar previamente a interação entre os químicos e água através do teste de garrafa.

FieldCruise™

O FieldCruise™ otimiza a operação através do controle da carga do motor, que pode variar entre 1500 e 2150 RPM em função das características de cada terreno e relevo.



- Diminua a rotação máxima gradualmente até obter um equilíbrio entre performance e consumo que seja compatível com o terreno mais sinuoso a ser trabalhado.
- Para utilizar o recurso deve estar ativado na barra de acessos.



- Abrir o modo de configuração da faixa de RPM;
- Visualização do RPM predefinido;
- Campo de edição para definições, pode ser ajustado ao clicar sobre o valor ou botão (+) para aumentar e (-) para diminuir;

Ao clicar na rotação máxima o motor não passará do RPM predefinido, somente após desativar a função do FieldCruise™ a rotação retornará ao nível máximo.

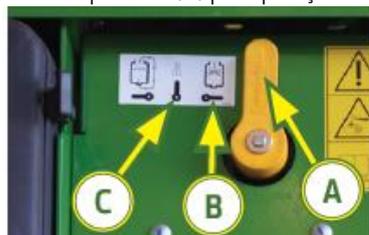
Obs: Evite deixar o motor em marcha lenta com a máquina parada. Isso causa ineficiência de combustível e acúmulo de carbono no motor. Se a máquina tiver que ser deixada parada com o motor funcionando por mais de 3 ou 4 minutos, pressione o botão de baixa rotação. Caso contrário, desligue o motor.

EXACTAPPLY™ INC, INC Pro - PROCEDIMENTOS DE ENXAGUE E LAVAGEM DO SISTEMA DE SOLUÇÃO.

IMPORTANTE: Utilize EPI apropriados durante a execução de todos os procedimentos contidos neste guia.

I. Procedimento de enxágue diário (MANDATÓRIO realizar todos os dias após o término da aplicação)

1. Realize a Recuperação de produto (Se equipado).
2. Drene em local apropriado os defensivos do tanque de solução remanescente da última aplicação
3. Abasteça o tanque de solução com 200 litros (53gal) de água limpa
4. Posicione válvula de pressão (A) para posição de enxague (B)



M4025



M4030 and M4040

5. Ligue a agitação e recirculação (Se equipado) por pelo menos um minuto. Certifique-se de que a válvula manual do agitador (D) esteja aberta.
A pressão de recirculação pode ser aumentada de 275 kPa [2,75 bar] [38,88 psi] para 550 kPa [5,5 bar] [79,77 psi] dependendo do produto usado.



M4025



M4030 and M4040

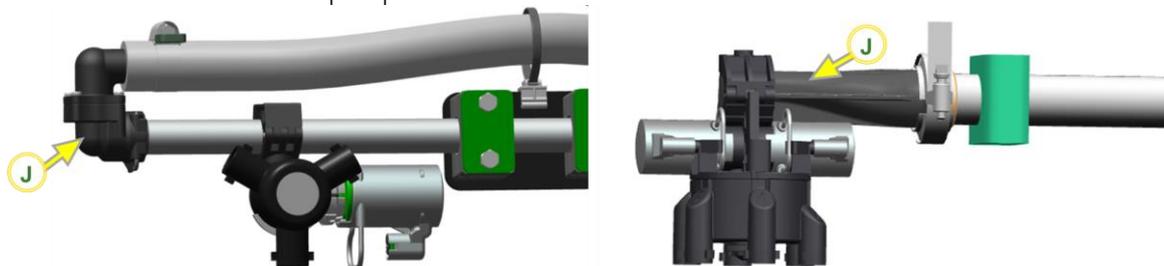
6. Ligue a bomba de solução e mantenha-a funcionando por 5 min
7. Desligue a bomba de solução e drene a água do tanque de solução.
8. **NOTA:** Se após o enxágue permanecerem muitos depósitos de defensivos na parede do tanque de solução, então é recomendado executar o "Procedimento de limpeza semanal".
9. Remova os filtros de linha de solução, limpe-os e remonte-os.
10. Abasteça o tanque de solução com 500 litros (132gal) de água limpa.
11. Ligue a bomba de solução e mantenha em funcionando por 5min.
12. Posicione a válvula de pressão (A) para posição de pulverização (C) (Imagem do passo 4).
13. Selecione na tela de configurações do sistema de pulverização:
ExactApply™: modo de pulverização A+B, pressão de alvo em 500 ~ 600 kPa (72 - 87 psi), pulsação fixa em 50 - 75% e aperte o botão de pulverização mestre.
INC Pro™: selecione a pressão alvo de 500 kPa (5 bar) (72 psi), pulsação da válvula fixa e vazão do bocal de 75%.
14. Pulverize o conteúdo do tanque de solução por pelo menos 1 minuto, evitando esvaziar totalmente.
15. **NOTA:** Caso a bomba de solução trabalhe sem líquidos (seca), danos poderão ocorrer em seus componentes.
16. Desligue a bomba de solução e agitação.
17. Execute a recuperação de produto (Se equipado) para recuperar a água do sistema de solução para o tanque. Depois disso, descarte a água suja do tanque de solução em uma área segura.

18. Execute a Purga de ar da barra (Se equipado) para eliminar o residual da tubulação.

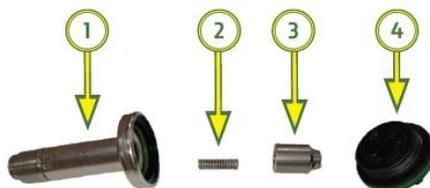
NOTA: Dependente da característica dos produtos utilizados e sequência da preparação da calda talvez seja necessário realizar o processo de enxague diário mais de uma vez por dia e/ou utilizar detergente adequado diariamente. A John Deere oferta com exclusividade o GoodSolution SW52355.

II. Procedimento de limpeza semanal (a frequência pode variar em função das características e solubilidade dos produtos utilizados)

- 1- Execute "Procedimento de enxague diário".
- 2- Execute o alívio de pressão da barra.
- 3- Desmonte 4 engates rápidos (Se equipado) ou Aspiradores de ar (J) de diferentes seções para verificar se há depósito de defensivos nos tubos de solução. Se forem encontrados depósito de defensivos, realizar o "Procedimento de limpeza pesada".



- 4- Desmonte 4 válvulas solenoides aleatoriamente para verificar quanto a desgaste dos êmbolos e depósitos de defensivos. Se forem encontrados depósito de defensivos, realizar o "Procedimento de limpeza pesada".

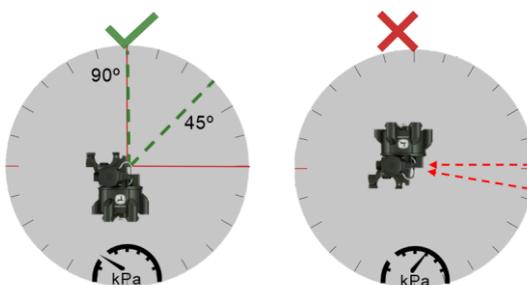


- 5- Abasteça o tanque da solução com 500 litros (132 gal) de água limpa.
- 6- Adicione detergente apropriado ao tanque de solução seguindo a recomendação de mistura do fornecedor do produto.
- 7- Posicione a válvula de pressão (A) para a posição pulverizar (C).
- 8- Ligue a bomba de solução e o agitador.
- 9- Execute a Escorva Automática ou ative a recirculação (Se equipado), para suprir detergente aos bicos de pulverização.
NOTA: Para informações sobre Escorva Automática ou Recirculação de produto, consulte o Manual do Operador.
- 10- Posicione a válvula de pressão para a posição de enxague
- 11- Mantenha a bomba de solução funcionando por 10 minutos ou o tempo recomendado pelo fornecedor do detergente
- 12- Selecione na tela de configurações do sistema de pulverização:
ExactApply™: modo de pulverização A+B, pressão de alvo em 500 ~ 600 kPa (72 - 87 psi), pulsação fixa em 50 - 75% e aperte o botão de pulverização mestre.
INC Pro™: selecione a pressão alvo de 500 kPa (5 bar) (72 psi), pulsação da válvula fixa e vazão do bocal de 75%.
- 13- Pulverize o conteúdo do tanque de solução por pelo menos 1 minuto, evitando esvaziar totalmente.
- 14- Desligue a bomba de solução.

- 15- Execute a Recuperação de produto (Se equipado) para recuperar a água do sistema de solução para o tanque. Depois disso, descarte a água suja do tanque de solução em uma área segura.
- 16- Execute a Purga de ar da barra (Se equipado) para eliminar o residual da tubulação.
- 17- Desligue a bomba de solução e o agitador.
- 18- Execute a Escorva Automática ou Recirculação (Se equipado) com água limpa.

III. Procedimento de limpeza Externa

- 1- Realize a limpeza externa semanalmente seguindo as instruções abaixo:
- 2- Abra as barras de pulverização em local apropriado para a limpeza dos produtos químicos acumulados
- 3- Utilize lavadora de pressão para limpeza dos componentes estruturais da barra.
- 4- Não lave componentes/conectores eletrônicos com água pressurizada, use pressão normal menor que 345 kPa.
- 5- Se necessário, utilizar detergente com pH neutro (=7).
- 6- Caso seja indispensável o uso de água pressurizada próximo a componentes eletrônicos, REDUZIR a pressão e PULVERIZAR O JATO EM UM ÂNGULO de 45 a 90° sob risco de danos aos componentes eletrônicos.



- 7- Deixe o pulverizador secar e avalie novamente presença de depósitos químicos.
- 8- Se necessário, repita o processo.

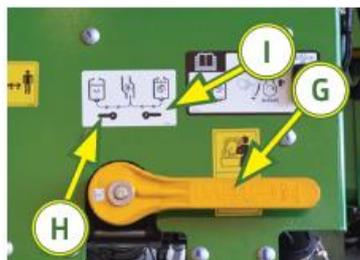
IV. Procedimento de limpeza pesada

- 1- Execute o "Procedimento de limpeza semanal".
- 2- Desmonte os Engates Rápidos ou Aspiradores de ar dos tubos de solução (J) para limpeza interna dos tubos de solução.
- 3- Usando o kit de ferramentas do Controle individual de Pontas enviado junto com a máquina, desmonte os cartuchos, êmbolos e molas para limpá-los (se necessário, use um pincel).
- 4- **NOTA:** NÃO monte os cartuchos no solenoide quando estes estiverem MOLHADOS para evitar oxidação.
- 5- **NOTA:** Não desmonte os chicotes elétricos do sistema ExactApply™ ou porta-bicos dos tubos de solução apenas para inspeção. Apenas desmonte os porta-bicos dos tubos de solução quando realmente necessário.
- 6- Execute a Escorva Automática ou Recirculação (Se equipado) com água limpa.

V. Máquina parada por motivo inesperado

- 1- Desligue a Agitação e Recirculação** (Se equipado).

- 2- Realize a Recuperação de produto (Se equipado).
- 3- Posicione a válvula de sucção (G) para reservatório de água limpa (H) e ligue a bomba de solução.

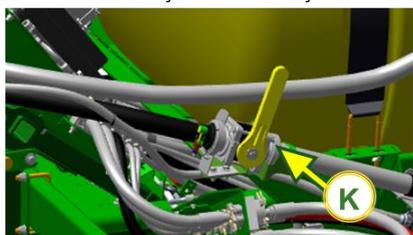


M4025

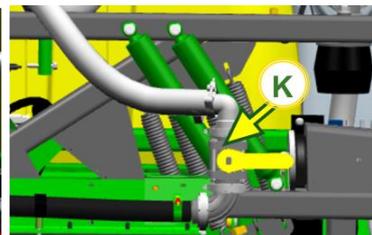


M4030 and M4040

- 4- Selecione na tela de configurações do sistema de pulverização:
 - ExactApply™: modo de pulverização A+B, pressão de alvo em 500 ~ 600 kPa (72 - 87 psi), pulsação fixa em 50 - 75% e aperte o botão de pulverização mestre.
 - INC Pro™: selecione a pressão alvo de 500 kPa (5 bar) (72 psi), pulsação da válvula fixa e vazão do bocal de 75%.
- 5- Pulverize por 5 min.
- 6- Desligue a bomba de solução.
- 7- Realize a Purga de Ar da barra (Se equipado).
- 8- Feche o registro de alimentação da tubulação da barra (K).



M4025



M4030 and M4040

- 9- Posicione a válvula de sucção (G) para tanque de solução (I) .
- 10- Mantenha somente agitação e a bomba de solução ligada até retomar a operação da máquina.
- 11- Execute a Escorva Automática ou ative a Recirculação (Se equipado) quando retomar a operação.

*Este guia não trata sobre limpeza de válvulas manuais e outros componentes do sistema de solução. Para informações sobre limpeza em outros componentes por favor consulte o manual de operação da máquina.

Consulte o seu concessionário ou Engenheiro Agrônomo sobre detergentes recomendados, a John Deere oferta com exclusividade o GoodSolution (SW52355).

Não deixe de consultar a lista de reprodução dos vídeos "[Como Fazer? Ajustes nos Pulverizadores](#)" no canal oficial da John Deere Brasil no YouTube™.



MANUTENÇÃO DOS PORTA BICOS EXACTAPPLY™

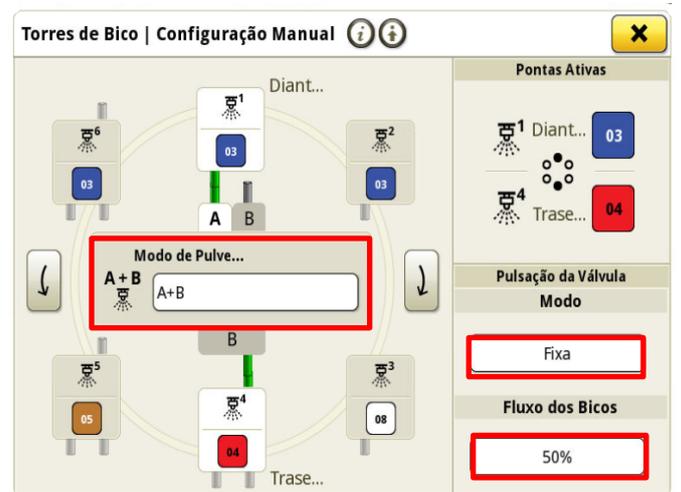
O processo de desmontagem da torre do ExactApply™ deve ocorrer somente em casos específicos (Limpeza, verificação e substituição dos solenoides) e exige cuidados pois contém parte sensíveis.

Durante o procedimento é indispensável o uso do Kit de manutenção e limpeza que vem acompanhado com a máquina. A utilização de qualquer outra ferramenta que não seja as presentes no kit pode causar danos aos componentes da torre.

O Kit é composto por:



- 1 – Taquímetro Calibrado;
- 2 – Solenoides de reposição;
- 3 – Pinos, parafusos, porcas e abraçadeiras;
- 4 – Suporte de fixação do solenoide;
- 5 – Escova de auxílio a limpeza;
- 6 – Gancho.



IMPORTANTE: Antes de iniciar a desmontagem faça o alívio de pressão do sistema de solução.

Início do procedimento de desmontagem:

Se a torre estiver instalada na máquina o primeiro passo antes de iniciar a desmontagem é certificar-se que a chave de contato esteja na posição desligada.

Em seguida desconecte o chicote da torre que será realizado a desmontagem, levantando o pino de travamento (vermelho) e pressionando a trava de encaixe.



Desmontagem dos componentes da torre

A desmontagem dos componentes da torre deve ser realizada em um local limpo e de boa visibilidade. Use de preferência o gancho (6) como ferramenta de auxílio.

IMPORTANTE: Use sempre os EPIs recomendados para manusear as torres ExactApply™ contaminadas com químicos, tais como: luvas e máscara respiratória.

Porta bicos

Para desmontagem do porta bico é necessário a retirada do pino "U" localizado na parte inferior da base do LED. Pressione a extremidade do mesmo e com o auxílio do gancho puxe-o até que ele desencaixe.



Inicie a desmontagem da bobina retirando o pino "R" que faz a junção e travamento do conjunto bobina e solenoide. Pressione o dedo polegar no corpo da torre e com ajuda do dedo indicador puxe o pino.

Em seguida segure o corpo da torre e puxe a Bobina fazendo movimentos rotativos.



IMPORTANTE: Exercer movimentos bruscos e/ou de "alavanca" durante a retirada da bobina pode danificar a válvula internamente.

Válvula Solenoide

Assim que retirar a bobina repita os mesmos movimentos para retirar a válvula.



A desmontagem da válvula deve ser feita utilizando o suporte (4), taquímetro calibrado (1) e gancho (6) presentes no kit de manutenção.

IMPORTANTE: Verifique o anel retentor presente no assento da válvula, sua dilatação causa dificuldade de encaixe no processo de montagem. Não o deixar fora da posição original.



Êmbolo e mola

Dentre os componentes da torre, esses dois itens exigem maior atenção, por serem peças de desgaste de tamanho reduzido.

Retire o êmbolo e mola com o auxílio do gancho. Fique atento, pois esses dois itens são suscetíveis a perda se a manutenção for feita em lugar inadequado.



Montagem

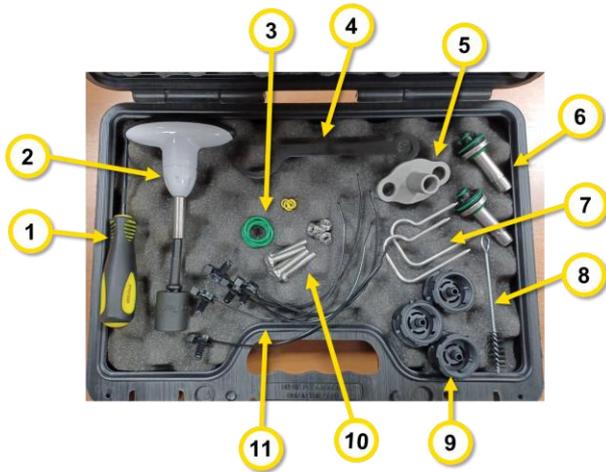
O processo de montagem do corpo da torre deve seguir as mesmas recomendações da desmontagem. Atentar sempre para as partes menores e sensíveis.

Certifique-se que todos os anéis de vedação e componentes da válvula estejam encaixados em seus devidos lugares e ao torquar o assento da válvula na haste basta aplicar força até ouvir o primeiro clique, o que equivale a 0.6 Nm.

MANUTENÇÃO DOS PORTA BICOS INC ou INC PRO™

Porta bicos

Para desmontagem/manutenção do porta bicos, utilize o kit de ferramentas disponível na maleta do INC/INC PRO™.



- 1 – Gancho;
- 2 – Taquímetro calibrado;
- 3 – Vedações Adaptador;
- 4 – Chave remoção Adaptador;
- 5 – Suporte para Solenoide;
- 6 – Válvulas.
- 7 – Pinos "R".
- 8 – Escova.
- 9 – Adaptadores.
- 10 – Porcas e Parafusos.
- 11 – Cintas Plásticas.

Remova a trava do porta bicos para ter acesso as vedações durante inspeção.



Se necessário a remoção do adaptador (9), utilize a ferramenta especial (4) somente para a remoção do componente.



Para realizar a montagem, aplique vaselina para assentar o anel de vedação corretamente nos porta bicos e aplique um torque leve no adaptador (9) utilizando somente as mãos e evitando apertar até fim o de curso.

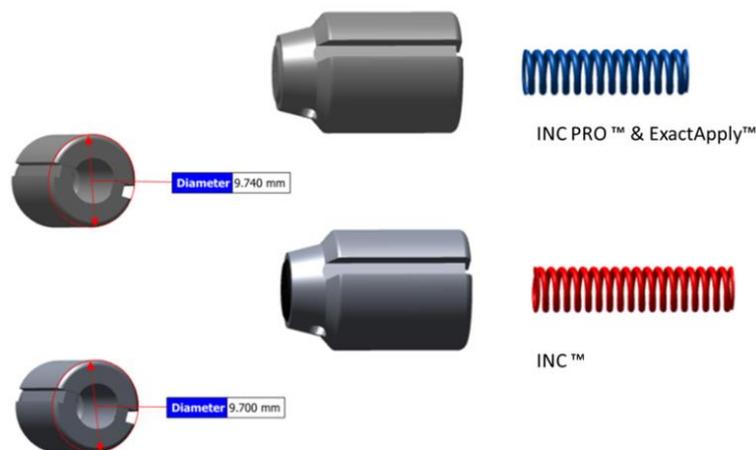


A montagem e desmontagem dos solenoides, válvulas e componentes do controle individual de pontas segue o mesmo princípio entre elas. Consulte a seção anterior para obter mais informações.

Manutenções

O ExactApply™, INC e INC PRO™ possuem algumas semelhanças físicas entre componentes, contudo várias diferenças em especificações. Para qualquer substituição de peças, consulte seu concessionário John Deere para a escolha do código de peças correto para cada tecnologia disponível.

Exemplo:



SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

ExactApply™

1) Variação da pressão em modo pulsação

- O modo pulsação trabalha com pressão de aplicação fixa, variando a largura de pulsação dos porta bicos em função da velocidade. Porém, quando a largura de pulso chega ao limite máximo com o acréscimo de velocidade, o sistema aumenta a pressão para que se mantenha a taxa de aplicação.
- O mesmo ocorre em baixas velocidades, quando a pulsação chega ao limite mínimo, o sistema reduz a pressão.

- A correta escolha de tamanho de ponta e pressão para o modo de pulsação deve levar em conta os seguintes fatores: a velocidade média de aplicação deve coincidir com uma largura de pulso de 75%. Assim, durante a aplicação será possível aumentar e reduzir a velocidade mantendo a pressão-alvo.

2) Sistema não compensa curva

- A compensação de curva deve ser habilitada nas configurações avançadas do sistema ExactApply™.
- Como este recurso utiliza informações da antena para operar, ela deve estar conectada ao chicote e operando com sinal de GPS. Caso contrário o sistema não permitirá que a compensação de curva seja habilitada.

3) Modo de auto seleção operando fora das faixas de pressão informadas

- No modo de auto seleção cada etapa (A, B e A+B) trabalha com faixas de pressões restritas. E estas faixas de pressão são definidas de acordo com o tamanho de gota desejado.
- Entretanto, para o correto funcionamento deste modo, as faixas de velocidade para cada etapa, resultantes das pressões escolhidas, devem possuir uma pequena sobreposição.
- Se acaso esta sobreposição não for respeitada, o sistema sairá destas faixas de pressão escolhidas, para que seja mantida a taxa de aplicação.
- Quando este problema ocorrer o sistema informará a mensagem: “Excederá a faixa de pressão mínima e máxima”, no menu de “Configuração do modo automático”.
- Para corrigir o problema, as pressões devem ser ajustadas para que haja a sobreposição das faixas de velocidade.

4) Configurações do ExactApply™ limitadas

- Os recursos mais tecnológicos do sistema ExactApply™, como pulsação e auto seleção, são feitos para operar com TAXA-ALVO de aplicação.
- Porém, quando nos botões do apoio braço, estiver selecionado PRESSÃO-ALVO de aplicação, o sistema não permite que os modos de pulsação e auto seleção sejam habilitados.
- A simples troca para TAXA-ALVO retoma todas as possibilidades de configuração.

5) Falhas elétricas nas torres ExactApply™

- Do lado esquerdo do pulverizador, logo acima do edutor existe uma caixa de fusíveis e relés, pertencentes a linha de alimentação de todos os porta bicos da barra.
- Na ocorrência de falha nos porta bicos devem ser feita uma inspeção visual nesta caixa de fusíveis.
- Os LEDs nos porta-bicos auxiliam na indicação dos que possuem falha elétrica.

6) Bico não aplica/não desliga

- Quando a ponta de pulverização não aplica quando acionada, ou não para de aplicar quando a pulverização é desativada, o porta bico pode estar com o êmbolo da válvula obstruído por impurezas.
- Para resolver o problema é necessário realizar o procedimento de desmontagem das válvulas e limpeza dos componentes.

7) Vazamento de solução nos bicos laterais

- Quando o sistema apresentar vazamento nas torres laterais, devem ser substituídos os reparos internos do porta bico.

8) Vazamento de solução ao redor do solenoide

- Para vazamento ao redor do solenoide deve ser substituído o anel O-ring da sede da válvula.

Pulverizador

9) Pico de pressão no início da aplicação

- A Pressão de pulverização desligada é a pressão assumida pelo sistema quando o pulverizador realiza manobras de cabeceira com a pulverização desligada, mantendo a agitação em funcionamento.
- Quando esta pressão está muito elevada em relação à pressão média da máquina durante a aplicação, causa um pico de pressão na barra quando a pulverização é retomada.
- Para solucionar este problema deve-se reduzir a “Pressão de pulverização desligada” para um valor que não cause o pico de pressão e ainda mantenha o desempenho da agitação.

10) Oscilação da taxa

- Como o sistema ExactApply™ permite uma grande faixa de velocidade de aplicação, conseqüentemente permite uma grande faixa de fluxo. Assim, a válvula de orifício pode ser colocada em uma posição intermediária.
- Se o sistema apresentar oscilação de pressão e taxa-alvo, deve-se fechar um pouco a mesma, se apresentar aviso de restrição, deve-se abrir um pouco. Até que se encontre a melhor posição para a condição de aplicação.
- Em algumas configurações de pulverização é possível que o nível de abertura da válvula de agitação contribua com oscilações na taxa. Neste caso, deve-se ajustar a abertura da válvula de modo que não afete a agitação nem a taxa alvo.

11) Agitação causando espuma / insuficiente

- O sistema de agitação é acionado por uma eletroválvula, está por sua vez é acionada por um botão localizado no apoio braço.
- Junto a esta eletroválvula existe uma válvula manual, através do fechamento gradual desta válvula manual pode-se reduzir o nível de agitação, assim, diminuindo a quantidade de espuma.
- Para problemas relacionados a agitação insuficiente consulte seu concessionário John Deere.
- Ajuste a pressão de pulverização desligada para o máximo de 1000 kpa ou pressão de recirculação para o máximo de 551 kpa (Se equipado) para reduzir formação de espuma.
- Consulte seu concessionário JD sobre o kit agitação adicional disponível.

12) Bolhas de produto na calda

- Durante o abastecimento utilizando o edutor, não devem ser succionados produtos com o fundo do edutor seco.
- Para o correto abastecimento deve-se acionar os esguichos laterais do edutor, e controlar o nível de sucção, para manter um nível de água no fundo do edutor.

13) Sucção do Edutor Lenta

- Busque por vazamentos em mangueiras, abraçadeiras ou ainda mangueiras dobradas
- Desligue a recirculação (Se equipado).

Caso necessário consulte seu concessionário John Deere.