

**Agricultura
de precisão:
operação de
semeadora-
adubadora à
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: operação de semeadora-adubadora à 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 - 246

Agricultura de precisão: operação de semeadora-adubadora à taxa variável

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS INSTRUCCIONAIS

Fabíola de Luca Coimbra Bomtempo

EQUIPE TÉCNICA

Marcelo de Sousa Nunes / Valéria Gedanken

COLABORAÇÃO

Mateus Moraes Tavares / Rafael Diego da Costa

FOTOGRAFIA

Gustavo Faulin

Pelisson Kaminski

Rodrigo Loncarovich

Wenderson Araújo

ILUSTRAÇÃO

Willian Barbosa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.

Agricultura de precisão: operação de semeadora-adubadora à taxa variável / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: Senar, 2020. 68 p; il. 21 cm (Coleção Senar, 246)

ISBN: 978-85-7664-235-0

1. Agricultura de precisão. 2. Taxa variável 3. Monitoramento de plantio 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

Introdução.....	7
I. Conhecer os objetivos da semeadura e adubação à taxa variável.....	8
1. Conheça a semeadura à taxa variável.....	8
2. Conheça a adubação à taxa variável	9
II. Conhecer a semeadora-adubadora à taxa variável.....	10
1. Conhecer os componentes e acessórios	11
III. Calibrar a semeadora-adubadora	19
1. Selecione o tipo de equipamento	19
2. Configure a semeadora-adubadora	21
3. Selecione o tipo de velocidade	21
4. Configure as medidas do conjunto trator-semeadora-adubadora	21
5. Configure o atuador de semente	27
6. Configure a cultura (semente)	30
IV. Fazer o monitoramento do plantio	36
1. Conheça os componentes do monitoramento do plantio.....	36
2. Configure o número de linhas.....	40
3. Selecione o tipo de semente.....	40
4. Configure o monitor de sementes.....	41
V. Calibrar o dosador de fertilizante.....	44
1. Selecione o tipo atuador.....	44
2. Configure o atuador de fertilizante.....	46
VI. Importar o mapa de recomendação	52
VII. Realizar a manutenção da semeadora-adubadora à taxa variável.....	54
1. Faça a manutenção dos dosadores pneumáticos de sementes.....	54
2. Realize a limpeza dos condutores de semente e sensores ópticos ou capacitivos	55

3. Verifique o ajuste e estado dos limpadores de disco	58
4. Verifique a regulagem e a uniformidade do sistema dosador do pneumático	59
5. Realize a verificação das mangueiras do sistema pneumático	60
6. Verifique a vedação (borrachas) do sistema pneumático	61
VIII. Conhecer os aspectos legais e de segurança na operação de semeadura	62
1. Conheça o manual do operador	63
2. Observe os cuidados na operação e na manutenção da semeadora- adubadora	64
Considerações finais	69
Referências	70

Introdução

A operação e a manutenção correta de semeadoras-adubadoras com taxa variável têm significativa importância para a implementação das lavouras, garantindo o estande planejado, o que reduz custos e aumenta a segurança e a produtividade.

Equipamentos, técnicas e tecnologia para a produção de alimentos estão permitindo a melhoria significativa das operações e do desempenho do operador, otimizando os recursos e evitando riscos à saúde e ao meio ambiente.

Para auxiliar nesse constante processo de melhoria e incremento, esta cartilha trata dos procedimentos para a operação de semeadoras-adubadoras de forma clara, acessível, ilustrada e adequada para que ocorra o perfeito estabelecimento da cultura, visando a melhoria da produtividade das lavouras, incrementando renda e satisfação a todos os produtores e trabalhadores rurais brasileiros.



Conhecer os objetivos da semeadura e adubação à taxa variável

1. Conheça a semeadura à taxa variável

A operação de semeadura constitui uma atividade ímpar e de extrema importância. Diferencia-se de outras operações mecanizadas, pois, uma vez que a semente e o fertilizante foram distribuídos no solo, não há mais a oportunidade para a correção no mesmo ciclo da cultura. O replantio, embora possível, não alcança o mesmo resultado.

O principal objetivo da semeadura à taxa variável, também chamada por VRT (do inglês tecnologia de taxa variável), é o de realizar a implantação da cultura de forma adequada, respeitando a variabilidade espacial, buscando obter os maiores rendimentos possíveis, otimizando, dessa forma, o uso de sementes e fertilizantes.

É por isso que existe uma combinação de fatores a serem entendidos para que a semeadura ocorra com sucesso, considerando aspectos relacionados ao clima, solo, espécie ou cultivar de planta, bem como ao tipo de semente e à própria máquina.

A semeadora de precisão é empregada no plantio das culturas, como soja, milho, feijão, algodão, entre outros.

Em função da cultivar, das características do solo, da disponibilidade da água, definem-se a população e o arranjo entre as plantas.

Atenção

A operação de semeadura deverá ser cuidadosa, considerando que falhas na implantação do estande recomendado, normalmente, não poderão ser compensadas pela produção individual de cada planta, o que costuma ocasionar, dessa forma, reduções consideráveis na produtividade e consequente lucratividade da lavoura.

2. Conheça a adubação à taxa variável

O uso de fertilizante é fundamental para o aumento da produtividade, devendo estar em quantidade adequada para nutrir as plantas, sem que haja desperdício e contaminação ambiental. Nesse sentido, faz-se importante a taxa variável, objetivando proporcionar o uso racional do recurso, já que é possível utilizar somente a quantidade necessária para determinada área, gleba ou talhão.



Conhecer a semeadora-adubadora à taxa variável

Semeadoras-adubadoras são máquinas construídas para semear, depositando as sementes no solo a uma profundidade predeterminada de acordo com a espécie cultivada. São também utilizadas para distribuir os fertilizantes no momento da semeadura.

No mercado brasileiro existem diversas marcas e modelos variados de semeadoras-adubadoras, que se diferenciam, principalmente, por suas propriedades construtivas.

As semeadoras-adubadoras podem incorporar a tecnologia de taxa variável de fábrica ou com a instalação de kits disponíveis no mercado.

Atenção

Verificar com o fabricante dos kits a compatibilidade com o conjunto trator-semeadora-adubadora existente.



1. Conhecer os componentes e acessórios

Além dos componentes de uma semeadora-adubadora convencional, as máquinas equipadas com a tecnologia da taxa variável possuem um monitor e/ou controlador (central eletrônica ECU), que recebe e envia para os sensores as informações do equipamento e das doses prescritas no mapa de recomendação, atuando nos dosadores de semente e fertilizantes, garantindo, assim, a aplicação recomendada.

- **Monitor e/ou controlador** (central eletrônica ECU)

Faz a leitura e a aplicação das doses expressas nos mapas, a partir da posição do equipamento, controlando os atuadores de sementes e fertilizantes à taxa variável.



A central eletrônica (ECU) é a responsável por ler as informações do mapa e dos sensores e convertê-las em pulsos elétricos para as válvulas PWM. Em geral, a ECU está embutida no próprio monitor/controlador, diminuindo a quantidade de conexões e acessórios.



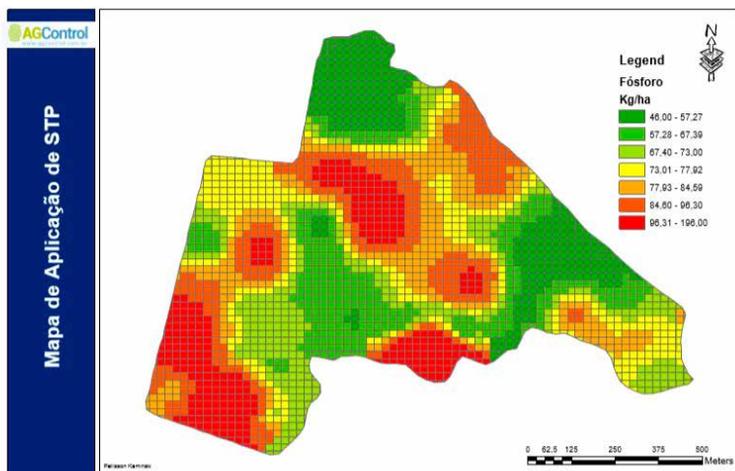
» Mapa de recomendação

É responsável por conter as informações de localização e as respectivas taxas de recomendação.

Deve ser elaborado por um profissional com conhecimento técnico e agrônômico, já que os equipamentos só podem reproduzir no campo o que estiver determinado no mapa.

Atenção

Já existem tecnologias de aplicação à taxa variável sem o uso de mapas de recomendação.



Coordenadas e doses sugeridas a serem expressas por cores em um mapa de recomendação

Latitude	Longitude	Dose KCL Kg/ha
-18,66474817	-46,84322657	193
-18,66474817	-46,84332140	241
-18,66465833	-46,84322657	241
-18,66465833	-46,84332140	241
-18,66483800	-46,84332140	241
-18,66483800	-46,84322657	241
-18,66456850	-46,84332140	241
-18,66456850	-46,84322657	241
-18,66465833	-46,84313173	241
-18,66492783	-46,84332140	241
-18,66456850	-46,84313173	242
-18,66474817	-46,84313173	242
-18,66456850	-46,84341623	242
-18,66465833	-46,84341623	242
-18,66447867	-46,84332140	242
-18,66501767	-46,84332140	242
-18,66492783	-46,84322657	259
-18,66474817	-46,84341623	259
-18,66456850	-46,84303690	259
-18,66510750	-46,84332140	259

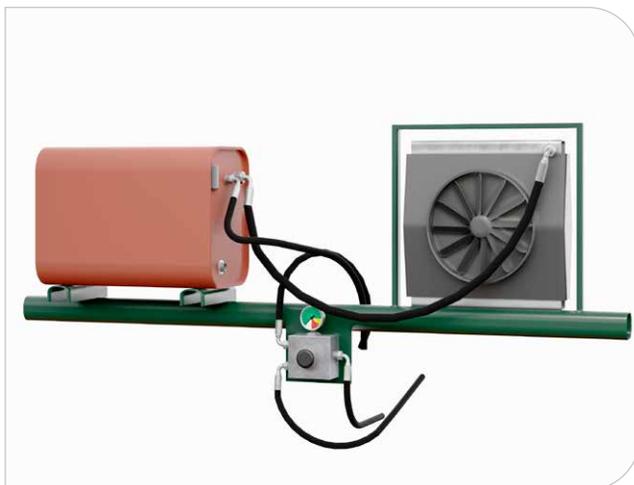
» **Receptor GNSS**

Responsável por fornecer ao monitor/controlador a localização geográfica do conjunto trator-semeadora-adubadora.



» **O sistema hidráulico**

É responsável pelo acionamento de atuadores e dos motores hidráulicos.



» As válvulas PWM

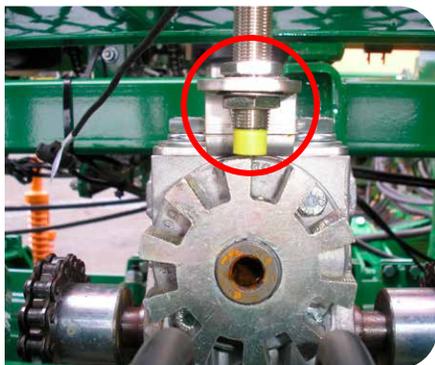
São responsáveis pela variação do fluxo hidráulico, o que proporciona as diferentes taxas, conforme as indicações do mapa de recomendação.



» Sistema de pulsos

Verifica o número de voltas (pulsos) realizadas pelo motor hidráulico, garantindo, assim, a confiabilidade do sistema.

Sempre que for finalizada uma nova calibração, será alterado o número de sementes por pulso, ou de kg por pulso.



» **Sensor de altura (catraca eletrônica)**

É responsável por reconhecer a altura da semeadora em relação ao solo, iniciando ou desligando a aplicação de sementes e fertilizantes.



» **Sensor de velocidade da semeadora-adubadora – sensor de rodas**

O uso do sensor de rodas fornece uma leitura mais precisa da velocidade em comparação com a velocidade fornecida pelo receptor GNSS, assegurando, pelo controlador, a compensação da velocidade do motor hidráulico para manter as doses prescritas.





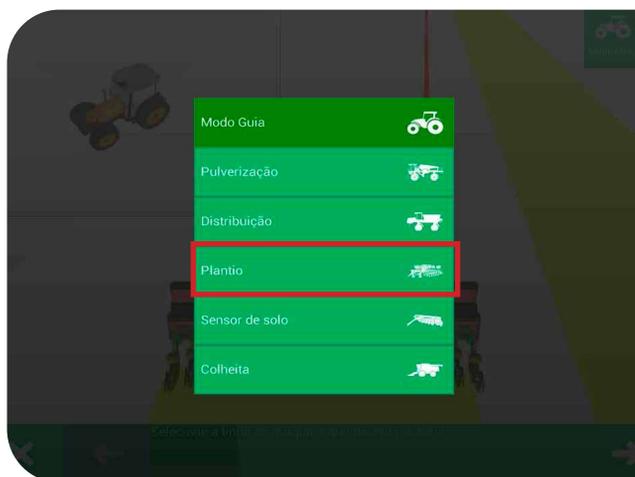
Calibrar a semeadora-adubadora

Para uma calibragem correta do mecanismo dosado de sementes e fertilizantes, recomenda-se que o operador, ou o técnico responsável, verifique os procedimentos necessários e detalhadamente discriminados no manual da semeadora-adubadora.

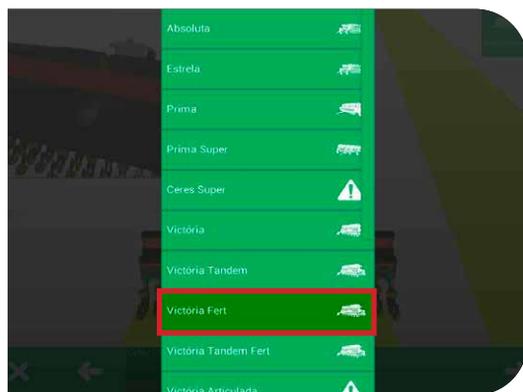
Com o propósito de exemplificar esses procedimentos, serão utilizados parâmetros comuns às semeadoras-adubadoras disponíveis no mercado brasileiro.

1. Selecione o tipo de equipamento

Esse procedimento se apresenta como fundamental em alguns controladores, já que o mesmo controlador pode trabalhar com mais de uma máquina, como semeadora-adubadora, distribuidor, colheitadeira, pulverizador, entre outros.

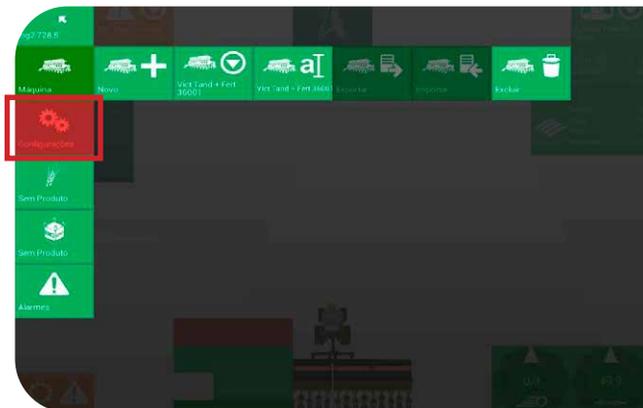


Selecionado o tipo de máquina, é necessário selecionar a semeadora-adubadora específica.



2. Configure a semeadora-adubadora

A configuração da semeadora-adubadora é necessária para que a taxa recomendada seja aplicada corretamente.

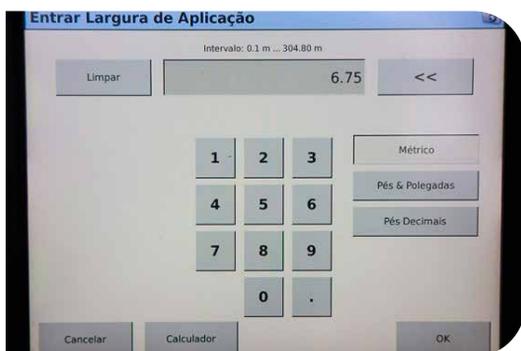
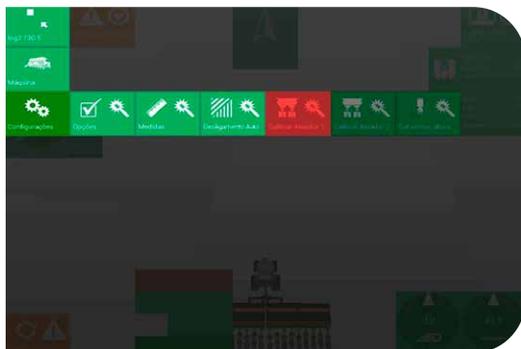


3. Selecione o tipo de velocidade

Nas semeadoras-adubadoras existe a opção de velocidade pelo receptor GNSS, ou pelo sensor de rodas. Porém, devido ao fato de a semeadora-adubadora trabalhar com velocidades mais baixas, o mais indicado é o uso da velocidade pelo sensor de rodas.

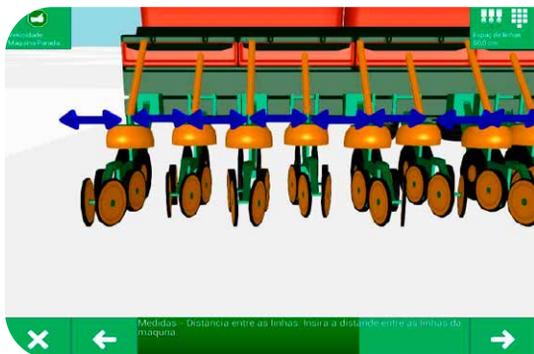
4. Configure as medidas do conjunto trator-semeadora-adubadora

As medidas da semeadura-adubadora são fundamentais para a correta calibração, pois dela dependem a confiabilidade dos demais procedimentos.



4.1. Insira o número de linhas

É preciso informar o espaçamento entre linhas e o respectivo número de linhas para o controlador calcular a largura total do equipamento.



4.2. Insira as medidas em relação a antena

A configuração das medidas em relação à antena é fundamental, já que é, a partir dela, que o controlador obtém a geometria do conjunto trator-semeadora-adubadora.

Atenção

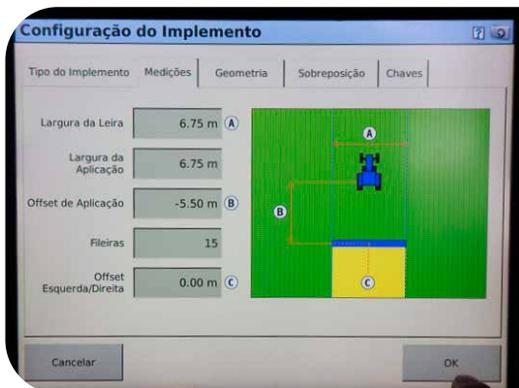
1. A informação precisa das medidas garante o adequado funcionamento do piloto automático e do corte de seção, pois o controlador calcula a coordenada geográfica do local de queda das sementes e adubo a partir da posição da antena no trator.
2. Geralmente, o ponto preciso na antena, que deve ser considerado para coletar as medidas, está descrito no manual de operações do fabricante.



Configuração do Implemento

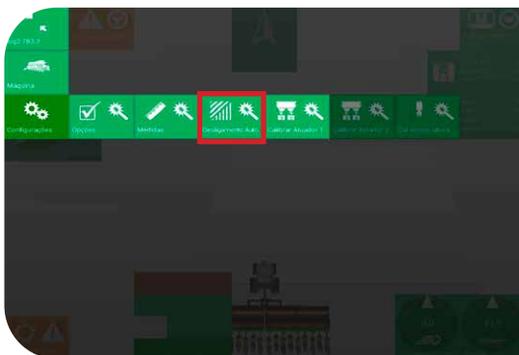
Tipo do Implemento	Medições	Geometria	Sobreposição	Chaves
Largura da Leira	6.75 m A	<p>O diagrama ilustra a configuração do implemento em um campo verde. Um trator azul está no centro. Uma linha horizontal vermelha com setas indica a largura da leira (A). Uma linha vertical vermelha com setas indica o offset de aplicação (B). Uma linha horizontal vermelha com setas indica o offset esquerda/direita (C). O campo é dividido em faixas verticais, com uma faixa amarela na base da faixa C.</p>		
Largura da Aplicação	4.90 m			
Offset de Aplicação	-5.50 m B			
Fileiras	7			
Offset Esquerda/Direita	0.00 m C			

Cancelar OK



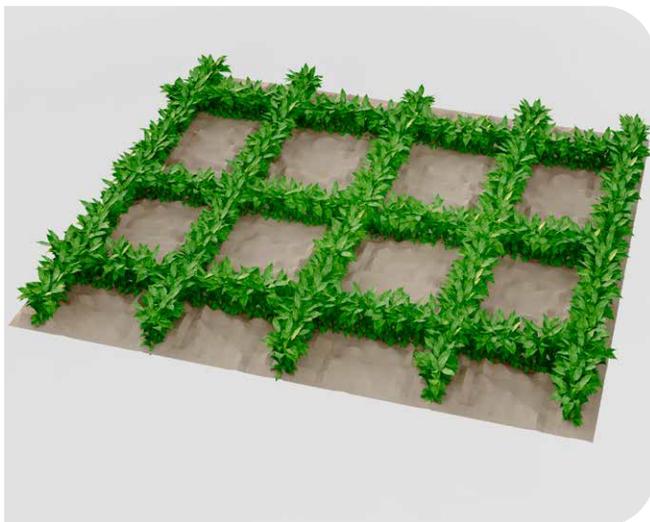
4.3. Selecione o tipo de desligamento das linhas

O tipo de desligamento das linhas pode ser completo, de seção em seção ou de linha a linha.

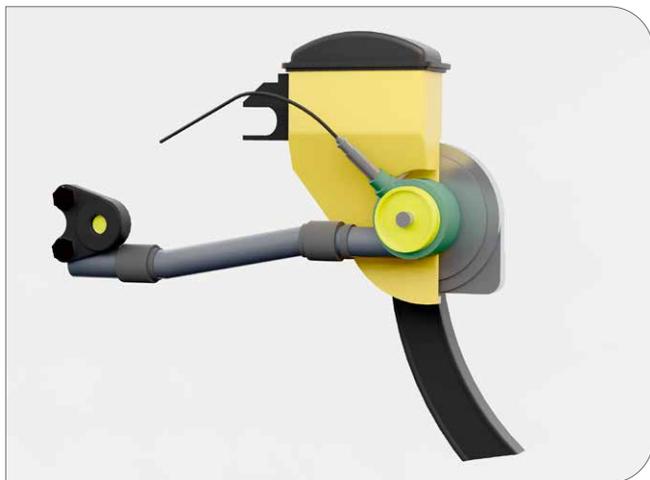


Atenção

Tanto o desligamento linha a linha como o monitoramento linha a linha são os procedimentos mais eficientes, evitando, assim, o transpasse da sementeira. Porém, para que funcione corretamente, além de ter a tecnologia embarcada na semeadora-adubadora, é necessário que se tenha um sinal de GNSS acurado, como por exemplo RTK ou RTX.



Lavoura implantada com o sistema de linha a linha.



5. Configure o atuador de semente

O atuador é responsável pelo funcionamento da taxa variável de semente, sendo necessário calibrá-lo para que o controlador possa determinar a quantidade de sementes por pulso.

5.1. Informe os valores requeridos

Para que a calibração ocorra de forma correta e assertiva, é importante informar o número de alvéolos no disco de sementes, números de engrenagens correspondentes, entre outros.

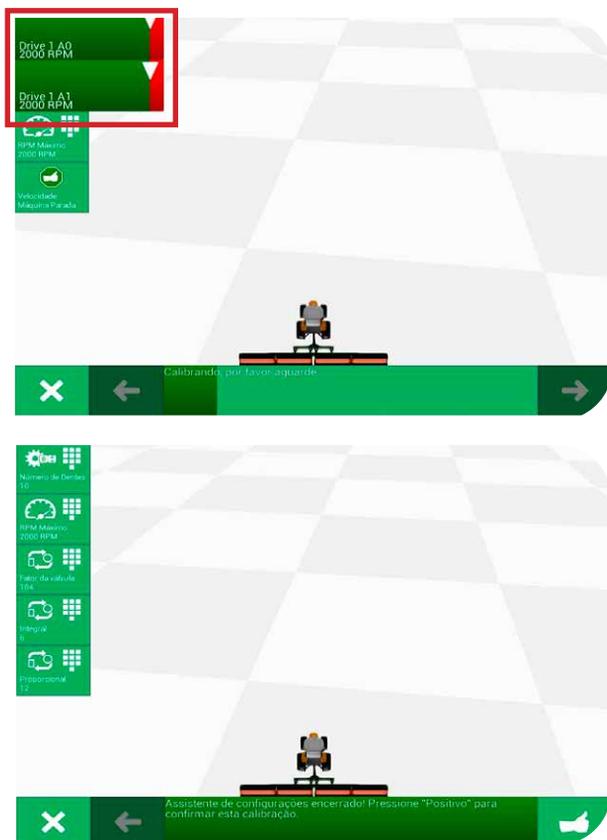
Atenção

Para que o operador ou técnico responsável consiga fazer tal procedimento, deve ter em mãos o manual do semeadora-adubadora à taxa variável, pois os valores mudam conforme o modelo de máquina e fabricante.



5.2. Coloque em rotação máxima

Para que o controlador monitore todos os valores de taxa e velocidade, no momento da sementeira, é importante que sejam gerados os valores de rotação máxima dos motores hidráulicos.



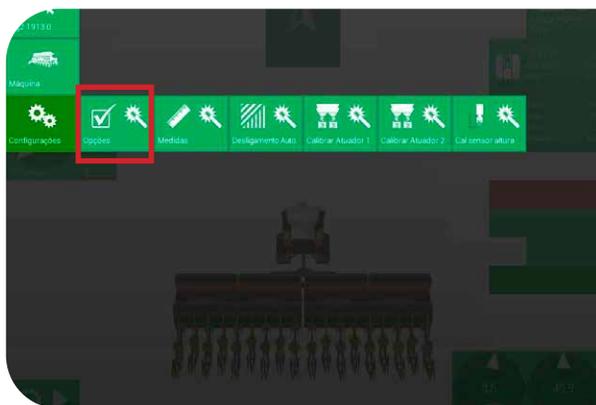
Atenção

Alguns controladores variam automaticamente a velocidade para estabelecer os limites de rotação do motor hidráulico.

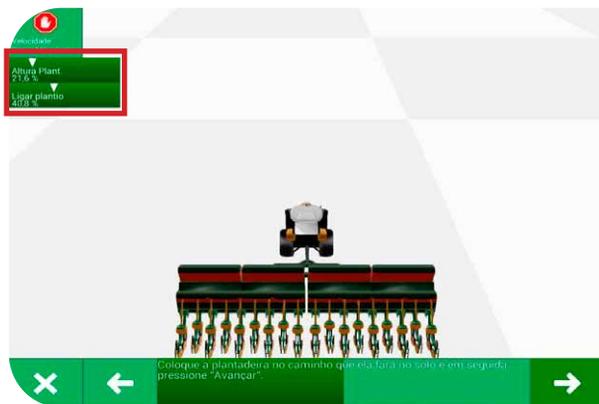
5.3. Configure a altura de ligamento e desligamento

A configuração da altura de ligamento e desligamento se apresenta como necessária para que o controlador reconheça a altura que deve começar a girar ou parar os motores hidráulicos, que liberam sementes e fertilizante.

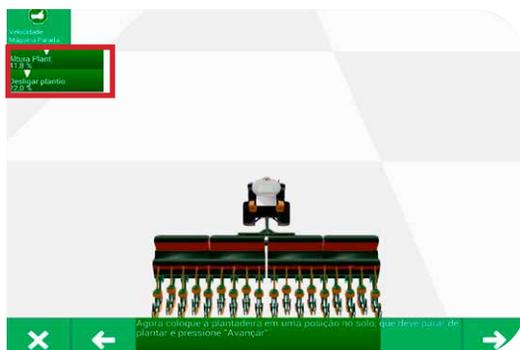
Para se alcançar maior precisão, essa regulagem deve ser feita a campo.



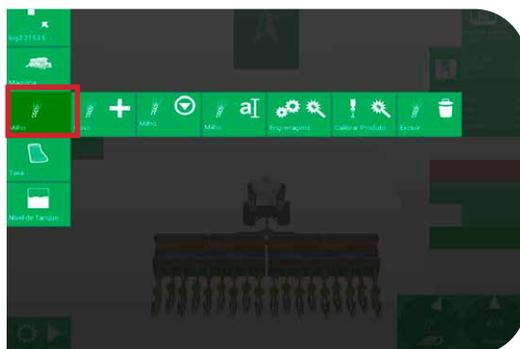
5.3.1. Selecione a altura de ligamento e confirme



5.3.2. Seleção a altura de desligamento e confirme



6. Configure a cultura (semente)

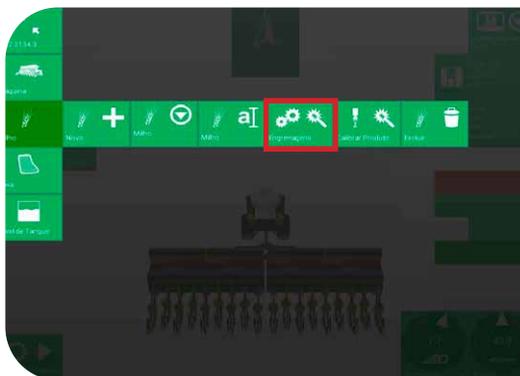


6.1. Seleção o tipo da semeadora (mecânica ou pneumática)

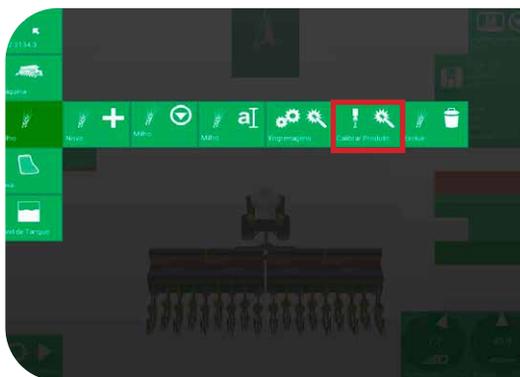


6.2. Informe o número de dentes da coroa e da motriz

Se a máquina for mecânica, é necessário informar o número de dentes da coroa e da motriz.



6.3. Calibre o produto (semente)



6.3.1. Informe o número desejado de sementes por linha

Para coletar as sementes, deve-se informar o número de sementes desejado, a ser liberado pelo controlador.

Se o valor desejado e coletado for o mesmo, a calibração está concluída, caso contrário, uma nova coleta se faz necessária.



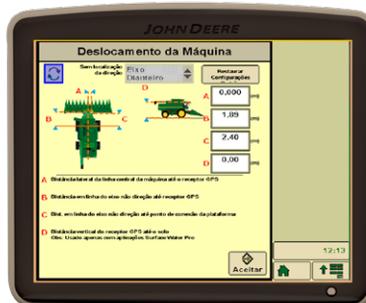
6.3.2. Informe o número de linhas e sementes a ser coletado



6.3.3. Acione o mecanismo

Selecione a operação no controlador e depois confirme no botão de calibração.

Após isso, os motores das linhas vão começar a girar, parando somente quando o valor correspondente for distribuído. Conte as sementes coletadas e informe, então, esse valor.

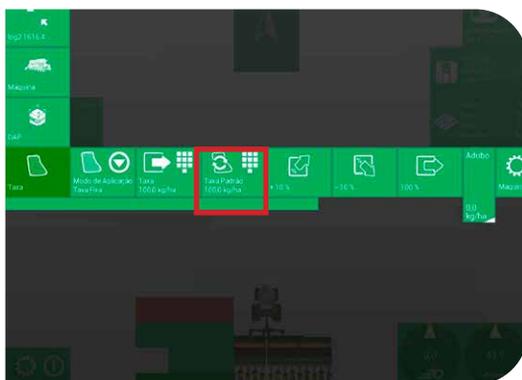


Atenção

Caso apresente uma grande variação, o sistema irá pedir para fazer uma nova calibração.

6.4. Insira a taxa padrão de sementes

A taxa padrão deve ser a taxa média do mapa de recomendação.



Atenção

1. Taxa padrão é taxa desejada por hectare.
2. Taxa de aplicação é a taxa que realmente está sendo aplicada naquele exato momento por hectare.

IV

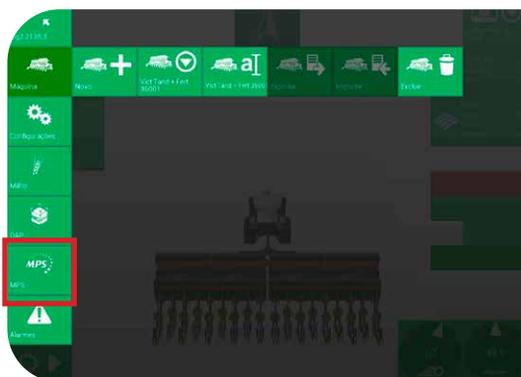
Fazer o monitoramento do plantio

O monitoramento do plantio é a forma mais prática, rápida e eficiente de se detectar, instantaneamente, problemas de distribuição de sementes no solo. É uma das tecnologias embarcadas que mais cresceu no Brasil na última década.

1. Conheça os componentes do monitoramento do plantio

- **Monitor de plantio**

O monitoramento de plantio pode ser feito no controlador da taxa variável (quando disponível) ou ser um equipamento monitor de plantio independente. Tem a finalidade de informar ao operador a quantidade exata de sementes que está sendo distribuída, indicando se houve problema na distribuição.





- **Sensores**

Os sensores constituem parte fundamental nos condutores de se-
mentes, devendo receber instalação e manutenção adequadas. Po-
dem ser ópticos ou capacitivos.

» Sensores ópticos

São formados basicamente por um emissor e um receptor e estão localizados nos condutores de sementes, devidamente alinhados. Recomenda-se que sejam mantidos limpos.



» Sensores capacitivos

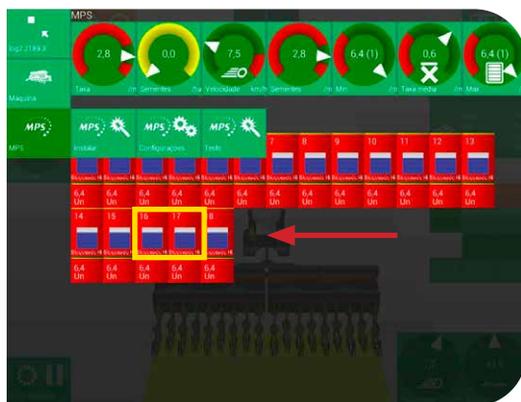
São sensores mais modernos e precisos.





2. Configure o número de linhas

As linhas devem estar corretamente configuradas e numeradas no monitor de plantio, ou no controlador. O objetivo é identificar rapidamente a linha com problemas.



3. Selecione o tipo de semente

Caso utilize o monitor de plantio independente, havendo neste a opção da escolha do tipo de semente, procure fazer a seleção correta.

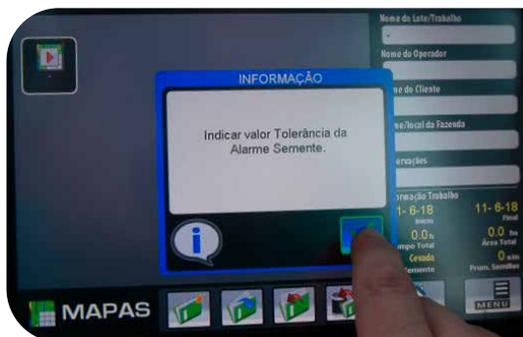
Se utilizar um controlador, o tipo de semente já foi informado automaticamente ao calibrar o atuador de semente.

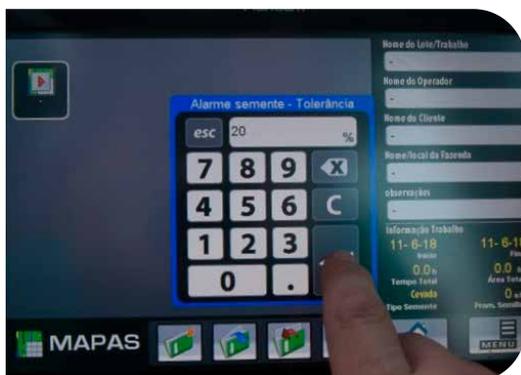


4. Configure o monitor de sementes

4.1. Selecione o valor de tolerância do alarme

Para que o monitor trabalhe corretamente, o valor de tolerância do alarme deve estar devidamente ajustado.



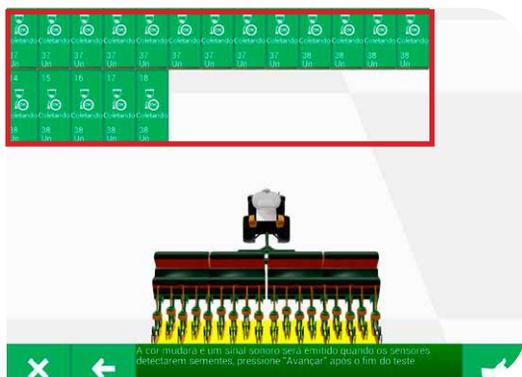


4.2. Acione o modo teste

No modo teste, o controlador irá simular uma situação de plantio, para que seja possível confirmar se os ajustes realizados até então estão corretos.

Atenção

Se o monitor de plantio independente não possuir comunicação com o controlador, a opção teste não estará disponível.





Atenção

Consulte o manual do monitor de plantio independente e/ou do controlador para informações adicionais do monitoramento de plantio.



Calibrar o dosador de fertilizante

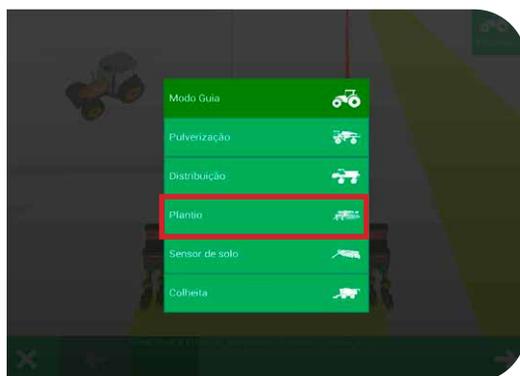
O uso de fertilizante é fundamental para garantir a produtividade. Ele deve estar em quantidade adequada para nutrir as plantas, sem que haja desperdício e contaminação ambiental. A taxa variável proporciona o uso racional do recurso, uma vez que é possível variar as doses de acordo com a particularidade de cada área, gleba ou talhão.

Atenção

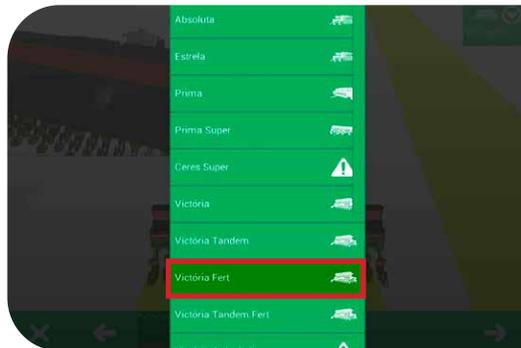
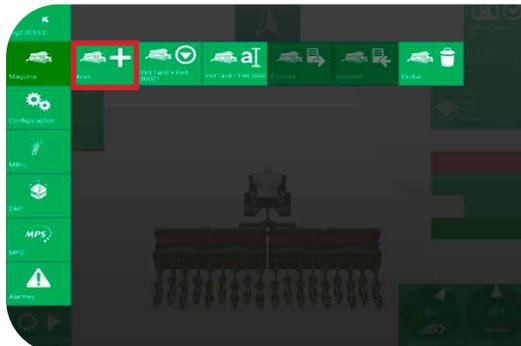
Consulte um profissional para a elaboração do mapa de recomendação com as doses de fertilizante que serão utilizadas.

1. Selecione o tipo atuador

Esse procedimento se apresenta como necessário, pois o mesmo controlador pode trabalhar com mais de uma máquina, como semeadora-adubadora, distribuidor, colheitadeira, pulverizador, entre outras.



Selecionado o tipo de máquina, é necessário escolher a semeadora-adubadora específica. Esse procedimento é muito semelhante à configuração do atuador de semente, já que são atuadores independentes na mesma semeadora-adubadora.





2.2. Coloque a máquina em rotação máxima

Para que, no momento da sementeira, o controlador monitore todos os valores de taxa e velocidade, é importante que sejam gerados os valores de rotação máxima dos motores hidráulicos.

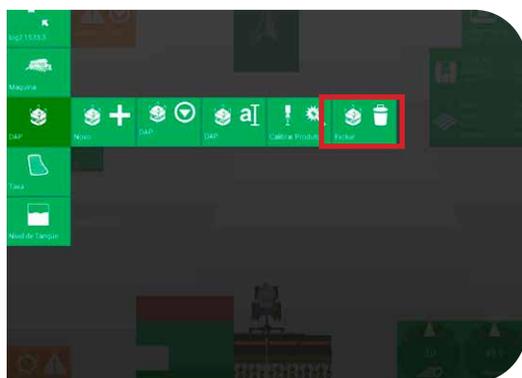


Atenção

Alguns controladores variam automaticamente a velocidade para estabelecer os limites de rotação do motor hidráulico.

2.3. Calibrar o produto (fertilizante)

A calibragem do produto deve ser feita com o fertilizante a ser aplicado durante a operação de semeadura, tomando como base as informações contidas no manual da semeadora-adubadora.



2.4. Insira a taxa alvo (desejada)

A taxa alvo desejada é a quantidade de fertilizante que se deseja aplicar por hectare.



2.4.1. Coloque recipientes coletores do produto nas mangueiras de saída do fertilizante



2.4.2. Selecione a operação no controlador e confirme no botão de calibração



2.4.3. Colete o produto

Após os distribuidores de fertilizantes pararem de girar, retire os recipientes coletores de produto e pese em uma balança de precisão.

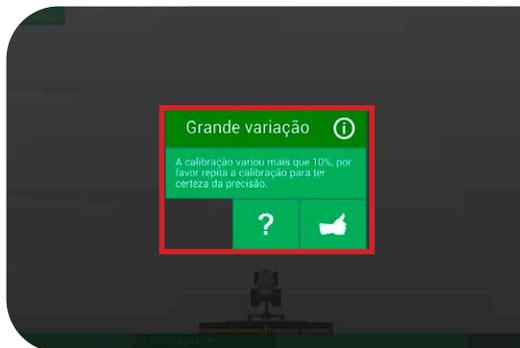


2.5. Informe o peso do produto coletado



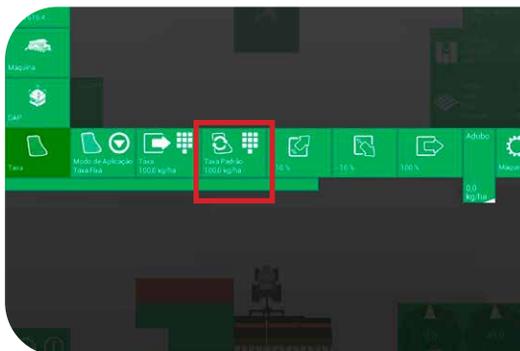
Atenção

Caso a calibração apresente grande variação de valores, o sistema irá pedir para repetir a operação de coleta.



2.6. Insira a taxa padrão

A taxa padrão deve ser a taxa média do mapa de recomendação.



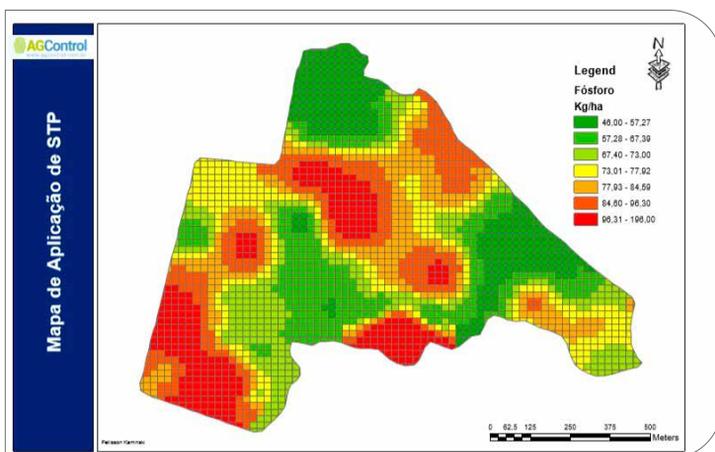
Atenção

1. Taxa padrão é a taxa desejada por hectare.
2. Taxa de aplicação é a taxa que realmente está sendo aplicada naquele exato momento por hectare.

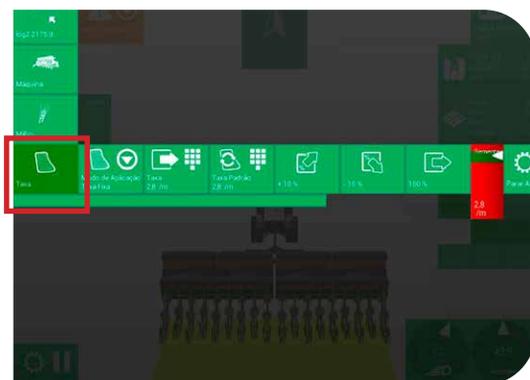
VI

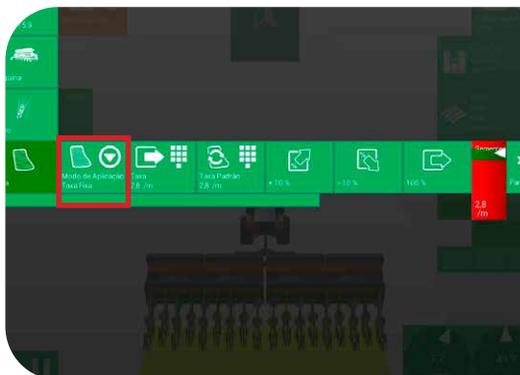
Importar o mapa de recomendação

Para que o trabalho de semeadura e adubação à taxa variável seja realizado com sucesso, é necessário ter um mapa de recomendação confiável, conduzido por profissional habilitado.



Importado o mapa, deve-se colocar o controlador da semeadora-adubadora para trabalhar à taxa variável.





Atenção

1. Aguarde a transferência completa do mapa antes de remover o cartão de memória ou pen drive.
2. Caso a aplicação de fertilizantes seja feita a uma taxa fixa (sem utilizar o mapa de recomendação), é possível configurar o controlador com uma taxa padrão. Dessa forma, a dose não irá variar.

VII

Realizar a manutenção da semeadora-adubadora à taxa variável

1. Faça a manutenção dos dosadores pneumáticos de sementes

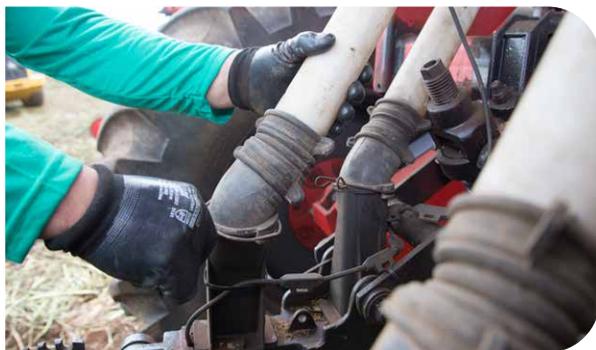
Para uma perfeita operação de semeadura, as manutenções do sistema pneumático devem ser realizadas de forma criteriosa e regular.



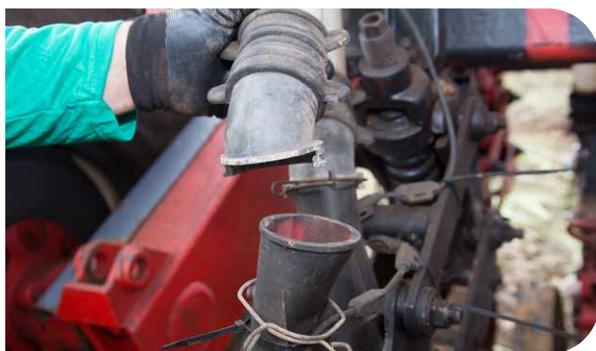
2. Realize a limpeza dos condutores de semente e sensores ópticos ou capacitivos



2.1. Retire o condutor de sementes



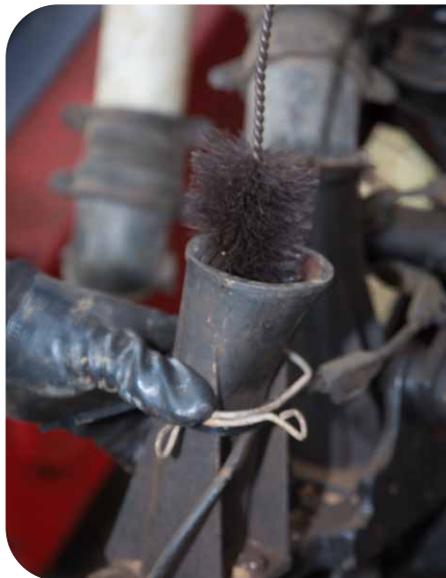
2.2. Afaste o condutor de sementes



2.3. Introduza a escova de limpeza



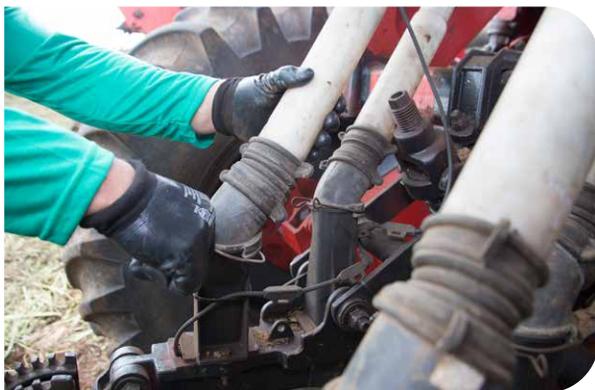
A escova deve ser introduzida várias vezes até o final.



2.4. Verifique se está bem limpo



2.5. Recoloque o condutor de sementes



3. Verifique o ajuste e o estado dos limpadores de disco

Esse ajuste é necessário, pois a sujeira acaba desgastando os condutores e interferindo na distribuição das sementes.



4. Verifique a regulagem e a uniformidade do sistema dosador do pneumático



5. Realize a verificação das mangueiras do sistema pneumático



Atenção

Caso as mangueiras estejam danificadas, elas devem ser substituídas.

6. Verifique a vedação (borrachas) do sistema pneumático



VIII

Conhecer os aspectos legais e de segurança na operação de semeadura

Durante a operação de semeadura, a utilização do conjunto mecanizado trator-semeadora pode causar risco à saúde do operador e do trabalhador rural. Assim, tanto o trator como a semeadora podem ser fontes de possíveis causas de acidentes.

As Normas Regulamentadoras (NR) são as normas de segurança cujo objetivo é reduzir os acidentes no trabalho devido aos riscos a que o trabalhador rural está exposto. Tais normas foram criadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), passando a exigir que empregados e empregadores sigam as recomendações de segurança propostas.

As normas relativas ao trabalho com a semeadora-adubadora são: NR 06, NR 12 e NR 31. Para o trabalho com a semeadora-adubadora, o operador deve estar capacitado e autorizado a exercer essa atividade. Para isso, espera-se que ele tenha lido o manual do trator e da semeadora, sendo capaz de entender as instruções relativas à sua função, dispondo ainda de pleno conhecimento das normas de segurança do trabalho que realiza. Além disso, devem ser verificados as condições e o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) fundamentais à realização dessa operação.



NRs 6, 12 e 31

1. Conheça o manual do operador

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

A Norma Regulamentadora 12 (NR 12), acompanhada de seus anexos, define algumas recomendações a respeito do manual da semeadora.

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.

Recomenda-se que os manuais das máquinas e dos equipamentos fabricados ou importados a partir da vigência dessa norma contenham, no mínimo, as seguintes informações:

- Razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou 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 ou do equipamento e seus acessórios;
- Diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança;
- Definição da utilização prevista para a máquina ou o equipamento;

- Riscos a que estão expostos os usuários, com as respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou pelo 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 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 à segurança.

2. Observe os cuidados na operação e na manutenção da semeadora-adubadora

A seguir, normas gerais para operações em equipamentos agrícolas:

- Utilize os EPIs específicos para a manutenção e a operação do conjunto mecanizado;
- Evite velocidade excessiva no trabalho ou trânsito do equipamento;

- Não transporte pessoas no trator e no implemento, a não ser que existam assentos adicionais para esse fim;
- Não dirija próximo a aclives ou declives, que permitam risco de tombamento;
- Tenha atenção ao transitar próximo a 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 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 utilizando a mesma posição com o auxílio dos estribos;
- Evite pular ao descer do trator;

- 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, deve haver o máximo de atenção para assegurar que haja espaço suficiente entre o trator e o distribuidor, sempre evitando que alguém fique posicionado entre eles. A manobra deve ser feita utilizando a marcha reduzida e com o motor em baixa rotação;
- Ao utilizar TDP, evite roupas folgadas;
- Nunca opere o conjunto mecanizado depois de ingerir bebidas alcólicas ou se estiver embriagado;
- Faça o acoplamento e o desacoplamento da semeadora-adubadora 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 maquinários;
- Ao transitar em declives, desça com o equipamento engrenado, ou seja, não transite com o trator em “ponto morto”;
- Ao tracionar a semeadora-adubadora, utilize o pino com o contrapino travado e a corrente da barra de tração;
- Ao tracionar a semeadora-adubadora, utilize a barra de tração travada e com carga de peso inferior à do trator;
- Cuidado ao verificar partes do equipamento que possuam fluidos quentes;
- Cuidado ao verificar partes do equipamento que estejam 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 a semeadora-adubadora com produto, utilizando-se da plataforma, da escada e do dispositivo de apoio para evitar queda;
- Durante a operação e o manuseio dos equipamentos, devem ser adotadas medidas que respeitem ergonomia, boa postura e visualização, melhorando o conforto e respeitando a segurança no trabalho; e
- O operador consciente e cuidadoso configura a melhor prevenção contra acidentes de trabalho.

Abaixo, normas específicas para operações com semeadoras-adubadoras:

- Tenha atenção e cuidado ao se aproximar dos discos de corte e das partes articuláveis da semeadora-adubadora;
- O uso da plataforma de abastecimento deve ser feito com o auxílio dos estribos e corrimões, sendo permitida a permanência do trabalhador somente quando a máquina estiver parada;
- Quando a semeadora estiver desengatada do trator, não é permitida a subida de pessoas na máquina;
- Durante a operação de semeadura, evite tocar as sementes com as mãos nuas e desprovidas do uso de EPIs; e

- Nas semeadoras pneumáticas, pessoas ou animais não devem ficar posicionados proximamente à saída do ar da turbina, pois essa pode conter partículas tóxicas do tratamento de semente.

Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):

De acordo com as atividades desenvolvidas no processo de semeadura, o operador deve utilizar os seguintes equipamentos de proteção individual:

- Proteção para a cabeça, olhos e face;
- Respirador (máscara) para atividades com produtos químicos;
- Óculos de segurança para proteção contra impactos e contra radiação luminosa intensa (ultravioleta);
- Proteção dos membros superiores e inferiores;
- Luvas para atividades de engate e desengate, bem como para prevenir o risco de corte e perfuração, ou para prevenir danos por abrasividade ou escoriações;
- Camisa de manga longa, chapéu de aba larga ou boné árabe; e
- Botas impermeáveis e com biqueira reforçada, conforme a necessidade.

Precaução

O trabalhador deve obrigatoriamente utilizar os EPIs e zelar pela sua conservação. E é obrigação do empregador fornecê-los, além de promover tanto o treinamento para a sua utilização quanto a fiscalização do seu uso.

Considerações finais

O conteúdo abordado nesta cartilha teve como propósito fornecer ao operador informações relacionadas aos principais fatores que contribuem para a implantação das lavouras no campo, em um processo de agricultura de precisão via taxa variável.

Aliado ao conhecimento dos componentes da máquina, do modo de operação, de seus aspectos qualitativos e de segurança, a utilização da semeadora-adubadora deve ter como objetivo melhorar a eficiência do plantio, de forma a reduzir os custos e aumentar o rendimento operacional por meio da utilização de seus recursos.

Este material, porém, não tem a pretensão de esgotar o assunto. Ao contrário, devido à evolução e às atualizações constantes desses equipamentos, faz-se necessária a contínua atualização dos conhecimentos relativos as semeadoras-adubadoras à taxa variável.

Referências

FIALHO, E. dos; VIEIRA, L. B. **Operação de semeadoras-adubadoras para plantio direto**. Brasília-DF, Coleção SENAR, 2011. 96p.

GASTÃO, M. S. da. **Máquinas para plantio e condução das culturas, Viçosa: Aprenda Fácil** (série Mecanização v.3), 2001. 336p.

Manual de instruções Baldan semeadora PLB Directa Air 2 a 6 linhas.

Manual de instruções Jumil semeadora 3080 pantográfica.

Manual Marchesan PST Duo.

MIALHE, L.G. **Máquinas agrícolas para plantio**. Campinas-SP: Millennium Editora, 2012. 623p.

PARRELLA, N.N.L.D. **Armazenamento de sementes**. Prudente de Moraes-MG, EPAMIG, 2011. 16P. Disponível em: <www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid> Acesso: 15/05/2016.

PORTELLA, J.A. **Semeadoras para plantio direto**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 252p.





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