

**Agricultura
de precisão:
distribuidor
em taxa
variável**



SENAR



Presidente do Conselho Deliberativo

João Martins da Silva Junior

Entidades Integrantes do Conselho Deliberativo

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA
Confederação dos Trabalhadores na Agricultura - CONTAG
Ministério do Trabalho e Emprego - MTE
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA
Ministério da Educação - MEC
Organização das Cooperativas Brasileiras - OCB
Confederação Nacional da Indústria - CNI

Diretor Executivo

Daniel Klüppel Carrara

Diretora de Educação Profissional e Promoção Social

Janete Lacerda de Almeida



Coleção SENAR

Agricultura de precisão: distribuidor em taxa variável

© 2020, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR

Todos os direitos de imagens reservados. É permitida a reprodução do conteúdo de texto desde que citada a fonte.

A menção ou aparição de empresas ao longo desta cartilha não implica que sejam endossadas ou recomendadas pelo Senar em preferência a outras não mencionadas.

Coleção SENAR - 245

Agricultura de precisão: distribuidor em taxa variável

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS INSTRUCIONAIS

Fabíola de Luca Coimbra Bomtempo

EQUIPE TÉCNICA

Marcelo de Sousa Nunes / Valéria Gedanken

COLABORAÇÃO

Mateus Moraes Tavares / Rafael Diego da Costa

ILUSTRAÇÃO

Willian Barbosa

FOTOGRAFIA

Gustavo Faulin / Pelisson Kaminski / Rofrigo Loncarovich / Wenderson Araújo

AGRADECIMENTOS

À Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia e a FATEC Shunji Nishimura, Fatec Shunji Nishimura e Agro Academy Education de Pompeia -SP por disponibilizar infraestrutura, tratores e pessoal para produção fotográfica.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.

Agricultura de precisão: distribuidor em taxa variável / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: Senar, 2020.

80 p; il. 21 cm (Coleção Senar, 245)

ISBN: 978-65-86344-33-2

1. Agricultura de precisão 2. Aplicação de corretivos e fertilizantes
3. Segurança do trabalhador. I. Título.

CDU 631.331

Apresentação

O elevado nível de sofisticação das operações agropecuárias definiu um novo mundo do trabalho, composto por carreiras e oportunidades profissionais inéditas, em todas as cadeias produtivas.

Do laboratório de pesquisa até o ponto de venda no supermercado, na feira ou no porto, há pessoas que precisam apresentar competências que as tornem ágeis, proativas e ambientalmente conscientes.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) é a escola que dissemina os avanços da ciência e as novas tecnologias, capacitando homens e mulheres em cursos de Formação Profissional Rural e Promoção Social, por todo o país. Nesses cursos, são distribuídas cartilhas, material didático de extrema relevância por auxiliar na construção do conhecimento e constituir fonte futura de consulta e referência.

Conquistar melhorias e avançar socialmente e economicamente é o sonho de cada um de nós. A presente cartilha faz parte de uma série de títulos de interesse nacional que compõem a Coleção SENAR. Ela representa o comprometimento da instituição com a qualidade do serviço educacional oferecido aos brasileiros do campo e pretende contribuir para aumentar as chances de alcance das conquistas a que cada um tem direito.

Um excelente aprendizado!

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

www.senar.org.br

Acesse pelo seu celular

Esta cartilha possui o recurso QR Code, por meio do qual o participante do treinamento poderá acessar, utilizando a câmera fotográfica do celular, informações complementares que irão auxiliar no aprendizado.

Sumário

Apresentação.....	3
Introdução.....	7
I. Conhecer os objetivos da aplicação de corretivos e fertilizantes..	8
II. Revise os componentes da taxa variável	9
1. Configure o distribuidor de acordo com o produto a ser aplicado	12
III. Fazer a calibração do distribuidor para aplicação à taxa variável	18
1. Determine a velocidade de operação.....	19
2. Determine a faixa de aplicação	24
3. Determine a vazão do produto	35
4. Calibre a balança eletrônica (opcional)	39
5. Calibre o(s) atuador(es).....	41
6. Calibre o produto.....	44
IV. Entenda o controle automático de seções.....	53
1. Conheça os componentes do controle automático de seções....	53
2. Entenda as vantagens do controle automático de sessões.....	55
3. Configure o controle automático de seções.....	55
4. Faça o teste de campo do controle de seções	58
V. Operar o distribuidor com aplicação à taxa variável	59
1. Habilite o controlador para trabalhar à taxa variável	59
2. Informe os dados da nova tarefa	61
3. Configure as medidas de trabalho.....	62
4. Opere com a barra de luzes ou o piloto automático	63
5. Inicie a operação.....	66
6. Entenda como gravar e transferir os dados do monitor	69
7. Acompanhe a acurácia da aplicação	70

VI. Conhecer os aspectos legais e de segurança na operação de aplicação de corretivos e fertilizantes	71
1. Conheça as normas de segurança no trabalho	71
2. Conheça o manual do operador	72
3. Atente para os cuidados na operação e manutenção do distribuidor	73
Considerações finais.....	78
Referências.....	79

Introdução

Ao passar por transformações muito rápidas e profundas, a sociedade brasileira atesta a necessidade de otimizar os setores produtivos, bem como os seus recursos naturais, tendo como princípios básicos a conservação do meio ambiente e, por outro lado, o aumento da produção de alimentos. Portanto, o país precisa verticalizar e modernizar a forma de produção para se fazer competitivo junto às demais regiões produtoras do mundo.

Em linguagem simples e acessível, esta cartilha apresenta conhecimentos sobre os diversos fatores que interferem na eficiência e na qualidade de aplicação dos distribuidores à taxa variável, a qual atualmente fazem a distribuição de grande parte dos fertilizantes e corretivos utilizados no Brasil.

Além disso, descreve as tecnologias de automação utilizadas, que estão gerando eficácia e rendimento cada vez maiores às máquinas, tornando, assim, possíveis determinadas operações, que, na década passada, não poderiam ser realizadas.

Atualmente, existem no mercado nacional diversas marcas e variados modelos de distribuidores. É constante ainda a atualização das tecnologias incorporadas nessas máquinas, são constantes, o que motiva produtores e trabalhadores rurais a se reciclarem periodicamente.



Conhecer os objetivos da aplicação de corretivos e fertilizantes

O principal objetivo da aplicação de corretivos e fertilizantes é melhorar as características químicas do solo, principalmente no que se refere à disponibilidade de nutrientes às plantas, visando ao aumento da produtividade.

Na aplicação de corretivos e fertilizantes, os insumos devem ser utilizados de forma a garantir os aspectos qualitativos e quantitativos necessários à operação, considerando-se também o enfoque econômico, a fim de evitar danos à cultura, ao meio ambiente e à saúde do trabalhador.

Para atender ainda mais a esses propósitos, atualmente os distribuidores de corretivos e fertilizantes contam com tecnologia embarcada para aplicação à taxa variável. Desse modo, medidas e cuidados adicionais serão incorporados aos procedimentos adotados nos distribuidores que ainda não se valem dessa tecnologia.



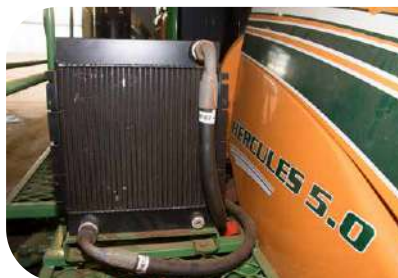
Revise os componentes da taxa variável

Para que a aplicação ocorra de acordo com as prescrições agrônômicas, além dos cuidados na determinação da recomendação dos corretivos e fertilizantes, faz-se imprescindível que os seus componentes estejam trabalhando perfeitamente, como, por exemplo:

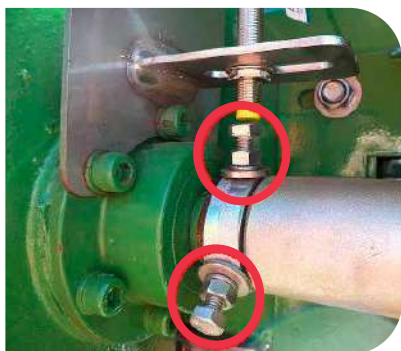
- O **sistema hidráulico** deve estar com a pressão e a vazão adequadas, o que depende diretamente da manutenção dos seus componentes, como filtros, troca e verificação do nível de óleo.



- O **radiador do sistema hidráulico independente** deve estar limpo e com a ventoinha trabalhando perfeitamente.



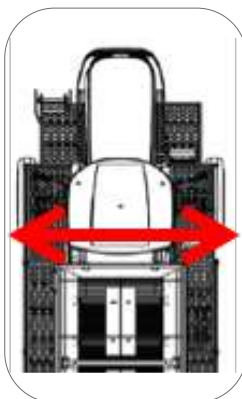
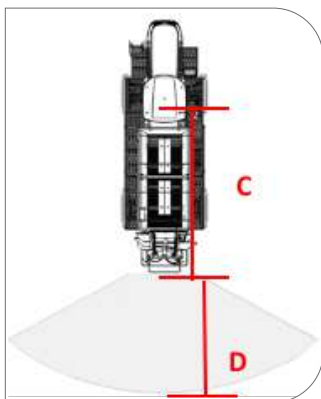
- Os **sensores de rotação dos eixos e da roda** devem estar corretamente instalados, fixados e distantes do eixo.



- As **conexões elétricas** devem estar bem limpas, fixadas, desoxidadas e sem rupturas.



- A **antena do sistema GNSS** deve estar instalada e configurada corretamente.



Configurações Máquina Medidas	Largura
	24,00 m
	Nº de Seções
	2
	Transpasse
	0,00 m
	Antena - Impl.
	5,80 m
	Altura Antena
	3,8 m
	Impl. - Prod.
	0,00 m
	Desloc. Antena
	0,00 m

- O **controlador** deve estar fixado corretamente.



1. Configure o distribuidor de acordo com o produto a ser aplicado

Os distribuidores possuem duas configurações de trabalho: uma para produtos em pó e outra para fertilizantes granulados.

Cada uma delas possui componentes diferenciados que influenciam diretamente na qualidade de distribuição.

1.1. Faça a configuração dos discos distribuidores

Os distribuidores normalmente possuem duas opções de conjunto de discos, um para distribuição de produtos em pó e outro para fertilizantes granulados. Suas características físicas influenciam no formato e na largura da faixa de aplicação.



Atenção

1. Para realizar uma adequada configuração, consulte o manual do operador para escolher o disco a ser montado no distribuidor em função do produto a ser aplicado.
2. Quando for substituir as aletas e os discos, fique atento, pois existe um conjunto para o lado esquerdo e outro para o lado direito.

1.2. Faça a configuração das correntes dispersoras

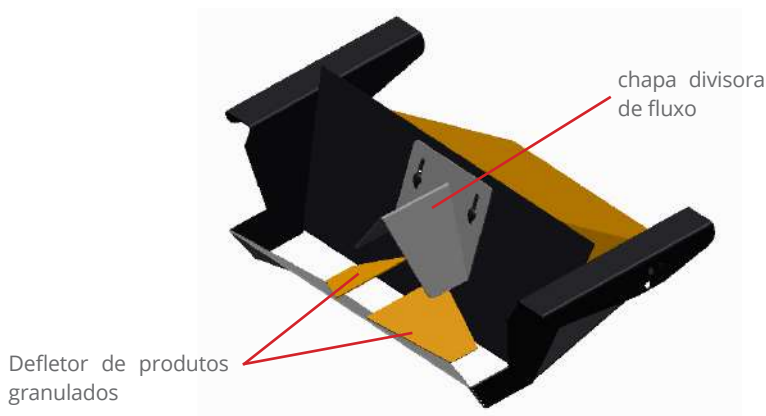
O conjunto dosador possui um sistema de correntes dispersoras posicionadas após a comporta de vazão, as quais têm a função de desagregar os produtos em pó, permitindo, assim, uma aplicação mais homogênea.

Ao utilizar o implemento para a aplicação de produtos granulados, as correntes devem ser presas ao eixo fixador. Para o correto posicionamento das correntes, consulte o manual do operador.



1.3. Faça a configuração do conjunto defletor

Na aplicação de fertilizantes granulados, é necessária a utilização do conjunto defletor, composto tanto pela chapa divisora de fluxo de produto quanto pelo defletor.



A chapa divisora de fluxo é posicionada no centro da saída da esteira, após a comporta. Sua função é dividir o fluxo de material e equalizar a quantidade do produto granulado sobre o defletor.

O defletor de produtos granulados assume a função de direcionar o produto para os discos, permitindo, desse modo, que suas aletas efetuem a distribuição na área de maneira uniforme.

Atenção

1. Para maiores informações, consulte o manual do operador.
2. Ao utilizar o distribuidor para a aplicação de produtos em pó e sementes, não há necessidade da utilização do conjunto defletor. Para detalhes na montagem e na correta regulagem do conjunto defletor, consulte o manual do operador.

1.4. Faça a configuração do redutor de carga

O redutor de carga está posicionado no limite inferior do reservatório, acima da esteira. Sua função é aliviar o peso do produto sobre a esteira. Desse modo é possível evitar a patinagem e possibilitar maior uniformidade do produto sobre a esteira.

O redutor de carga deve sempre ser mantido, não importando o tipo de produto a ser distribuído. Para detalhes na montagem e na correta regulagem do redutor de carga, consulte o manual do operador.



1.5. Conheça a função da peneira

A peneira está posicionada no limite superior do reservatório. Sua função é evitar que produtos empedrados (aglomerados) e elementos estranhos caiam no reservatório durante o carregamento, protegendo os componentes do mecanismo dosador e do mecanismo distribuidor.



Atenção

1. Mantenha sempre a peneira montada no reservatório, tanto para produtos em pó quanto para produtos granulados.
2. Ao configurar o distribuidor para aplicar os produtos em pó ou granulados, utilize os componentes específicos para cada um deles.



Fazer a calibração do distribuidor para aplicação à taxa variável

A calibração consiste em adequar e preparar os itens do distribuidor às características da máquina, do ambiente e do produto a ser utilizado.



A aplicação correta do produto envolve dois fatores: um quantitativo, que é a dosagem recomendada e outro qualitativo, que é a uniformidade de aplicação. Portanto, é preciso calibrar o distribuidor para que ambos os quesitos sejam perfeitamente atendidos.

1. Determine a velocidade de operação

A escolha da velocidade de operação é fundamental para a qualidade da aplicação e para a segurança do operador e de terceiros.

Para a escolha da velocidade, leva-se em consideração:

- O tipo de distribuidor;
- O produto a ser aplicado;
- A variabilidade do mapa de recomendação à taxa variável;
- O relevo;
- O preparo do solo;
- O tipo e estágio de desenvolvimento da cultura; e
- A habilidade do operador.

Atenção

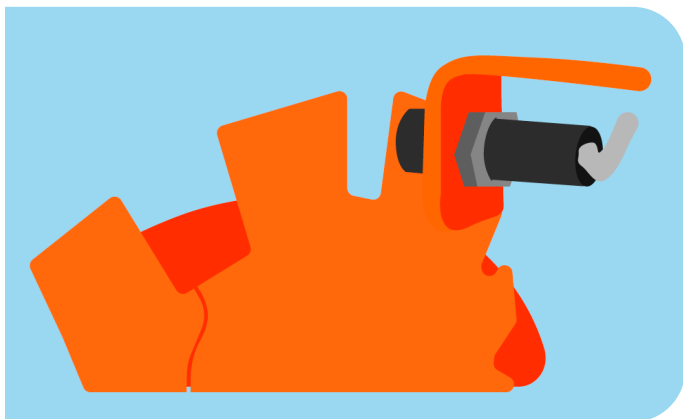
1. Para a operação de distribuição, as velocidades praticadas no campo devem respeitar os limites informados no manual do operador.
2. Para a obtenção de uma distribuição perfeita, é importante que a velocidade de operação (marcha e rotação do motor) seja o mais constante possível.

1.1. Visualize a velocidade de operação no monitor do controlador

A velocidade de operação é obtida por meio de sensores magnéticos ligados às rodas do distribuidor ou pelo receptor GNSS, visualizada no monitor do controlador.

1.1.1. Visualize a velocidade de operação por meio do sensor de rodas

Quando a velocidade de operação é obtida por meio dos sensores magnéticos ligados às rodas, é necessário que se faça a calibração desse sensor da seguinte forma:



- a) Confira a pressão dos pneus conforme indicado no manual do operador
- b) Adicione produto no depósito do distribuidor até a metade



- c) Selecione no monitor a tecla de função regulagem, para visualizar o menu de configuração



- d) Selecione a opção de regulagem do sensor de velocidade das rodas no menu de configuração

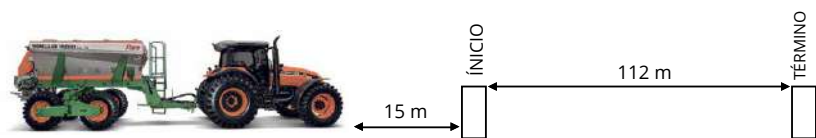
Exemplo: 100 metros, 122 metros, a depender da máquina e do fabricante.



e) Verifique, no manual do distribuidor, a distância utilizada para a calibração

f) Marque essa distância no terreno a ser percorrido

Quando marcar a distância, deixe espaço suficiente em cada extremidade para que o distribuidor realize o percurso com velocidade uniforme.



g) Realize o percurso com o distribuidor, mantendo a velocidade constante e seguindo as instruções do monitor até que a regulagem esteja concluída



Atenção

A depender da marca e do modelo do distribuidor, essa sequência pode ser diferente. Nesse caso, consulte o manual do operador.

1.1.2. Visualize a velocidade de operação por meio do receptor de sinal GNSS

Quando a velocidade é determinada a partir da informação do receptor GNSS, não se faz necessária a calibração, bastando apenas selecionar a opção no monitor. Para selecioná-la, consulte o manual do operador.



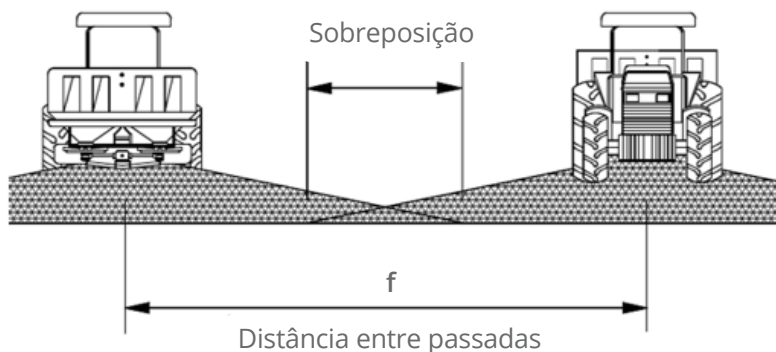
Atenção

Alguns controladores correlacionam os dois sistemas de aquisição da velocidade.

2. Determine a faixa de aplicação

A faixa de aplicação é uma medida importante nos distribuidores centrífugos. Determinar o seu valor resulta em uma aplicação transversal mais uniforme e com a correta sobreposição entre passadas. Para isso, utiliza-se o método da análise do perfil de distribuição transversal.

A faixa de aplicação depende do tipo de produto a ser aplicado (pó ou grânulos), da rotação e do tipo do disco a ser utilizado, além da granulometria do produto e da velocidade do vento durante a aplicação.



2.1. Determine a faixa de aplicação por meio do perfil de distribuição transversal

Para determinar a largura da faixa de aplicação pelo método do perfil de distribuição transversal, é necessária a utilização de bandejas para a coleta do produto.

2.1.1. Construa o perfil de distribuição transversal

a) Abasteça o distribuidor com o produto



b) Distribua as bandejas transversalmente à passada do trator de forma equidistante no local em que será realizada a distribuição

A quantidade de bandejas e a distância entre elas são definidas em função da largura do perfil, da granulometria e do peso específico do produto a ser distribuído. Para obter essa informação, consulte o manual do operador do distribuidor.

Na montagem do exemplo, serão utilizadas dezesseis bandejas, posicionadas a uma distância de um metro uma das outras.



c) Enumere as bandejas da esquerda para a direita, tendo como referência o caminhamento do trator visto por trás

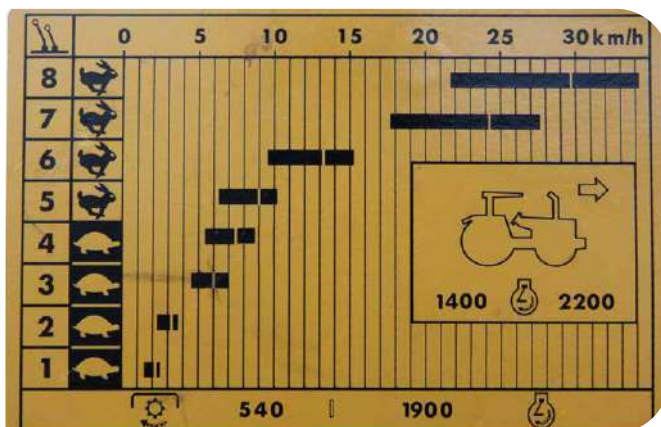




d) Ajuste a posição das bandejas para passagem do rodado do trator e do distribuidor



e) Selecione a velocidade do distribuidor escolhida para o trabalho



f) Coloque o motor em rotação de trabalho



g) Aplique o produto sobre as bandejas, simulando uma aplicação real

Atenção

Para a perfeita coleta dos dados, é importante que a aplicação esteja sendo feita no modo de taxa fixa.



h) Pese o produto e anote o valor obtido em cada bandeja separadamente



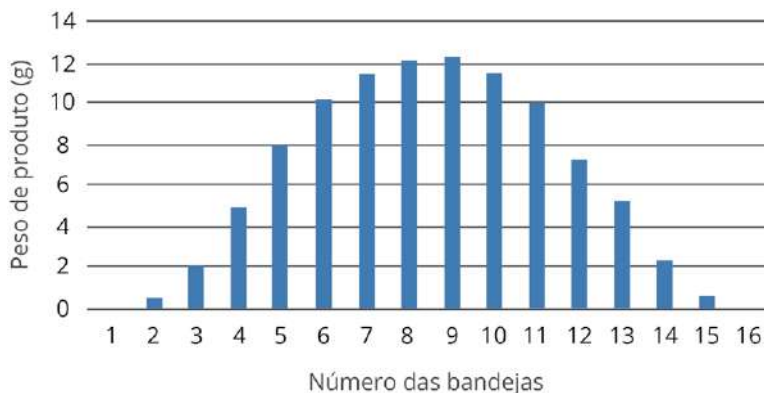
- i) Elabore a tabela de distribuição com os valores do peso obtido em cada bandeja

Tabela 1. Quantidade de calcário coletado em cada bandeja

Nº da Caixa	Peso do produto (g)	Nº da Caixa	Peso do produto (g)
1	0	9	12,3
2	0,6	10	11,6
3	2,1	11	10,1
4	5,0	12	7,3
5	8,0	13	5,3
6	10,2	14	2,4
7	11,5	15	0,7
8	12,1	16	0

- j) Construa um gráfico com as quantidades de produto coletadas nas bandejas

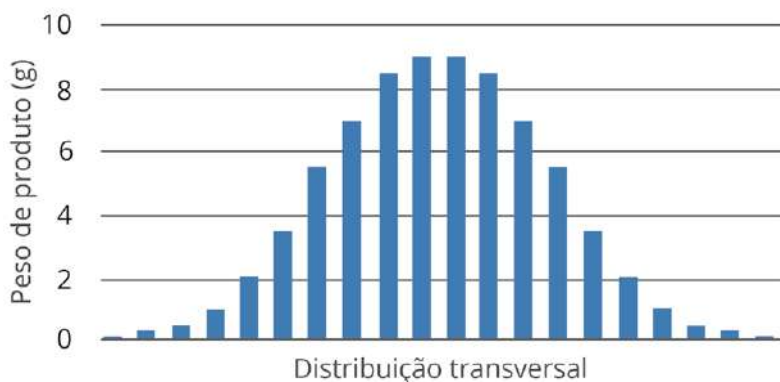
Gráfico 1. Perfil de distribuição com as quantidades de produtos coletadas em cada bandeja



2.1.2. Entenda o gráfico do perfil de distribuição normal

O gráfico do perfil de distribuição normal é aquele no qual a distribuição acontece em um formato triangular simétrico, com maior concentração de produto no centro, diminuindo gradativamente para as laterais. Caso isso não ocorra, ajuste as palhetas do distribuidor.

Gráfico 2. Perfil de distribuição normal – padrão



Compare o gráfico do perfil de distribuição obtido no campo (Gráfico 1, p. 20) com o gráfico do perfil de distribuição ideal ou desejável (Gráfico 2, p. 20).

Caso o perfil de distribuição alcançado esteja com formato semelhante ao perfil ideal, continue com os passos da regulagem. Caso contrário, regule o posicionamento das palhetas no disco rotativo, conforme o manual do operador, realize uma nova coleta e construa um novo perfil, até chegar ao ideal.

2.1.3. Determine o coeficiente de simetria

Para facilitar o entendimento, o coeficiente de simetria é a quantidade de produto distribuída do lado direito e do lado esquerdo, necessitando ser o mais uniforme possível. Um coeficiente de simetria satisfatório deve possuir valores entre 0,90 e 1,10.

Utilizando-se a tabela e o gráfico do perfil de distribuição transversal, pode-se calcular o coeficiente de simetria, de acordo com a expressão:

$$CS = \frac{\text{Quantidade do produto do lado esquerdo}}{\text{Quantidade do produto do lado direito}}$$

a) Some os valores das bandejas do lado esquerdo (bandejas de 1 até 8)

$$\begin{aligned}\text{Lado esquerdo} &= (0 + 0,6 + 2,1 + 5,0 + 8,0 + 10,2 + 11,5 + 12,1) \\ &= 49,5 \text{ gramas}\end{aligned}$$

b) Some os valores das bandejas do lado direito (bandejas de 11 até 16)

$$\text{Lado direito} = (12,3 + 11,6 + 10,1 + 7,3 + 5,3 + 2,4 + 0,7 + 0) = 49,7 \text{ gramas}$$

c) Divida o total de produto do lado esquerdo pelo total de produto do lado direito

$$CS = \frac{49,5 \text{ gramas}}{49,7 \text{ gramas}} = 0,99$$

d) Compare com o intervalo de tolerância

$$CS = 0,99$$

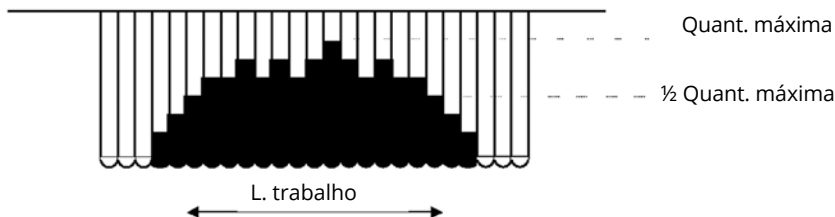
Nesse caso, o valor encontrado está dentro da tolerância, que é de 0,90 até 1,10.

Atenção

Caso o valor encontrado esteja fora da tolerância, consulte o manual do operador para realizar os ajustes necessários.

2.1.4. Determine a faixa de aplicação

A faixa de aplicação (f) é determinada pela distância entre as bandejas que coletaram pelo menos metade do produto em relação às caixas com a quantidade máxima.



Exemplo:

De acordo com o perfil de distribuição já obtido, determine a faixa de aplicação.

a) Encontre, na Tabela 1 (p. 19) de distribuição, o valor máximo obtido na coleta do produto nas bandejas

O valor máximo encontrado é 12,3 g.

b) Divida por dois o valor encontrado

$$\frac{12,3 \text{ gramas}}{2} = 6,15 \text{ gramas}$$

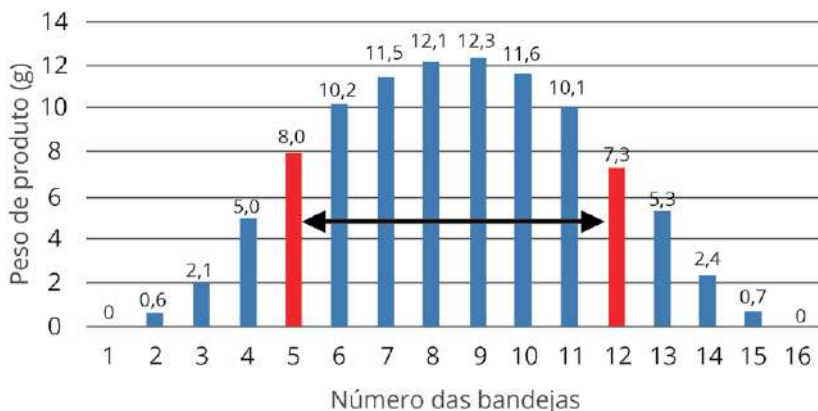
c) Encontre, no Gráfico 1 (p. 20) do perfil de distribuição, a posição das caixas que têm a quantidade próxima do valor obtido no cálculo anterior

Como mostrado no Gráfico 1 do perfil de distribuição, as bandejas localizadas nas posições 5 e 12 são as que possuem quantidades próximas a 6,15 gramas.

d) Defina a faixa de aplicação

Conte quantos espaçamentos entre caixas existem com quantidade superior à metade da quantidade máxima e multiplique pelo espaçamento entre elas.

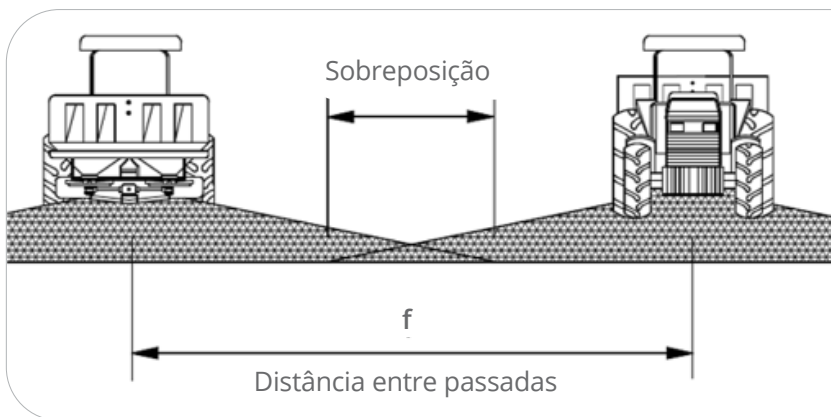
Gráfico 3. Determinação da largura de trabalho



Exemplo:

- Número de espaçamentos = $12 - 5 = 7$
- Espaçamento entre caixas = 1 m
- Faixa de aplicação = $7 \times 1 \text{ m} = 7 \text{ metros}$

Nesse caso, a faixa de aplicação calculada é de 7 metros, que será a distância entre as passadas do distribuidor, considerando-se a sobreposição.



Atenção

1. Existem softwares que estabelecem a faixa de aplicação de maneira mais precisa. Um exemplo é o software Adulânço, que pode ser baixado gratuitamente no endereço www.ler.esalq.usp.br/adulanco.
2. Siga as instruções descritas no manual do usuário do software.

3. Determine a vazão do produto

Devemos considerar a dose média do mapa de aplicação, para que, em operação, o equipamento consiga aplicar todas as doses recomendadas.



A vazão do produto pode ser alterada por meio da regulação da abertura da comporta e/ou da velocidade da esteira. Em máquinas montadas nos três pontos, a regulação é feita somente pela abertura da comporta.

Para se obter a vazão desejada, é necessário conhecer a dose, a velocidade de operação e a faixa de aplicação.

Atenção

Para regulagem da vazão, consulte as informações no manual do operador do distribuidor.

3.1. Selecione o produto que será aplicado

Ao iniciar a calibração do produto, é imprescindível selecionar corretamente o produto que será aplicado. Esse procedimento altera os parâmetros da calibração, o qual é diferente para cada produto.

3.1.1. Selecione o produto a ser aplicado no controlador

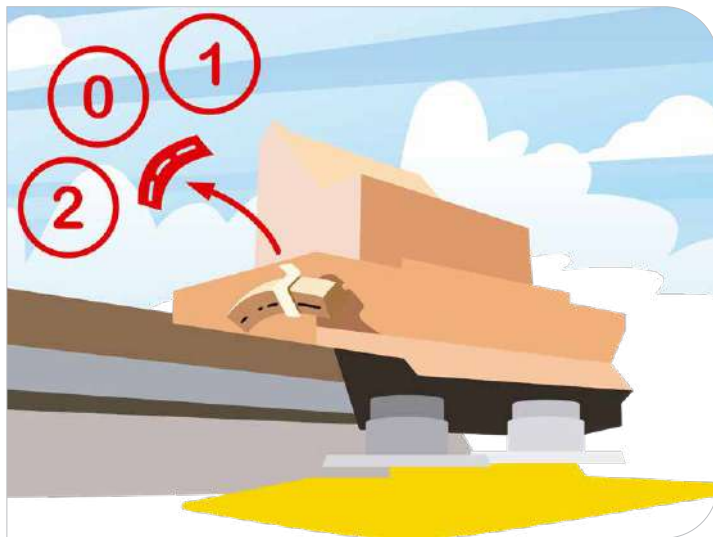


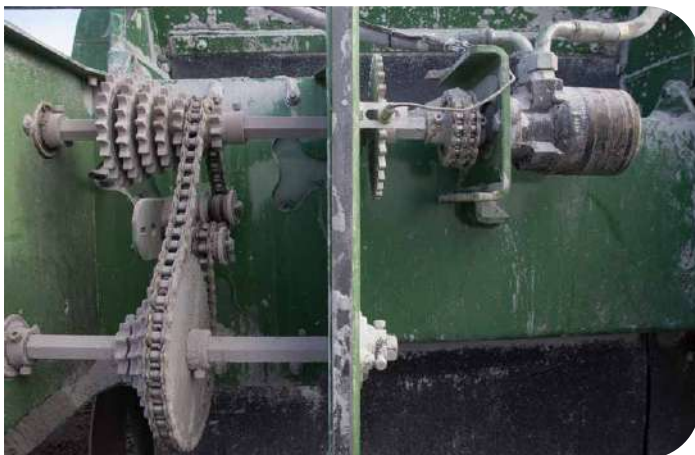
3.1.2. Selecione a abertura da comporta do distribuidor conforme o produto a ser aplicado e de acordo com a recomendação do fabricante (distribuidor a lanço)



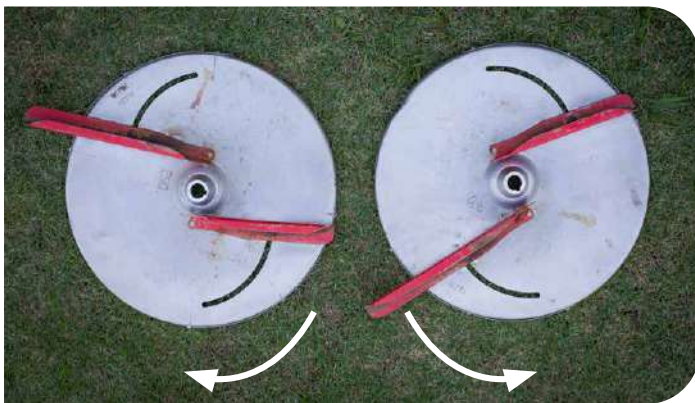


3.1.3. Selecione a marcha na caixa de marchas da transmissão mecânica da esteira do distribuidor (distribuidor a lança)





3.1.4. Seleccione os discos do distribuidor (pó ou grânulos no distribuidor a lanço)



4. Calibre a balança eletrônica (opcional)

Para um acompanhamento mais preciso e eficiente da quantidade aplicada, existem distribuidores equipados com balança eletrônica, instalada no suporte do chassi da máquina.

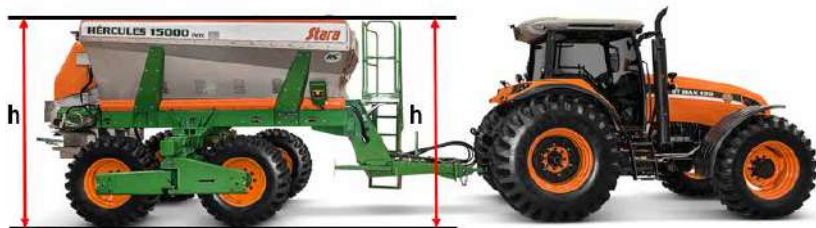


Para a calibração da balança, consulte o manual do fabricante do distribuidor, mas na maioria dos casos, a forma correta é:

4.1. Escolha um local nivelado e plano

Esquerdo

Direito



4.2. Pare o distribuidor, espere cerca de 1 minuto.
Após este tempo, tare o equipamento

4.3. Carregue o distribuidor com um peso conhecido, preferencialmente acima de 1 tonelada

4.4. Aguarde até o peso estabilizar e, no campo especificado, digite o peso conhecido do produto



4.5. Confirme o valor do peso carregado

5. Calibre o(s) atuador(es)

O controlador pode gerenciar outros equipamentos, como semeadoras, pulverizadores, colhedoras, entre outros. Assim, antes de qualquer outra calibragem, informe ao controlador o tipo de equipamento e o(s) atuador(es) da operação que irá executar, bem como os seus valores máximos e mínimos.

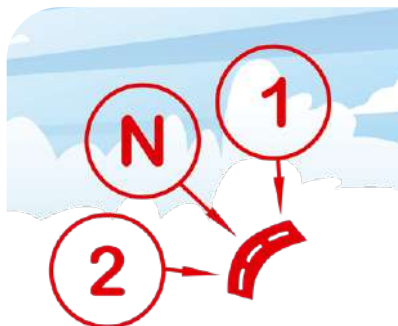




Exemplo:

- Para calibrar o atuador de um distribuidor a lançaço:
- Aqueça o óleo até a temperatura de trabalho

Caso tenha produto no reservatório, coloque a transmissão da caixa de velocidades em neutro



- Informe o número de dentes existentes no eixo que monitora o eixo da esteira para o controlador



Tanque 1	
Atuador	
Iniciar Calib.	
Fator	3
Dentes	3
Tempo Comp.	2,0 s

Logo: logGardian

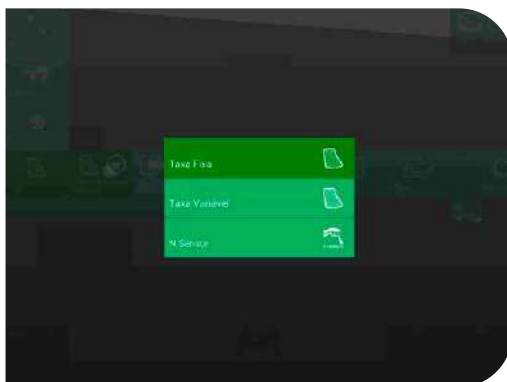
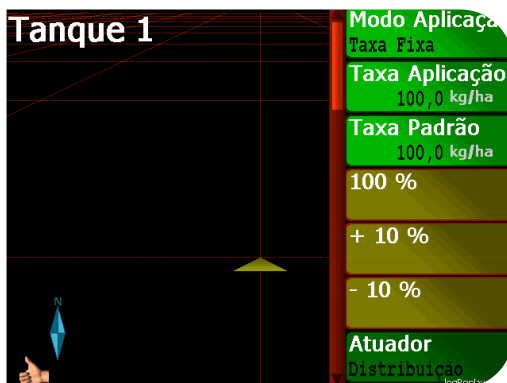
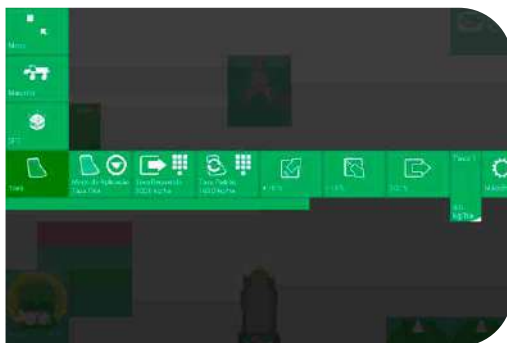
- Coloque a máquina em rotação de trabalho, inicie a calibração acessando a opção correspondente no menu do controlador. Após isso, para dar início, confirme apertando o botão na ECU
- A máquina irá girar a esteira até o RPM máximo, gerando, dessa forma, um fator de calibração



6. Calibre o produto

Para aplicação do produto à taxa variável, o procedimento de calibração é sempre feito, escolhendo-se a aplicação à taxa fixa no controlador. A dose do produto é determinada com base nos valores do tipo "kg por pulso" ou "grama por pulso".

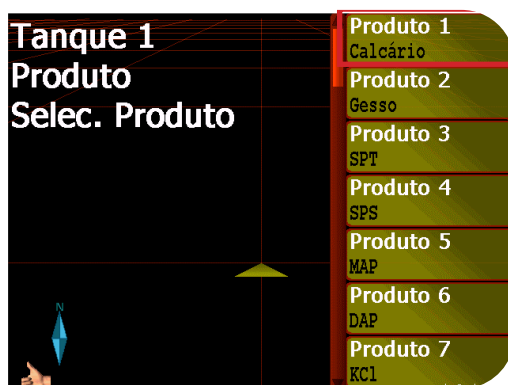
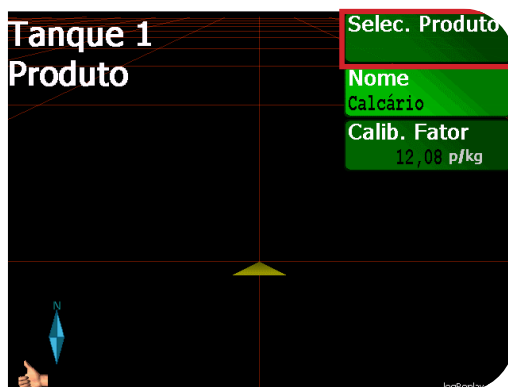
Assim o controlador terá condições de interpretar o mapa de recomendação à taxa variável, bem como aplicar as doses recomendadas.



Atenção

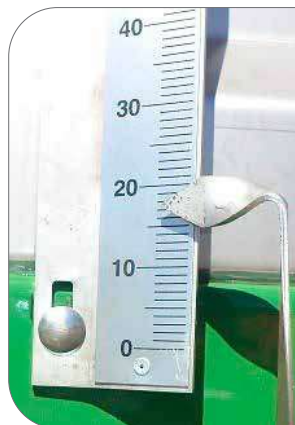
Para o procedimento de calibração, sempre consulte o manual do operador.

6.1. Selecione o produto a ser aplicado no controlador



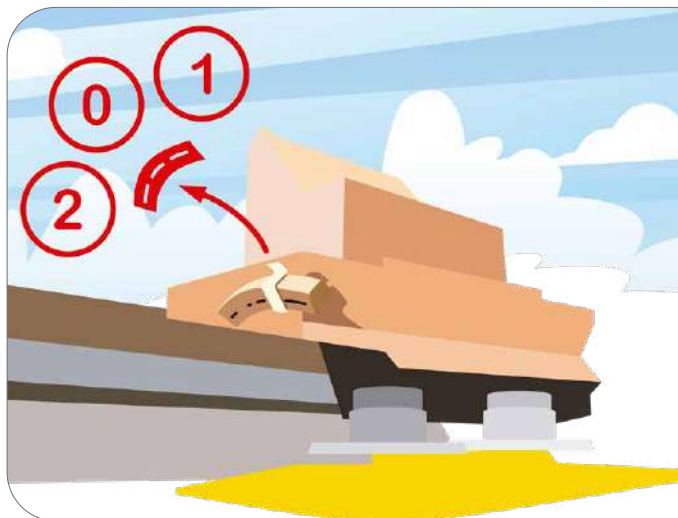
6.2. Selecione a abertura da comporta

A abertura ideal da comporta está indicada no manual do operador. Podendo ser selecionada também pela experiência dos operadores.



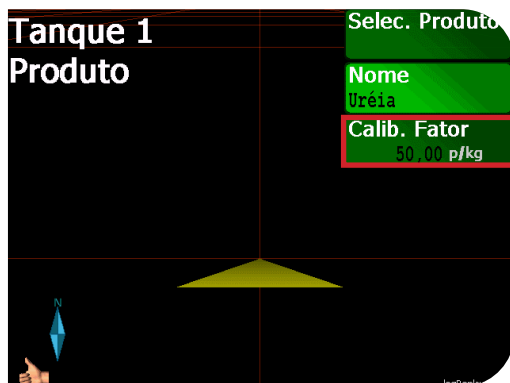
6.3. Ajuste a velocidade da esteira

Para determinar a velocidade da esteira adequada para cada produto, consulte o manual do operador. Sempre que for aplicar uma quantidade maior de produto, deve-se usar a marcha mais alta na caixa de velocidades da esteira.



6.4. Ajuste do controlador

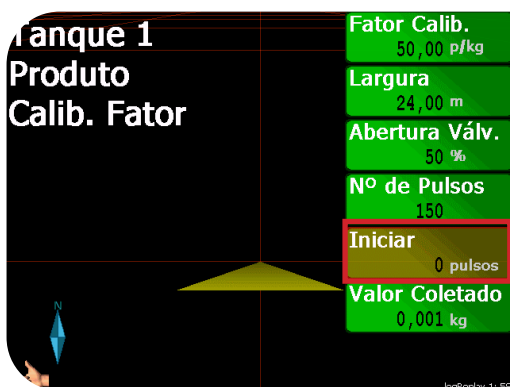
Antes de começar a coleta do produto para a pesagem, é necessário ajustar alguns parâmetros no controlador para gerar corretamente o fator de calibração.



6.5. Coletar o produto

Para gerar o fator de calibração, deve-se coletar o produto por um tempo preestabelecido e informar ao controlador o peso após a coleta.

Coloque o equipamento na rotação de trabalho. Acesse no controlador o menu correspondente à opção “Calib. fator” e acione a tecla “Iniciar”.



6.6. Pese o material coletado

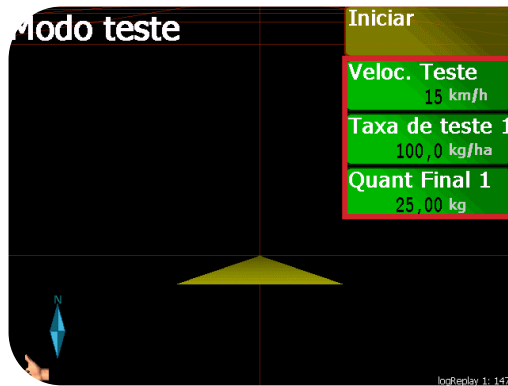


Insira no controlador o peso do produto coletado. Após esse procedimento, será gerado um fator de calibração. Caso o fator seja muito diferente da coleta anterior, o controlador pedirá uma nova coleta e pesagem para confirmação.

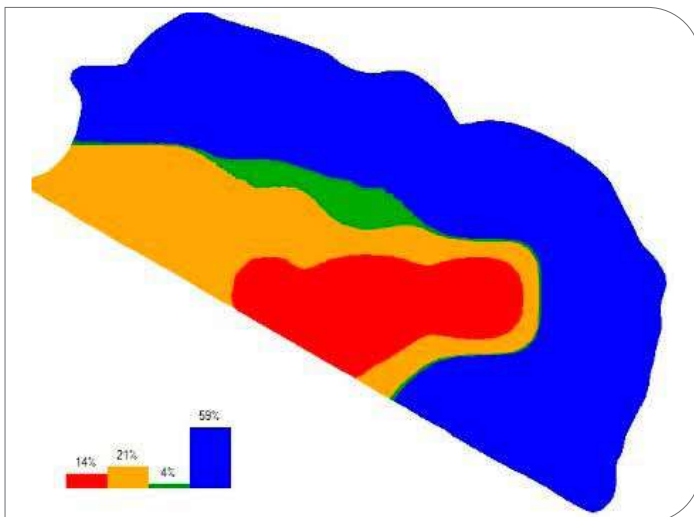
Tanque 1 Produto Calib. Fator	Fator Calib.
	6,52 p/kg
	Largura
	24,00 m
	Abertura Válv.
	50 %
	Nº de Pulsos
	150
	Iniciar
	150 pulsos
	Valor Coletado
	23,000 kg

6.7. Faça o modo teste

O modo teste é como uma “prova dos nove”, ou seja, uma simulação da aplicação real, para evitar possíveis erros no controlador.

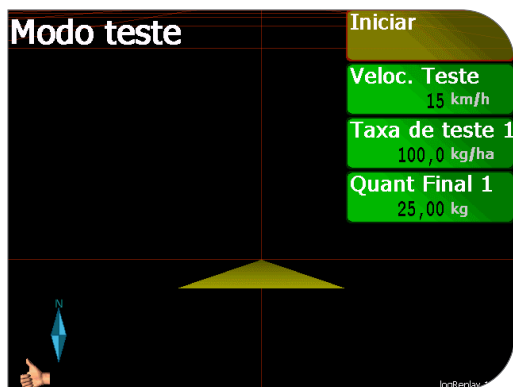


- **Velocidade teste** – deve ser informada a velocidade aproximada da operação de aplicação com o distribuidor. Como exemplo, 15 km/h.
- **Taxa de teste 1** – deve ser informada a dose que mais predomina no mapa à taxa variável. Como exemplo, 100 kg/ha.



- **Quantidade final 1** – deve ser informada a quantidade de produto que se deseja coletar no final do teste. Como exemplo, 25 kg.

Realizada a entrada dos dados necessários, pressione “Iniciar”.



Em seguida, o controlador irá comandar o equipamento automaticamente até cair a quantidade informada na opção “Quantidade Final 1”.



Depois de coletado e pesado o produto, o peso deve ser informado no controlador para o ajuste fino, se necessário.



Entenda o controle automático de seções

O controle automático de seções é um sistema que permite o ligamento e o desligamento automático das seções do distribuidor, evitando falhas ou sobreposições excessivas na aplicação. A seção é uma porção da largura total de aplicação. Quanto mais seções dispõe o equipamento, menos falhas ou sobreposições haverá. Normalmente, o número de seções em um distribuidor varia de uma a duas, de acordo com a quantidade de comportas.

O uso dessa ferramenta permite a economia de insumos, a redução dos impactos ambientais, além de mais comodidade ao operador, o qual pode focar em outras funções do equipamento.

1. Conheça os componentes do controle automático de seções

O controle automático de seções identifica onde o produto já foi distribuído ou as áreas que não necessitam ser tratadas. Como se trata de uma tecnologia que agrega mais precisão na operação, geralmente está associada às tecnologias da barra de luzes ou do piloto automático.

Quadro 1. Componentes e funções do controle automático de seções

Nº	Componente	Função
1	Receptor GNSS	Recebe o sinal dos sistemas GNSS (GPS, GLONASS, entre outros) e determina a localização geográfica do equipamento
2	Monitor	Permite a visualização dos dados e a configuração de tarefas
3	Controlador de seções	Atua no ligamento e desligamento automático e manual das seções
4	Conjunto de atuadores (válvulas) de seções	Abre e fecha (ativa e desativa) cada seção conforme o comando do controlador de seções
5	Alimentação	Permite a conexão com a fonte de energia do distribuidor



O controle de seção é feito por válvulas que controlam a abertura e o fechamento das comportas ou o ligamento e desligamento da esteira do distribuidor.



2. Entenda as vantagens do controle automático de sessões

Quando o distribuidor se depara com uma faixa menor que a faixa de aplicação configurada, o sistema fará o desligamento das sessões necessárias, visando a evitar a sobreposição da aplicação do produto.

Se o distribuidor não possui controle automático de sessões, ocorrerá a sobreposição da aplicação.

O controle automático de sessões permite o desligamento independente destas, reduzindo a largura aplicada de acordo com a necessidade.

3. Configure o controle automático de sessões

A configuração do número de sessões pode vir preestabelecida ou informada previamente no monitor do controlador. Em certos distribuidores, alguns itens devem ser informados novamente.

A configuração desse sistema consiste em inserir o número de sessões com seus respectivos tempos de abertura e fechamento da aplicação e o percentual de sobreposição.

3.1. Insira a quantidade de seções



3.2. Configure a sobreposição do desligamento das seções

Nessa configuração, é ajustado o percentual de sobreposição da seção, para que não ocorram falhas sem aplicação. Para realizar essa configuração, consulte o manual do operador.



3.3. Configure o tempo e a distância de entrada e saída da aplicação

Essa configuração ajusta o tempo de abertura e o fechamento da aplicação, no limite exato das entradas e saídas da área a ser trabalhada, para que não haja falha ou sobreposição.

- **Tempo e distância de entrada:** opção que irá ligar a aplicação, de forma a antecipar a abertura da válvula de aplicação, para compensar o tempo de reação do distribuidor.



- **Tempo e distância de saída:** opção que irá desligar a distribuição, de modo a retardar o fechamento da válvula de aplicação, para compensar o tempo de reação do distribuidor.



Atenção

1. Os valores de início e de finalização da aplicação já vêm preestabelecidos de fábrica e podem ser alterados em função da velocidade de operação e do tipo de sinal utilizado.
2. Consulte o manual do operador para obter os valores adequados para cada situação.

4. Faça o teste de campo do controle de seções

Na operação com o controle automático de seções é necessária a determinação do contorno do talhão, que pode ser criado no local ou importado no monitor de um arquivo. As demarcações do contorno da área permitem definir o formato dimensional do talhão, seus limites e a medida da área a ser tratada.

Delimitado o contorno do talhão, é preciso obter as linhas de aplicação (conhecidas também como linha AB), que podem ser importadas de um arquivo ou criadas no próprio talhão de trabalho.

4.1. Crie o contorno na área a ser trabalhada

Trata-se de uma operação que pode ser realizada, já distribuindo o produto ou não, sempre com o controle automático de seções habilitado.

Atenção

1. A área do contorno poderá ser utilizada para a realização de manobras.
2. O procedimento para a criação do contorno da área varia com o modelo do controle automático de seções. Consulte o manual do operador.

4.2. Opere com o controle automático de seções

Depois de definidas as configurações, bem como o contorno do talhão a ser trabalhado, faça a demarcação dos pontos A e B dentro do contorno delimitado, seguindo os mesmos procedimentos descritos para a operação com o piloto automático. Se disponível, importe as linhas A e B definidas previamente.



Operar o distribuidor com aplicação à taxa variável

Cada distribuidor possui as suas particularidades para a operação. Como um fator comum a todos, porém, destaca-se a necessidade de configurar o controlador para trabalhar à taxa variável (descrito anteriormente), além da importação do mapa de recomendação.

Para importar o mapa de recomendação, siga os seguintes passos:

1. Habilite o controlador para trabalhar à taxa variável

Os distribuidores que trabalham com aplicação de produto à taxa variável, normalmente, permitem a aplicação do produto em três modos de trabalho: taxa fixa, taxa variável e tempo real. Portanto, nesse caso, deve ser selecionado no monitor o modo “taxa variável”.



1.1. Conecte o pen drive ou o cartão de memória no monitor e acesse a tela de transferência de arquivos



1.1.1. Importe os arquivos do pen drive para o monitor



1.2. Verifique no mapa a quantidade máxima a ser aplicada

2. Informe os dados da nova tarefa

Ao iniciar um novo trabalho, deve-se informar ao monitor os dados referentes à localização e os recursos da operação a ser executada, tais como: cliente, fazenda, talhão, evento, operador, produto, entre outros.



Atenção

1. Os locais para a inserção dessas informações e a sequência de ações encontram-se no manual do operador.
2. É possível carregar as informações de trabalhos anteriores. Para isso, consulte o manual do operador.

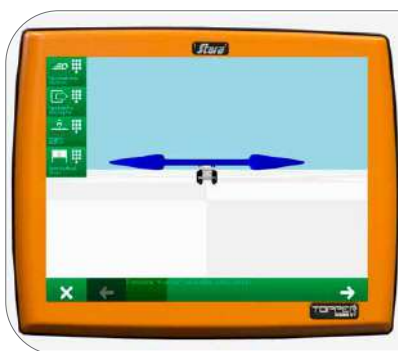
3. Configure as medidas de trabalho

3.1. Configure a faixa de aplicação

Essa medida é a largura efetiva de trabalho e deve ser informada na área de configuração do equipamento. Deve-se respeitar, ainda, a unidade de medida solicitada.

Atenção

A informação do local para inserção dos dados encontra-se no manual do operador da máquina, variando de acordo com a marca e o modelo do piloto automático.



3.2. Configure a medida da sobreposição

Essa medida é informada no monitor para que sejam evitadas falhas entre as passadas do distribuidor. Conforme a correção do sinal GNSS utilizada, a sobreposição será maior ou menor. Escolha ou adquira a correção do sinal GNSS mais adequada para a operação, garantindo maior capacidade operacional.

A medida da sobreposição será subtraída da faixa de aplicação. Caso o monitor não possua um local específico para a medida da sobreposição, desconte-a da faixa de aplicação.

Essa configuração varia de acordo com o modelo e a marca do distribuidor. Consulte o manual do operador.



4. Opere com a barra de luzes ou o piloto automático

Após realizar as configurações das medidas, é necessário selecionar o tipo de linha de referência a ser utilizado e executar a “linha AB”, antes de iniciar a operação com a barra de luzes ou o piloto automático.

4.1. Selecione o padrão de linha de referência

Ao iniciar a operação, deve-se escolher o padrão de linhas que se adapte melhor ao terreno ou importar as linhas predefinidas em um arquivo. Os monitores podem disponibilizar as opções apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Padrões de linhas de referência

	Padrão
Linha reta	Permite definir um ponto inicial (A) e um ponto final (B), através dos quais é construída uma linha reta de guia como referência.
Curva	Permite definir um ponto inicial (A) e um ponto final (B). Posteriormente o monitor mostrará uma linha de acordo com o percurso feito pelo equipamento entre os dois pontos.
Curva adaptativa	Permite definir um ponto inicial (A) e um ponto final (B). Posteriormente o monitor mostrará as linhas de acordo com a última linha trabalhada.
Pivô	Permite que o operador determine uma linha de referência circular como caminho utilizado em áreas de pivô central. Os círculos serão concêntricos e iniciarão na parte de fora do círculo, em direção ao centro, em incrementos da largura programada.
Cabeceira	Permite definir o limite de cabeceira da área, assim como as linhas de direcionamento nela contidas. É utilizada para criar espaço para manobra. Quando se começa a definir a cabeceira, define-se a linha interna de direcionamento quando se dirige em torno da cabeceira. Possibilita somente percursos retos.

4.2. Defina a linha AB

Uma vez definido o padrão de linha de referência, crie uma linha de referência AB para que o monitor trace as demais linhas paralelas de acordo com o modelo escolhido.

No caso da escolha do padrão de linha reta, deve-se definir o método de execução da linha de referência AB, que pode ser:

- Demarcação dos pontos A e B no terreno;
- Demarcação do ponto A e o rumo (ângulo) em relação ao norte;
- Informação da latitude e da longitude dos pontos A e B; e
- Demarcação do ponto A e marcação automática do ponto B, após determinada distância percorrida.



Demarque a linha AB no terreno.

4.2.1. Posicione a máquina no início do talhão

4.2.2. Demarque o ponto A

5.3. Acione o piloto automático ou siga as indicações luminosas da barra de luzes

O botão ou o interruptor de acionamento do piloto automático podem estar localizados na tela do monitor, em um botão no painel da máquina, no pedal situado na cabine ou ainda em um botão na alavanca de controles multifuncionais (Joystick), a depender da marca ou do modelo do monitor ou da máquina.



Atenção

Acione o piloto automático somente quando a máquina estiver em movimento.

Precaução

1. Permaneça na máquina durante todo o tempo em que ela estiver em movimento.
2. Fique atento quanto à qualidade do sinal GNSS. Caso ocorra uma imprecisão no posicionamento, assuma a direção.
3. Fique atento aos obstáculos e irregularidades de terreno no percurso da máquina. Caso isso aconteça, assuma a direção.

5.4. Faça a manobra de cabeceira

Ao final da linha, para desligar o piloto automático, acione o volante, assuma a direção e realize a manobra da máquina.

Alguns equipamentos podem disponibilizar a manobra automática. Nesse caso, siga rigorosamente todas as indicações de segurança descritas no manual do operador.

5.5. Alinhe a máquina com a próxima linha paralela

5.6. Acione o piloto automático novamente ou siga as indicações luminosas da barra de luzes

Acione o piloto automático o mais próximo possível da linha de referência. Assim a máquina irá percorrer, exatamente, o traçado da próxima linha.

Atenção

Ao efetuar a manobra, certifique-se de que está na linha correta.

Precaução

1. Utilize o piloto automático somente quando estiver realizando uma operação agrícola.
2. Na realização de manobra, o direcionamento da máquina agrícola deve ser assumido pelo operador.

6. Entenda como gravar e transferir os dados do monitor

Uma vez realizada a operação de distribuição, os dados permanecem salvos no monitor, permitindo utilizar no futuro as mesmas referências do contorno e das linhas AB. É possível obter também as informações, como área trabalhada, área de sobreposição ou falha, tempo da operação, tempo em manobras, entre outras.

Ao finalizar a operação, deve-se gravar a trajetória e a cobertura real de aplicação na memória interna e então copiar para um pen drive ou cartão de memória.



Atenção

1. Os procedimentos para encerrar uma jornada ou um talhão variam conforme a marca e o modelo do monitor. Consulte esses procedimentos no manual do operador.
2. Faça todo o processo de encerramento antes de desligar o motor da máquina.

7. Acompanhe a acurácia da aplicação

Os distribuidores preparados para aplicação à taxa variável também são equipados com tecnologias de direcionamento, como a barra de luzes ou o piloto automático e ainda o controle automático de seções. É, portanto, imprescindível que o operador fique atento às possíveis falhas e alterações do sistema.

Atenção

1. Durante a aplicação, esteja atento ao desempenho da máquina e aos alertas do monitor. Caso algum alerta apareça, consulte o manual do operador.
2. Cada marca e modelo tem suas peculiaridades de configuração e operação, a serem consultadas no manual do operador.



Conhecer os aspectos legais e de segurança na operação de aplicação de corretivos e fertilizantes

Além de conhecer os corretivos e os fertilizantes, as máquinas e suas tecnologias, alguns aspectos legais sobre distribuidores devem ser levados em consideração, como as normas de segurança, o manual do operador e os cuidados na operação.

1. Conheça as normas de segurança no trabalho

Para a realização da aplicação de corretivos e de fertilizantes, o operador deve estar capacitado e autorizado para essa atividade e, para isso, ser capaz de entender as instruções relativas à sua função, por meio de capacitação e conhecimento acerca das normas de segurança do trabalho que efetua.

As normas de segurança têm como objetivo reduzir os acidentes no trabalho, minimizando os riscos a que o operador rural está submetido. Essas normas foram criadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), exigindo obrigações por parte do operador e do empregador.

As normas relativas ao trabalho com a aplicação de corretivos e fertilizantes são: NR 06, a NR 12 e a NR 31.



2. Conheça o manual do operador

O manual do operador contém informações sobre características do distribuidor, simbologias específicas e segurança no trabalho, além de instruções sobre a manutenção, a operação e a regulação do distribuidor.

A Norma Regulamentadora 12, em seus itens 12.125 e 12.128 e seus anexos, definem as seguintes recomendações a respeito do manual do distribuidor:

12.125. As máquinas e os equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.

12.128. Os manuais das máquinas e dos equipamentos fabricados ou importados a partir da vigência dessa norma devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou do importador;
- Tipo, modelo e capacidade;
- Número de série ou número de identificação e ano de fabricação;
- Normas observadas para o projeto e a construção da máquina ou do equipamento;
- Descrição detalhada da máquina, do equipamento e de seus acessórios;
- Diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança;
- Definição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;

- Riscos a que estão expostos os usuários, com as respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou equipamento em sua capacidade máxima de utilização;
- Definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários;
- Especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança;
- Riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança;
- Riscos que podem resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto;
- Procedimentos para utilização da máquina ou do equipamento com segurança;
- Procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção;
- Procedimentos a serem adotados em situações de emergência; e
- Indicação da vida útil da máquina ou do equipamento e dos componentes relacionados com a segurança.

3. Atente para os cuidados na operação e manutenção do distribuidor

As medidas de segurança são ações dependentes de capacitação, habilitação, conscientização e bom senso. Assim sendo, cuidados devem ser tomados durante a operação e o preparo para o trabalho, pois as máquinas possuem capacidades de uso e limites que não devem ser ultrapassados.

Siga as normas gerais e tome os cuidados para operações e manutenção do conjunto trator-distribuidor:

- Utilize os EPIs específicos para a manutenção e operação do conjunto mecanizado;



- Evite velocidade excessiva no trabalho ou no trânsito do equipamento;
- Não transporte pessoas no trator e no implemento ou no equipamento autopropelido, a não ser que existam assentos adicionais para esse fim;
- Não dirija próximo a aclives ou declives que permitam risco de tombamento;
- Atenção ao transitar próximo às redes eletrificadas;
- Não utilize o travamento dos freios das duas rodas em trabalho agrícola;
- Mantenha o conjunto mecanizado em boas condições quanto à manutenção;
- Não faça manutenção e nem se aproxime de peças móveis com o equipamento em funcionamento;
- Não permita que pessoas sem treinamento operem o conjunto mecanizado;
- Não se aproxime de correias, correntes, engrenagens ou de outras peças móveis, ou da própria TDP quando em funcionamento;
- Quando em deslocamento fora dos locais de operação, utilize a trava para freio duplo;
- Não faça a manutenção do equipamento em locais fechados com o trator em funcionamento, a não ser que exista dispositivo para exaustão de gases emitidos;
- Suba ou desça do trator de frente para ele com o auxílio dos estribos;
- Evite pular ao descer do equipamento;
- Antes de promover o acionamento do motor, assegure-se de que todas as alavancas do conjunto estão em posição neutra, inclusive a TDP;

- Na ocasião do acoplamento, tenha o máximo de atenção, assegurando que haja espaço suficiente entre o trator e o distribuidor, evitando que alguém fique posicionado entre o trator e o distribuidor;
- Faça a manobra utilizando a marcha reduzida e com o motor em baixa rotação;
- Ao utilizar TDP, evite usar roupas folgadas;
- Nunca opere o conjunto mecanizado embriagado;
- Ao acoplar e desacoplar o distribuidor, faça-o em local plano, de preferência com piso firme e evitando calços improvisados que possam causar acidentes;
- Nunca utilize braços inferiores ou o terceiro ponto para reboque ou tração de quaisquer equipamentos. Ao tracionar um distribuidor, utilize sempre a barra de tração;
- Ao transitar em declives, desça com o equipamento engrenado; não transite com o trator em ponto morto;
- Ao tracionar carretas, utilize pino com o contra pino travado e a corrente da barra de tração
- Ao tracionar o distribuidor, esteja com a barra de tração travada e com carga de peso inferior ao do trator;
- Cuidado ao verificar partes do equipamento que possui fluidos quentes;
- Cuidado ao verificar partes do equipamento que estão pressurizadas;
- Não dê partida no trator posicionado fora do assento do tratorista;
- Baixe o hidráulico do trator quando a manutenção for realizada;
- Mantenha braços, pernas, mãos e pés distantes das partes em movimento do conjunto mecanizado;

- Cuidado ao abastecer com produto o distribuidor; utilize a plataforma, a escada e o dispositivo de apoio para evitar queda;
- Durante a operação e o manuseio dos equipamentos, devem ser adotadas medidas que respeitem a ergonomia, a boa postura e a visualização, melhorando-se o conforto e respeitando-se a segurança no trabalho; e
- O operador consciente e cuidadoso é a melhor prevenção contra acidentes de trabalho.

Considerações finais

O conteúdo abordado nesta cartilha teve o propósito de auxiliar o operador do distribuidor à taxa variável a se conscientizar sobre os principais fatores relacionados à aplicação de corretivos e fertilizantes, juntamente com o conhecimento do distribuidor e de suas tecnologias, de modo a realizar a aplicação, levando em consideração aspectos quantitativos, qualitativos e de segurança. Desse modo, passa a utilizar os recursos oferecidos pela máquina, visando a melhorar a eficiência da operação, reduzindo, assim, os custos e aumentando o rendimento operacional.

Não se tem a pretensão de, com esta cartilha, esgotar esse assunto. Devido às melhorias e às atualizações constantes nas máquinas, pelo contrário, é necessária a contínua atualização de conhecimentos a serem proporcionados aos operadores para que ocorra o aumento da eficiência na aplicação de corretivos e fertilizantes.

A capacitação profissional é um dos principais insumos a serem trabalhados no processo de melhoria contínua aplicado nos sistemas de produção. Para isso, busca-se a sustentabilidade em toda a sua essência, ou seja, a sustentabilidade econômica, social e ambiental no sentido de os resultados obtidos serem satisfatórios e persistirem por longo tempo.

Referências

Disponível em: <http://www.marchesan.com.br/index.php?option=com_k2&view=item&id=39:dca-1200-distribuidor-de-adubo-e-sementes&Itemid=46&lang=br> Acesso em: 03 de março de 2016.

LUZ, P. H. de, et al. **Otimização da aplicação de corretivos agrícolas e fertilizantes**. Informações Agronômicas no 129, Piracicaba: IPNI, 2010. 13p. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/iabrazil.nsf/0/909E88E68F51B54883257A90000D5EE0/\\$FILE/Page1-13-129.pdf](http://www.ipni.net/publication/iabrazil.nsf/0/909E88E68F51B54883257A90000D5EE0/$FILE/Page1-13-129.pdf)> Acesso em: 15 de janeiro de 2016.

MANJI, M. P.; PINOTTI, E. B.; SALVI, J. V. **Avaliação do desempenho de uma distribuidora a lanço centrífuga acionada pelo sistema hidráulico independente e controlador eletrônico**. 2012. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Mecanização e Agricultura de Precisão) – Fatec “Shunji Nishimura” – Pompeia. Disponível em: <http://www.fatecpompeia.edu.br/arquivos/arquivos/tg_ma-tuesmanji.pdf> Acesso em: 03 de março de 2016.

MANUAL DE INSTRUÇÕES: DCA 1200 – Tatu Marchesan, Matão – São Paulo, 2014.

MANUAL DE INSTRUÇÕES: DCA 2500, 5500, 7500, 10500 – Tatu Marchesan, Matão – São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.marchesan.com.br/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=8&Itemid=29&lang=br> Acesso em: 03 de março de 2016.

MANUAL DE INSTRUÇÕES: Distribuidor de calcário e fertilizantes DCFc – DCFr – 3000/6000, Matão – São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.baldan.com.br/produto/dcf-c-distribuidor-de-calcario-e-fertilizante-transmissao-por-correias.html>> Acesso em 03 de março de 2016.

MANUAL DE INSTRUÇÕES: Distribuidor Lancer 1350 – Jan, Não Me Toque – Rio Grande do Sul, 2003. Disponível em: <<http://www.jan.com.br/web/index.php?menu=implementos&sub=distribuicao&i-d=31&language=pt>> Acesso em: 03 de março de 2016.

MANUAL DE INSTRUÇÕES: Distribuidor Precisa 6m3 – Jumil, Batatais – São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.jumil.com.br/_adm/assets/uploads/manual/8095c-Man.-89.13.034-Rm-A.pdf> Acesso em: 03 de março de 2016.

PADOVAN, L. A.; AUGUSTO, C. H.; SALVI, J. V.; FERREIRA, A. Q. **Operação de Máquinas em Agricultura de Precisão**. São Paulo: SENAR, 2015. 94 p.il.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Máquinas Agrícolas: Tecnologias de Precisão**. Brasília: SENAR, 2012. 76 p.

SENAR-AR/SP – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Agricultura de Precisão**. São Paulo: SENAR, 2014. 76 p.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Tratores Agrícolas: Manutenção de Tratores Agrícolas**. Brasília: SENAR, 2009. 188p.:il. (Coleção SENAR-130)



Formação Profissional Rural

<http://ead.senar.org.br>

SGAN 601 Módulo K
Edifício Antônio Ernesto de Salvo • 1º Andar
Brasília-DF • CEP: 70.830-021
Fone: +55(61) 2109-1300

www.senar.org.br