



APOSTILA 8 - AULA 8

TRATOS CULTURAIS

São práticas culturais que proporcionam as melhores condições de desenvolvimento da cultura. São necessários para manter o terreno como um meio adequado ao crescimento e desenvolvimento das plantas, porém, estão associados as condições ambientais, principalmente os fatores climáticos.

1 - Tratos culturais relativos ao solo

A necessidade de manutenção das culturas sem competição com outras plantas estranhas, obriga o agricultor lançar mão de recursos manuais ou mecânicos, para livrar-se das plantas invasoras.

1.1 - Capinas

Esta operação é válida em situações restritas como pequenas lavouras, com ferramentas manuais ou de tração animal. Ultimamente esta operação é feita com equipamentos de tração mecanizada nas grandes culturas (cultivadores).

Com o conhecimento da biologia há tentativas na aplicação do controle biológico. Práticas agrônômicas como rotação de culturas, cobertura morta, etc; também tem sua aplicação na eliminação de invasoras.

1.2 - Cultivadores

1.2.1 - Escarificador

É usado no cultivo primário ou secundário para remover, fragmentar, aerar e manter a umidade do solo rompendo os vasos capilares do solo, formado pela ação das chuvas, irrigação e compactação do solo. Outra finalidade é o extirpamento das plantas invasoras diminuindo a competição com a cultura pela água, nutrientes e luz principalmente.

1.2.2 - Grade de Dentes

É usada no preparo secundário do solo com a finalidade de destorroar e nivelar a superfície do mesmo. Quando encontra muita resteva na superfície pode causar o embuchamento.

1.2.3 - Enxada Rotativa

É usada para cortar a resteva e misturar com o solo, substitui a aração e a gradagem, porém é uma operação extremamente lenta. É utilizada para cultivar as entre-linhas do café principalmente, e renovação de pastagens.

1.2.4 - Cultivadores



Já foram mencionados no item sobre capinas, é usado no combate às invasoras nas entre-linhas e para a prática de amontoa (milho). Pode ser de tração mecânica ou mesmo animal.

1.3 - Amontoa

Consiste em acumular terra em torno de certas plantas cultivadas, tais como : batata inglesa, milho e amendoim. Este trato tem a finalidade de produzir raízes na base do caule, proteção da planta ao frio, umidade excessiva e também promover o desenvolvimento de tubérculos, legumes e evita o acamamento. Nas pequenas propriedades é utilizada a enxada manual e nas médias e grandes propriedades utiliza-se a enxada e o abacelador (mecânico) preferencialmente.

1.4 - Irrigação

É de grande importância para o desenvolvimento das culturas, já que sem água é impossível obter colheitas. É usado com mais frequência onde as chuvas não são regulares e as culturas exigentes e rentáveis. No norte do Brasil, na região do cerrado, é mais presente a irrigação com pivot central, e no Rio Grande do Sul, na cultura do arroz irrigado, o sistema de inundação, que serve também como controle de plantas daninhas.

1.5 - Adubação em cobertura

A adubação em cobertura além de proporcionar melhor aspecto e sanidade também consegue um incremento de produção. O caso mais típico é a adubação nitrogenada no milho e trigo principalmente, que respondem consideravelmente a este trato. Em culturas perenes são feitas adubação tanto no solo como via foliar, no caso do café é feita adubação com micronutrientes.

1.6 - Sub-solagem

Quando a cultura já estiver estabelecida na área, por exemplo café e cana, em solos pesados, com impedimentos, excesso de retenção de água, etc. A finalidade é romper a camada compactada do solo promovendo uma melhor infiltração e escoamento de água e aeração do solo. Normalmente esta prática é feita com sub-solador a uma profundidade de 30-50 cm.

2 - Tratos culturais relativos ao controle de plantas daninhas



Planta daninha é todo e qualquer vegetal que cresce num local em que não é desejado. Pode ser também restos de outras culturas anteriores que nasçam espontaneamente. A planta daninha compete com a cultura, provocando uma queda na produtividade.

- Competição por luz : o sombreamento faz com que as plantas não recebam intensidade luminosa suficiente para realizarem os processos fotossintéticos diminuindo a eficiência dos processos metabólicos.

- Competição pela água : É fator agravante principalmente em época de seca, quando a transpiração promove maior perda de água que a evaporação. Isto significa que a disponibilidade de água numa lavoura infestada seja extremamente reduzida.

- Competição por nutrientes : Muitas plantas daninhas removem do solo uma quantidade maior de nutrientes do que a própria cultura com a qual competem. A máxima remoção de nutrientes pelas plantas infestantes se dá na fase inicial do florescimento e os diversos nutrientes são absorvidos em proporções diferentes, conforme a espécie.

- Competição alelopática - Alelopatia é a ação inibidora exercida por uma planta sobre outra, através de substâncias químicas. Pode ser realizada pela própria planta ou por microorganismos e formas de alelopatia:

- por excreção de toxinas por diversos órgãos de planta viva
- liberação de toxina pela planta em decomposição
- produção de toxinas pela ação de microorganismos, através de planta incorporada ao solo

- alteração na relação C/N

A alelopatia pode promover a inibição da germinação e crescimento, principalmente em plântulas ou ainda anomalias morfológicas diversas.

Geralmente o efeito do mato é mais prejudicial no período inicial da cultura (período crítico), no caso do algodão, por exemplo, vai dos 20 aos 60 dias. O conhecimento desse período determina a época conveniente para a execução das práticas de controle, tanto mecânica quanto química.

2.1 - Meios de controle das plantas daninhas

2.1.1 - Métodos de controle preventivo

A) Cuidados contra a introdução voluntária ou não, de plantas de origem estranha, que possam a vir a se tornar indesejáveis. A introdução involuntária pode acontecer através da importação de sementes agrícolas contaminadas com sementes de plantas daninhas.

B) Destruição das plantas daninhas já existentes, antes que aconteça o estágio de frutificação e disseminação.

C) Limpeza de veículos e equipamentos agrícolas para evitar que estas carreguem sementes indesejáveis.

D) Colheita de sementes agrícolas em lugares isentos de mato ou a purificação desta para evitar futuras infestações.

2.1.2 - Métodos de erradicação

Consiste na destruição total das plantas daninhas de modo a provocar a sua extinção definitiva. A erradicação só é economicamente recomendável, quando a infestação está



limitada a uma área reduzida ou quando se trata de uma espécie extremamente nociva. A erradicação pode ser feita por produtos químicos.

2.1.3 - Controle propriamente dito

2.1.3.1 - Controle cultural

O controle cultural consiste no uso de práticas comuns do bom manejo na água e no solo, como a rotação de culturas, a variação no espaçamento da cultura e o uso de adubações verdes.

A) **ROTAÇÃO DE CULTURAS** é praticada como meio de prevenir o surgimento de altas populações de certas espécies de plantas daninhas mais adaptáveis a uma determinada cultura. Cada cultura agrícola é geralmente infestada por plantas daninhas que possuem as mesmas

exigências da cultura e apresentam os mesmos hábitos de crescimento. Quando são aplicadas as mesmas culturas seguidas, ano após ano, no mesmo solo, a associação plantas daninhas/cultura tende a multiplicar-se rapidamente, aumentando sua interferência sobre a cultura. Para escolher uma planta para fazer rotação, deve-se escolher plantas com características culturais e hábito de crescimento bastante contrastantes.

B) **VARIAÇÃO DO ESPAÇAMENTO** entre linhas ou da densidade de plantas daninhas na linha pode contribuir para a redução nas interferências das plantas daninhas sobre a cultura principalmente quando estas são sensíveis ao sombreamento.

C) **COBERTURAS VERDES** geralmente são culturas muito competitivas com as plantas daninhas. O objetivo principal é a melhoria das condições físico-químicas do solo. Muitas dessas plantas utilizadas para a adubação verde possuem poder alelopático sobre determinadas espécies de plantas daninhas como o feijão-de-porco e tiririca. Exemplos de cobertura verde : Tremoço, nabo, aveia, ervilhaca, centeio, etc.

D) Pode-se ainda evitar que as plantas daninhas produzam sementes e o transporte destas pelos animais.

2.1.3.2 - Controle físico

A) Arranquio manual das plantas daninhas, utilizado na limpeza de hortas e jardins;

B) Capina manual é realizada através da enxada. É largamente usada porém muito onerosa pela quantidade de mão-de-obra dispendida.

C) Inundação só pode ser usada em terrenos planos e nivelados. Mata as plantas devido à suspensão de oxigênio para suas raízes;

D) Queimada para eliminação das plantas daninhas propriamente ditas;

E) Cultivo mecânico feito por cultivadores tracionados por trator ou animais tem larga aplicação na agricultura Brasileira e constitui-se num dos principais meios de controle das plantas infestantes.

2.1.3.3 - Controle biológico

O controle biológico envolve principalmente o uso de inimigos naturais como : vírus, bactérias, fungos, ácaros, insetos, peixes, aves, mamíferos, etc. Também deve ser considerado a inibição alelopática de plantas daninhas exercidas por outras plantas.



2.1.3.4 - Controle químico

O controle químico obedece ao princípio de que certos produtos químicos são capazes de matar plantas e, muito mais importante, que muitos deles podem matar apenas alguns tipos de planta, sem atrapalhar outras. Estes produtos são denominados HERBICIDAS. Um herbicida pode ser definido como produto químico que mata ou inibe grandemente o desenvolvimento de uma planta.

O meio de ação de um herbicida, na planta, varia conforme as suas propriedades bioquímicas e com os tipos e locais de atividade metabólica em que atuam provocando reações sintomáticas diversas e características.

As características de absorção e translocação dos herbicidas influem no seu modo de ação. Uns tem ação local, outros de translocam para pontos distantes da aplicação onde vão atuar.

Existem hoje no país aproximadamente 50 princípios ativos de herbicidas efetivamente em uso, os quais compõe quase uma centena de formulados com várias centenas de nomes.

Classificação dos herbicidas

Os herbicidas podem ser classificados segundo sua atividade herbicida, modo de aplicação, ou segundo sua semelhança química.

De maneira geral, os herbicidas são seletivos ou não. Seletivos, conforme o tipo de planta que matam, por exemplo, um herbicida é dito seletivo para uma determinada cultura pois é capaz de matar muitas plantas daninhas sem prejudicá-la.

Os herbicidas que atuam por contato podem matar apenas os tecidos da planta com entram diretamente em contato, ou podem matar a planta inteira, principalmente quando atingem os pontos de crescimentos.

Os herbicidas que atuam por meios mais complexos podem exercer suas atividades próximo ao ponto de entrada ou vão atuar em pontos distantes desse local. No primeiro caso o herbicida é dito não translocável e no segundo, translocável ou sistêmico.

Os herbicidas podem ainda ser classificados em relação ao estágio de desenvolvimento das plantas daninhas da cultura ou de ambas, quando da aplicação em:

- Pré-emergentes (PRE) : aplicados antes da germinação
- Pós-emergentes (POS) : aplicados nas folhagens das P.D.

Muitos herbicidas de PRE necessitam ser incorporados ao solo para sua melhor eficiência, sendo por isso aplicados geralmente antes do plantio da cultura e, denominados de pré-plantio-incorporado (PPI). Os herbicidas de PRE são também denominados de herbicidas residuais porque deixam no solo resíduo ativo que contaminará por algum tempo matando as plantas daninhas que por ventura entrarem em germinação.

Os herbicidas de POS são aplicados nas folhagens de plantas daninhas. Para atuarem devem ser absorvidos pela parte aérea das plantas, sendo alguns entretanto absorvido pelas raízes de POS também possuem ação residual ou de pré-emergência.

Considerações para aplicação correta de herbicidas

- Verificar a dosagem correta do produto;
- Usar o herbicida mais indicado para as plantas daninhas que estão infestando a área a ser tratada;
- Calibrar corretamente o equipamento (verificar se ocorrem vazamentos);



- Aplicar na época correta;
- Quando necessário incorporar o herbicida ao solo;
- Não aplicar na ocorrência de ventos, evitando a deriva;
- Não aplicar nas horas mais quentes do dia.

Dados sobre o consumo de agrotóxico no Estado do Paraná

- Consumo de 18000 a 20000T/ano;
- Herbicidas com solicitação de cadastro : 836 sendo que 554 foram autorizados para uso no PR e 13 foram cadastrados. O número de comerciantes registrados no PR está em 1742;
- DEMANDA : herbicidas > inseticidas > fungicidas

Perdas estimadas na produção agrícola no mundo

- Ataque de pragas = 14%
 - Infestação de doenças = 12%
 - Concorrência entre plantas = 9%
- TOTAL = 35%

3 - Tratos culturais relativos a planta

Os tratos culturais relativos a planta são específicos para cada espécie que pretende-se explorar, são eles:

- Desbaste
- Decote
- Poda
- Desbrota
- Capação
- Rodeamento
- Quebra do meio

3.1 - Desbaste

Eliminação de plantas em excesso, após a emergência da cultura, para a obtenção de um “stand” ideal.. Esta prática é inviável nas grandes culturas por envolver muita mão-de-obra e considerável aumento no custo de produção. Consegue-se eliminar este trato através da utilização de uma semente com % de germinação conhecida e com uma boa regulagem nas semeadeiras de modo que estas distribuam as sementes em quantidades compatíveis com o stand desejado. É prática muito usada em olericultura, pequenas propriedades e viveiros.

3.2 - Decote

Eliminação do caule e dos ramos laterais da planta, a uma altura determinada. É empregado em culturas com desequilíbrio na parte aérea, quando há poucas ramificações na gema intermediária da planta e esta é desejada. Isso faz com que a planta emita novas ramificações (exemplo : café na poda de formação). O decote pode ser também a eliminação da gema terminal das ramificações para forçar a brotação de ramos secundários e terciários (ex : café e frutíferas). Pode ser considerado poda de formação ou decote herbáceo.



3.3 - Poda

São efetuadas com a finalidade de formação (condução da planta à uma forma desejada) ou de tratamento específico às culturas (revigoração de parreiras, em outras frutíferas ou em culturas permanentes (recepta do café).

É a eliminação de ramos de uma planta para que adquira uma forma de produção compatível com a finalidade desejada.

A poda deve ser executada durante o período de repouso vegetativo (inverno), após a queda das folhas e antes do início da nova vegetação.

Poda de formação :

Tem por objetivo orientar a árvore, promover maior resistência dos agentes atmosféricos e sustentar boas produções. Os ramos, pela poda, adquirem posição simétrica, beneficiando pela sua melhor distribuição, o arejamento e a penetração de luz para as partes mais baixas da planta reduzindo os focos de infecção.

Poda de frutificação :

As espécies de folhas caducas apresentam três tipos de gemas : foliares, floríferas e mistas. As gemas diferenciam-se durante a primavera e verão. Esta poda, portanto, não altera as características das gemas, porém, melhora a qualidade da fruta, equilibra a planta, mantém a forma da copa e elimina os ramos excessivos, doentes e os mau posicionados.

A poda verde ou de verão é praticada durante o período vegetativo, florescimento, frutificação e maturação dos frutos, e sua finalidade é melhorar a qualidade dos frutos e manter a forma da copa pela supressão de partes da planta.

Principais podas verdes

- Desbrota : extirpação dos brotos inúteis
- Capação : é a quebra da ponta do ramo herbáceo para conter seu crescimento. É feito em melancia, quando começa a frutificação.
- Incisão anelar : interrompe temporariamente a descida da seiva elaborada, visando uma melhor nutrição dos órgãos frutíferos, situados acima da incisão.
- Desfolha : extirpação de folhas, busca de uma melhor iluminação, arejamento de flores e frutos, diminuindo os focos de doença.
- Desbaste de fruto : diminuição no número de frutos buscando um melhor desenvolvimento dos remanescentes.

3.4 - Desbrota

Eliminação seletiva do excesso de ramos verticais. Aplicado quando fatores externos, tais como: geadas, ventos frios, planta com excesso de brotação. É largamente usado em frutíferas, café, rami, etc, e em casos particulares pode ser considerada como poda de formação.

3.5 - Capação

Eliminação do broto apical das plantas onde procura-se fazer com que as plantas emitam ramos laterais, ou para diminuir a estatura da planta.

3.6 - Rodeamento



Consiste em podar as raízes velhas da cultura (ex: cana) estimulando a emissão de novas raízes. É realizado através de passagem de um sulcador, rodeando as plantas.

3.7 - Quebra do meio

Após o rodeamento e adubação em cobertura passando um escarificador nas entre linhas da cultura da cana principalmente de modo a cobrir o sulco de adubação e rodeamento.

4 - Controle fitossanitário

É um conjunto de medidas e aplicações que visam combater as pragas e moléstias dos vegetais e reduzir os prejuízos que possam ocasionar. O controle de doenças e pragas devem ser estudados juntos pois há várias interferências, tais como, clima, variedades, adubação, tratos culturais, pragas, doenças e outros. A ocorrência de doenças ou pragas depende do tempo, espaço e coincidência de fatores que favoreçam a disseminação da moléstia, porém, quando é interrompido um destes trajetos, se consegue o controle. Os métodos de controle baseiam-se em quatro princípios fundamentais : exclusão, erradicação, imunização e proteção. Destes métodos, somente a proteção é considerada trato cultural.

4.1 - Exclusão

Procura evitar a entrada do patógeno numa área isenta. O papel da legislação fitossanitária promulgada por órgãos governamentais é proibir ou fiscalizar o trânsito de plantas e produtos vegetais, onde a lei teme a introdução de novos agentes patogênicos que podem trazer consequências desastrosas para o homem.

4.2 - Erradicação

Eliminação dos parasitas depois de estabelecidos na área.

- a) Eliminação das plantas atacadas ou órgão vegetal, através da poda, arrancamento e queima.
- b) Eliminação dos hospedeiros intermediários
- c) Execução de práticas culturais e técnicas agronômicas : aração profunda, rotação de culturas, mudança na época de plantio, uso de variedades de ciclos diferentes, mudança no preparo do solo.

4.3 - Imunização

Procura-se impedir o estabelecimento de relações parasitas íntimas entre hospedeiros e patógenos.

- a) Imunização das plantas através de substâncias químicas do solo e proteção de toda a planta com substância tóxica.
- b) Utilização de cultivares resistentes ou tolerantes.



4.4 - Proteção

Interposição de uma barreira efetiva entre as diversas partes da planta e os parasitas. As medidas preventivas são as mais importantes na luta contra a maioria das moléstias pela aplicação de fungicidas e das pragas do solo pelos inseticidas. O combate às pragas devem ser efetuados em épocas corretas para se obter êxito e economia (nível de infestação x danos x perdas na produtividade).

XI - COLHEITA

CONCEITO: é a retirada manual ou mecânica dos produtos agrícolas dos campos de produção, maduros ou não, com a finalidade de consumo “in natura” ou industrial.

Sendo a colheita, um dos últimos estágios da produção agrícola, esta operação de campo reveste-se de grande importância e requer um planejamento criterioso, para que os esforços desenvolvidos em todas as etapas da produção sejam compensados e não ocorram perdas que levem a um baixo rendimento econômico. É sem dúvida o momento mais importante da produção agrícola.

A uniformidade de maturação é a condição ideal para obtenção de um produto de boa qualidade, no entanto essa condição é incomum, porque, além das variações de clima, solo, tratos culturais, sanidade, as características da espécie/variedade, também contribuem para a desuniformidade. Um exemplo típico da desuniformidade de maturação, ocorre em gramíneas forrageiras destinadas a semente. É comum observar em determinadas panículas, espiguetas com anteras a mostra, sementes em formação nas partes superiores e sementes já formadas, enquanto que em outras plantas, as inflorescências podem ainda estar emergindo.

O momento da colheita está diretamente relacionado à cultura e fim a que se destina. Por exemplo, há culturas em que o produto colhido de interesse econômico é a parte aérea da planta, colmos e folhas - cana-de-açúcar, forrageiras, rami, menta, etc., enquanto que em outras é a parte subterrânea - batata, mandioca, cará, amendoim, etc., ou ainda os grãos - milho, arroz, soja, etc., desta forma, os sinais de maturação das plantas são diferentes e específicos.

Uma semente está madura, quando atinge o máximo de peso seco e vigor (maturação fisiológica), mas, para a maioria das espécies, nesse ponto, o teor de umidade é elevado, não permitindo a operação de colheita, principalmente, quando, mecanizada. Por outro lado, deste momento em diante, a qualidade do grão tende a decrescer, em função das condições ambientais e dos cuidados adotados durante e após a colheita. Por isso, é interessante colher o mais próximo possível desse momento, ou seja, quando tivermos a lavoura numa condição de mostrar o máximo de sementes maduras.

O reconhecimento a campo da maturação dos grãos, regra geral é baseado na seca total das plantas e quando os grãos e palha atingem a coloração característica do cultivar. Normalmente, neste caso os grãos estão com o teor de umidade muito próximo do desejado ao armazenamento que de 13 - 14%.

Em relação a umidade dos grãos, para algumas culturas, para que sejam diminuídas as perdas (deiscência natural), colhe-se o produto com teor de umidade um pouco elevado, para depois completar-se a secagem para o armazenamento (soja, feijão, trigo,...). Outras culturas, por exemplo, o milho, os problemas da permanência a campo por um período maior, após ter



alcançado o estágio de maturação é menos prejudicial, pela proteção dos grãos pelas palhas (brácteas).

Em espécies/variedades que degranam facilmente, as plantas devem ser manipuladas o mínimo possível, para reduzir as perdas. Uma outra relação, porém um pouco aleatória ao momento da colheita, está associada ao tamanho da área a ser colhida em relação ao tempo necessário para efetuá-la, as condições meteorológicas, o método empregado, o número de máquinas disponíveis, entre outros fatores.

Na colheita de colmos, como a cana-de-açúcar, o momento da colheita é aquele em que apresenta elevado teor de sacarose, mínimo de 18⁰ Brix, o qual está relacionado com a época de plantio e o cultivar. Normalmente se dá próximo ao florescimento e dura em torno de 8 meses. O reconhecimento da maturação a campo é efetuado pela aparência do canavial; paralisação do crescimento das plantas; coloração das folhas, verde-amareladas e menos eretas e as do terço médio para baixo, totalmente secas e podem inclusive desprender-se do colmo.

Na colheita de caule com folhas (menta), é colhido quando 2/3 da área estiver em floração, condição encontrada aproximadamente, três meses após o plantio. Nessa ocasião, apresenta maior riqueza em óleo, com maior rendimento em mentol.

Na colheita de plantas fibrosas, como o rami, quando oriundo de rizomas, o primeiro corte é efetuado após um ano, e a este sucedem outros, de 3 em 3 meses (3 ou 4). A colheita inicia com a maturação das plantas, que é reconhecida pelo escurecimento da base dos caules, que toma a cor parda ou avermelhada ou ainda, prateado, de acordo com a espécie cultivada, no entanto com as sementes ainda verdes.

Em plantas forrageira, quando o seu destino é o feno, a colheita é efetuada quando 2/3 das plantas estiverem florescidas (início), pois este é o momento em que as plantas fornecem maior quantidade de matéria seca.

No caso do milho destinado à silagem, este deve ser colhido quando os grãos estiverem na passagem do estágio leitoso para o amiláceo e as folhas do terço superior ainda verdes, uma vez que a água ainda contida na planta favorece a fermentação.

No caso de tuberosas, como a batata, o momento da colheita, se dá quando as plantas estiverem secas, o que indica o fim do ciclo da cultura (maturação plena), isto quando o produto for para consumo alimentar. No caso do ataque severo de doenças ou pragas ou para batata-semente (20 - 30g/tubérculo em média), utilizam-se os dessecantes para antecipar a colheita (90-100 dias do plantio).

Na colheita de raízes, como na mandioca, a época recomendável é aquela em que a planta se acha em repouso (maio-agosto). O teor de amido, normalmente diminui pela antecipação (março-abril) ou retardamento da época (setembro-outubro). A base para a colheita está relacionada com o ciclo da cultura e a finalidade do produto. Colheita de um ciclo vegetativo (8-12 meses), quando para consumo alimentar ou com dois ciclos vegetativos (16-22 meses), quando for destinada a indústria, por proporcionar maior rendimento industrial e maior teor de amido.

A colheita de frutíferas está relacionada com as características próprias das espécies. A indicação da maturação plena à maioria delas, está relacionada com a coloração da casca nas frutas carnosas. No entanto, outros fatores, como o transporte e exigência do mercado, também influirão na época de colheita. Outros frutos, os secos (noz, castanhas do Pará e portuguesa,...) tem sua maturação e colheita, indicada pela deiscência.



OPERAÇÕES DESENVOLVIDAS DURANTE A COLHEITA DE GRÃOS

Independentemente do tipo de colheita efetuada, manual ou mecânica, quatro são as operações básicas: corte do vegetal; batadura ou trilha; separação da palha e limpeza.

Na **colheita manual**, o corte é feito com qualquer instrumento segador - ferro de capim, foices, facões, etc. A batadura, consiste em fazer que os grãos desprendam-se das cápsulas protetoras (soja, feijão) do sabugo (milho) ou cachos (arroz, trigo), usando-se as mãos (debulha) ou batadura sobre um estrado de madeira ou ainda terreiros, com uma vara flexível ou “cambau” ou outro instrumento que realize a operação. A separação da palha é efetuada, retirando com as mãos as partes mais grosseiras das plantas (folhas e caules) e a limpeza ou abanação, consiste na separação das partes mais finas das plantas (palhiço) ou produtos indesejáveis (pedras, terra, paus,...) dos grãos, através da catação manual ou com auxílio de peneira, aproveitando a ação do vento.

Na colheita **semi-mecânica ou semi-manual**, as plantas de acordo com suas características são cortadas manualmente ou com máquinas apropriadas (ceifadeiras, ceifadeira-enleradeiras) e deixadas no terreno para secagem. Após a seca, as plantas sofrem a operação batadura em batedores móveis ou fixos no campo ou ainda, pode-se lançar mão de trilhadeiras estacionárias que são levadas a campo para complementação do trabalho, ou como opção, o produto poderá ser recolhido em galpões para complemento da secagem e após, será trilhado em máquinas fixas ou batido manualmente. Esta prática poderá ser utilizada para facilitar a trilha e evitar degrana em algumas espécies.

Na colheita **mecanizada** as operações de corte, trilha, separação da palha e pré-limpeza, são efetuadas de uma só vez, concomitantemente. As máquinas utilizadas nesse processo, são providas de mecanismos que permitem a realização dessas operações simultaneamente, são denominadas ceifatrilha-automotriz ou colheitadeiras combinadas.

O uso das máquinas varia com as condições da propriedade - tamanho da área cultivada e condições financeiras do produtor. De todas as citadas as mais completas e eficientes, são as combinadas, que além da facilidade das operações (são feitas a campo) possuem uma boa gama de aplicações, isto é, serve para colher varias espécies - gramíneas, leguminosas, oleaginosas, etc.

Para efetivação do uso das colheitadeiras automotriz, há necessidade de algumas condições mínimas de trabalho, para o perfeito funcionamento e economicidade. Para tal, os terrenos tem que apresentar boas condições de topografia e umidade; os campos devem estar limpos - livres de tocos ou pedras; as plantas devem estar maduras (secas); as áreas devem ser mais ou menos grandes (economicidade), bem como, para trabalharem dentro de um nível de perdas compatível, as máquinas devem estar bem reguladas e em perfeito funcionamento mecânico.

Como regulagens básicas para um bom funcionamento das colheitadeira, temos: regulagem do molinete (altura e velocidade); regulagem da velocidade do cilindro batedor; regulagem do sistema de separação (bandejas); regulagem do sistema de limpeza (ar e peneiras); regulagem da distancia entre o cilindro e o côncavo.

As vantagens desse sistema comparativamente ao manual, são: permite maior área de semeadura; exige pouca mão de obra; tem maior rendimento do trabalho, conseqüentemente, reduz o tempo de colheita, impedindo que a safra se deteriore no campo; desocupa a área mais cedo, permitindo a semeadura de outra cultura em época apropriada (ex. binômio: trigo-soja); máquinas bem reguladas permitem menor perda de grãos em algumas espécies; em grandes áreas o custo de produção é menor que no processo manual.



Como desvantagens o método apresenta, custo inicial do equipamento muito elevado; exige infra-estrutura de pessoal e peças de manutenção a disposição, à fim de mantê-la em funcionamento regular; só trabalha em topografia regular.

A determinação das perdas durante uma colheita é muito importante, pois elas podem ser muito elevadas. Se as perdas forem além da especificação do fabricante da máquina para a espécie colhida, alguma coisa de anormal está ocorrendo com a máquina. Geralmente as perdas são oriundas de má regulagem do equipamento, que podem ser determinadas pelo exame cuidadoso dos diversos componentes da máquina, onde para as aferições existem métodos específicos recomendados no manual do operador. Por outro lado estas também podem ocorrer por problemas que fogem do controle do produtor ou do operador do equipamento, em caso de condições climáticas desfavoráveis (chuvas), fazendo com ocorra atraso nessa operação, no entanto podem também ocorrer por descuido do produtor ou do operador, o que é inadmissível.

As perdas de sementes na colheita mecânica, podem assim serem classificadas:

1 - Perda por vibração: a semente cai no chão antes de ser recolhida pela plataforma. Normalmente a causa é a má regulagem da barra de corte ou rotação excessiva do molinete, fazendo com que a planta vibre, perdendo assim sementes que caem fora da plataforma;

2 - Perda por duplo corte: é o caso do molinete estar desregulado, fazendo com que a planta seja cortada e não recolhida imediatamente na plataforma e sofrendo conseqüentemente um segundo corte. Neste caso, as sementes localizadas abaixo do ponto de corte da planta são perdidas;

3 - Perda por resteva: é a perda causada pelas irregularidades do terreno, onde as plantas acamadas ou com legumes muito próximo do solo, ficam abaixo do corte da navalha;

4 - Perda por debulha, separação e limpeza: são perdas próprias da máquina, devido a má regulagem, operação incorreta e falta de manutenção adequada.

A experiência e a prática ensina como as perdas da máquina poderão ser amenizadas e relacioná-las com as perdas de sementes ocorrida antes da colheita (normal), as quais deverão ser menores. Por isso é extremamente necessário observar a melhor situação de colheita para cada espécie/cultivar e local e não deixar passar desse ponto.

COMO EVITAR PERDAS DE GRÃOS NA COLHEITA MECÂNICA?

1 - Regulagens e manutenção das colheitadeiras

A maioria dos problemas mecânicos é devido as regulagens incorretas. Geralmente, existem várias causas e soluções prováveis para cada problema. Os fabricantes sugerem que sejam verificadas as soluções mais fáceis de serem ocorridas. Por exemplo: se a velocidade excessiva é uma possível causa do problema, reduza a velocidade e verifique os resultados antes de gastar tempo em outros ajustes da máquina.

Conheça a sua colheitadeira completamente. Ajustagens são mais fáceis quando sabemos por que as fazemos.



As quatro áreas básicas da colheitadeira são: alimentação, debulha, separação e limpeza, onde todas as operações tem que trabalhar em conjunto, para que se consiga um desempenho eficiente do equipamento. Se um problema for detectado, devemos imediatamente procurar a solução e saber qual é sua origem. Por exemplo, a perda de sementes pelo saca-palhas pode ser causada pelo excesso de retrilha.

Em muitas colheitas em condições da safra, equipamentos especiais podem resolver o problema. Entretanto, se a colheitadeira não estiver corretamente ajustada, equipamentos especiais não resolverão o problema, porque estes não compensarão as ajustagens incorretas efetuadas.

Respeitando essas condições e regulando a máquina conforme recomendações, poderá ser garantida o máximo rendimento da máquina durante a safra e o mínimo de problemas durante a operação de colheita.

PROBLEMAS DE CAMPO

PROBLEMAS	CAUSAS POSSÍVEIS	SOLUÇÕES
PERDA DE SEMENTES NA BARRA DE CORTE	agitação excessiva das espigas pelas barras do molinete; velocidade excessiva do molinete em relação a da máquina; velocidade da máquina muito elevada em relação as condições de colheita das plantas.	regular o molinete para que a planta seja transportada suavemente para a barra de corte e sem fim; reduzir a velocidade do molinete em relação a da máquina; reduzir a velocidade da máquina.
A PLANTA É CORTADA MAS AMONTOA-SE NA FRENTE DA BARRA DE CORTE	o molinete não está suficientemente baixo para entregar devidamente o material cortado; as plantas estão demasiadamente úmidas ou insuficientemente maduras	descer o molinete para que o cereal passe ao sem fim; aguardar condições favoráveis para colher.
CILINDRO BLOQUEADO	a velocidade do cilindro é muito baixa; a cortina retardadora está demasiadamente baixa, não deixando passar o material com a rapidez necessária; as plantas estão muito úmidas ou insuficientemente maduras.	aumentar a velocidade do cilindro; colocar a cortina mais alta; aguardar condições favoráveis para colher.
SEMENTES PARTIDAS	excessiva velocidade do cilindro; o côncavo está muito próximo do cilindro; o cilindro e o côncavo não estão paralelos; côncavo obstruído; as chapas desbarbadoras estão montadas.	reduzir a velocidade do cilindro; afastar o côncavo do cilindro; colocar o cilindro e côncavo paralelos; limpar o côncavo; retirar as chapas desbarbadoras.
AS SEMENTES NÃO FICAM SUFICIENTEMENTE LIMPAS	o fluxo de ar não é suficientemente forte; há patinagem de uma das correias de acionamento do ventilador; a peneira inferior está demasiadamente aberta; a peneira superior está demasiadamente aberta; a extensão da peneira superior está	ajustar a velocidade do ventilador; esticar a respectiva correia de acionamento do ventilador; fechar um pouco a peneira inferior; fechar um pouco a peneira inferior; baixar a extensão da peneira;



ajustada muito alta; os defletores de ar estão mal ajustados; as peneiras estão soltas dentro da caixa de limpeza; excesso de palhas curtas sobrecarregando as peneiras.	ajustar os defletores de ar; apertar as peneiras firmemente; ajustar a folga do côncavo e velocidade do cilindro.
---	---

PROBLEMAS	CAUSAS POSSÍVEIS	SOLUÇÕES
AS PLANTAS ENROLAM-SE EM VOLTA DO CILINDRO	as chapas reguláveis do batedor estão mal ajustadas; as barras do cilindro estão danificadas ou gastas; o côncavo não está paralelo em relação ao cilindro; o pente do côncavo está muito baixo.	colocar as chapas reguláveis do batedor mais próximas das barras do cilindro; substituir as barras (não desequilibrar o cilindro); regular o côncavo (dois lados) até conseguir o paralelismo; levantar o pente.
PERDA DE SEMENTES PELAS PENEIRAS	corrente de ar muito forte; retorna ao cilindro, quantidade excessiva de sementes; a peneira superior está muito fechada ou obstruída; a correia de acionamento patina; as plantas estão muito úmidas; a caixa do ventilador está danificada; o bandejão está sujo.	diminuir a velocidade do ventilador; ajustar as peneiras e a intensidade do ar; aumentar a abertura da peneira e limpá-la se necessário; esticar a correia; diminuir a velocidade da máquina; reparar a caixa; limpar o bandejão.
AS PENEIRAS ESTÃO SOBRECARRREGADAS	fluxo de ar insuficiente; a peneira inferior está muito fechada ou obstruída; a extensão da peneira superior está muito elevada; os defletores de ar estão mal ajustados; a correia plana patina ou o motor está trabalhando lentamente; a correia de acionamento da caixa das peneiras patina.	aumentar a velocidade do ventilador; aumentar a abertura da peneira e se necessário limpá-la; baixar a extensão da peneira; ajustar os defletores de ar; ajustar a tensão da correia ou a velocidade do motor (ou ambos); esticar a correia.
A QUANTIDADE DE GRÃOS DEVOLVIDA É EXCESSIVA	a peneira inferior está muito fechada ou obstruída; a peneira superior está muito fechada ou obstruída; defletores de ar mal ajustados; demasiado fluxo de ar.	abrir um pouco a peneira ou limpá-la; abrir um pouco a peneira ou limpá-la; reajustar os defletores de ar; ajustar a velocidade do ventilador.
PERDA DE SEMENTES PELO SACA-PALHAS	côncavo mal ajustado; côncavo obstruído; os saca-palhas estão obstruídos; a velocidade da máquina é excessiva; as plantas estão muito úmidas ou insuficientemente maduras;	ajustar o côncavo; limpar o côncavo; limpar os saca-palhas; reduzir a velocidade de avanço da máquina; aguardar condições favoráveis para colheita;



PROBLEMAS	CAUSAS POSSÍVEIS	SOLUÇÕES
	excesso de sementes no elevador de retilha; a correia de acionamento do saca-palhas patina; a cortina está disposta muito atrás; o molinete está ajustado muito a frente.	ajustar as peneiras e a intensidade do fluxo de ar; esticar as correias de acionamento; colocar a cortina mais à frente; deslocar o molinete para trás para alimentar o sem fim adequadamente.
AS PLANTAS SÃO MAL CORTADAS OU NÃO É CORTADAS	navalhas da barra de corte gastas, danificadas ou partidas; barra de corte empenada.	verificar e substituir todas as peças gastas; desempenar a barra de corte e verificar o alinhamento dos dedos.
AS PLANTAS ENROLAM-SE NO MOLINETE	velocidade excessiva do molinete; as plantas ficam entaladas nos dentes do molinete.	reduzir a velocidade do molinete para permitir que o material entre na plataforma de corte; ajustar a posição dos dentes do molinete mais para frente.
AS PLANTAS ENROLAM-SE EM VOLTA DO SEM-FIM	o sem-fim está muito distante das chapas separadoras; os dentes retrateis não soltam as plantas; o sem-fim está muito alto.	ajustar o sem-fim mais atrás ou ajustar as chapas separadoras; ajustar os dentes mais curtos; abaixar mais o sem-fim.
AS PLANTAS SÃO DEVOLVIDAS AO SEM-FIM DE ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DA ESTEIRA ELEVADORA	a esteira do elevador de plantas está mal ajustada; coletor de pedras sujo; barras do cilindro estão gastas.-	ajustar a tensão da esteira elevadora; limpar o coletor de pedras; substituir as barras.
AS SEMENTES FICAM MAL DEBULHADAS	as plantas não estão adequadamente maduras; a velocidade do cilindro está muito baixa; a quantidade de plantas é insuficiente; a abertura do côncavo é excessiva.	aguardar momento oportuno para colher; aumentar a velocidade do cilindro; abaixar a barra de corte ou aumentar a velocidade da máquina; colocar o côncavo mais próximo de cilindro.

Fonte: NEW HOLLAND

As regulagens aproximadas de ambas - plataforma e da máquina são encontradas nos manuais de operação. Examine cuidadosamente o manual ao necessitar fazer qualquer ajuste, para corrigir problemas. Poderá evitar perdas de tempo e de grãos. Quando examinar as perdas no terreno, a primeira coisa a fazer após determinar que são excessivas, é descobrir onde ou o que está causando as perdas.

Referindo-se aos manuais de operação, uma vez que tenha sido determinado as perdas e suas proveniências, deve-se tomar a atitude necessária para corrigi-las. Antes de tudo, perdas no campo, não devem ser consideradas perdas na colheitadeira. Muitas vezes o operador responsabiliza a máquina pelas perdas totais, o que na realidade são perdas estabelecidas antes da colheita. Os manuais de operação, oferecem um esquema, onde poderemos descobrir e calcular as perdas de campo.

Devemos nos conscientizar que os grãos deixados no campo são perdas, enquanto que as sementes recolhidas é receita. Para produzi-las, o agricultor pagou por todas, portanto quanto mais for recolhida, maior será o rendimento da lavoura e consequentemente, o lucro.



Dependendo do método de colheita empregado, poderemos aumentar ou diminuir as perdas, destacando-se a manual como a forma de oferecer maiores possibilidades de perdas durante as etapas, sendo todavia de limitado alcance em áreas de tamanho significativo. Por outro lado, temos alguns tipos de perdas, que são praticamente impossíveis de serem controladas na colheita mecânica. Por exemplo, o volume de massa vegetal colhido é muito grande em relação aos grãos, dificultando uma separação completa.; a variação da altura das plantas em uma comunidade, também pode ser causa de perdas, onde parte de espigas ou de algumas plantas podem ficar abaixo da barra de corte e não serem recolhidas pela máquina.

Existem também as perdas naturais de sementes. Não podemos esquecer o fato de que a maioria das espécies cultivadas, pouco tempo depois de terem atingido a maturação plena, podem sofrer queda natural de sementes (deiscência), de modo que os produtores devem estar preparados para a colheita no momento em que as plantas oferecem condição para tal prática, pois a recuperação de sementes caídas é impraticável.

Em algumas situações, durante a colheita as sementes sofrem impactos, cortes, abrasões ou pressões, que determinam danos visíveis, como rachaduras, trincas, lesões, etc., que irão diminuir a sua qualidade e cotação de preços no mercado. Estes, são considerados danos mecânicos ou físicos, por isso, é importante tomar o máximo cuidado para diminuí-los, regulando bem a máquina e observarmos bem as características das plantas.

ESTIMATIVA DO RENDIMENTO DE COLHEITADEIRA

Uma regra simples, mas que poderá ajudar o produtor em seu planejamento das áreas de colheita mecânica, e implantação das áreas de cultivo, baseada no rendimento da máquina em função das condições da cultura; tamanho das quadras à colher; da topografia do terreno e das características das máquinas, chegou-se a seguinte fórmula:

$$R = (LC \times V) : 1,2 \text{ onde:}$$

R = rendimento de colheita em hectare em 10 horas de trabalho;
LC = largura da barra de corte em metros;
V = velocidade de trabalho da máquina;
1,2 = constante referente as paradas normais (descarga, manutenção,...) em um terreno em boas condições de colheita.

Exemplo: se empregarmos na colheita, uma máquina com 3,66m de largura de corte em velocidade de 5 km/h, teremos:

$$R = (3,66 \times 5) : 1,2 = 15,2 \text{ ha/10h de trabalho}$$

Supondo que a produtividade da cultura seja de 2.600 kg/ha de grãos, a estimativa do rendimento do trabalho da máquina em 10 horas, será de 39.520 kg/ha.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPT. FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
DISCIPLINA AGRICULTURA GERAL (AF001)
PROFS. OSWALDO TERUYO IDO E RICARDO AUGUSTO DE OLIVEIRA