

# 4

## Preparo do Solo e Semeadura



José Geraldo da Silva  
Luís Fernando Stone  
Cleber Morais Guimarães  
José Aloísio Alves Moreira

48

**Quais métodos de preparo do solo são mais empregados no cultivo do feijoeiro?**

São três os métodos de preparo do solo empregados para o feijoeiro: preparo convencional, cultivo mínimo e plantio direto. A escolha de um deles deve estar relacionada às condições físicas, à declividade (grau de inclinação), à classe do solo e à quantidade de resíduo vegetal e de plantas daninhas presentes na área. No âmbito de cada método, podem ser empregados diversos sistemas de preparos ou sequências de operações.

49

**Quais aspectos devem ser analisados na escolha do método de preparo do solo para o cultivo do feijoeiro?**

Os principais aspectos que devem ser analisados são:

- Teor de umidade do solo: deve ser adequado para a realização da operação, isto é, nem muito seco, nem muito úmido.
- Presença de restos culturais e de plantas daninhas na área: é importante para determinar a sequência de utilização de arados, grades e roçadoras ou da aplicação de herbicidas.
- Profundidade de mobilização do solo e capacidade de trabalho: devem ser consideradas na escolha do tipo de equipamento.
- Período de preparo: deve ser determinado considerando os dias disponíveis para realização do preparo do solo ou do controle químico de plantas daninhas a fim de dimensionar os equipamentos e planejar os trabalhos.
- Presença e localização da compactação no solo: auxilia na escolha e na regulação do equipamento adequado para romper a camada compactada.
- Cultivo irrigado: na presença de irrigação e de camadas de solo sem compactação superficial, pode-se dispensar o preparo profundo do solo.

50

**O que ocorre quando o preparo é feito com o solo muito úmido ou muito seco?**

Quando o preparo é feito com o solo muito úmido, ocorrem danos físicos em sua estrutura, principalmente no sulco onde trafegam as rodas do trator, facilitando a aderência de solo nos órgãos ativos dos implementos a ponto de inviabilizar a operação. Por sua vez, o preparo com o solo muito seco exige maior número de operações para o destorroamento e maiores gastos de combustível e de tempo.

51

**A planta do feijoeiro responde diferentemente aos métodos de preparo do solo?**

Não. Os métodos de preparo do solo, quando bem executados, são capazes de propiciar condições satisfatórias para a sementeira, a germinação das sementes, a emergência das plântulas, o desenvolvimento e a produção das plantas, a eliminação das plantas daninhas e o controle da erosão do solo. Se, durante o cultivo, houver suprimento adequado de água e ausência de compactação do solo na camada de 0 cm a 25 cm de profundidade, o método de preparo do solo não afetará a produtividade do feijoeiro.

52

**Como é feito o preparo do solo pelo método convencional para a lavoura de feijão?**

O método convencional de preparo do solo é realizado empregando-se arados e grades leves, grades médias ou grades pesadas. As grades leves, médias e pesadas são aquelas que possuem até 50 kg, de 50 kg a 130 kg e mais de 130 kg de massa sobre cada disco, respectivamente.



Um tipo de preparo consiste de uma aração com arado de disco para revirar a leiva do solo e incorporar restos de culturas e plantas daninhas, seguida de duas gradagens leves, uma imediatamente após a aração, a fim de quebrar os torrões, e outra logo antes da semeadura, a fim de nivelar o solo e eliminar as plantas daninhas novas. Em outro tipo de preparo, são feitas duas gradagens, com grade aradora média ou pesada, ou duas gradagens combinando grade aradora média ou pesada com grade leve.

**53 Em que condições a aração direta seguida da gradagem de nivelamento do solo é desaconselhável no cultivo do feijoeiro?**

Este método, também chamado de preparo convencional, não é aconselhável para o feijoeiro nas áreas onde existem grandes quantidades de restos culturais e de plantas daninhas, que prejudicam o desempenho do arado. Nessas condições, o perfil do solo preparado fica heterogêneo em virtude do desempenho inadequado do arado, que penetra irregularmente no solo.

Ocorre ainda, com frequência, embuchamento de restos vegetais nos discos do arado. Nessa situação, além dos obstáculos criados à operação da semeadura, a lenta decomposição dos resíduos pode provocar desordens fisiológicas para a cultura. O arado de disco não descompacta o solo convenientemente, saltando os pontos de maior resistência, principalmente nos solos com pouca umidade.

**54 O método de preparo do solo com grade aradora é aconselhável para o cultivo do feijoeiro? Por quê?**

Sim. O método é aconselhável desde que se evite o uso continuado desse implemento com gradagem média ou pesada, pois provoca formação de camada compactada na soleira. Esta compactação localiza-se superficialmente, porque as grades têm

baixa capacidade de penetrar no solo em relação aos arados. A soleira compactada impede a infiltração de água no perfil do solo e dificulta ou impede o desenvolvimento radicular do feijão abaixo dessa camada, o que pode afetar a produtividade.

Para contornar esses problemas, é importante alternar a profundidade de trabalho da grade aradora, sem prejudicar a qualidade do preparo do solo, ou alternar a profundidade de aração pela utilização de outros tipos de equipamentos.

55

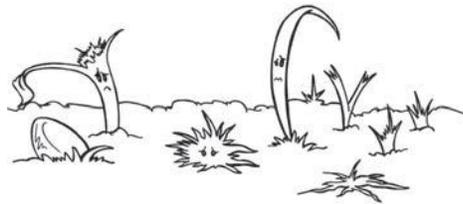
**Qual é o rendimento operacional no preparo convencional do solo?**

Com um arado de três discos e uma grade leve de 30 discos, são necessárias de 5 a 6 horas para o preparo de um hectare. Em algumas regiões produtoras de feijão, o preparo convencional do solo é feito com duas gradagens médias ou pesadas, o que demanda de 2 h/ha a 3 h/ha. O preparo de solo com grade média ou pesada geralmente é mais superficial que o preparo feito com arado.

56

**Em que condições o método de preparo do solo envolvendo a incorporação de restos culturais com grade seguida de aração é o mais recomendado para o cultivo do feijoeiro?**

Esse método consiste na inversão da ordem de realização das operações de preparo do solo, sendo denominado de "aração invertida". É mais recomendado para o cultivo



em áreas com grande massa de restos culturais e de plantas daninhas e com camada compactada superficial. A gradagem antes da aração serve para picar e incorporar superficialmente o material vegetal ao solo, visando a sua decomposição. A gradagem deve ser

realizada logo após a colheita ou com antecedência de 10 a 15 dias em relação à aração.

A aração deve ser realizada, preferencialmente, com arado de aiveca, que reverte melhor a leiva do solo, incorporando os restos vegetais mais profundamente (abaixo de 25 cm) do que quando se utiliza o arado de disco. Ao operar em solo gradeado e com restos vegetais em decomposição, o arado de aiveca consegue manter mais uniforme a profundidade de aração e penetrar mais profundamente no solo, podendo quebrar as camadas compactadas superficiais que existem.

**57** **Quais são as principais vantagens do método de preparo profundo do solo com incorporação da palhada com grade seguida da aração?**

As principais vantagens deste método são:

- Incorporação mais homogênea dos restos culturais no perfil arado, da superfície até a soleira da aração.
- Maior facilidade para realizar a aração devido ao desenraizamento das soqueiras e das plantas daninhas e à formação de uma boa estrutura no solo.
- Melhores homogeneização e estruturação do perfil do solo arado.
- Redução sensível dos riscos durante os curtos e médios períodos de estiagem.
- Não formação do “pé-de-grade” superficialmente.
- Incorporação profunda de sementes de planta, dificultando a germinação.

**58** **Como o preparo inadequado do solo, na superfície, interfere no cultivo do feijoeiro?**

O preparo inadequado do solo interfere em diversas fases do processo de produção do feijoeiro. Presença de torrões grandes,

superfície do solo irregular, ajuntamento de restos vegetais e incorporação deficiente do material vegetal são fatores que podem afetar a operação de semeadura mecanizada, comprometendo a qualidade da semeadura.

Nessas condições, pode haver comprometimento da uniformidade, com distribuição irregular das sementes ao longo da linha de semeadura. A profundidade de semeadura pode ser afetada pelo excesso de rugosidade causado pelos restos culturais na superfície do solo, ora aflorando na superfície, ora se situando em camada muito profunda, o que prejudica a germinação das sementes e a formação de estande adequado de plantas.

**59** **Como o preparo inadequado do solo, na subsuperfície, interfere no cultivo do feijoeiro?**

A presença de camadas compactadas e a desagregação excessiva do solo predispõem-no à erosão, dificultam a infiltração da água no perfil do solo e afetam o desenvolvimento radicular nas camadas mais profundas.

**60** **Quais são os objetivos do cultivo mínimo e quais são os equipamentos empregados na sua realização?**

Os principais objetivos do cultivo mínimo são diminuir as operações primárias e/ou secundárias de preparo do solo ao mínimo necessário para a manutenção de sua estrutura e reduzir os custos. Os equipamentos utilizados são o arado escarificador, para romper apenas a camada superficial adensada, e a grade niveladora, para controlar as plantas daninhas de pequeno porte.

**61** **Como opera o arado escarificador?**

O arado escarificador rompe o solo numa profundidade de 20 cm a 30 cm, mantendo grande parte dos resíduos vegetais na

superfície, o que auxilia na proteção do solo contra erosões. Além dessa vantagem, o escarificador permite o preparo de solo seco e proporciona maior rendimento operacional e maior economia de combustível e de tempo de operação do que os arados de disco ou de aiveca.

**62 Em que consiste o sistema de plantio direto (SPD)?**

O SPD é um método de semeadura no qual a semente e o adubo são colocados diretamente no solo não revolvido, utilizando-se semeadoras adubadoras específicas para essa finalidade.

**63 Em que situação é recomendado o SPD?**

Este sistema é recomendado para solos descompactados, com fertilidade homogênea no perfil de 0 cm a 40 cm, sendo o controle de plantas daninhas dependente de herbicidas. A superfície do terreno deve possuir uma camada de restos culturais que auxilia na conservação do solo e da água no perfil. Antes da implantação do SPD, devem ser incorporados ao solo, principalmente nos mais pobres, a matéria orgânica, os nutrientes químicos e o calcário a fim de garantir o desenvolvimento vigoroso do sistema radicular.

**64 Quais são os equipamentos necessários para se adotar o SPD?**

Para se adotar o SPD, é necessária somente uma semeadora adubadora específica, que seja capaz de cortar a palhada e o solo sem o preparo prévio.

**65 O feijoeiro pode ser cultivado no SPD?**

Sim. O feijoeiro pode ser cultivado no SPD, e não são raras as experiências em que se alcançam altas produtividades. Entretanto, o

cultivo do feijoeiro no SPD pode ser comprometido se o solo estiver compactado, for pobre em nutrientes e não houver disponibilidade de água, o que prejudica o crescimento radicular.

**66 Qual é a importância da palhada no SPD?**

A palhada, no SPD, é fundamental, em particular na região do Cerrado, pois ajuda na conservação do solo e da água.

**67 Por que a rotação de culturas é considerada prática fundamental para o SPD do feijoeiro?**

A rotação de culturas é considerada prática fundamental para todas as culturas, inclusive a do feijoeiro, pois diminui as populações de pragas e a incidência de doenças e de resíduos tóxicos liberados pela cultura anterior, além de recuperar o teor de matéria orgânica do solo, estruturar o solo e aumentar o teor de nutrientes na camada superior do solo, entre outros.

**68 No SPD, o que deve ser considerado no momento da escolha das culturas a serem rotacionadas com o feijoeiro?**

A cultura ideal para fazer rotação com o feijoeiro não deve ser suscetível às doenças e pragas do feijoeiro, mas deve, sobretudo, apresentar sistema radicular exuberante a fim de deixar no solo, ao fim do seu ciclo, canais livres de impedimentos físicos para o crescimento do sistema radicular do feijoeiro, geralmente bastante frágil.

**69 Quais são as espécies mais utilizadas, antes da semeadura do feijoeiro, para a produção de palhada no SPD?**

Existem várias espécies que podem ser utilizadas para a produção de biomassa (palhada) como milheto, braquiária, crotalária, sorgo, milho, arroz e aveia, entre outras.

70

**A palhada do feijoeiro pode provocar mudanças nas propriedades físicas do solo?**

Em virtude da baixa relação carbono/nitrogênio em sua composição, a palhada do feijoeiro é mais suscetível ao ataque dos microrganismos do solo, sendo degradada mais rapidamente do que a palhada de gramíneas em geral. Além do mais, a quantidade de palha produzida pelo feijoeiro é pequena. Esses fatores fazem com que a matéria orgânica produzida tenha um efeito efêmero. Como consequência, serão pouco palpáveis os efeitos da palhada do feijoeiro na estruturação do solo.

71

**O SPD favorece a atividade de microrganismos habitantes do solo?**

Sim. O SPD favorece a quantidade de organismos de modo geral, tanto os da microfauna como da mesofauna e da macrofauna. Esses organismos têm participação importante na melhoria das características químicas (por atuarem, ao mesmo tempo, na mineralização da matéria orgânica e na reciclagem e disponibilização de nutrientes) e físicas do solo (por atuarem em sua agregação pela produção de substâncias cimentantes – polissacarídeos– ou mesmo por servirem de substrato para a aglutinação de partículas do solo).

72

**O SPD pode alterar a capacidade de armazenamento de água do solo?**

Sim. No SPD estabilizado, normalmente, há maior quantidade de microporos e mesoporos do que no sistema de preparo convencional. Tem-se verificado que, nos potenciais matriciais mais elevados, a distribuição do tamanho de poros é altamente correlacionada com o armazenamento. Assim, sistemas de preparo convencional que provocam maior revolvimento do solo aumentam o volume de macroporos e, conseqüentemente, armazenam menos

água nesta camada revolvida do que em outra camada idêntica sem revolvimento.

73

**Qual é a importância da palhada para a temperatura do solo?**

O solo coberto por uma camada de palha apresenta maior estabilidade térmica, pois a palhada age como uma camada de material isolante durante a noite, diminuindo as temperaturas mínimas, e de material reflexivo ao longo do dia, diminuindo as temperaturas máximas durante as horas de maior incidência de radiação solar. Esses efeitos são tanto maiores quanto mais espessa for a camada de palha e mais clara sua coloração.

74

**É possível conduzir o SPD do feijoeiro depois de ter cultivado todas as forrageiras tropicais?**

Sim, pois não se encontra na literatura nenhum relato de incompatibilidade entre as forrageiras tropicais cultivadas e o feijoeiro. Tem-se observado, com muita frequência, o cultivo do feijoeiro após braquiária. A preferência pela utilização de *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) *decumbens* e *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) *brizantha* se justifica por sua sensibilidade ao glifosato. Utilizar *Andropogon gayanus*, *Brachiaria humidicola* e os *Panicum* spp. como cobertura é mais difícil por serem menos sensíveis àquele herbicida.

75

**É possível conduzir o SPD de feijoeiro em pastagens degradadas?**

Não é recomendado realizar este procedimento, pois geralmente essa degradação deve-se, entre outros fatores, à deficiência de cálcio e magnésio e à baixa saturação de bases do solo. Nesta situação, aconselha-se efetuar as devidas correções antes de iniciar o cultivo.

**76 No SPD em condução, o calcário precisa ser incorporado?**

Não, desde que o solo da área escolhida para condução do sistema tenha, preferencialmente, boa capacidade de infiltração de água e intenso aporte de matéria orgânica e que tenha sido realizada a correção prévia da acidez e dos níveis de cálcio, magnésio e pH no perfil do solo (aproximadamente a 40 cm de profundidade). Porém, é necessário o monitoramento através de análises periódicas do solo e, ao ser percebida diminuição do pH e dos níveis de cálcio, magnésio e saturação de bases, deverá ser realizada a calagem em superfície, tomando os devidos cuidados para que a dose do calcário não ultrapasse 1,5 t/ha em cada ano agrícola.

**77 Quais são as principais vantagens da palhada da braquiária para o SPD do feijoeiro?**

Para o cultivo não só do feijoeiro, como de qualquer outra cultura, a palhada da braquiária apresenta inúmeras vantagens, tais como:

- Maior eficiência na cobertura da superfície do solo, resultando em maior conservação de água no solo e menor variação na temperatura do solo.
- Maior longevidade à cobertura do solo em razão da lenta decomposição de seus resíduos.
- Controle/minimização de doenças, como o mofo-branco, a podridão-radicular-seca ou podridão-de-fusarium e a podridão-de-rhizoctonia, por ação isolante ou alelopática causada pela microflora do solo sobre os patógenos.
- Maior capacidade de supressão física das plantas daninhas, podendo reduzir, ou até mesmo tornar desnecessário, o uso de herbicidas pós-emergentes.

**78 É verdade que os grãos de feijão cultivados em solos cobertos com palhada de braquiária são mais limpos?**

Sim. A palhada de braquiária, por cobrir toda a superfície do solo, proporciona melhor qualidade comercial ao feijão em virtude da maior limpeza dos grãos.

79

**Por quanto tempo a palhada deve ficar na superfície do solo?**

A palhada deve ficar o maior tempo possível na superfície do solo. Por isso, deve-se utilizar a combinação de plantas de cobertura que produzam palhada suficiente para que, junto com a palhada da cultura comercial deixada na superfície, propiciem a cobertura permanente do solo.

80

**Que características devem ter as gramíneas e leguminosas produtoras de grãos recomendadas para a composição de sistemas agrícolas na região de Cerrado?**

Para o sucesso do planejamento do esquema de sucessão/rotação, é necessário que a cultura atual deixe uma quantidade de resíduos na superfície que seja passível de agir como cobertura morta. Portanto, devem-se levar em conta as particularidades de cada cultura.

Gramíneas, em geral, produzem quantidades consideráveis de resíduos de decomposição mais lenta, que podem ser usados para a cultura subsequente. Para as condições de Cerrado, culturas como milho, arroz, sorgo e trigo são opções que devem ser consideradas para o cultivo de inverno. Com relação às leguminosas, duas culturas aparecem como prioritárias: o feijoeiro (cultivado no outono/inverno, com irrigação) e a soja.

Entretanto, deve-se considerar que o feijoeiro, como antecedente cultural, retira do solo mais nutrientes do que restitui, além de fixar pouco nitrogênio. Já a soja, apesar de apresentar incompatibilidade em rotação de cultivo com o feijoeiro pelo fato de que grande parte de suas pragas e doenças acometem também o feijoeiro, apresenta a vantagem de fixar o nitrogênio. Além disso, deve-se ter em conta que os resíduos culturais dessas leguminosas são menores e mais facilmente decompostos do que os de gramíneas.

81

**Qual é a época ideal para semear a cultura de cobertura visando ao cultivo do feijão no inverno?**

Para o cultivo do feijoeiro no período outono/inverno, recomenda-se que a cultura de cobertura seja semeada consorciada ou após a colheita da cultura de verão, no chamado cultivo de safrinha.

82

**Após a dessecação do cultivo de cobertura, é necessário o emprego de algum equipamento antes do cultivo do feijoeiro de inverno?**

Normalmente, não. Em culturas de porte mais elevado, como o milho ou sorgo, logo após a aplicação do herbicida, é normal que algumas plantas ainda permaneçam em pé. Entretanto, isso não causa maiores problemas, pois, durante a operação de semeadura, a semeadora pode se encarregar de deitar o restante do material.

83

**O SPD disponibiliza menor quantidade de nitrogênio ao feijoeiro do que o preparo convencional do solo?**

Sim, pois, no SPD, há maiores perdas de nitrato pela lixiviação, menor decomposição dos restos de culturas, maior volatilização de amônia e maior imobilização microbiana. Esta última é tida como a principal causa da menor disponibilidade de nitrogênio no SPD após o cultivo de gramíneas, por estas apresentarem alta relação carbono/nitrogênio.

84

**No SPD, a calagem pode aumentar a disponibilidade de nitrogênio?**

Sim. A elevação do pH provocada pela adição de calcário favorece a mineralização da matéria orgânica do solo, tendo como consequência a liberação de nitrogênio. Resultados de pesquisa mostram que a deficiência de nitrogênio, que pode ocorrer no início

do desenvolvimento do feijoeiro, com baixos valores de saturação por bases (ao redor de 35%), não ocorre quando a saturação por bases situa-se na faixa de 60% a 75%.

**85** **Terraços construídos para o controle da erosão, no sistema convencional, devem permanecer na área após a implantação do SPD?**

Sim. Existe a recomendação da permanência dos terraços após a implantação do SPD visto que a palhada remanescente sobre o solo auxilia na prevenção e no controle da erosão, principalmente em solos com declividade acentuada, compactados e de difícil drenagem, mas não o suficiente para motivar a eliminação dos terraços.

**86** **Como deve ser realizada a semeadura do feijão sobre a palhada de *Brachiaria brizantha*?**

Algumas plantas forrageiras são caracterizadas por emitirem vários caules em uma única raiz, formando touceiras que dificultam a penetração dos mecanismos sulcadores das semeadoras-adubadoras. Por isso, a máquina deve estar equipada com disco de corte e haste (botinha) para cortar a palhada e deixar de 2 cm a 3 cm sem palha em cada lado do sulco de semeadura para favorecer a emergência das plântulas e evitar o desenvolvimento anormal da cultura, ou seja, o alongamento do hipocótilo (caule abaixo dos cotilédones). Quanto maior for o volume da massa vegetal, maior deverá ser a tensão aplicada sobre as molas dos mecanismos sulcadores e de corte de palha da semeadora.

**87** **O excesso de palha pode dificultar a semeadura no SPD?**

Sim, pois pode provocar embuchamento nos discos sulcadores da semeadora, afetando a abertura dos sulcos e a distribuição de adubo e de semente.

88

**Qual deve ser a velocidade ideal do trator para uma boa semeadura?**

A velocidade deve ser de 4 km/h a 6 km/h. As velocidades inferiores a 4 km/h afetam o rendimento da operação, e as superiores a 6 km/h provocam desuniformidade na semeadura.

89

**Existe diferença de velocidade para a semeadura no SPD e no sistema convencional de semeadura?**

Sim. No SPD, a semeadura deve ser realizada em velocidades mais baixas a fim de reduzir o cobrimento da palhada e das sementes de plantas daninhas com a terra deslocada do sulco de semeadura. Quanto maior for a velocidade de semeadura, maior será o deslocamento lateral de solo pela semeadora.

90

**Qual é o mecanismo dosador de sementes de feijão mais empregado nas semeadoras-adubadoras?**

O mecanismo mais utilizado é o dosador de disco perfurado, que opera assentado no fundo do depósito de sementes das semeadoras. As células do disco (furos) são dimensionadas de acordo com o tamanho, a forma e a quantidade de sementes a serem distribuídas no sulco de semeadura. Deve-se dar preferência para discos com mais furos, a fim de operá-los com menor velocidade rotacional, o que é importante para minimizar danos às sementes.

91

**Existe diferença de desempenho entre o dosador de sementes de disco perfurado e o de disco pneumático?**

Depende. O desempenho dos mecanismos dosadores pode ser diferente se não estiverem bem regulados ou ajustados,

principalmente o de disco perfurado. O dosador de disco perfurado é mais sensível à variação de tamanho e forma das sementes que o dosador pneumático. Entretanto, com boa preparação da máquina, ambos os mecanismos proporcionam distribuição uniforme de sementes com baixo índice de danos a estas.

**92 Qual é a profundidade ideal para a semeadura do feijão?**

O feijão deve ser semeado a uma profundidade de 3 cm a 6 cm. Nos solos argilosos, a profundidade deve ser mais superficial, ao passo que, nos solos arenosos, a semeadura pode ser mais profunda.



**93 As semeadoras de tração animal podem ser utilizadas no SPD?**

Sim. Existem, no mercado brasileiro, semeadoras de tração animal desenvolvidas para realizar o plantio direto. São máquinas providas de mecanismos para cortar a palhada e para abrir e fechar o sulco de adubação e de semeadura semelhantes aos das máquinas tracionadas por trator.

**94 As regulagens das semeadoras no sistema convencional e no SPD são as mesmas?**

Em princípio, sim, pois, em ambos os sistemas, a semeadora-adubadora deve depositar o adubo e as sementes no sulco de semeadura e cobri-los com terra. No SPD, porém, as molas dos sulcadores devem ser mais tensionadas para cortar a palhada e penetrar no solo.

**Quais são os problemas provocados por regulagens incorretas da semeadora-adubadora?**

Os problemas principais são:

- Corte ineficiente da palhada (provoca embuchamento da máquina e falhas na semeadura e na germinação).
- Dosagem irregular do adubo (causa perda tanto pela falta quanto por excesso).
- Profundidade de deposição do adubo no sulco de semeadura (quando próximo ou em contato direto com as sementes, provoca fitotoxicidade).
- Desuniformidade na distribuição das sementes (fazendo com que se tenham plantas duplas e plantas muito distantes uma das outras).
- Profundidade inadequada de semeadura (causa falhas de germinação e/ou desuniformidade de emergência).
- Sementes descobertas no sulco de semeadura (acarreta falhas de germinação).
- Contato das sementes com o solo (a falta de contato com o solo no sulco de semeadura e o excesso de compressão afetam a emergência das plântulas).