

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

MILHO



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



O produtor pergunta, a Embrapa responde

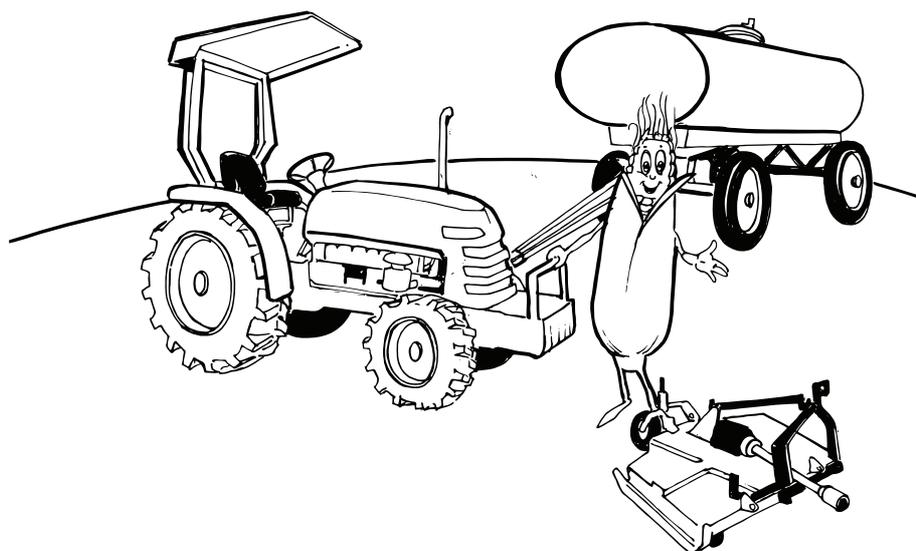
*José Carlos Cruz
Paulo César Magalhães
Israel Alexandre Pereira Filho
José Aloísio Alves Moreira*

Editores Técnicos

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2011

3

Mecanização



*Antônio Faganello
José Antonio Portella
José Geraldo da Silva
João Batista Guimarães Sobrinho*

33

Qual a diferença básica entre uma semeadora para o sistema plantio direto e uma para o sistema convencional de semeadura?

As semeadoras para plantio direto são equipadas com mecanismos sulcadores de solo, que possuem formato, resistência e estrutura construtiva que permitem cortar a palha, e a abertura de sulco de semeadura sem preparo prévio do solo, enquanto nas semeadoras convencionais o solo deve estar preparado. Os tipos de mecanismos sulcadores de solo para as semeadoras para o sistema plantio direto são os sistemas de discos de corte, de disco duplo, e de facas estreitas (sulcadores).

34

Qual a finalidade, quais os tipos, e qual disco de corte deve ser usado?

Os discos de corte têm como finalidade o corte de palha e a abertura de uma estreita fenda no solo. Os principais formatos de discos de corte são:

- Disco de corte plano de borda lisa.
- Disco de corte estriado.
- Disco de corte corrugado.
- Disco de corte ondulado.
- Disco de corte plano de borda recortada.

O disco de corte plano de borda lisa, pela menor área de contato com o solo, demanda menor força vertical (carga) da semeadora para cortar a palha e abrir um sulco no solo. O disco de corte ondulado, por apresentar uma maior área de contato com o solo, demanda mais massa da semeadora.

Os discos de corte estriado e o corrugado comportam-se de forma intermediária aos anteriores quanto à necessidade de força vertical para penetrar no solo. Discos de corte estriados ou ondulados estão menos sujeitos a patinagem, e conseqüentemente provocam menos embuchamento.

A largura de sulco formado pelo disco liso, estriado e ondulado é de até 3 cm, 5 cm e 7 cm, respectivamente, variando em função das condições de solo (tipo, umidade). Sulcos mais estreitos são preferidos por demandar menor esforço de tração e remover menos o solo.

Nos solos argilosos e úmidos, o pior desempenho é proporcionado pelo disco ondulado, pois ocorre muita aderência de solo, seguido dos discos estriado e liso. Nos solos arenosos, secos ou úmidos, o comportamento dos três tipos de discos é semelhante, diferindo basicamente na largura do sulco formada e na exigência de força para o tracionamento. No solo seco, o poder de penetração do disco no solo é maior para o tipo liso, seguindo do estriado e ondulado.

35 Qual o disco duplo mais eficiente?

No mercado, encontramos as mais variadas combinações de discos duplos: disco duplo simples, defasado, diferenciado e desencontrado.

O disco duplo simples, por suas características construtivas (discos de tamanho iguais em um único eixo), apresenta eficiência limitada para corte de palha e para abertura de sulco.

O sistema disco duplo (defasado, diferenciado e desencontrado) que melhor funciona para efetuar o corte de palha e a abertura de sulco no solo é o que apresenta uma diferença (defasagem), entre o disco maior e o menor, de um mínimo de duas polegadas. Essa diferença proporcionará uma defasagem na parte frontal do disco maior (que atua como disco de corte), de aproximadamente uma polegada. O disco (maior) posicionado à frente tem a função de corte de palha e de abertura de uma estreita fenda-sulco, para que quando da união dos dois discos, esses ampliem a fenda-sulco, depositando semente e/ou fertilizante no solo.

36 Qual o diâmetro ideal dos discos?

Discos de corte de tamanho em torno de 18" de diâmetro são ideais para corte de palha e para abertura de sulco no solo.

Discos de corte com menor diâmetro (13" a 15"), pelo maior ângulo de ataque em relação ao solo, tendem a empurrar a palha presente na superfície do mesmo para frente, ocasionando problemas de embuchamento.

Discos de corte com maiores diâmetros (20" a 24") tendem a empurrar a palha presente na superfície do solo para dentro do sulco.

37 Quais as características desejáveis das facas sulcadoras estreitas?

As características construtivas das facas estreitas para um desempenho satisfatório são: possuir espessura reduzida (meia polegada), face em bixel, profundidade para proporcionar resistência a haste, ângulo de ataque da ponteira entre 20 °C e 25 °C, haste praticamente na vertical. O ângulo de ataque da ponteira (20°C–25 °C) proporciona maior aprofundamento das facas no solo, tornando menor a necessidade de massa da semeadora, se comparado aos sistemas de disco duplo.

O acoplamento frontal do disco de corte e os movimentos independentes da faca são necessários para que as facas estreitas possam operar efetivamente.

38 Quando usar sistema de discos nas linhas da semeadora?



Aconselha-se a utilização de sistema de discos quando existir mais de 3 toneladas de palha/ha, e quando esta não estiver adequadamente distribuída

na superfície do solo. Havendo pouca palha na superfície do terreno, pode-se dispensar os discos de corte e utilizar somente os mecanismos sulcadores com discos duplos desencontrados para efetuar o corte da palhada e a abertura do sulco, visando à deposição de adubo e sementes.

Em área de lavouras com presença de pedras, é aconselhável o uso de sistema de disco duplo.

Como desvantagem do sistema de discos, menciona-se a menor capacidade de penetração em relação ao sistema de facas estreitas, necessitando portanto mais massa (carga) para penetrar a uma mesma profundidade.

39

Como decidir sobre o emprego do sulcador adubador do tipo disco duplo ou tipo faca?

A escolha do mecanismo sulcador adubador, que na semeadora para plantio direto opera dentro do sulco deixado pelo disco de corte de palhada, vai depender do posicionamento do adubo dentro do sulco de plantio. Normalmente, o disco tem menor poder de penetração no solo que o sulcador tipo faca. Para o caso de uma adubação mais profunda, deve-se optar pelo sulcador tipo faca.

40

Quando usar sistema de facas estreitas (sulcadores) nas linhas da semeadora?

Devem ser utilizados em situações em que os solos estejam compactados ou que por suas características intrínsecas estruturais sejam pesados (solos argilosos).

Também é recomendável o uso de sistemas de facas quando, no cultivo anterior à instalação da cultura para produção de grãos, a área foi utilizada para pastoreio e com manejo inadequado (a não retirada) dos animais em dias chuvosos, permanecendo na área quando o solo estiver úmido.

O uso de sistema de facas em áreas pedregosas apresenta limitações desde que não exista acoplamento do disco de corte à faca. Em semeadoras equipadas com mecanismos tipo guilhotina, esses problemas são minimizados.

41 Qual a vantagem da semeadora possuir o rodado articulado?

A vantagem do rodado articulado é possibilitar a transferência total (se for o caso) da massa da semeadora sobre as linhas de plantio.

A flutuação do rodado (para cima ou para baixo) visa não interferir nos sistemas de acionamento dos dosadores de semente e de fertilizante. O rodado da semeadora não deverá ficar suspenso em depressões ou canais de terraço, ocasionando o não acionamento dos dosadores. Em semeadoras sem rodado articulado, operando na “crista” dos terraços, as linhas de plantio (em função da reduzida amplitude das molas) poderão depositar a semente e o fertilizante na superfície do solo.

42 Qual a importância da semeadora operar nivelada?

As semeadoras devem operar niveladas para que as linhas de semeadura recebam carga/massa uniforme ao longo das mesmas e, assim, transfiram carga constante nos mecanismos rompedores de solo.

Em semeadoras hidráulicas, seu nivelamento é feito por meio do terceiro ponto. Para as semeadoras de arrasto, o nivelamento é feito no “esticador” existente na barra de tração da semeadora.

43 Qual a importância do controle da profundidade de semeadura?

O controle de profundidade de semeadura visa à colocação da semente a uma profundidade constante no sulco de semeadura.

Controle de profundidade rústico é realizado pelo ajuste de curso (maior ou menor) dos pistões hidráulicos, bem como nas molas helicoidais (maior ou menor pressão) e da retirada ou inclusão de molas.

Ajuste mais fino (apurado) é obtido por meio de mecanismos (rodas) posicionados ao lado ou levemente ao lado e atrás do mecanismo de rompimento de solo, responsável pela colocação/deposição de semente e visando, também, auxiliar na limpeza e não permitindo o revolvimento de solo. Esse controle também pode ser feito com calotas fixadas aos mancais dos discos duplos. Recomenda-se o uso de limpadores nas calotas ou rodas limitadoras com borracha “expansiva”.

44

É necessário efetuar o pressionamento de solo sobre a semente?

É indiscutível a importância de contato “íntimo” da semente com o solo. Para que isso ocorra, é indispensável o uso de rodas pressionadoras de solo sobre a semente.

Existem vários tipos de sistemas de pressionamento de solo sobre as sementes, e a escolha de um ou de outro deve ser em função “da semeadora” (da indústria), porém depende das condições de solo (umidade, tipo de solo) e de resíduos culturais (quantidade e umidade).

45

Qual a importância dos limpadores internos e externos dos mecanismos sulcadores do tipo discos?

Para o eficiente corte de palha, a abertura de sulco e menor mobilização de solo na linha de semeadura, é imprescindível o uso de limpadores nos discos de corte e nos discos duplos.

As indústrias também oferecem limpadores/raspadores para os discos de corte e limpadores externos nos discos duplos.

46 Deve haver independência entre os mecanismos sulcadores de solo em uma linha de semeadura?

Para uma melhor eficiência dos mecanismos do conjunto, o disco de corte não deve interferir com o mecanismo sulcador responsável pela deposição de adubo. Esse, por sua vez, não deve interferir com o mecanismo sulcador, responsável pela deposição da semente.

47 Como minimizar os problemas de embuchamento de semeadoras?

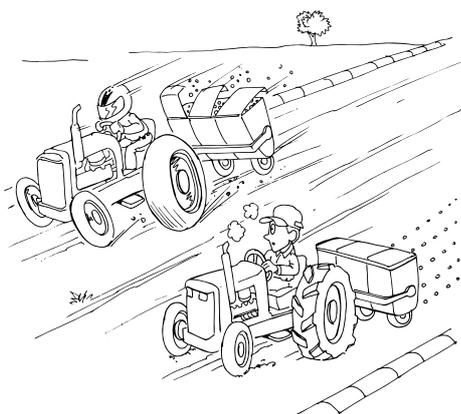
Os problemas de embuchamento podem ser minimizados levando-se em consideração alguns fatores:

- Umidade do solo: deve ser “adequada”, de forma que o solo não grude nos mecanismos sulcadores de solo.
- Cultura de cobertura: para maior eficiência da semeadora, o material manejado deve estar verde ou seco. Em estado intermediário “murcha”, dificulta o seu corte e provoca problemas de embuchamento.

48 Como manejar os restos culturais da cultura destinada à produção de grãos e às culturas destinadas à cobertura do solo?

A colhedora deve estar equipada com picador de palha, ou espalhador de palha. Esses equipamentos devem estar ajustados para distribuir a palha na mesma largura da plataforma de corte da colhedora. No caso das culturas de cobertura, a interrupção do ciclo de uma determinada cultura pode ser efetuada de diferentes formas. Por intermédio de equipamentos mecânicos tais como rolos, facas, trituradoras de arrasto, roçadoras, grades. E também pela combinação de equipamentos mecânicos e de produtos químicos (herbicidas dessecantes).

49 Qual a velocidade de trabalho recomendada?



Durante a operação de semeadura, deve-se utilizar velocidade de deslocamento compatível com o mecanismo dosador de semente.

Dados de pesquisa indicam que a razão de distribuição de sementes, a uniformidade de distribuição longitudinal, o índice de emergência e a demanda

de potência no trator são afetados pela velocidade de deslocamento. De maneira geral, o aumento da velocidade de deslocamento aumenta a razão de distribuição de sementes. Em plantio direto, velocidades de deslocamento acima de 8,5 km/h podem reduzir em até 12% o índice de emergência de plântulas de milho.

As semeadoras com dosador tipo disco horizontal perfurado mantêm a precisão na distribuição de sementes, em níveis aceitáveis, até a velocidade de deslocamento de 6 km/h. Em velocidades acima de 6 km/h, pode comprometer a qualidade do plantio, pois ocorrem falhas na distribuição das sementes pelo fato de as células ou furos do disco não serem preenchidas pelas sementes, quando o mesmo gira mais rápido.

Em plantio direto, elevada velocidade de deslocamento da semeadora significa maior demanda de potência, maior mobilização de solo na linha de semeadura, redução na eficiência de corte da palha e redução na profundidade de semeadura.

Ao passar da velocidade de 5 km/h para 8 km/h, a demanda de potência na barra de tração do trator praticamente duplica.

50

Quais outros problemas podem ocorrer em virtude da velocidade de operação elevada da semeadora adubadora de milho?

Velocidade de operação elevada da semeadora adubadora geralmente acarreta:

- Irregularidade na profundidade de semeadura, que dificulta a germinação ou provoca desuniformidade na emergência do milho.
- Maior surgimento na linha de plantio de espaçamentos entre plantas dos tipos duplos e falhos, em detrimento aos espaçamentos aceitáveis. Com mais duplos e falhos, haverá maior competição das plantas por luz, água e nutrientes de forma a afetar a produtividade da lavoura.

51

Quando devo utilizar grafita junto com a semente de milho?

O uso da grafita é recomendado, principalmente, quando é feito tratamento de semente, pois quando tratada ela se torna mais rugosa e diminui, conseqüentemente, a fluidez, dificultando sua mobilidade para o furo do disco. Como a grafita é um lubrificante, ela contribui também para a lubrificação do sistema dosador da semeadora. A dosagem de grafita recomendada para a semente de milho são 3 g/kg de sementes.

52

É possível fazer a regulagem da plantadora com ela parada, girando a roda com a máquina suspensa?

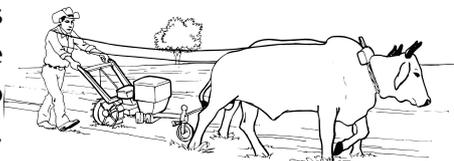
Sim, mas a regulagem no galpão, com a máquina parada, serve simplesmente para que se tenha uma referência. No campo, é necessário conferir essa regulagem para verificar, nas condições em que ocorrerá o plantio, se está correta. Normalmente, a quantidade de sementes que se obtém com a máquina parada é maior, pois não

se considera a patinagem da roda motriz, responsável pela distribuição da semente.

53

É possível fazer o sistema de plantio direto com máquina de tração animal?

Sim. Embora as primeiras experiências com o sistema de plantio direto tenham sido voltadas para máquinas maiores, visando grandes propriedades,



com a ideia de que as máquinas de plantio direto necessitavam de peso para um bom desempenho, ao longo do tempo verificou-se ser possível o plantio direto com máquinas leves, e isso foi concretizado com o uso das semeadoras de tração animal.

Hoje, o plantio direto na pequena propriedade é bastante difundido. Percebe-se que um agricultor treinado no uso de implementos a tração animal pode ter resultados tão bons quanto o agricultor que usa implementos tracionados por trator.

54

Como deve ser feita a manutenção das semeadoras e das colheitadoras?

As semeadoras passam um longo período do ano inativas. Para conservação do equipamento, depois de encerrado cada período de semeadura, recomendam-se algumas operações a serem realizadas:

- Limpeza completa dos reservatórios de sementes e de fertilizantes.
- Desarme e limpeza dos dosadores.
- Limpeza dos mecanismos sulcadores, de cobridores/presionadores e de condutores de semente e fertilizante.
- Aplicação geral de protetores.

- Manter a semeadora sob abrigo, preferencialmente sobre cavaletes.

Para que a colhedora sempre apresente um desempenho satisfatório, deve ser limpa logo depois da colheita, lubrificada e armazenada corretamente.

Nesse momento, é fundamental fazer, junto com o operador da máquina, um inventário dos problemas encontrados durante a safra para que, na entressafra, todos venham a ser sanados.

55

Qual é o ponto ideal para a colheita mecanizada da cultura do milho?

Depende das condições climáticas, do tamanho da lavoura a ser colhida e do número de colhedoras disponíveis. Como regra geral, para um bom desempenho da colhedora, recomenda-se proceder à colheita quando os grãos estiverem com teor de umidade entre 16% e 18%. Para condições desfavoráveis de clima, lavouras muito extensas ou parque de máquina restrito, recomenda-se iniciar a colheita ao redor de 20% de umidade nos grãos. Lembrando que, à medida que a lavoura vai secando, novas regulagens devem ser realizadas na colhedora.

56

Nas regulagens a serem realizadas nas colhedoras, qual a mais importante?

A velocidade de avanço da colhedora de milho deve estar entre 4 km/h e 5 km/h para que ela obtenha um bom desempenho. Normalmente, o agricultor emprega velocidades maiores, ao redor de 7 km/h. Desse modo, as principais regulagens a serem feitas são nas correntes recolhedoras e nos cilindros arrancadores, cuja velocidade deve estar sincronizada com o avanço da colhedora.

Velocidade alta faz com que as espigas sejam arremessadas para fora da plataforma (maior índice de perdas). Velocidade

baixa faz com que as espigas só sejam destacadas no final do rolo espigador, congestionando a alimentação e causando embuchamentos.

57

Quais os cuidados que devem ser tomados quanto ao cilindro debulhador e o côncavo?

O cilindro debulhador pode ser provido de tampas de proteção dispostas entre as barras, para evitar que as espigas caiam no seu interior. Côncavo deve ter uma grelha mais larga que a normal. Assim, retiram-se alternadamente as barras do côncavo, aumentando a separação. Uma regulagem básica deve estar entre 20 mm e 35 mm, na parte dianteira, e entre 10 mm e 20 mm, na parte traseira.

A velocidade periférica do cilindro debulhador deve ser ajustada entre 400 rpm (grãos mais secos) e 700 rpm (grãos mais úmidos). Lembrar de ajustar a abertura do côncavo sempre que regular a velocidade do cilindro.

58

Qual sistema de trilha (radial ou axial) é mais adequado?

Na trilha radial convencional, cerca de 70% do material é trilhado e separado entre o cilindro debulhador e o côncavo. Os restantes 30% permanecem entre a palha e serão separados nos saca-palhas, com auxílio do fluxo de ar do ventilador.

No sistema radial, o atrito entre o rotor e o côncavo é grande, promovendo, por vezes, quebra ou esmagamento dos grãos (dependendo do teor de umidade na colheita).

No sistema de trilha axial, considerado o mais moderno conceito de trilha, a alimentação do cilindro de trilha é feita axialmente (no sentido longitudinal da máquina). Cerca de 90% dos grãos são separados nesse mecanismo. Por não possuir saca-palhas, os outros 10% restantes deverão ser separados por outros elementos, auxiliados por fluxo de ar.

A separação entre o rotor e o elemento fixo é maior, reduzindo o atrito e, com isso, reduzindo os danos fisiológicos aos grãos.

A vantagem do fluxo axial sobre o tangencial é visível em situações de grande massa de grãos e palha (densas lavouras de milho), ou quando são empregadas elevadas velocidades de colheita (acima de 7 km/h).

59 Onde acontecem as maiores perdas na colheita de milho?

Para velocidades de trabalho ao redor de 5 km/h, ocorrem perdas de 2% a 5% nos divisores e correntes recoletoras; de 1% a 4% nos cilindros arrancadores; de 0,5% a 1% no cilindro de trilha; de 0% a 0,5% nos mecanismos de separação e limpeza, totalizando perdas entre 3,5% e 10,5%. Com incrementos de velocidade, essas perdas aumentam de forma exponencial caso novas regulagens não sejam realizadas.

60 Como reduzir perdas na colheita de milho?

Em primeiro lugar, é preciso fazer um ajuste básico da colhedora, seguindo as recomendações contidas no *Manual do Operador*. É o que se chama de “regulagem básica”. Em seguida, ajusta-se a máquina para as condições de lavoura.

A colheita de milho coloca palha e outros detritos muito pesados no saca-palhas. Desse modo, a ventilação do sistema é fundamental para reduzir perdas. O erro mais comum é reduzir a ventilação quando as perdas são observadas. O ideal é aumentar a ventilação para manter essa densa camada de material em suspensão e assim obter a separação grão-palha.

61 Perdas quantitativas ou qualitativas? O que é mais importante?

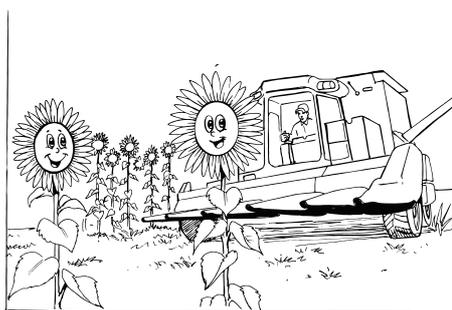
Infelizmente, o produtor se preocupa apenas com perdas quantitativas, ou seja, aquelas que ele enxerga. Entretanto, em milho,

as perdas qualitativas são muito maiores e muito mais importantes. Em virtude de regulagens mal feitas, ocorrem quebras e amassamentos de grãos pelos mecanismos de trilha. Essa quebra ou amassamento varia de 3%, para um teor de umidade na colheita ao redor de 15%, até 6% de perdas, quando a colheita é feita precocemente (com cerca de 20% a 25% de umidade). Um dos grandes problemas de se quebrar ou amassar os grãos é que eles poderão ser atacados por fungos e toxinas, o que ocasionará a deterioração de grande parte da massa de grãos (grãos ardidos).

62

Pode-se colher girassol e mamona (biocombustível) com plataforma de milho?

Sim, mas os cuidados com a regulagem e, principalmente, com a altura da plataforma devem ser redobrados. No caso do girassol, a velocidade pode ser aumentada para cerca de 7 km/h.



No caso da mamona, algumas adaptações são necessárias. Na plataforma, é feita uma nova carenagem bem alta, em forma de torre, para abrigar melhor os galhos da mamona.

Para facilitar a entrada e a retenção dos cachos de mamona, são colocadas duas esteiras com cerdas de náilon, que atuam como anteparos para evitar a queda dos grãos.

Corte dos talos da planta é feito pelos rolos arrancadores, como se fosse uma planta de milho. A velocidade no entanto não deve exceder a 4 km/h.