

COPYRIGHT © - 1979

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO/CINTERFOR  
SERVIÇO NACIONAL DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL RURAL/SENAR

As publicações da Organização Internacional do Trabalho estão protegidas pelo Copyright de conformidade com as disposições do protocolo nº 2 da Convenção Universal sobre Direito Autoral.

---

CBC Operador de máquinas agrícolas

Primeira edição: 1979

Hecho el depósito legal nº 132.893/79

---

O Centro Interamericano de Investigação e Documentação sobre Formação Profissional (Cinterfor) é uma agência regional especializada da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

End. Postal: Casilla de Correo nº 1761  
End. Telegráfico: "CINTERFOR"  
MONTEVIDEO - URUGUAY

O Serviço Nacional de Formação Profissional Rural - SENAR, do Ministério do Trabalho, é um organismo diretamente subordinado ao Ministro de Estado, com autonomia técnica, administrativa e financeira, criado pelo Decreto nº 77.354, de 31 de março de 1976.

End. Postal: SCS-700, Edifício Venâncio 2000  
Bloco 50, 1ª andar  
70.000 BRASÍLIA D.F.  
BRASIL



PALAVRAS DO MINISTRO DO TRABALHO

"O homem é o sujeito e o objeto do desenvolvimento." Esta é a frase do Presidente Ernesto Geisel que caracteriza o empenho do governo no sentido da promoção integral do homem em todos os programas e projetos de sua administração.

Os esforços dedicados à formação profissional rural, objetivo do SENAR, concentram-se na superação dos estrangulamentos na área da preparação da mão-de-obra e no aperfeiçoamento dos recursos instrucionais do setor agrícola.

O presente manual, de Operador de máquinas agrícolas, que ora o SENAR apresenta, tem por fim melhorar a eficiência e a eficácia dos programas de treinamento a seu encargo.

Agradecemos a colaboração do Cinterfor/OIT, que se une aos esforços por nós empreendidos, colocando à disposição dos nossos órgãos de formação profissional sua experiência e seu acervo.

Arnaldo Prieto

6 SET. 1979

CBC Operador máq. agrícolas-1

## APRESENTAÇÃO

Sabemos que da capacitação do homem do campo para o trabalho depende, em grande parte, sua contribuição e participação no processo de desenvolvimento.

Entendendo que a formação profissional requer instrumentos próprios e adequados, o SENAR estabeleceu a geração e adaptação de tecnologias específicas como um dos pilares básicos de sua ação. Neste sentido, a valiosa e permanente colaboração do Cinterfor/OIT tem permitido avanços significativos.

Este recurso instrucional, produto da adequação e tradução da CBC do mesmo título é fonte segura de orientação para o trabalho do instrutor e complemento que permite ao trabalhador o reforço da aprendizagem.

Com a certeza do seu valor é que o tornamos disponível a todos os povos da língua portuguesa.

Hélio Naves  
Diretor Geral do SENAR/MTB

ÍNDICES

FOLHAS DE OPERAÇÃO

I - OPERAÇÕES ordenadas por REFERÊNCIA.

REFERÊNCIA	Nome da operação	Código de assuntos
001	Fazer a manutenção diária do trator (antes do trabalho)	1.4-18
002	Dirigir e operar o trator	1.4-14
003	Fazer a manutenção diária do trator (depois do trabalho)	1.4-18
004	Trocar a água do radiador, lubrificar e trocar o óleo do trator	1.4-18
005	Trocar filtros e sangrar o sistema de combustível do trator	1.4-18
006	Regular a folga livre dos pedais do trator	1.4-16
007	Retirar e colocar componentes elétricos do trator	1.4-18
008	Fazer a manutenção dos componentes elétricos do trator	1.4-18
009	Ajustar a bitola do trator	1.4-16
010	Lastrear e tirar o lastro do trator	1.4-16
011	Desmontar e montar pneus	1.4-19
012	Consertar câmaras de ar	1.4-19
013	Acoplar e desacoplar implementos de arrasto	1.4-15
014	Regular, acoplar e desacoplar implementos de levante hidráulico	1.4-15 1.4-16
015	Acoplar e desacoplar implementos ao eixo de tomada de força do trator	1.5-15
016	Acoplar e desacoplar o controle remoto	1.4-15
017	Operar a roçadeira	1.5-71
018	Operar pá carregadeira	1.5-81
019	Operar carreta	1.5-82
020	Operar adubadeira	1.5-54
021	Gradear com grade de discos	1.5-26

I - OPERAÇÕES ordenadas por REFERÊNCIA.

REFERÊNCIA	Nome da operação	Código de assuntos
022	Gradear com grade de dente	1.5-25
023	Operar subsolador	1.5-11
024	Regular arado de discos de levante hidráulico	1.5-23
025	Operar arado de discos de levante hidráulico	1.5-23
026	Operar arado de aivecas de levante hidráulico	1.5-22
027	Operar arado reversível	1.5-24
028	Operar arado de tração	1.5-21
029	Operar enxada rotativa	1.5-28
030	Operar lâmina	1.5-12
031	Operar abridor de valas	1.5-15
032	Operar arado terraceador	1.5-13
033	Operar sulcador	1.5-29
034	Operar plantadeira-adubadeira centrífuga	1.5-55
035	Operar semeadeira para cultivo em linha	1.5-41
036	Operar semeadeira-adubadeira de múltiplas linhas	1.5-42 1.5-53
037	Operar plantadeira de batata	1.5-43
038	Operar cultivador	1.5-51
039	Operar pulverizador	1.5-58
040	Operar polvilhadeira	1.5-57
041	Operar colhedeira de tubérculos	1.5-74
042	Operar ceifadeira	1.5-72
043	Operar colhedeira de forragem	1.5-75
044	Operar ancinho enleirador	1.5-73

I - OPERAÇÕES ordenadas por REFERÊNCIA.

REFE- RÊNCIA	Nome de operação	Código de assuntos
045	Operar prensadora	1.5-83
046	Regular enfardadeira	1.5-84
047	Operar enfardadeira	1.5-84
048	Operar perfurador	1.5-14
049	Acoplar máquinas estacionárias ao trator	1.4-15

II - OPERAÇÕES, por ordem ALFABÉTICA.

NOME DA OPERAÇÃO	Ref.	Código de assuntos
Acoplar e desacoplar implementos ao eixo de tomada de força do trator	015	1.5-15
Acoplar e desacoplar implementos de arrasto	013	1.4-15
Acoplar e desacoplar o controle remoto	016	1.4-15
Acoplar máquinas estacionárias ao trator	049	1.4-15
Ajustar a bitola do trator	009	1.4-16
Consertar câmaras de ar	012	1.4-19
Desmontar e montar pneus	011	1.4-19
Dirigir e operar o trator	002	1.4-14
Fazer a manutenção diária do trator (antes do trabalho)	001	1.4-18
Fazer a manutenção diária do trator (depois do trabalho)	003	1.4-18
Fazer a manutenção dos componentes elétricos do trator	008	1.4-18
Gradear com grade de dente	022	1.5-25
Gradear com grade de discos	021	1.5-26
Lastrear e tirar o lastro do trator	010	1.4-16
Regular, acoplar e desacoplar implementos de levante hidráulico	014	1.4-15 1.4-16
Regular a folga livre dos pedais do trator	006	1.4-16
Regular arado de discos de levante hidráulico	024	1.5-23
Regular enfardadeira	046	1.5-84
Retirar e colocar componentes elétricos do trator	007	1.4-18
Operar abridor de valas	031	1.5-15
Operar adubadeira	020	1.5-54
Operar ancinho enleirador	044	1.5-73
Operar arado de aivecas de levante hidráulico	026	1.5-22

II - OPERAÇÕES, por ordem ALFABÉTICA.

NOME DA OPERAÇÃO	Ref.	Código de assuntos
Operar arado de discos de levante hidráulico	025	1.5-23
Operar arado de tração	028	1.5-21
Operar a roçadeira	017	1.5-71
Operar arado reversível	027	1.5-24
Operar arado terraceador	032	1.5-13
Operar carreta	019	1.5-82
Operar ceifadeira	042	1.5-72
Operar colhedeira de forragem	043	1.5-75
Operar colhedeira de tubérculos	041	1.5-74
Operar cultivador	038	1.5-51
Operar enfardadeira	047	1.5-84
Operar enxada rotativa	029	1.5-28
Operar lâmina	030	1.5-12
Operar pá carregadeira	018	1.5-81
Operar perfurador	048	1.5-14
Operar plantadeira-adubadeira centrífuga	034	1.5-55
Operar plantadeira de batata	037	1.5-43
Operar polvilhadeira	040	1.5-57
Operar prensadora	045	1.5-83
Operar pulverizador	039	1.5-58
Operar semeadeira-adubadeira de múltiplas linhas	036	1.5-42 1.5-53
Operar semeadeira para cultivo em linha	035	1.5-41
Operar subsolador	023	1.5-11
Operar sulcador	033	1.5-29

II - OPERAÇÕES, por ordem ALFABÉTICA.

NOME DA OPERAÇÃO	Ref.	Código de assuntos
Trocar a água do radiador, lubrificar e trocar o óleo do trator	004	1.4-18
Trocar filtros e sangrar o sistema de combustível do trator	005	1.4-18

ÍNDICES

FOLHAS DE

INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

III - INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS, ordenadas por REFERÊNCIA.

REFE- RÊNCIA	Título do assunto tecnológico	Código de assuntos
001	Produção vegetal	2.1-2
002	Solos (Definição e formação)	2.3-11 2.3-15
003	Solos (Composição física e química)	2.3-12
004	Textura dos solos	2.3-12
005	Porosidade, cor, temperatura e permeabilidade dos solos	2.3-12
006	Estrutura dos solos	2.3-12 2.3-16
007	Perfil dos solos	2.3-11
008	Matéria orgânica contida nos solos	2.3-13
009	Nutrientes, fertilidade e produtividade dos solos	2.3-14 4.2-1
010	Nutrientes e produção (Relações)	2.3-14 3.3-6/8 4.2- 4.3-
011	Nutrientes e pH (Relações)	2.3-14 4.2-1
012	Nutrientes (Generalidades)	2.3-14 4.2- 4.3-
013	Fertilizantes (Generalidades)	1.7- 2.3-14 3.5-2
014	Aração (Generalidades)	3.3-51
015	Observação de solos (Generalidades)	2.3-17
016	Vegetais (Definição e Constituição)	2.1-12
017	Órgãos vegetativos das plantas	2.1-22
018	Órgãos de reprodução dos vegetais	2.1-24

III - INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS, ordenadas por REFERÊNCIA.

REFERÊNCIA	Título do assunto tecnológico	Código de assuntos
019	Nutrição dos vegetais	2.1-23
020	Reprodução dos vegetais	2.1-24
021	Propagação dos vegetais	2.2-
022	Doenças dos vegetais (Generalidades)	1.8-2 4.
023	Controle de pragas (Generalidades)	4.1 4.5-1
024	Praguicidas (Generalidades)	4.5-11
025	Ervas daninhas	1.8-4 3.5-1 3.5-62 4.1-81
026	Vegetais (Classificação)	2.1-1
027	Trator (Generalidades)	1.4-11
028	Trator (Tipos)	1.4-11
029	Combustível (Armazenamento e abastecimento)	1.9-71
030	Painel de instrumentos do trator	1.4-12
031	Bitola do trator	1.4-16
032	Pneus	1.4-19
033	Lastro do trator	1.4-16
034	Barra de tração do trator	1.4-15
035	Sistema hidráulico (Generalidades)	1.4-12
036	Acoplamento de três pontos (Descrição)	1.4-15
037	Acoplamento de três pontos (Funcionamento)	1.4-15
038	Polia (Tipos e cálculos)	1.4-15 8.1-11
039	Tomada de força (Descrição)	1.4-15

III - INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS, ordenadas por REFERÊNCIA.

REFERÊNCIA	Título do assunto tecnológico	Código de assuntos
040	Tomada de força (Uso e manutenção)	1.4-15 1.4-18
041	Elaboração de registros	8.3/5-
042	Normas A.S.A.E.	1.4-15
043	Roçadeira	1.5-71
044	Pá carregadeira	1.5-81
045	Carreta	1.5-82
046	Adubadeira	1.5-54
047	Pulverizadores (Generalidades)	1.5-58
048	Distribuidor de adubo orgânico	1.5-56
049	Grade de dentes	1.5-25
050	Grade de dentes flexíveis	1.5-27
051	Grade de discos (Generalidades, Tipos, Descrição)	1.5-26
052	Grade de discos (Uso e manutenção)	1.5-26
053	Grades (Aplicações e uso)	1.5-25/7
054	Arados	1.5-21/4
055	Arado de aivecas	1.5-21/2
056	Arado de relhas (Regulagem)	1.5-22
057	Arado de discos	1.5-23
058	Discos	1.5-23 1.5-26
059	Subsolador	1.5-11
060	Perfurador de solo	1.5-14
061	Lâminas niveladoras	1.5-12
062	Enxada rotativa	1.5-28

III - INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS, ordenadas por REFERÊNCIA.

REFERÊNCIA	Título do assunto tecnológico	Código de assuntos
063	Sulcador e abridor de valas	1.5-15 1.5-29
064	Formador de camalhão	1.5-13
065	Distribuidora centrífuga	1.5-55
066	Semeadeira-adubadeira em linhas	1.5-42 1.5-53
067	Balizas (Regulagem)	1.5-41 1.5-53
068	Semeadeira em linhas	1.5-41
069	Plantadeira de batatas	1.5-43
070	Cultivadores e escarificadores	1.5-51/2
071	Pulverizadores (Constituição e tipos)	1.5-58
072	Polvilhadeiras	1.5-57
073	Colhetadeira de batatas	1.5-74
074	Ceifadeira alternativa	1.5-72
075	Colhedeira de forragem	1.5-75
076	Ancinho enleirador	1.5-73
077	Prensador	1.5-83
078	Enfardadeira	1.5-84
079	Pulverizadores (Regulagem, uso, manutenção)	1.5-58

IV - INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS, por ordem ALFABÉTICA.

TÍTULO DO ASSUNTO TECNOLÓGICO	Ref.	Código de assuntos
Acoplamento de três pontos (Descrição)	036	1.4-15
Acoplamento de três pontos (Funcionamento)	037	1.4-15
Adubadeira	046	1.5-54
Ancinho enleirador	076	1.5-73
Aração (Generalidades)	014	3.3-51
Arados	054	1.5-21/4
Arado de aivecas	055	1.5-21/2
Arado de discos	057	1.5-23
Arado de relhas (Regulagem)	056	1.5-22
Balizas (Regulagem)	067	1.5-41 1.5-53
Barra de tração do trator	034	1.4-15
Bitola do trator	031	1.4-16
Carreta	045	1.5-82
Ceifadeira alternativa	074	1.5-72
Combustível (Armazenamento e abastecimento)	029	1.9-71
Controle de pragas (Generalidades)	023	4.1- 4.5-1
Colhedeira de forragem	075	1.5-75
Colhetadeira de batatas	073	1.5-74
Cultivadores e escarificadores	070	1.5-51/2
Discos	058	1.5-23 1.5-26
Distribuidor de adubo orgânico	048	1.5-56
Distribuidora centrífuga	065	1.5-55

IV - INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS, por ordem ALFABÉTICA.

TÍTULO DO ASSUNTO TECNOLÓGICO	Ref.	Código de assuntos
Doenças dos vegetais (Generalidades)	022	1.8-2 4.
Elaboração de registros	041	8.3/5
Enfardadeira	078	1.5-84
Ervas daninhas	025	1.8-4 3.5-1 3.5-62 4.1-81
Estrutura dos solos	006	2.3-12 2.3-16
Enxada rotativa	062	1.5-28
Fertilizantes (Generalidades)	013	1.7- 2.3-14 3.5-2
Formador de camalhão	064	1.5-13
Grade de dentes	049	1.5-25
Grade de dentes flexíveis	050	1.5-27
Grade de discos (Generalidades, tipos, descrição)	051	1.5-26
Grade de discos (Uso e manutenção)	052	1.5-26
Grades (Aplicações e uso)	053	1.5-25/7
Lâminas niveladoras	061	1.5-12
Lastro do trator	033	1.4-16
Matéria orgânica contida nos solos	008	2.3-13
Normas A.S.A.E.	042	1.4-15
Nutrição dos vegetais	019	2.1-23
Nutrientes e pH (relações)	011	2.3-14 4.2-1

IV - INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS, por ordem ALFABÉTICA.

TÍTULO DO ASSUNTO TECNOLÓGICO	Ref.	Código de assuntos
Nutrientes e produção (Relações)	010	2.3-14 3.3-6/8 4.2- 4.3-
Nutrientes, fertilidade e produtividade dos solos	009	2.3-14 4.2-1
Nutrientes (Generalidades)	012	2.3-14 4.2- 4.3-
Observação de solos (Generalidades)	015	2.3-17
Órgãos de reprodução dos vegetais	018	2.1-24
Órgãos vegetativos das plantas	017	2.1-22
Pá carregadeira	044	1.5-81
Painel de instrumentos do trator	030	1.4-12
Perfil dos solos	007	2.3-11
Perfurador de solo	060	1.5-14
Plantadeira de batatas	069	1.5-43
Pneus	032	1.4-19
Polia (Tipos e cálculos)	038	1.4 15 8.1-11
Polvilhadeiras	072	1.5-57
Porosidade, cor, temperatura e permeabilidade dos solos	005	2.3-12
Praguicidas (Generalidades)	024	4.5-11
Prensador	077	1.5-83
Produção vegetal	001	2.1-2
Propagação dos vegetais	021	2.2-
Pulverizadores (Constituição e tipos)	071	1.5-58

IV - INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS, por ordem ALFABÉTICA.

TÍTULO DO ASSUNTO TECNOLÓGICO	Ref.	Código de assuntos
Pulverizadores (Generalidades)	047	1.5-58
Pulverizadores (Regulagem, uso, manutenção)	079	1.5-58
Reprodução dos vegetais	020	2.1-24
Roçadeira	043	1.5-71
Semeadeira-adubadeira em linhas	066	1.5-42 1.5-53
Semeadeira em linhas	068	1.5-41
Sistema hidráulico (Generalidades)	035	1.4-12
Solos (Composição física e química)	003	2.3-12 2.3-15
Solos (Definição e formação)	002	2.3-11 2.3-15
Subsolador	059	1.5-11
Sulcador e abridor de valas	063	1.5-15 1.5-29
Textura dos solos	004	2.3-12
Tomada de força (Descrição)	039	1.4-15
Tomada de força (Uso e manutenção)	040	1.4-15 1.4-18
Trator (Generalidades)	027	1.4-11
Trator (Tipos)	028	1.4-11
Vegetais (Classificação)	026	2.1-1
Vegetais (Definição e constituição)	016	2.1-12

FOLHAS DE OPERAÇÃO

4



OPERAÇÃO:

FAZER A MANUTENÇÃO DIÁRIA DO TRATOR  
(antes do trabalho)

REF.: FO.001

1/4

Consiste em realizar, diariamente, todas as etapas de manutenção preventiva de um trator, antes de iniciar o dia de trabalho, visando a sua maior eficiência e conservação.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

OBSERVAÇÃO

Os passos que se detalharão a seguir são executados com o motor parado.

1º Passo - *Verifique o nível de água do radiador.*

- a Retire a tampa do radiador.
- b Verifique o nível da água.
- c Complete o nível se for necessário (fig. 1).
- d Coloque a tampa.

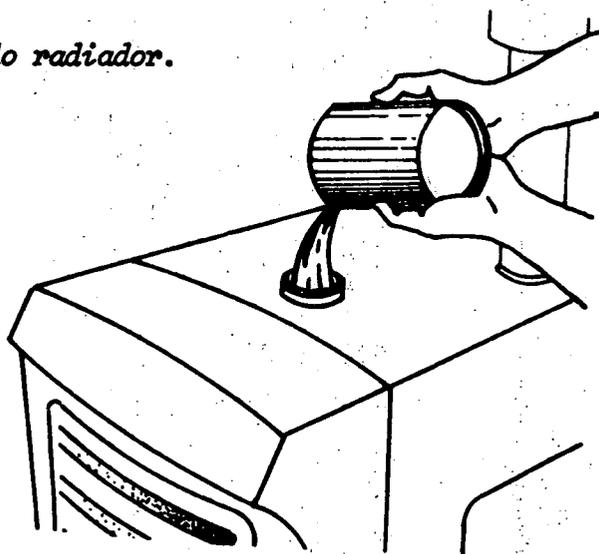


Fig. 1

2º Passo - *Verifique o nível do óleo do motor.*

- a Limpe em volta da vareta indicadora do nível do óleo.
- b Retire e limpe a vareta.
- c Introduza a vareta até sua posição normal.
- d Retire a vareta, mantendo-a na posição horizontal (fig.2).
- e Verifique se o nível do óleo está entre as marcas MIN. e MAX.
- f Complete o nível, se for necessário, até a marca MAX.

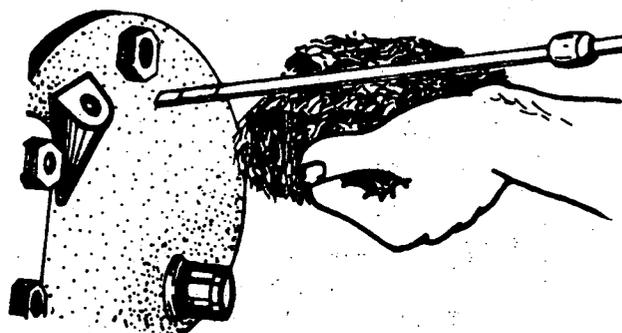


Fig. 2

**OBSERVAÇÃO**

Para esta revisão, o trator deve estar em local plano.

**3º Passo - Regule a correia do ventilador.**

- a Afrouxe os parafusos que prendem o dínamo.
- b Estique a correia, deslocando o dínamo para fora, até alcançar a tensão requerida.
- c Aperte os parafusos.
- d Comprove a tensão da correia do ventilador, de forma que a folga livre da correia seja a indicada (fig. 3).

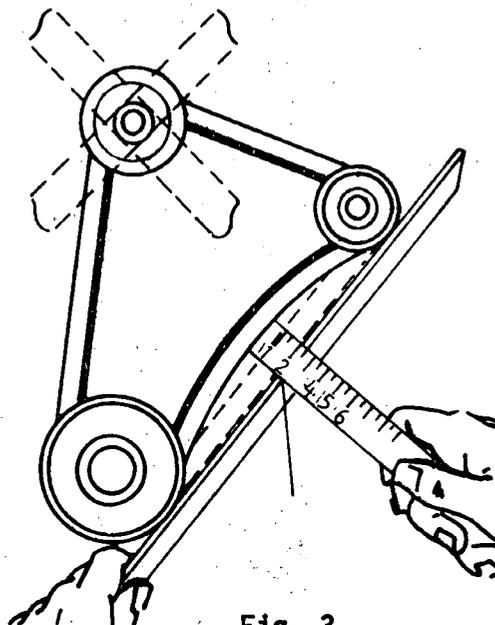


Fig. 3

**OBSERVAÇÕES**

- 1) Diariamente se comprova a tensão da correia e se ajusta quando for necessário.
- 2) A troca da correia se faz quando ela se estraga.

**4º Passo - Revise o filtro de ar.**

*1º CASO - FILTRO DE AR EM BANHO DE ÓLEO.*

- a Retire a cuba do óleo (figs. 4, 5 e 6).

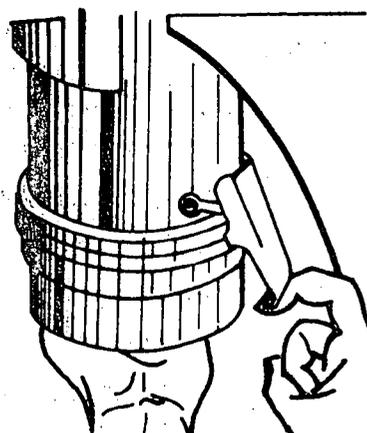


Fig. 4

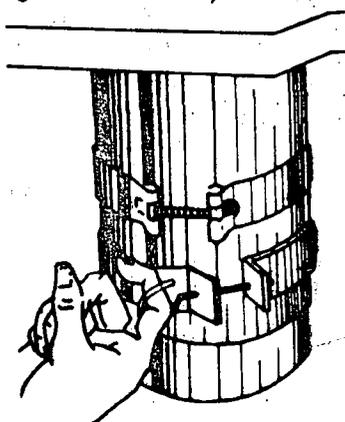


Fig. 5

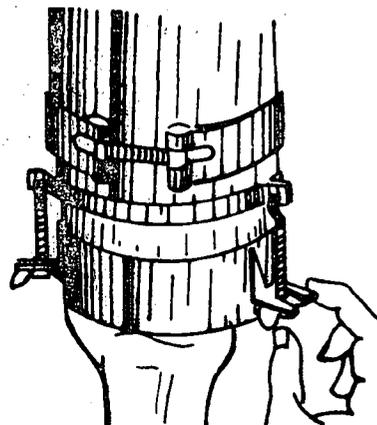


Fig. 6

- b Jogue fora o óleo, se estiver sujo.
- c Limpe a cuba.
- d Coloque o óleo até o nível indicado (fig. 7).
- e Recoloque a cuba.



Fig. 7

*IIº CASO - FILTRO DE AR SECO*

- a Tire o parafuso de fixação e retire a tampa do elemento filtrante.
- b Limpe o elemento (fig. 8) ou troque-o se for necessário, de acordo com o manual do operador.
- c Coloque o elemento, a tampa e o parafuso.

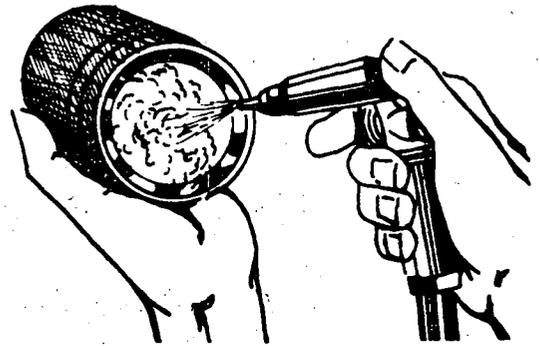


Fig. 8

OBSERVAÇÃO

Quando se trabalha em condições de muito pó, revisa-se com mais frequência o óleo ou o elemento do purificador de ar.

5º Passo - *Limpe o copo de sedimentos do combustível.*

- a Feche a torneira de passagem do combustível.
- b Retire o copo de sedimentos (fig. 9).
- c Limpe e instale o copo.
- d Abra a torneira de passagem do combustível.

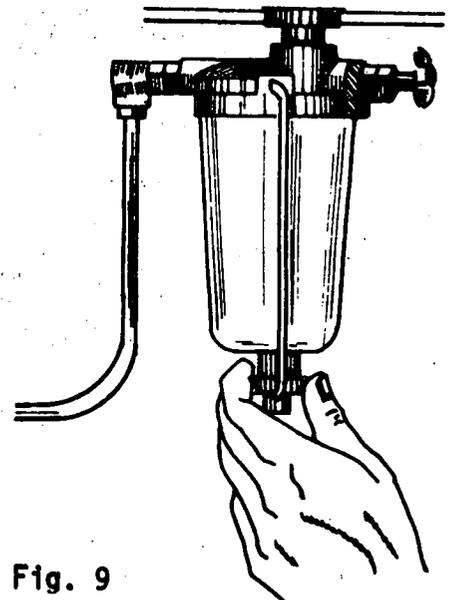


Fig. 9

6º Passo - *Revise e limpe, se for necessário, a colméia do radiador.*

7º Passo - *Lubrifique o trator.*

- a Limpe as graxeias.
- b Aplique a graxa (fig. 10).

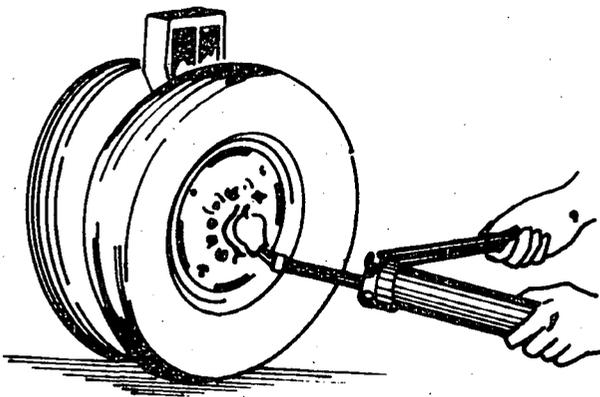


Fig. 10

**OBSERVAÇÃO**

Consulte o manual do operador para determinar os pontos que devem ser lubrificados.

- c Limpe o excesso de graxa.

8º Passo - *Anote a leitura do horômetro no quadro de registro diário.*

**OBSERVAÇÃO**

Os passos que se detalharão a seguir, realizam-se com o motor em funcionamento.

9º Passo - *Verifique o funcionamento correto dos indicadores do painel.*

10º Passo - *Verifique o funcionamento do sistema de iluminação, acionando o interruptor.*

11º Passo - *Verifique o funcionamento do sistema hidráulico.*

NOTA: O manual do operador é o folheto elaborado pelo fabricante da respectiva máquina ou implemento, e nele estão contidas todas as regulagens e cuidados especiais que deverão ser tomados.

Consiste em operá-lo, acionando corretamente todos os comandos, para obter dele e dos implementos (arados, grades, semeadeiras, etc.) o maior rendimento nos trabalhos agrícolas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Inspecione o trator.*

2º Passo - *Ponha o motor em funcionamento.*

a Suba no trator e sente-se.

b Embreie e coloque a alavanca do câmbio em ponto morto (Figs. 1 e 2).

c Desembreie (fig. 3).

d Empurre o afogador.

e Coloque a alavanca do acelerador na metade do seu curso (fig. 4).

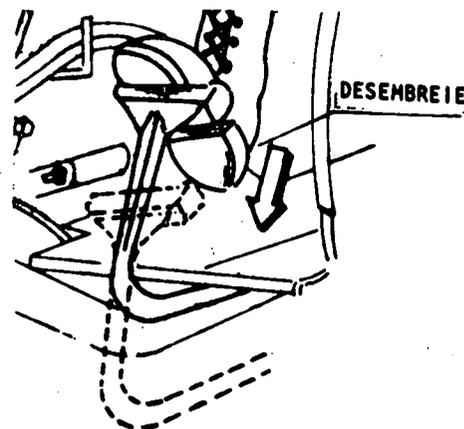


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

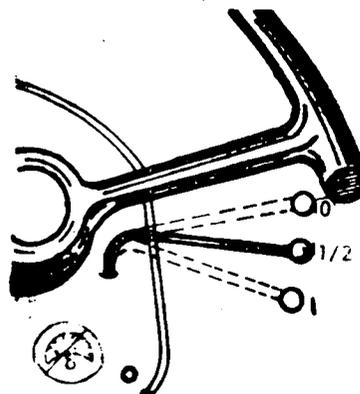


Fig. 4

f Introduza a chave no contacto e acione o botão de partida (fig. 5).

**OBSERVAÇÃO**

Solte o botão de partida logo que o motor entre em funcionamento.

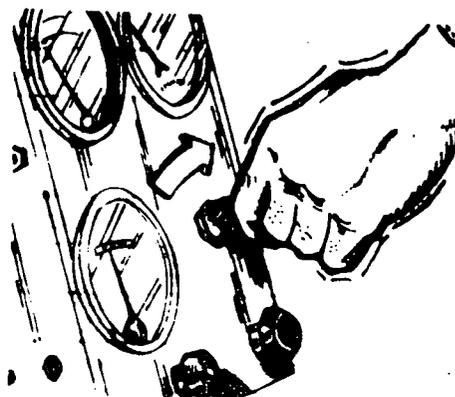


Fig. 5

1.4-14

CODIGO DE ASSUNTOS

**PRECAUÇÃO**

*NUNCA FUNCIONE O MOTOR EM LOCAL FECHADO; OS GASES DO ESCAPAMENTO SÃO ALTAMENTE TÓXICOS.*

3º Passo - *Coloque o trator em ordem de marcha.*

- a Segure a direção com a mão esquerda (fig.6)
- b Embreie até o final do curso do pedal.
- c Coloque a alavanca do câmbio em primeira marcha.
- d Destrave os freios da posição de estacionamento (fig. 7).
- e Desembreie e acelere simultaneamente.



Fig. 6

**OBSERVAÇÕES**

- 1) Desembreie lenta e progressivamente.
- 2) Mantenha os pés sobre a plataforma do trator; nunca sobre os pedais do freio ou da embreagem.

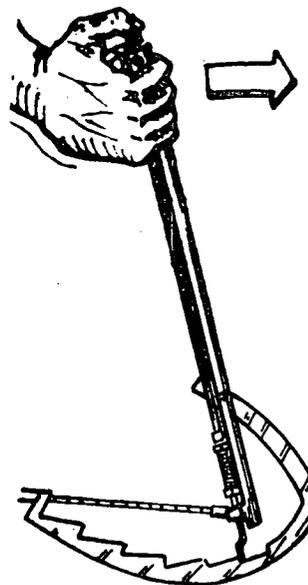


Fig. 7

4º Passo - *Pare o trator.*

- a Embreie até o final do curso do pedal.
- b Desacelere.
- c Pise nos pedais dos freios até parar o trator (fig. 8).
- d Coloque a alavanca do câmbio em ponto morto.



Fig. 8

5º Passo - *Mude de marcha.*

- a Coloque a alavanca do câmbio em outra marcha.

b Solte os freios.

     c Desembreie e acelere  
simultaneamente.

6º Passo - *Pare o motor.*

     a Pare o trator.

     b Puxe o afogador.

     c Coloque a alavanca do câmbio  
em primeira.

     d Desembreie.

     e Trave os freios (fig. 9).

     f Retire a chave.

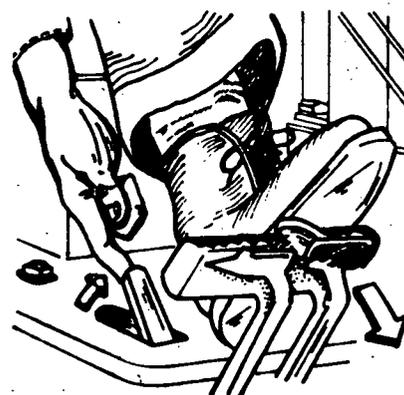


Fig. 9

Consiste em realizar, diariamente, todas as operações de manutenção preventiva do trator, uma vez concluído o dia de trabalho, para localizar falhas ou danos ocorridos durante o mesmo.-

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Leve o trator para o local de manutenção.*

2º Passo - *Verifique o funcionamento dos indicadores e instrumentos do painel (fig. 1).*

3º Passo - *Verifique se há vazamentos de água, combustível ou óleo; localize partes frouxas.*

4º Passo - *Desligue o motor.*

5º Passo - *Aperte porcas e parafusos que estejam frouxos.*

6º Passo - *Complete o tanque de combustível.*

7º Passo - *Anote no quadro de registro diário a quantidade de combustível consumido.*

8º Passo - *Anote, no registro diário, a leitura do horômetro.*

9º Passo - *Leve o trator para o local onde ficará guardado.*

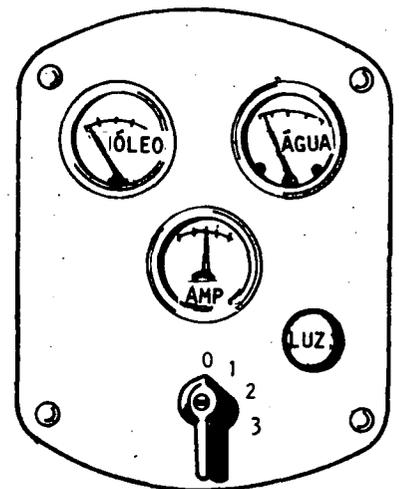


Fig. 1

**OBSERVAÇÃO**

Se o escapamento não tem tampa, cubra-o quando deixar o trator ao relento.



OPERAÇÃO:

TROCAR A ÁGUA DO RADIADOR, LUBRIFICAR E  
TROCAR O ÓLEO DO TRATOR

REF.: FO.004

1/2

Consiste em trocar a água, o óleo e lubrificar o trator, uma vez cumpridas as horas de serviço indicadas no manual do operador. Com estas trocas, conserva-se a máquina em boas condições de funcionamento.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

MUDAR A ÁGUA DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

1º Passo - *Esgote a água do sistema.*

- a Retire a tampa do radiador.
- b Abra as torneiras do radiador e do motor.
- c Feche as torneiras quando toda a água tiver saído.

2º Passo - Encha o radiador com água limpa e coloque a tampa.

OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do operador para verificar quando se deve fazer a troca de água e se é aconselhável empregar produtos anticorrosivos e/ou anticongelantes.

TROCAR O ÓLEO DO MOTOR

1º Passo - *Leve o trator para um local plano e desligue o motor quando este alcançar a temperatura normal de operação.*

2º Passo - *Esvazie o cárter.*

- a Retire a tampa.
- b Afrouxe o bujão de dreno.
- c Coloque um recipiente embaixo do bujão de dreno, para recolher o óleo.
- d Retire o bujão de dreno.

OBSERVAÇÕES

- 1) O bujão de dreno da transmissão e do sistema hidráulico são magnéticos; retire as limalhas; se são excessivas, avise ao mecânico.
- 2) Limpe o respiradouro do cárter do motor.
- 3) Coloque e aperte o bujão de dreno, após esgotar o óleo.

3º Passo - *Encha o cárter* com o tipo de óleo e até o nível indicado pelo manual do operador (ver fig. 1).  
 Coloque a tampa.

**OBSERVAÇÕES**

1) Consulte o manual do operador para determinar os períodos de troca de cada um dos lubrificantes do trator.

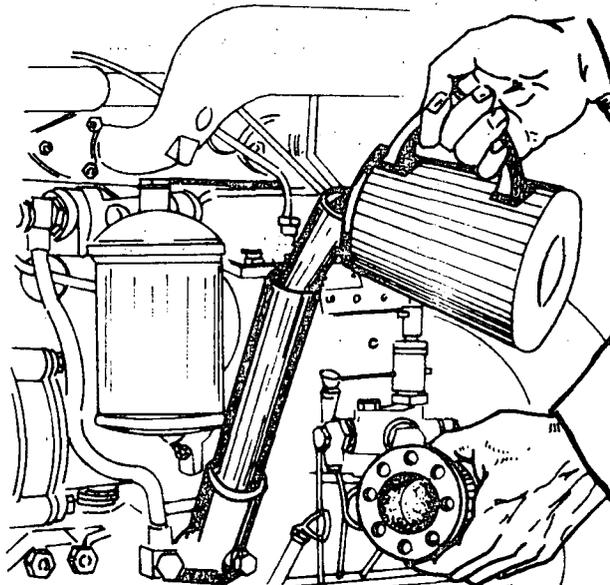


Fig. 1

2) A troca do óleo deve ser feita quando o motor estiver quente, preferivelmente quando se termina o trabalho diário.

4º Passo - *Troque o óleo do filtro de óleo*, de acordo com o manual do operador.

**LUBRIFICAR**

1º Passo - *Lave o trator*.

- a) Conduza o trator ao local de manutenção.
- b) Remova a graxa, utilizando detergente.
- c) Lave o trator com mangueira de pressão.

**OBSERVAÇÃO**

Evite que o jato de água chegue à colméia do radiador e às partes descobertas do sistema elétrico.

2º Passo - *Lubrificação*.

- a) Limpe as graxeias.
- b) Engraxe.
- c) Limpe o excesso de graxa.

Esta operação tem por objetivo substituir os elementos filtrantes do sistema de combustível de um trator, seguindo as recomendações do manual do operador, e retirar o ar que entra no sistema.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Conduza o trator para o local de manutenção.*

2º Passo - *Desligue o motor.*

3º Passo - *Troque o elemento do filtro de combustível. (fig. 1)*

- a Feche a torneira de passagem de combustível.
- b Limpe a parte externa do filtro.

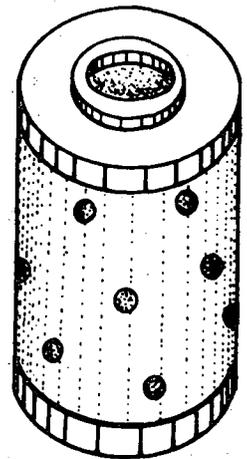


Fig. 1

- c Afrouxe o parafuso de fixação e retire a carcaça (fig. 2).
- d Retire o elemento filtrante, lave a carcaça e seque-a.
- e Coloque o novo elemento filtrante e a junta.
- f Coloque a carcaça e aperte o parafuso de fixação.
- g Repita os subpassos no outro filtro de combustível.

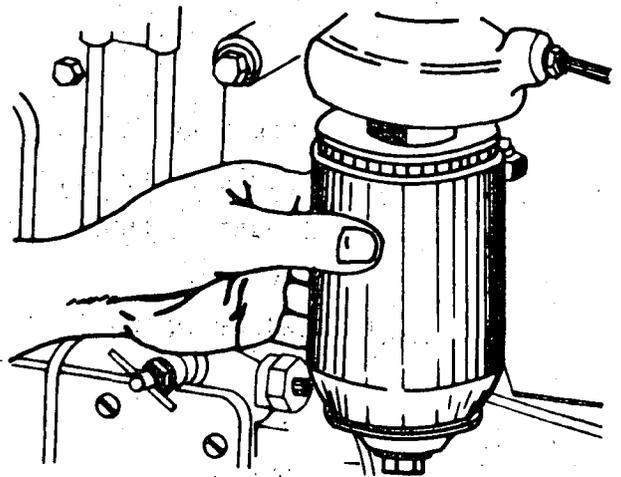


Fig. 2

4º Passo - *Sangre o sistema de combustível.*

- a Limpe o copo de sedimentos e verifique todas as conexões do sistema para ver se existem vazamentos.
- b Abra a torneira de passagem do combustível.
- c Afrouxe o parafuso de sangria do primeiro filtro.
- d Acione a alavanca da bomba de transferência (fig.3)

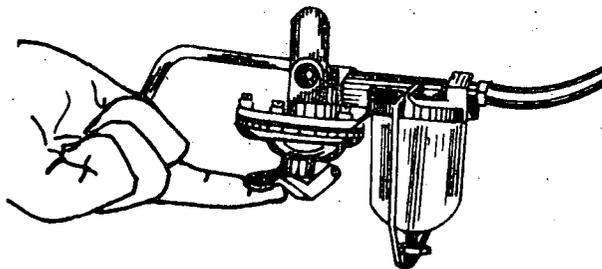


Fig. 3

- e Aperte o parafuso de sangria.

#### OBSERVAÇÕES

- 1) Para sangrar os demais filtros, repita os itens c, d, e e.
  - 2) A alavanca da bomba de transferência deve ser acionada até que o combustível flua sem bolhas de ar.
  - 3) Consulte o manual do operador para localizar os parafusos de sangria.
- f Afrouxe os parafusos de sangria da bomba injetora e acione a alavanca da bomba de transferência.
  - g Afrouxe as uniões entre os tubos de alta pressão e a bomba injetora.
  - h Acelere ao máximo e acione o motor de partida até que o combustível saia sem bolhas de ar pelas uniões, e aperte as uniões.
  - i Ligue o motor fazendo-o funcionar durante alguns minutos, observando se existem vazamentos de combustível.-

Consiste em fazer as regulagens mecânicas nos pedais da embreagem, freios e do bloqueador do diferencial, dando-lhes a folga livre indicada, para evitar acidentes, avarias ou desgastes excessivos.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

PEDAL DA EMBREAGEM

- 1º Passo - *Afrouxe a contraporca da haste de acionamento (fig. 1).*
- 2º Passo - *Retire a trava do garfo.*
- 3º Passo - *Regule a folga livre, enroscando ou desenroscando o garfo.*

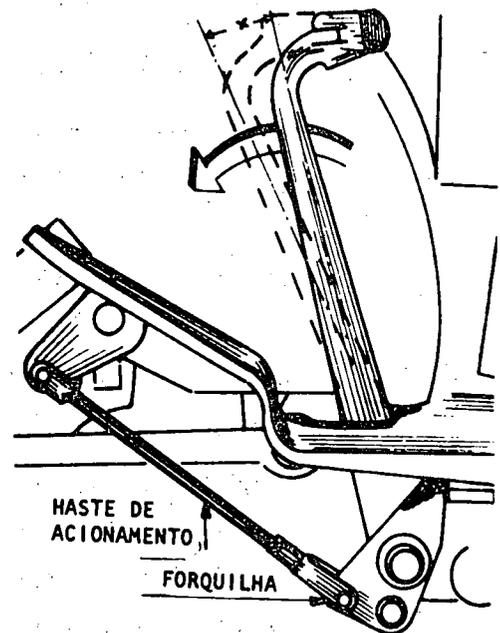


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Para o passo anterior, consulte o manual do operador.

- 4º Passo - *Aperte a contraporca e coloque a trava.*

PEDAIS DE FREIOS

1º CASO - FREIOS A DISCO

- 1º Passo - *Levante as rodas traseiras.*
- 2º Passo - *Regule a folga livre.*
  - a) *Solte as molas de retorno do pedal.*
  - b) *Regule, girando a porca de regulagem do freio para aumentar ou diminuir a folga livre (fig. 2).*
  - c) *Verifique a folga livre, pressionando o pedal com a mão, até encontrar maior*

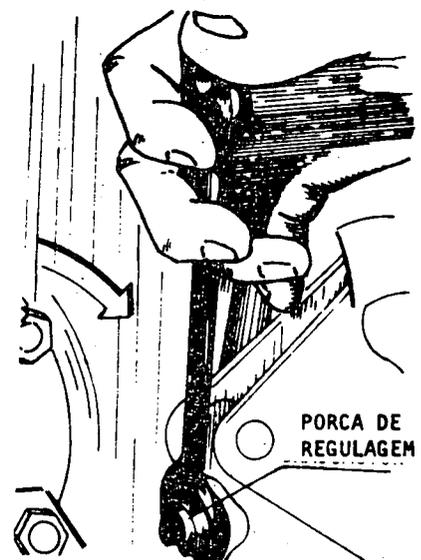


Fig. 2

resistência.

d Coloque a mola de retorno do pedal.

**OBSERVAÇÃO**

Gire as rodas com a mão, para comprovar se estão freadas.

e Repita os subpassos no freio da outra roda.

f Baixe as rodas.

**IIº CASO - FREIO DE SAPATAS**

1º Passo - *Levante as rodas traseiras.*

2º Passo - *Regule a folga livre (fig. 3)*

a Solte a mola de retorno do pedal.

b Afrouxe a contraporca da haste de regulagem e retire a trava do garfo.

c Regule girando a forquilha até conseguir a folga livre desejada.

d Coloque a trava e aperte a contraporca.

e Coloque a mola de retorno do pedal.

f Repita os subpassos no freio da outra roda.

g Baixe as rodas.

**OBSERVAÇÃO**

Consulte o manual do operador para executar o item b do Iº CASO e o item c do IIº CASO.

**PEDAL DO BLOQUEADOR DO DIFERENCIAL**

1º Passo - *Levante a roda do lado onde se localiza o pedal.*

2º Passo - *Regule a folga livre.*

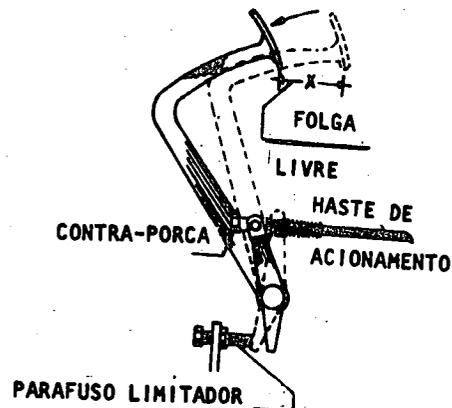


Fig. 3



**OPERAÇÃO:**

REGULAR A FOLGA LIVRE DOS PEDAIS DO TRATOR

REF F0.006

3/3

- a Afrouxe a porca da braçadeira que fixa o pedal ao eixo.
- b Gire o eixo com a chave, no sentido dos ponteiros do relógio; ao mesmo tempo, gire a roda, para acoplar totalmente o bloqueador.
- c Mantenha o eixo nesta posição e pise no pedal, deixando, entre este e a plataforma, o espaço recomendado no manual do operador.
- d Aperte a porca da braçadeira e solte o pedal.
- e Baixe a roda.

Consiste em desmontar os componentes elétricos danificados do trator a fim de consertá-los ou substituí-los, e colocá-los novamente em seu lugar, para que desempenhem corretamente sua função.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

RETIRAR E COLOCAR BATERIAS

1º Passo - *Retire a bateria.*

- a Prepare uma solução com parte de bicarbonato de sódio e 10 partes de água.
- b Lave toda a bateria com esta solução e logo depois enxagde.
- c Afrouxe as porcas e os parafusos que fixam os terminais (fig. 1)
- d Retire os terminais.
- e Tire as porcas e os parafusos do suporte da bateria (fig.2).
- f Retire a bateria (fig.3).

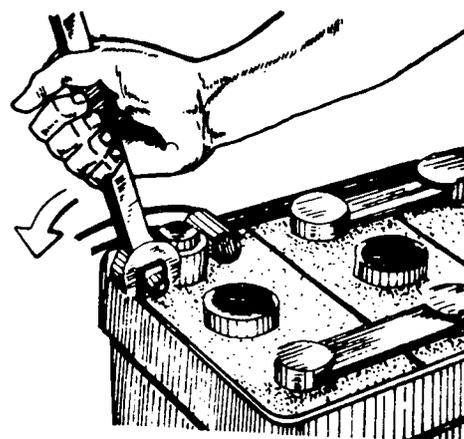


Fig. 1

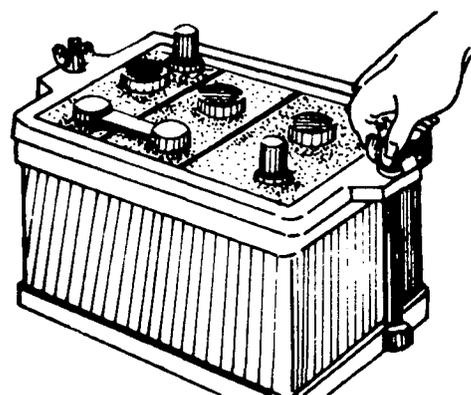


Fig. 2

PRECAUÇÃO

NÃO PONHA A BATERIA EM  
CONTATO COM A SUA ROUPA;  
OS ÁCIDOS DA BATERIA DANIFICAM  
A ROUPA E CAUSAM-LHE QUEIMADURAS  
NA PELE.

OBSERVAÇÃO

Evite contatos metálicos entre  
os bornes da bateria.

2º Passo - *Coloque a bateria.*

- a Coloque a bateria em seu lugar.
- b Coloque o suporte, os parafusos, as porcas, e aperte-os.

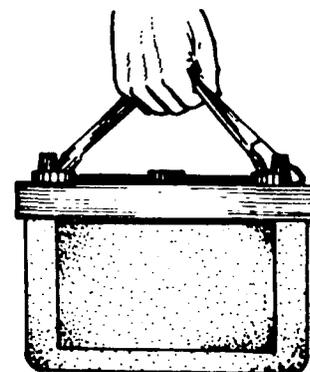


Fig. 3

- c Introduza os terminais nos bornes correspondentes e aperte as porcas e parafusos.
- d Cubra com vaselina os bornes e terminais.

**RETIRAR E COLOCAR DÍNAMOS**

**OBSERVAÇÃO**

Antes de retirar ou colocar qualquer componente elétrico do trator, desligue os terminais dos bornes da bateria.

**1º Passo - Retire o dínamo.**

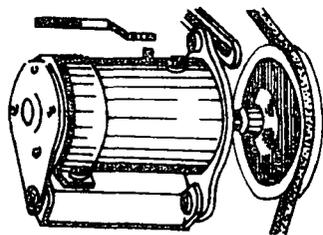


Fig. 4

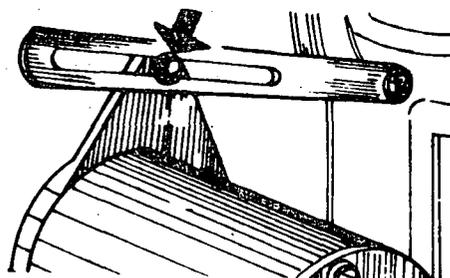


Fig. 5

- a Desligue os cabos e marque a sua posição (fig. 4).
- b Solte o parafuso que prende o dínamo no cursor (fig. 5).
- c Solte os parafusos de fixação do dínamo e afrouxe a correia (fig.6).
- d Retire a correia.
- e Retire o dínamo.

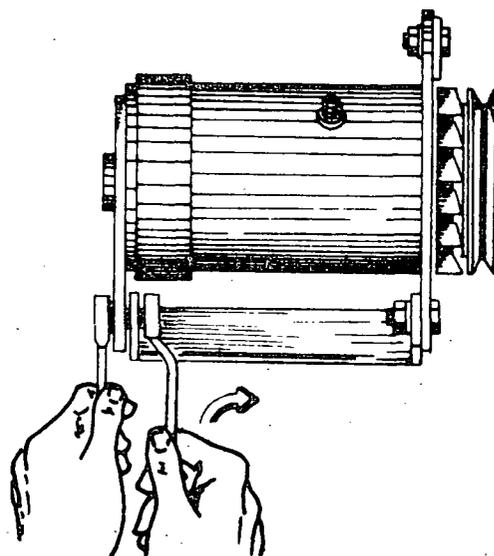


Fig. 6

**2º Passo - Coloque o dínamo.**

- a Coloque o dínamo em sua posição, sustentando-o com os parafusos, porém sem apertá-los.
- b Coloque a correia.
- c Estique a correia e aperte os parafusos de fixação.
- d Ligue os cabos levando em conta suas marcas de posição.

**OBSERVAÇÃO**

Consulte o manual do operador para determinar a folga da cor-  
-reia.

**RETIRAR E COLOCAR MOTORES DE PARTIDA**

1º Passo - *Retire o motor de arranque*

- a Desligue os cabos, marcando-os.
- b Retire a articulação do encaixe mecânico (fig. 7)

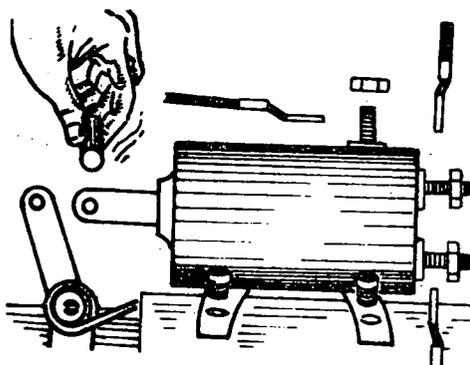


Fig. 7

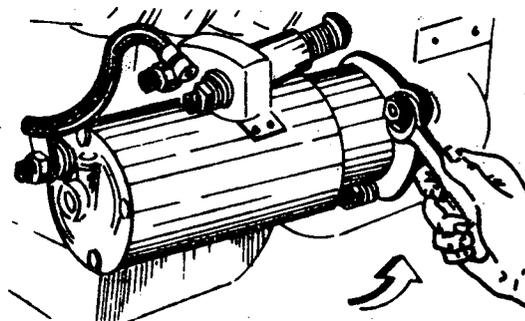


Fig. 8

- c Retire os parafusos de fixação do motor de partida (fig.8)
- d Retire o motor de arranque.

2º Passo - *Coloque o motor de partida.*

- a Coloque o motor de arranque em sua posição.
- b Coloque e aperte os parafusos e porcas.
- c Ligue os cabos, levando em consideração as marcas.
- d Coloque a articulação do encaixe mecânico.

**RETIRAR E COLOCAR OS FARÓIS**

1º Passo - *Retire os faróis.*

- a Desligue os cabos, marcando sua posição.
- b Solte os parafusos e as porcas de fixação.
- c Retire os faróis.
- d Desmonte os faróis e tire a lâmpada.

**OPERAÇÃO:****RETIRAR E COLOCAR COMPONENTES ELÉTRICOS DO TRATOR**

REF.: F0.007

4/4

**OBSERVAÇÕES**

- 1) Se o farol for lacrado, mude-o. Não se pode desmontá-lo.
- 2) Tenha o cuidado de não colocar os dedos na parte inferior do refletor.

**2º Passo - Coloque os faróis.**

- a Recoloque a lâmpada e arme o farol.
- b Coloque o farol em seu lugar.
- c Coloque e aperte os parafusos de fixação.
- d Ligue os cabos, levando em consideração as marcas.

**OBSERVAÇÃO**

Quando se suspeite do mau funcionamento do regulador de voltagem deve-se enviá-lo ao eletricista.

**RETIRAR E COLOCAR INTERRUPTORES****1º Passo - Retire o interruptor.**

- a Desligue os cabos, marcando sua posição.
- b Solte os parafusos e as porcas de fixação.
- c Retire o interruptor.

**2º Passo - Coloque o interruptor.**

- a Coloque o interruptor em seu lugar.
- b Coloque e aperte as porcas de fixação.
- c Ligue os cabos.
- d Verifique o seu funcionamento.

**OBSERVAÇÃO**

Alguns interruptores devem ser ligados antes de sua fixação; consulte o manual do operador.

Consiste em realizar a manutenção preventiva dos componentes elétricos do trator, a fim de obter um funcionamento correto e evitar desgastes e falhas durante o trabalho.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Fazer a manutenção da bateria.*

- a Retire-a do trator.
- b Limpe a bateria e o suporte (fig. 1)
- c Verifique se está carregada (figs. 2 e 3)
- d Adicione água destilada, se for necessário.

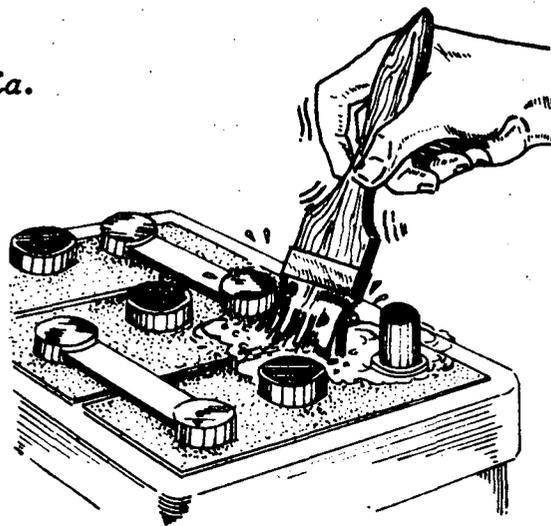


Fig. 1

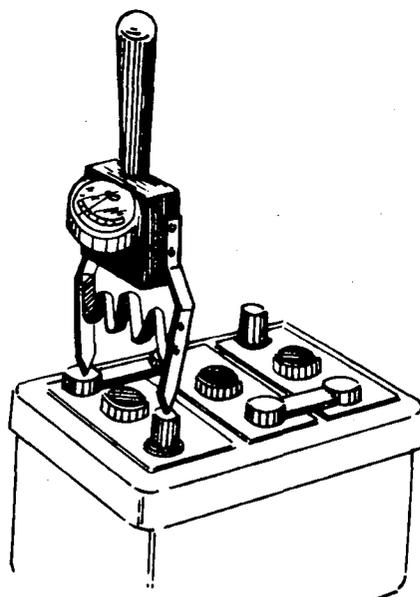


Fig. 2

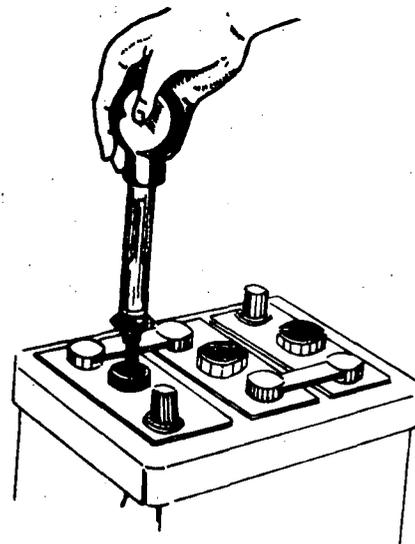


Fig. 3

- e Limpe o orifício da tampa de cada vaso.

OBSERVAÇÕES

- 1) O eletrólito (líquido da bateria) deve ultrapassar, ligeiramente, as placas de cada vaso.

2) Adicione somente água destilada ao eletrólito, porque o ácido sulfúrico não se evapora.

29 Passo - *Fazer a manutenção do dínamo e do motor de partida (fig. 4).*

a Desligue os cabos, marcando sua posição.

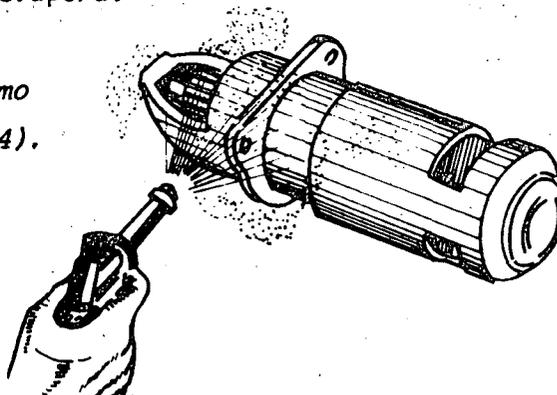


Fig. 4

b Limpe os terminais (fig. 5)

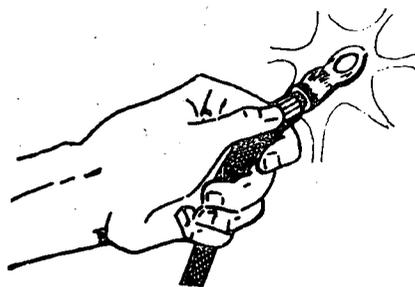


Fig. 5

c Lubrifique.

**OBSERVAÇÃO**

Para lubrificar estas partes, coloque óleo no lugar determinado, de acordo com o manual do operador.

d Ligue os cabos.

30 Passo - *Fazer a manutenção do circuito de faróis.*

a Conserte ou troque os cabos partidos ou queimados.

b Verifique se os feixes de luz estão corretamente dirigidos.

**OBSERVAÇÃO**

Troque as lâmpadas ou o farol lacrado e os fusíveis, se for necessário.

40 Passo - *Fazer a manutenção dos interruptores.*

a Limpe-os com um pincel seco ou um pano limpo.

b Verifique se os terminais estão partidos ou frouxos, ou se os isolantes estão partidos.

Ajustar a bitola de um trator é variar o espaçamento entre as suas rodas, com o objetivo de regulá-lo para o trabalho que se vai realizar (arar, semear, cultivar ou outros) (fig. 1).

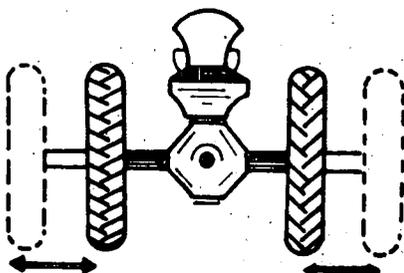


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

**BITOLA DIANTEIRA**

1º Passo - *Levante as rodas*

- a Engrene o trator.
- b Calce as rodas.
- c Coloque o macaco debaixo da parte central do eixo dianteiro e levante as rodas.

2º Passo - *Solte e retire os parafusos dos braços do eixo e das barras telescópicas da direção* (fig. 2).

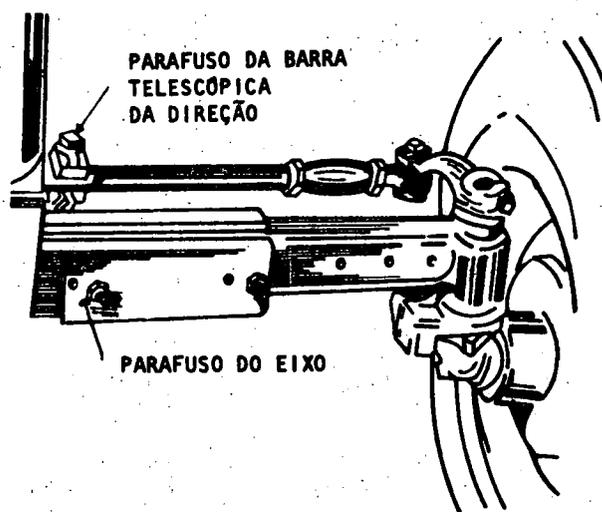


Fig. 2

3º Passo - *Regule a bitola*

- a Ajuste os braços do eixo na medida desejada.
- b Ajuste as barras telescópicas.
- c Coloque e aperte os parafusos.
- d Abaix as rodas.

**OBSERVAÇÃO**

Aperte fortemente os parafusos dos braços do eixo para evitar folga.

4º Passo - *Verifique o alinhamento das rodas.*

**OBSERVAÇÃO**

Consulte o manual do operador.

**BITOLA TRASEIRA**

**Iº CASO - REGULAGEM MECÂNICA**

1º Passo - *Solte os parafusos que fixam a roda ao disco.*

2º Passo - *Tire a trava da guia de regulagem e coloque-a no ponto que dê a bitola desejada (fig. 3).*

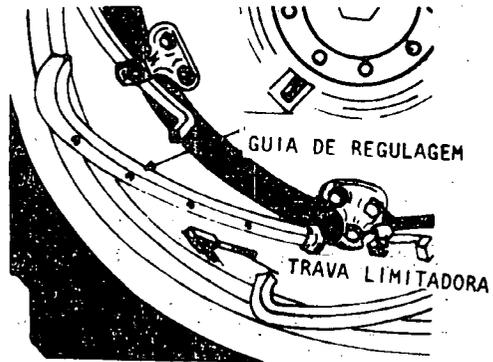


Fig. 3

3º Passo - *Regule a bitola.*

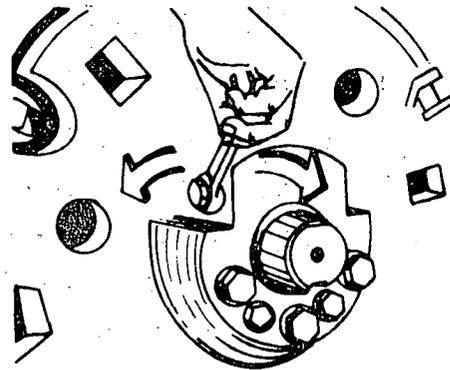
- a *Conduza o trator até que a roda chegue ao limitador.*
- b *Verifique a regulagem.*
- c *Aperte os parafusos.*

**IIº CASO - REGULAGEM SOBRE OS EIXOS TRASEIROS**

1º Passo - *Solte os parafusos que fixam a roda ao eixo.*

2º Passo - *Coloque o macaco e levante a roda.*

3º Passo - *Deslize a roda sobre o eixo, até a medida desejada (fig. 4)*



4º Passo - *Aperte os parafusos e abaixe a roda.*

5º Passo - *Reaperte os parafusos que fixam a roda.*

Fig. 4



*IIIº CASO - REGULAGEM POR TROCA DE POSIÇÃO DE DISCOS*

1º Passo - *Solte os parafusos que fixam as rodas.*

2º Passo - *Calce e levante o trator.*

3º Passo - *Tire as rodas.*

4º Passo - *Regule a bitola, segundo o manual do operador.*

5º Passo - *Coloque as rodas.*

6º Passo - *Aperte os parafusos.*

7º Passo - *Abaise o trator.*

8º Passo - *Reaperte as rodas.*

Consiste em adicionar ou retirar peso do trator, utilizando água nos pneus e pesos nas rodas ou na parte dianteira para reduzir a patinagem em alguns trabalhos ou para estabilizar a máquina.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

*1º CASO - ADICIONANDO ÁGUA AOS PNEUS*

1º Passo - *Instale a mangueira na saída de água.*

2º Passo - *Aproxime o trator do local onde instalou a mangueira e próximo ao compressor.*

3º Passo - *Levante a roda que vai ter seu peso aumentado, e gire-a até deixar a válvula na parte superior.*

4º Passo - *Coloque água no pneu.*

- a Retire a válvula.
- b Ligue a mangueira no bico.
- c Abra a torneira (fig. 1).

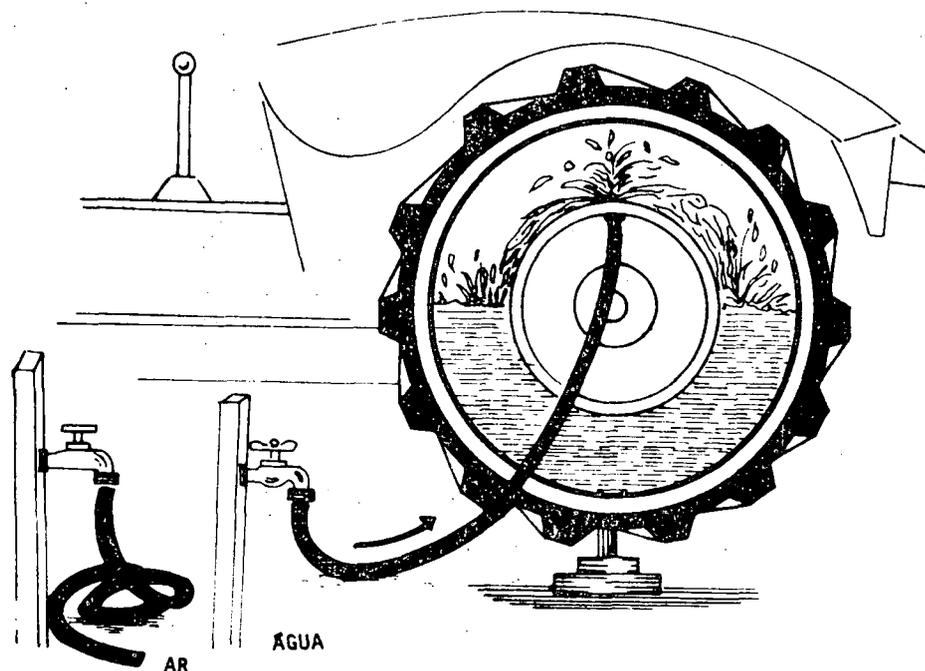


Fig. 1

1.4-16

UNIVERSIDADE DE ASSUNÇÃO

d Feche a torneira quando observar que pelo bico sai água.

**PRECAUÇÃO**

No caso de se usar cloreto de cálcio e água, deve-se adicionar o cloreto à água e agitar. Nunca adicionar água ao cloreto, pois a reação é violenta e perigosa.

5º Passo - *Calibre a pressão do ar.*

- a Retire a mangueira.
- b Coloque a válvula.
- c Retire a tampa da válvula.
- d Coloque ar no pneu e verifique a pressão recomendada.
- e Coloque a tampa da válvula.

6º Passo - *Abaixar a roda.*

**IIº CASO - TIRANDO A ÁGUA DOS PNEUS**

1º Passo - *Aproxime o trator do compressor.*

2º Passo - *Levante a roda e gire-a até colocar a válvula na posição inferior.*

3º Passo - *Retire a válvula e espere que saia a água (fig. 2).*

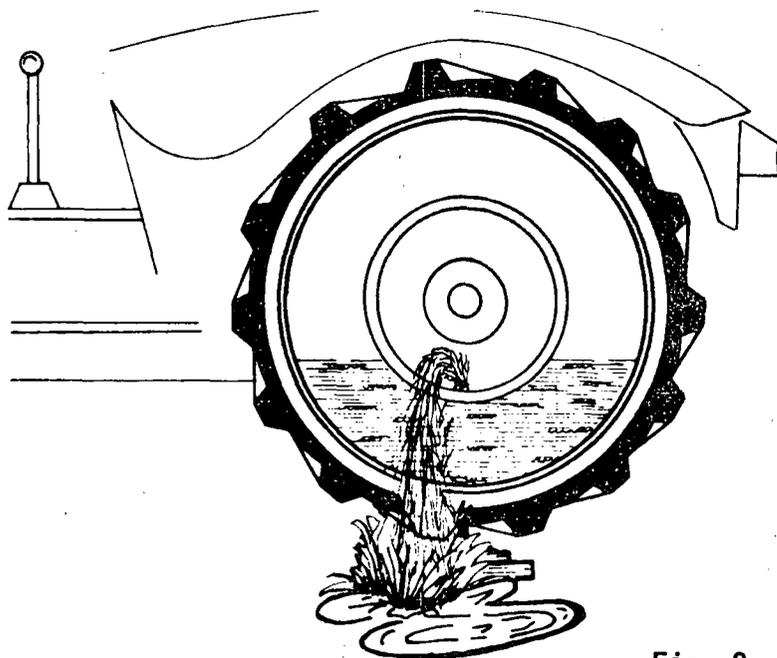


Fig. 2

4º Passo - *Calibre a pressão do ar.*

5º Passo - *Abaixar a roda.*

*IIIº CASO - COLOCANDO PESOS*

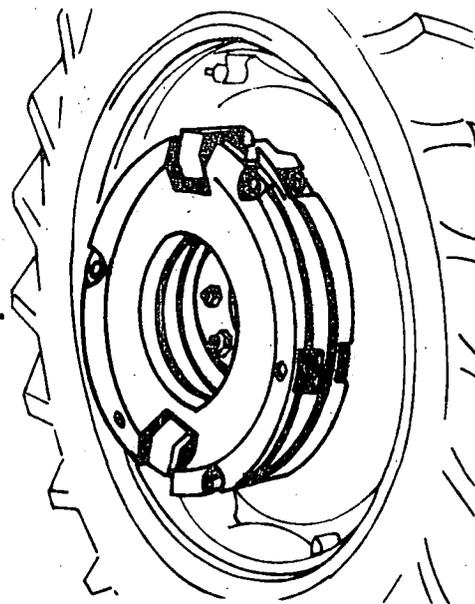
1º Passo - *Coloque o lastro em seu lugar.*

2º Passo - *Firme-o com porcas e parafusos.*

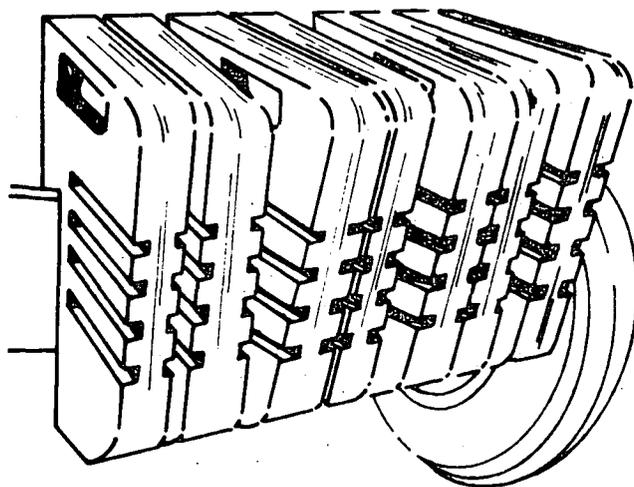
*IVº CASO - RETIRANDO PESOS*

1º Passo - *Solte porcas e parafusos.*

2º Passo - *Retire o lastro.*



Pesos para as rodas traseiras



Pesos para a parte dianteira do trator

**PRECAUÇÃO**

*SOLICITE AJUDA PARA COLOCAR E RETIRAR PESOS.*

Consiste em tirar o pneu do aro, para fazer reparos na câmara de ar, consertar ou trocar os pneus, em caso de necessidade.

PROCESSO DE EXECUÇÃO.

1º Passo - *Retire a roda do trator.*

- a Coloque o trator em lugar plano.
- b Calce as rodas dianteiras
- c Trave o freio de estacionamento.
- d Engrene o trator em uma das primeiras marchas.
- e Solte as porcas que fixam as rodas.
- f Coloque um macaco sob o eixo traseiro e levante a roda (fig.1)

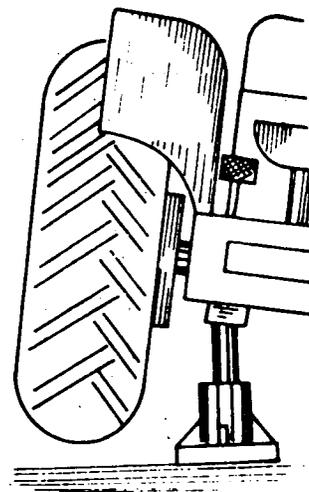


Fig. 1

**PRECAUÇÃO**

**ASSEGURE-SE DE QUE O MACACO ESTA FIRME E SEM POSSIBILIDADES DE ESCAPAR.**

- g Tire as porcas da roda.
- h Retire a roda do trator.

2º Passo - *Desmonte do aro um lado do pneu.*

- a Lubrifique a borda do pneu com água e sabão.
- b Tire a válvula para sair o ar.
- c Solte e tire a porca da haste da válvula.

- d Pressione, para baixo, a borda do pneu (fig. 2).

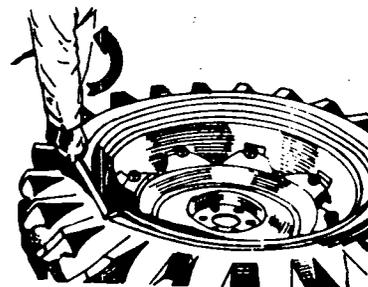


Fig. 2

DESMONTAR E MONTAR PNEUS

**OBSERVAÇÃO**

Para executar o item anterior, utilize uma alavanca própria, pressionando a borda para baixo e trabalhando em espaços pequenos ao redor do pneu, até que a borda se desprenda do aro, em ambos os lados.-

e Coloque uma alavanca entre a borda do pneu e o aro (fig.3)



Fig. 3

**OBSERVAÇÃO**

Assegure-se de que a ponta da alavanca não vá morder a câmara-de-ar.

f Levante a borda do pneu com a alavanca.

g Coloque outra alavanca, ao lado da primeira, e pressione até levantar a borda acima do aro (fig. 4).

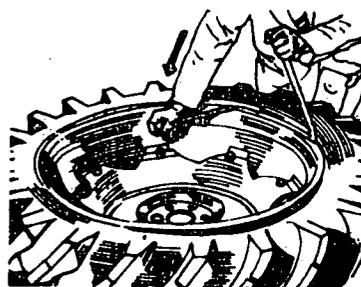


Fig. 4

**OBSERVAÇÃO**

Mantenha, com a primeira alavanca, a parte da borda levantada.

h Tire a segunda alavanca e volte a colocá-la mais na frente.

i Continue levantando a borda com a alavanca.

**OBSERVAÇÃO**

Execute os passos descritos neste item, por etapas, até que a borda do pneu saia totalmente do aro.

3º Passo - *Tire a câmara-de-ar do pneu.*

a Retire do aro a haste da válvula.

b Coloque dois pedaços de madeira, separando as bordas do pneu (fig.5)

c Tire ao mesmo tempo a câmara-de-ar e os pedaços de madeira.

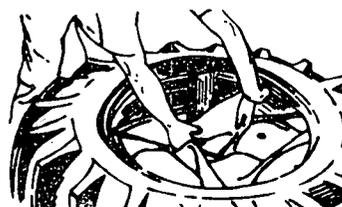


Fig. 5

DESMONTAR E MONTAR PNEUS

4º Passo - *Desmonte do aro o outro lado do pneu.*

a Ponha a roda em posição vertical.

b Coloque uma alavanca entre a borda do pneu e o outro lado do aro (fig. 6).

c Pressione até retirar o aro.

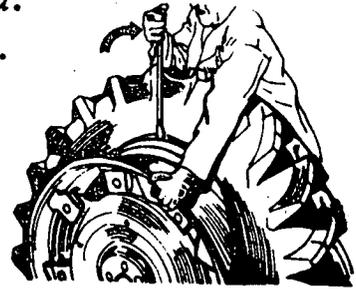


Fig. 6

*MONTAR PNEUS*

1º Passo - *Monte no aro um dos lados do pneu.*

a Coloque a roda horizontalmente no solo, com o orifício da válvula para cima.

b Aperte a borda, até introduzi-la no aro.

c Coloque uma alavanca, o mais próximo possível do lugar onde a borda entrou no aro.

d Pressione a borda até encaixá-la totalmente no aro.

2º Passo - *Instale a câmara de ar no pneu.*

a Coloque a haste da válvula da câmara-de-ar no orifício do aro e firme-o com a porca.

b Introduza a câmara dentro do pneu e do aro.

**OBSERVAÇÃO**

Encha a câmara-de-ar para acomodá-la melhor e evitar que se danifique (morda) ao montar o pneu.

Após esta operação esvazie-a totalmente.

3º Passo - *Monte o outro lado do pneu no aro.*

a Execute os itens b e c do primeiro passo.

b Pressione a borda até introduzi-la totalmente dentro do aro (fig. 7).

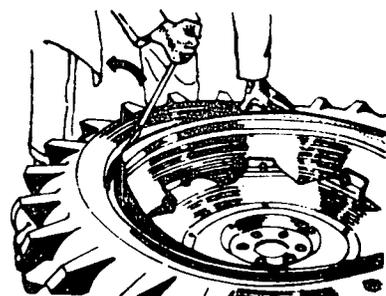


Fig. 7

c Encha a câmara com a pressão recomendada.

4º Passo - *Monte a roda no trator.*

a Coloque a roda em frente ao cubo.

b Centralize os orifícios do aro com os parafusos do cubo.

c Introduza o aro no cubo da roda.

d Coloque e aperte um pouco as porcas.

e Abaixे o macaco até que a roda encoste no solo.

f Aperte fortemente as porcas, de forma alternada (fig. 8).

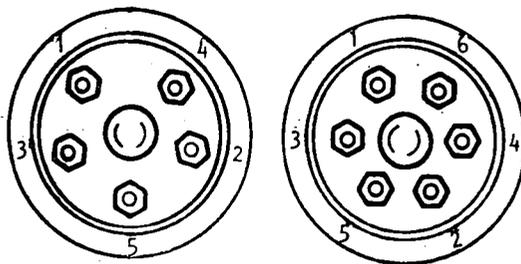


Fig. 8

g Retire o macaco.

Consiste em tirar a câmara-de-ar da roda, localizar o furo e consertá-la, com o objetivo de prolongar a sua duração e conseguir que o trator, a máquina ou o implemento fiquem novamente em condições de trabalho.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Tire a câmara-de-ar.*

2º Passo - *Localize o furo.*

a Encha a câmara-de-ar.

b Localize o furo, mergulhando a câmara em um recipiente cheio de água, Gire-a, até ver por onde saem as bolhas de ar (fig. 1).



Fig. 1

c Marque o furo.

d Esvazie a câmara.

3º Passo - *Conserte a câmara-de-ar.*

a Limpe ao redor do furo, com gasolina, para eliminar a gordura.

b Lixe a superfície, para torná-la áspera.

c Coloque o remendo em cima do furo, retirando previamente o protetor.

d Prende o remendo.

e Acenda o combustí -  
vel que se encontra  
dentro da caixa metá -  
lica (fig. 2).

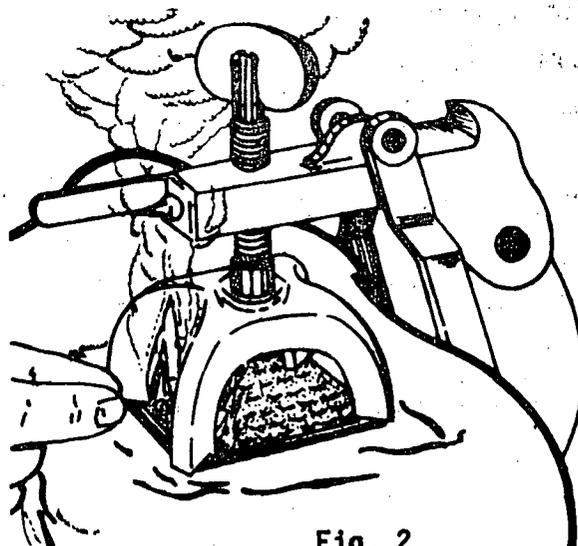


Fig. 2

f Retire a prensa depois de 5 minutos.

g Verifique o serviço executado enchendo novamente a câmara e mergulhando-a em água.

h Esvazie a câmara.

**OBSERVAÇÃO**

Se o furo for grande, leve a câmara a um borracheiro.

4º Passo - *Coloque a câmara no pneu.*

**OBSERVAÇÃO**

Verifique se o pneu está livre de materiais que possam furar a câmara novamente.

5º Passo - *Encha a câmara com a pressão recomendada.*

**OBSERVAÇÃO**

Coloque a água no pneu se for necessário.

Consiste em acoplar o cabeçalho de um implemento na barra de tração do trator para realizar um trabalho, desacoplando-o ao terminá-lo (fig. 1).

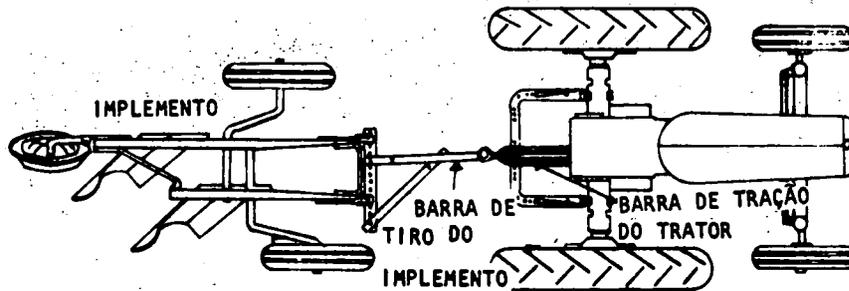


Fig. 1

**PROCESSO DE EXECUÇÃO**

1º Passo - *Acople o equipamento.*

a Dê marcha-ã rē, lentamente, com o trator, até que os orifícios da barra de tração do trator coincidam com os do cabeçalho do implemento (fig. 2)

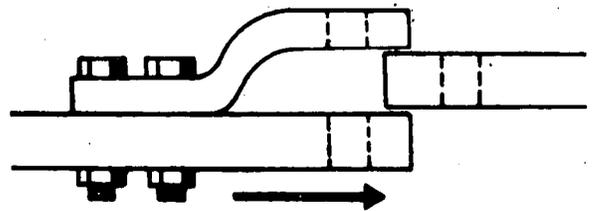


Fig. 2

b Coloque o pino (fig.3)

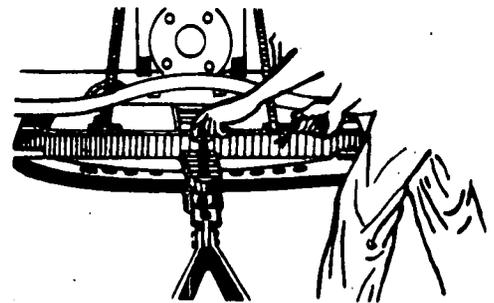


Fig. 3

**PRECAUÇÃO**

**ANTES DE DESCER DO TRATOR PARA COLOCAR O PINO, TRAVE OS FREIOS.**

1.4-15

CODIGO DE ASSUNTOS

2º Passo - *Desacople o implemento.*

- a Transporte o implemento ao local desejado.
- b Coloque um suporte, deixando o cabeçalho em posição horizontal.
- c Tire o pino (fig.4).
- d Desloque o trator.

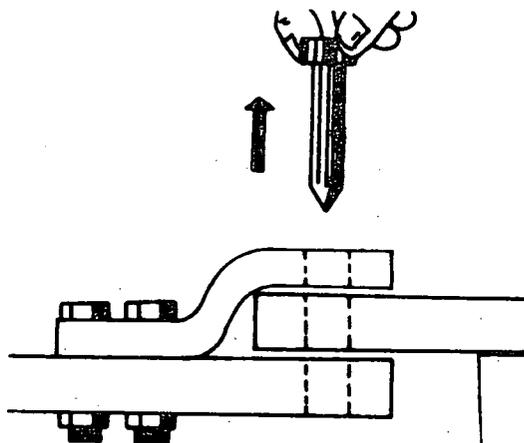


Fig. 4

Consiste em acoplar e desacoplar um implemento aos três braços do sistema hidráulico do trator e obter nivelamento transversal e longitudinal em relação do solo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

a Dê marcha-ã ré com o trator, lentamente, aproximando os braços do hidráulico aos pontos de acoplamento (fig. 1).

b Pare o trator.

c Acione os comandos do hidráulico, procurando aproximar os pontos de acoplamento do trator e implemento.

d Acople o braço inferior esquerdo e coloque o pino de trava (fig. 2).

e Regule o braço inferior direito na altura necessária, acionando a manivela (fig.3).

f Acople o braço inferior direito e coloque o pino de trava (fig. 4).

g Regule o braço superior até que coincida com a torre do implemento (fig. 5).

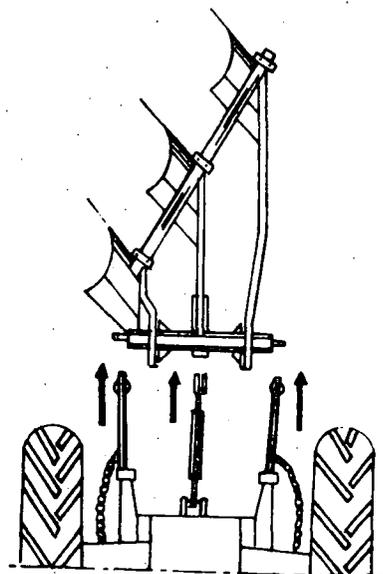


Fig. 1

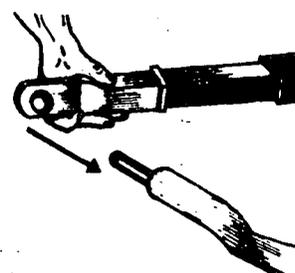


Fig. 2

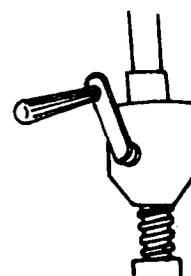


Fig. 3

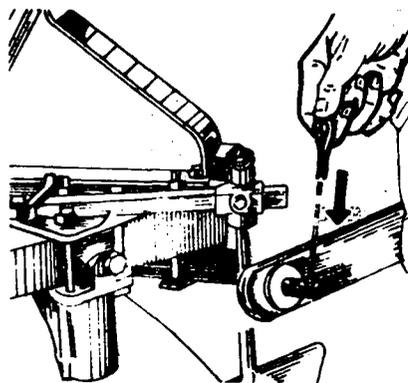


Fig. 4

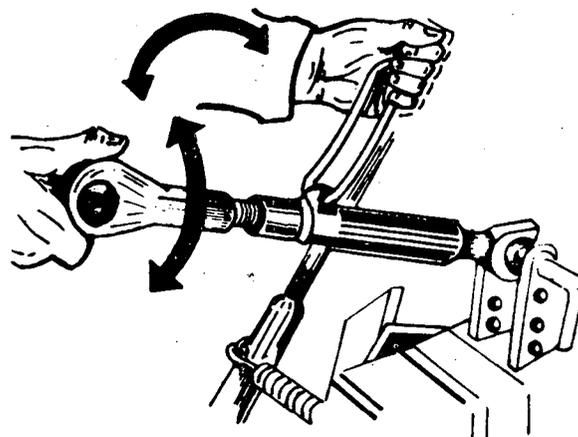


Fig. 5

1.4-15 1.4-16

h Acople o braço superior e coloque o pino de trava.

29 Passo - *Nivele transversal e longitudinalmente.*

a Transporte o implemento para um local plano.

b Abaixé o implemento.

c Nivele transversalmente, acionando a manivela do braço inferior direito, até fazer com que o eixo transversal do implemento fique paralelo ao solo (fig. 6).

d Nivele longitudinalmente, alongando ou encurtando o braço superior, até que o eixo longitudinal do implemento fique paralelo ao solo (fig. 7)

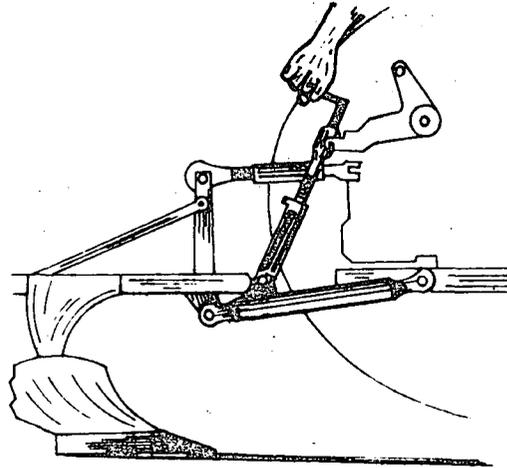


Fig. 6

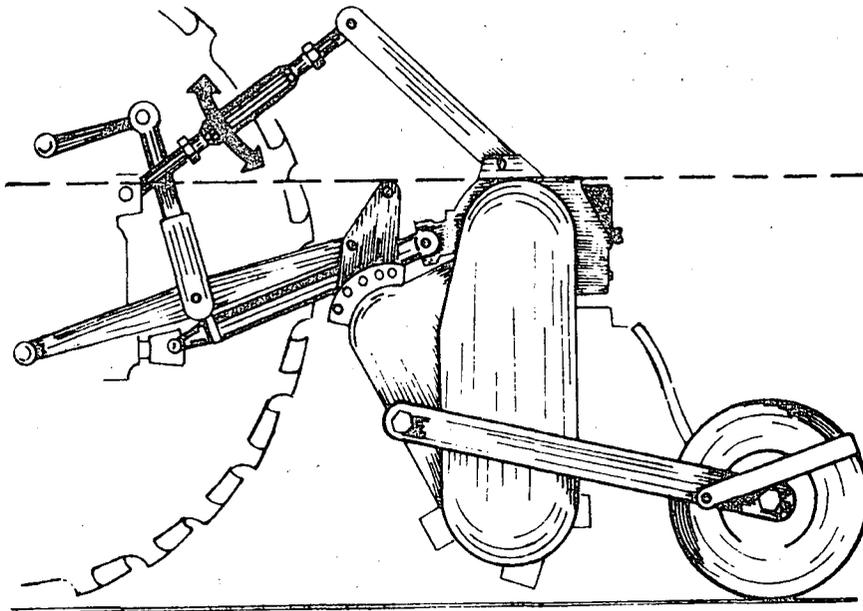


Fig. 7

39 Passo - *Desacople o implemento.*

a Transporte o implemento para o local desejado.

b Coloque um suporte no implemento.

c Abaixé o implemento.

d Desacople o braço superior.

e Desacople o braço inferior esquerdo.

f Desacople o braço inferior direito.

g Desloque o trator.

Consiste em acoplar o eixo cardan do implemento ou de máquina estacionária ao eixo de tomada de força do trator, para que ao entrarem em movimento de rotação funcionem normalmente. A operação se completa, desacoplando-se o implemento, uma vez terminado o trabalho.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento ao eixo de tomada de força.*

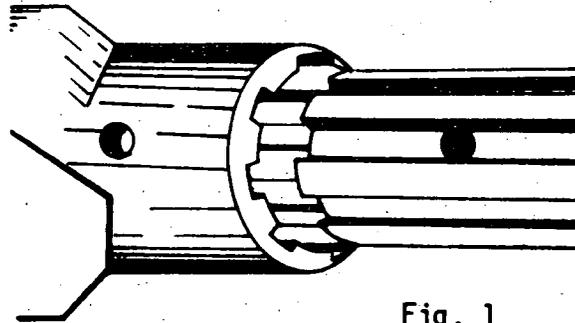


Fig. 1

- a Tire o protetor do eixo de tomada de força.
- b Acople o eixo cardan ao eixo de tomada de força, fazendo coincidir as estrias e os orifícios (fig. 1).
- c Coloque o pino de trava.
- d Revise o sistema de segurança do cardan.

2º Passo - *Desacople o eixo de tomada de força.*

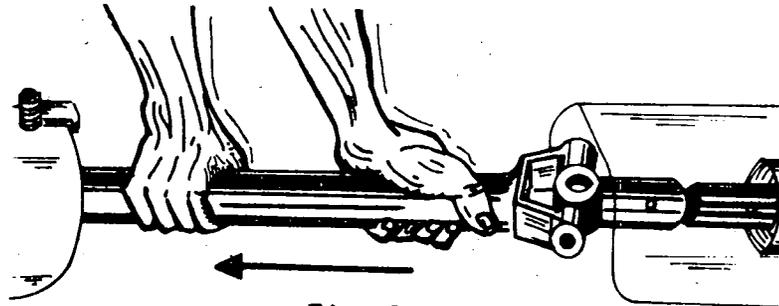
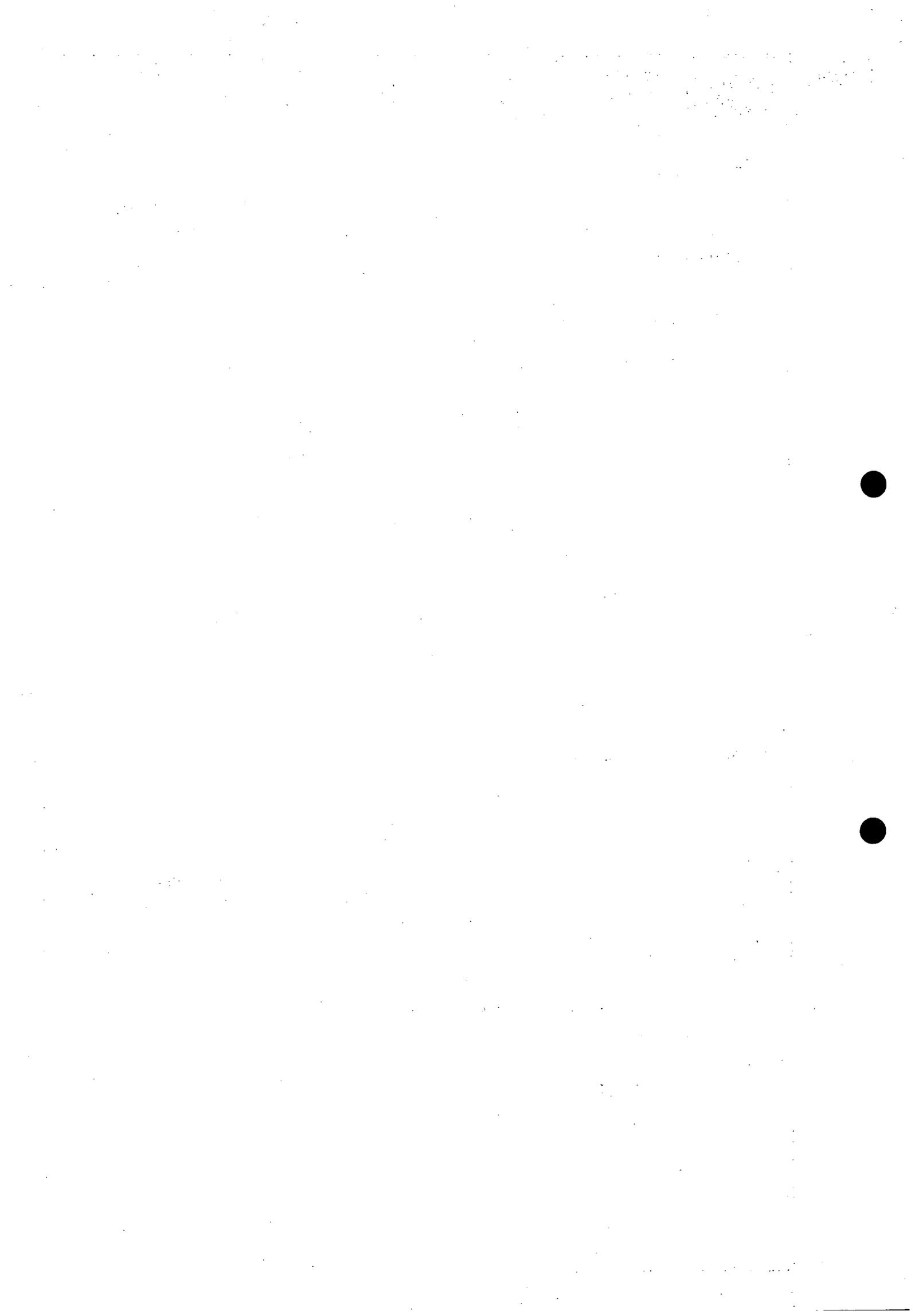


Fig. 2

- a Tire o pino de trava.
- b Desacople o eixo cardan (fig. 2).
- c Coloque o protetor do eixo de tomada de força.

**PRECAUÇÃO**

**EFETUAR A OPERAÇÃO COM O MOTOR DESLIGADO.**



Consiste esta operação no acoplamento, ao sistema hidráulico do trator, das mangueiras que conduzem óleo ao pistão hidráulico do implemento, a fim de se controlar as posições de trabalho e de transporte do trator (fig. 1).

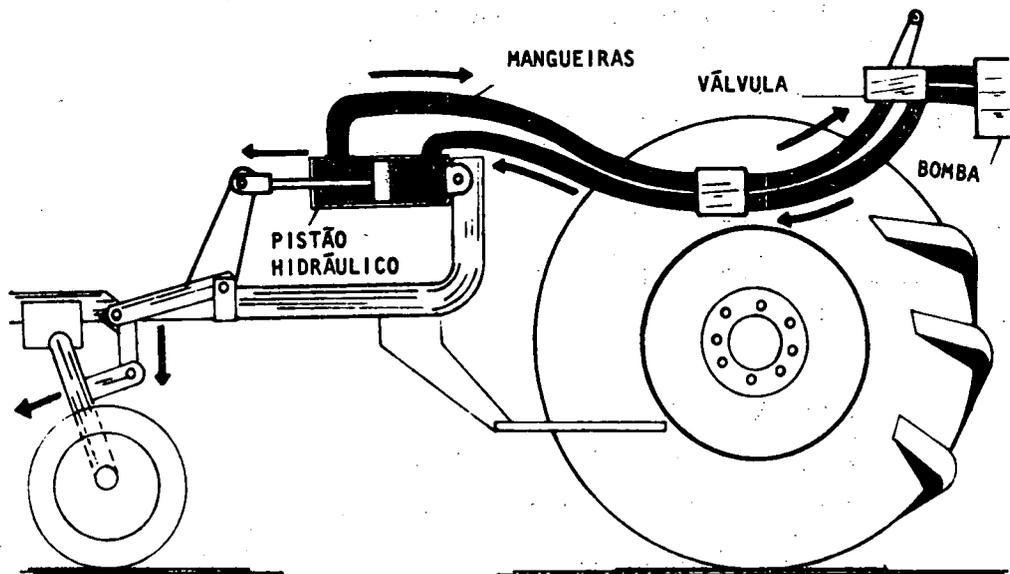


Fig. 1

1.4-15

**PROCESSO DE EXECUÇÃO**

**ACOPLAR O CONTROLE REMOTO**

**Iº CASO - ENGATE RÁPIDO**

1º Passo - *Prepare o trator e o implemento.*

- a Limpe o acoplamento das mangueiras.
- b Elimine a pressão do óleo do sistema hidráulico.
- c Tire as tampas protetoras do pō.

2º Passo - *Acople o controle remoto.*

- a Acople o terminal da mangueira na conexão de saída do óleo (fig. 2).
- b Verifique se o acoplamento está firme.

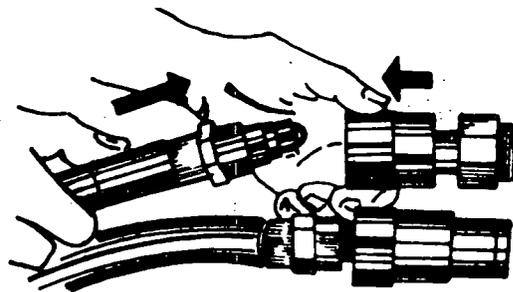


Fig. 2

**IIº CASO - ENGATE DE ROSCA**

1º Passo - *Prepare o trator e o implemento.*

- a Limpe os protetores e bocais.
- b Elimine a pressão do óleo.
- c Tire o protetor da conexão.

2º Passo - *Acople o controle remoto.*

- a Acople a rosca da mangueira na conexão de saída do óleo (fig. 3).
- b Verifique se o acoplamento está firme.

#### OBSERVAÇÃO

Para comprovar o funcionamento do controle remoto, utilize os controles ou alavancas estritamente de acordo com as instruções do manual do operador.

#### DESENGATE DO CONTROLE REMOTO

##### Iº CASO - DESENGATE RÁPIDO

1º Passo - *Elimine a pressão do óleo.*

2º Passo - *Deslize o acoplamento para trás e retire a mangueira.*

3º Passo - *Coloque os protetores.*

##### IIº CASO - DESENGATE DE ROSCA

1º Passo - *Elimine a pressão do óleo.*

2º Passo - *Desacople a rosca da mangueira.*

3º Passo - *Coloque os protetores.*

#### OBSERVAÇÃO

Verifique o nível do óleo do hidráulico, quando utilizar o controle remoto. Consulte o manual do operador.

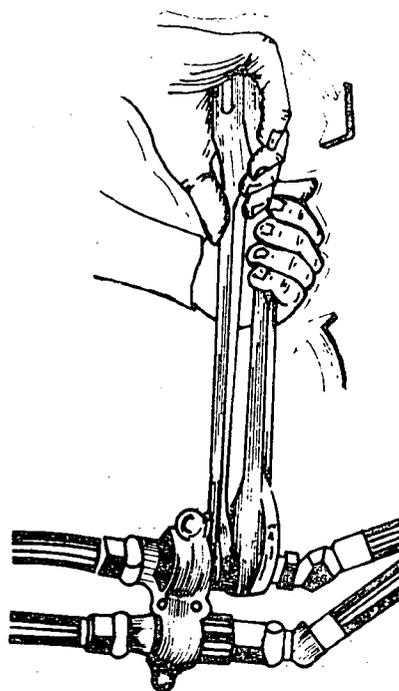


Fig. 3

Consiste em preparar e operar a roçadeira, para cortar a vegetação ou restos de colheita, com o objetivo de roçar as áreas para arar ou controlar ervas daninhas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Regule.*

*Iº CASO - ROÇADEIRA DE LEVANTE HIDRÁULICO*

a Nivele transversalmente.

b Nivele longitudinalmente.

c Regule a altura de corte, acionando o sistema hidráulico e a roda traseira do implemento (fig. 1).

d Fixe a trava.

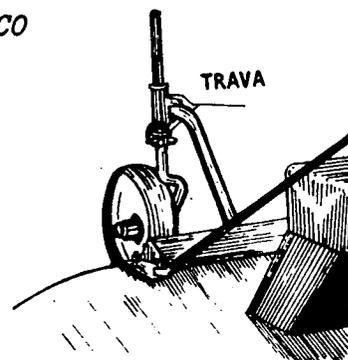


Fig. 1

*IIº CASO - ROÇADEIRA DE ARRASTO*

a Regule a altura do corte, acionando o mecanismo de controle (fig. 2).

b Nivele longitudinalmente variando a posição da barra de tração do trator ou o cabeçalho do implemento, ou ambos.

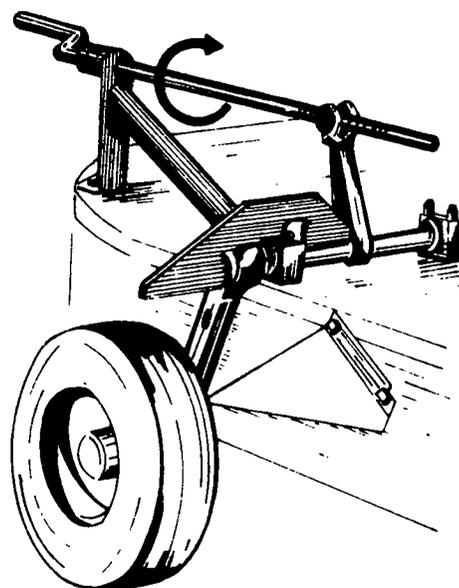


Fig. 2

**OBSERVAÇÃO**

Consulte o manual do operador, para efetuar estas regulagens.



3º Passo - *Transporte o implemento a área a ser trabalhada.*

4º Passo - *Ceife.*

- a Inspeção a área a ser trabalhada.
- b Marque os obstáculos existentes na área.
- c Abaixar o implemento na posição de trabalho.
- d Ligue o eixo de tomada de força.
- e Inicie a operação.

OBSERVAÇÃO

Faça curvas abertas para não entortar ou quebrar o cardan.

- f Verifique as regulagens.

PRECAUÇÃO

*SE FOR NECESSÁRIO FAZER ALGUM AJUSTE, DESLIGUE O MOTOR*

- g Termine a operação.

5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte-o ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople.
- e Desligue o trator.

Consiste em levantar diversos materiais do solo e descarregá-los em outro local, ou em um veículo, usando uma pá carregadeira montada no trator (fig. 1).

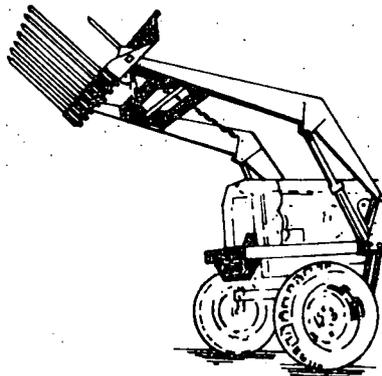


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople a pá carregadeira.*

*Iº CASO - PÁ CARREGADEIRA DIANTEIRA*

- a Levante os suportes da pá carregadeira até que os pontos de acoplamento coincidam.
- b Coloque e aperte os parafusos e as porcas.
- c Acople a caçamba aos braços do carregador.
- d Coloque os pistões hidráulicos.
- e Acople o sistema mecânico de descarga da caçamba.
- f Acople o controle remoto.

*IIº CASO - PÁ CARREGADEIRA TRASEIRA*

- a Acople a pá carregadeira aos três braços do hidráulico.
- b Nivele transversalmente.

**OBSERVAÇÕES**

- 1) Alargue a bitola ao máximo, para trabalhar com qualquer pá carregadeira.
- 2) Coloque pesos opostos à posição da pá carregadeira para equilibrar o equipamento.

2º Passo - *Transporte o implemento para o local de trabalho.*

**OBSERVAÇÃO**

Transporte a pá carregadeira o mais perto possível do solo.



39<sup>o</sup> Passo - *Opere a pã carregadeira.*

- a Aproxime a caçamba da carga, conduzindo o trator na velocidade apropriada.
- b Empurre a caçamba contra a carga, levantando-a simultaneamente até a altura necessária.
- c Transporte a carga ao local desejado, com a caçamba o mais baixa possível.
- d Levante a carga e descarregue a caçamba.

OBSERVAÇÕES

- 1) Manobre a pã carregadeira com cuidado; os movimentos bruscos ocasionam danos.
  
- 2) Acione lentamente o controle de carga e levantamento.

PRECAUÇÃO

TRABALHE SEMPRE EM LOCAIS PLANOS.

40<sup>o</sup> Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte-o ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o ao local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.



Consiste em utilizar a carreta ou conjunto de carretas, acoplado ao trator, para transportar produtos da exploração agropecuária (fig. 1).

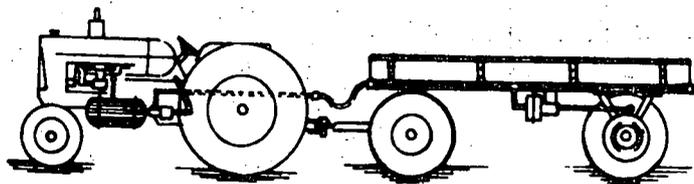


Fig. 1

### PROCESSO DE EXECUÇÃO

#### CARRETA

1º Passo - *Acople a carreta.*

2º Passo - *Opere a carreta.*

a Coloque o pino de trava do freio.

b Transporte a carreta para o local onde será carregada.

3º Passo - *Carregue a carreta.*

#### OBSERVAÇÃO

A carreta tem uma capacidade de carga determinada; qualquer sobrecarga pode produzir danos ou acidente.

4º Passo - *Transporte a carreta ao local indicado para descarregar.*

#### COMBOIO DE CARRETAS

1º Passo - *Forme o comboio de carretas.*

a Engate a primeira carreta ao trator com uma corrente, ou acople às barras de tração e coloque o pino.

b Mova o trator lentamente, até que a corrente se estique.

c Leve a carreta ao local escolhido para organizar o comboio.

d Desacople a carreta.

**OPERAR CARRETA**

e Engate a segunda carreta com a corrente e aproxime-a lentamente à primeira, até fazer coincidir os dois orifícios de acoplamento, e coloque o pino (fig. 2).

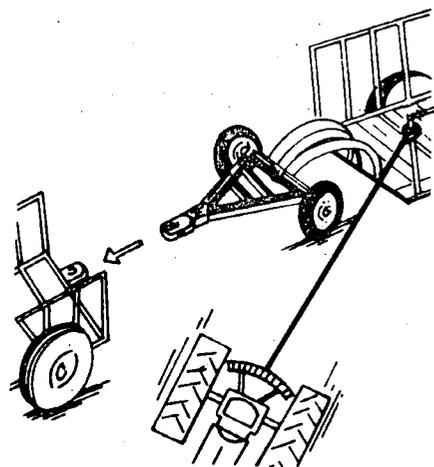


Fig. 2

f Repita os subpassos descritos no item anterior para engatar as demais carretas (fig. 3).

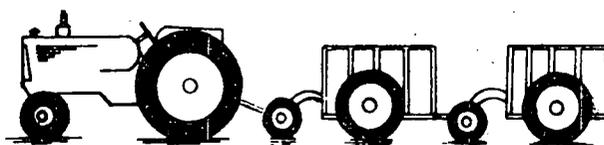


Fig. 3

g Acople o comboio ao trator e conduza-o ao local de trabalho.

**OBSERVAÇÕES**

- 1) Verifique o rodado de todas as carretas.
- 2) Verifique se os freios estão travados e se funcionam corretamente.
- 3) Faça curvas abertas e a baixa velocidade, para que as carretas não saiam da estrada.
- 4) Observe as leis de trânsito.
- 5) Para formar o comboio, é necessário um ajudante.

Consiste em espalhar no terreno o adubo químico ou orgânico necessário para equilibrar os nutrientes do solo, a fim de que as culturas possam ter um bom desenvolvimento.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

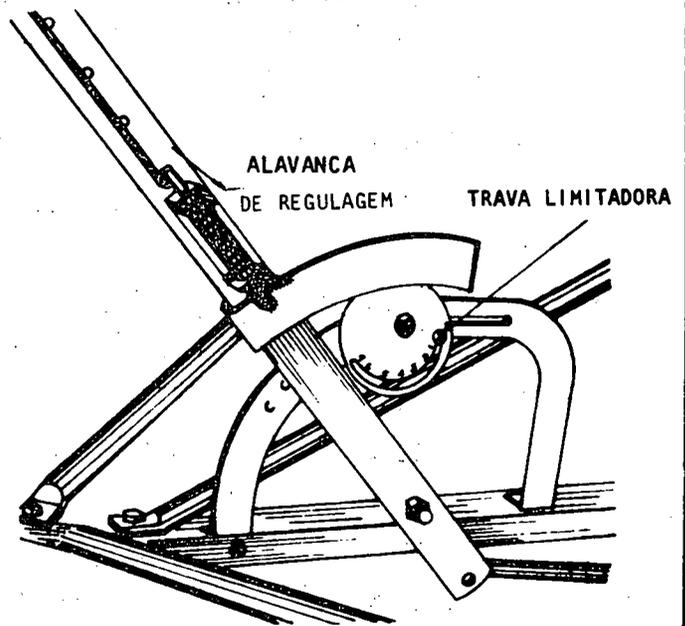
ADUBADEIRA QUÍMICA

- 1º Passo - *Acople o implemento.*
- 2º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*
- 3º Passo - *Carregue-a com adubo.*
- 4º Passo - *Regule a saída do adubo.*

a Destrave a  
alavanca.

b Acione a alavan-  
ca para regular os  
orifícios de saída  
(fig. 1).

c Fixe o limitador.



OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do operador para efetuar este passo.

Fig. 1

- 5º Passo - *Adube.*

a Coloque o trator no local onde se iniciará a adubação.

b Acione a alavanca de saída do adubo e inicie a adubação.

c Acione a alavanca para fechar a saída do adubo ao final de cada percurso.

d Continue em passadas paralelas, até o fim do trabalho.

**ADUBADEIRA ORGÂNICA**

1º Passo - *Acople o implemento e carregue-o com adubo orgânico.*

2º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*

3º Passo - *Regule a adubadeira.*

- a Regule a tensão do transportador do adubo.
- b Regule a alavanca do braço alimentador (fig. 2).

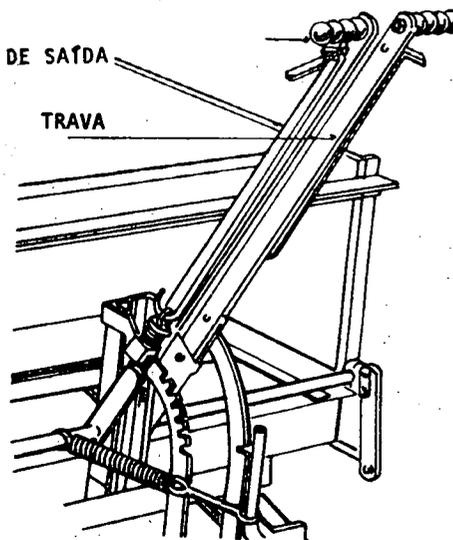


Fig. 2

**OBSERVAÇÃO**

Consulte o manual do operador para efetuar este passo.

4º Passo - *Distribua o adubo.*

- a Coloque o trator no local onde se iniciará a distribuição de adubo.
- b Inicie a distribuição acionando a alavanca do eixo da tomada de força do trator (usa-se este sistema), ou acionando o acoplamento da embreagem por meio da alavanca correspondente.
- c Continue a distribuição em passadas paralelas, desligando a embreagem ou a tomada de força nas curvas.

5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte-o para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

GRADEAR COM GRADE DE DISCOS

Consiste em regular e operar a grade para destorroar, incorporar os resíduos vegetais e nivelar o solo, facilitando a semeadura.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

- 1ª Passo - *Acople o implemento.*
- 2ª Passo - *Regule os limpadores dos discos.*
- a Solte as porcas e parafusos de fixação.
  - b Dê a distância desejada entre o limpador e o disco.

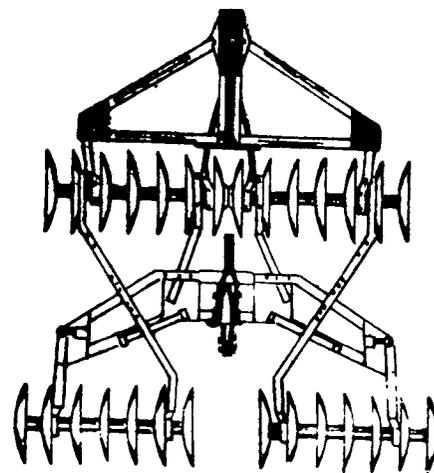


Fig. 1

- 3ª Passo - *Transporte-o ao local de trabalho (fig. 1).*

- 4ª Passo - *Regule a grade.*

*Iª CASO - GRADE DE LEVANTE HIDRÁULICO*

- a Nivele a grade transversalmente, com o braço inferior direito do trator.
- b Nivele longitudinalmente o implemento, regulando o terceiro ponto do trator.
- c Regule a profundidade de corte através do sistema hidráulico.
- e o ângulo de abertura das seções da grade.

*IIª CASO - GRADE DE ARRASTO*

- a Nivele longitudinalmente, variando a altura da barra de tração do trator e/ou o cabeçalho do implemento.
- b Regule a profundidade do corte, através do ângulo de abertura das seções da grade.

- 5ª Passo - *Gradeie.*

- a Coloque o implemento na extremidade do área a ser trabalhada.
- b Coloque-se em posição de trabalho (fig. 2).

- c Inicie a gradação: em faixas ou em contorno.
- d Verifique as regulagens.

**OBSERVAÇÃO**

- 1) Se o implemento é de levante hidráulico, levante-o sempre ao fazer as curvas.
- 2) Se o implemento é do tipo em V faça as curvas sempre para o lado esquerdo.

- e Gradeie até terminar a área.

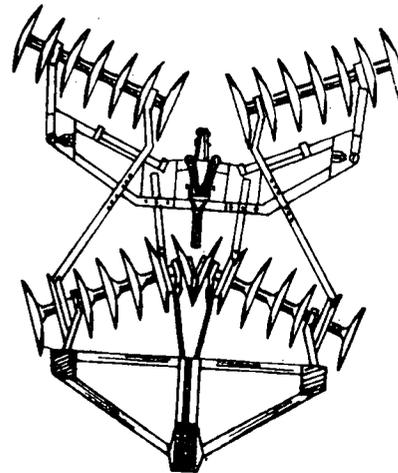


Fig. 2

**6º Passo - Guarde a grade.**

- a Transporte-a para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-a para o local onde ficará guardada.
- d Desacople-a.
- e Desloque o trator.

Consiste em operar a grade de dentes, principalmente para romper a camada dura do solo, retirar os resíduos da colheita ou ervas daninhas e nivelar o terreno para receber a semente.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Regule a grade.*

Iº CASO - GRADE DE LEVANTE  
HIDRÁULICO (fig. 1).

- a Nivele-a transversalmente, através do braço inferior direito.
- b Nivele-a longitudinalmente com o terceiro ponto.
- c Regule a profundidade, acionando a alavanca do sistema hidráulico.

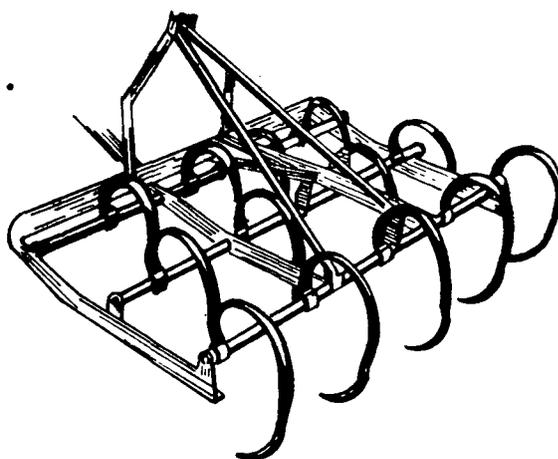


Fig. 1

IIº CASO - GRADE DE ARRASTO

- a Nivele-a longitudinalmente, deixando a barra de tração do trator e o cabeçalho do implemento paralelos ao solo.
- b Regule a profundidade, acionando a alavanca de levante de todos os dentes ou deslocando-os verticalmente um a um (figs. 2 e 3).

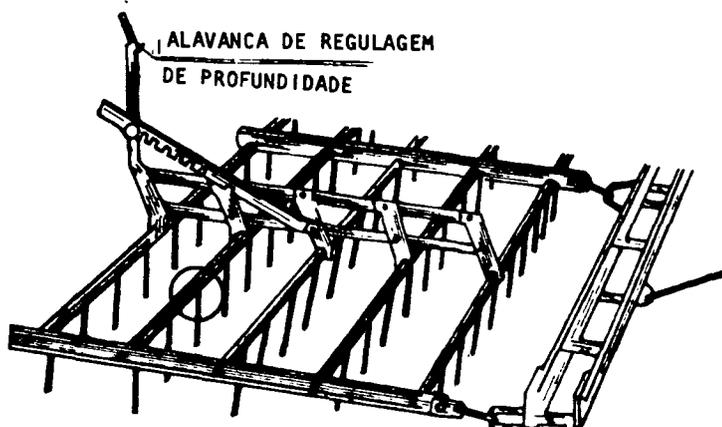


Fig. 2

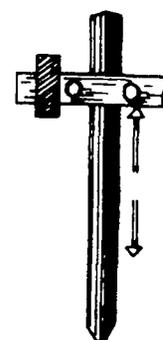


Fig. 3



OPERAÇÃO:

GRADEAR COM GRADE DE DENTE

REF.: F0.022

2/2

© 1979  
CINTERFOR  
SENAR

3º Passo - *Transporte o implemento para o local de trabalho.*

4º Passo - *Gradeie.*

- a Coloque o implemento na extremidade da área.
- b Coloque-o em posição de trabalho.
- c Inicie a gradeação.
- d Verifique as regulagens.
- e Gradeie até terminar a área.

5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte-o para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

É a operação que tem por objetivo romper as camadas impermeáveis do solo que o arado comum não atinge, produzindo nelas rachaduras que permitam a livre circulação da água e um melhor desenvolvimento do sistema radicular da planta (fig. 1).

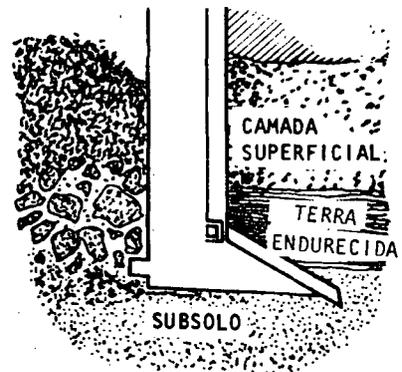


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Transporte o subsolador para o local de trabalho.*

3º Passo - *Regule o subsolador.*

- a Nivelo-o transversalmente, mediante o braço inferior direito.
- b Nivelo-o longitudinalmente, regulando a braço superior.
- c Nivela a profundidade do trabalho, com o sistema hidráulico do trator ou as rodas de profundidade.

**OBSERVAÇÕES**

- 1) No subsolador de levante hidráulico a profundidade é controlada pela alavanca do sistema hidráulico.
- 2) Consulte o manual do operador para regular a profundidade do subsolador de arrasto.

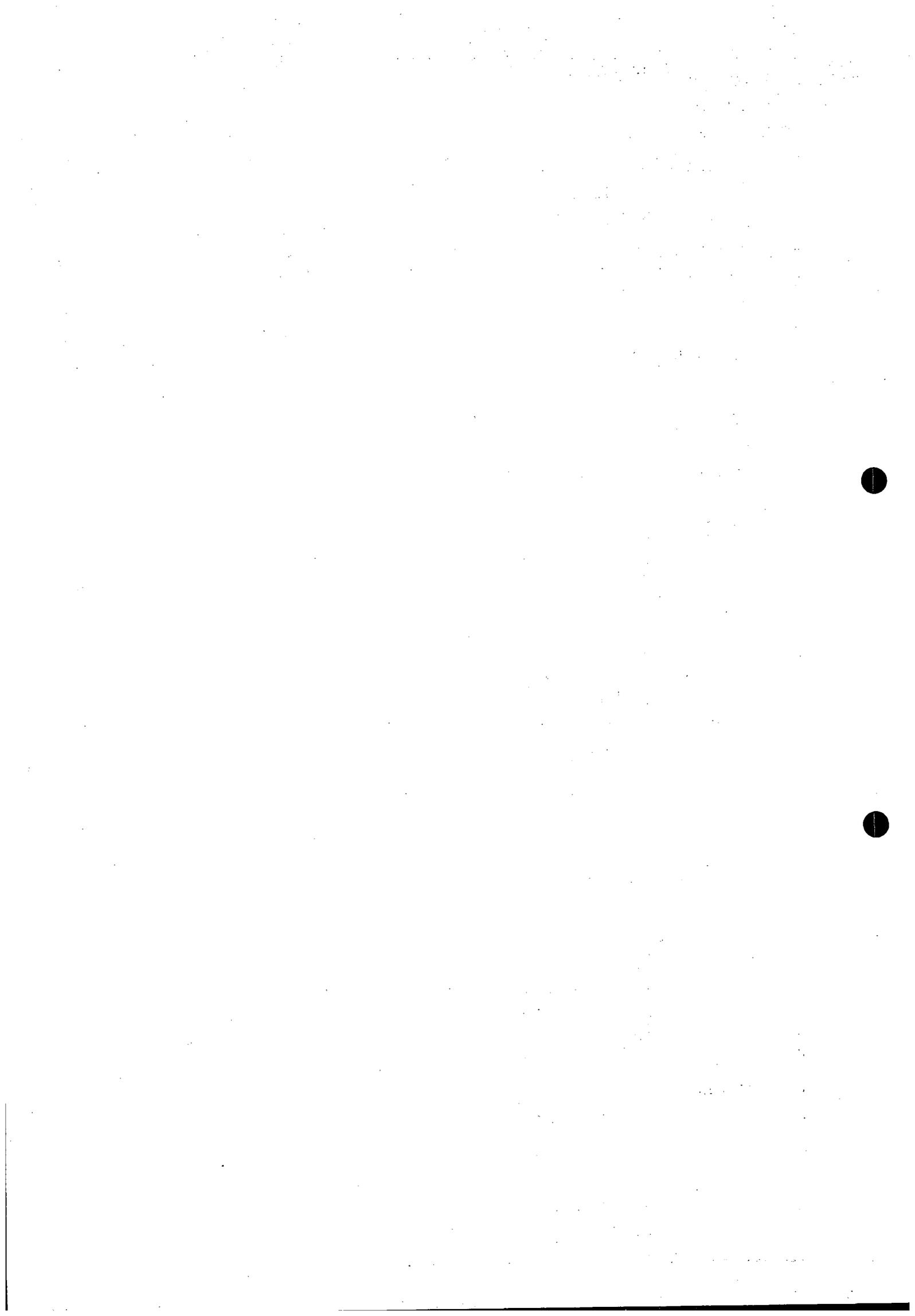
4º Passo - *Subsole.*

- a Coloque o trator no local de trabalho.
- b Abaixei o implemento.
- c Subsole na profundidade desejada.
- d Levante o subsolador na extremidade da área.
- e Continue subsolando em passadas paralelas consecutivas, até terminar a área.

5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte-o para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

1.5-11



Consiste em fazer, no arado, todas as regulagens necessárias para alcançar um bom funcionamento, evitar desgastes desnecessários e possíveis avarias durante sua operação, buscando o máximo rendimento do equipamento.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o arado.*

2º Passo - *Regule o ângulo vertical.*

- a Tire os parafusos que fixam o cachimbo.
- b Levante o arado.
- c Regule o ângulo de acordo com as características do solo (fig.1).
- d Aperte os parafusos.

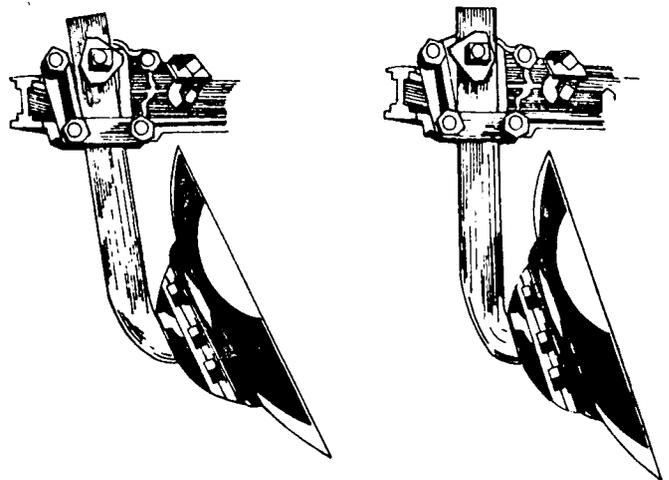


Fig. 1

3º Passo - *Regule os limpadores de disco de acordo com o manual do operador.*

4º Passo - *Regule a largura do corte (ângulo horizontal).*

**OBSERVAÇÃO**

Antes de regular a largura do corte, verifique e modifique, se necessário, a bitola do trator, de acordo com as recomendações do fabricante do arado.

*1º CASO - ARADO COM CACHIMBO*

- a Abaixe o arado.
- b Solte os parafusos que fixam o eixo transversal (fig. 2).

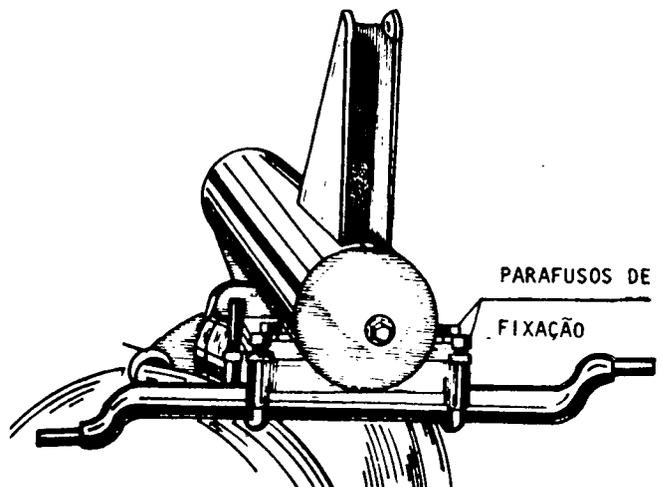


Fig. 2

1.5-23



- c Regule a largura do corte.
- d Regule a direção da roda-guia.
- e Aperte os parafusos.

*IIº CASO - ARADO COM CACHIMBO REGULÁVEL*

- a Levante o arado.
- b Solte os parafusos que fixam cada cachimbo ao chassis do arado.
- c Regule a largura do corte (fig. 3).
- d Regule a direção da roda-guia.
- e Aperte os parafusos.

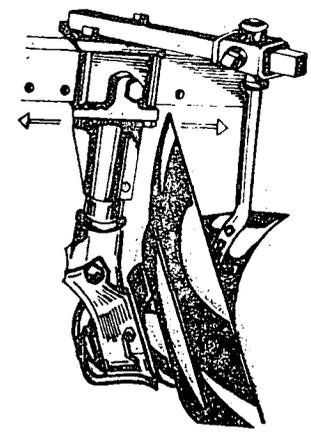


Fig. 3

**OBSERVAÇÕES**

- 1 ) Sendo necessário reduzir consideravelmente a largura do corte, pode-se tirar o penúltimo cachimbo (IIº CASO).
- 2 ) Consulte o manual do operador para efetuar os subpassos descritos nos itens c e d, em ambos os casos.
- 3 ) As regulagens finais se efetuam durante a operação.



Consiste em romper e inverter a camada superficial do solo, utilizando o arado. Esta operação tem por objetivo revolver, arear e incorporar matéria orgânica ao solo.

**PROCESSO DE EXECUÇÃO**

1º Passo - Transporte o arado para o local de trabalho.

2º Passo - Marque as cabeceiras, arando com o último disco.

a Alongue o braço superior o suficiente para que o último disco are (fig. 1).

b Conduza o trator contornando a área e levantando o arado nos cantos.

c Controle a profundidade do sulco com a alavanca do sistema hidráulico, para que seja menor do que a definitiva.

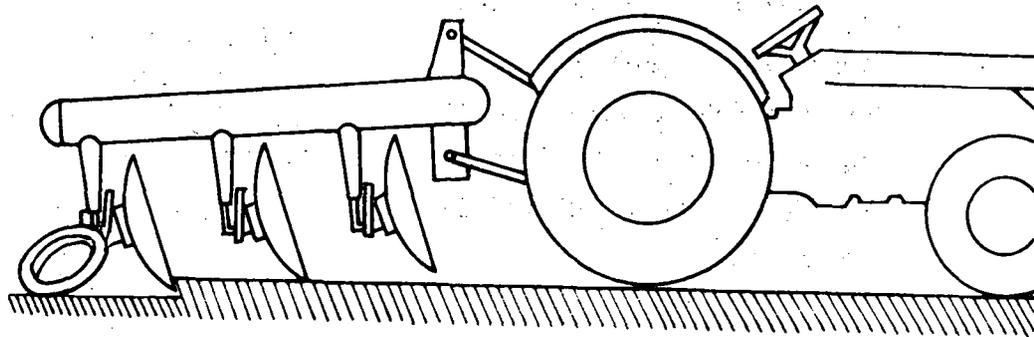


Fig. 1

3º Passo - Verifique as regulagens dos limpadores dos discos.

4º Passo - Comece o primeiro sulco, arando do centro para fora.

a Coloque o trator no início da linha central do sulco e abaixe o arado.

b Nivela transversal e longitudinalmente.

c Are em linha reta até o extremo do sulco (fig. 2).

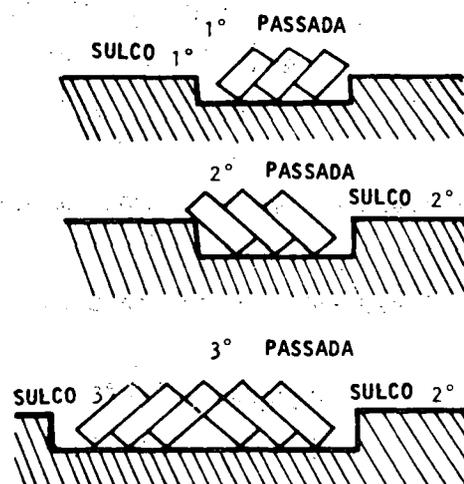


Fig. 2

1.5-23

d Controle a profundidade de corte com a alavanca do sistema hidráulico, para que seja menor do que a definitiva.

e Faça a segunda e terceira passadas, aumentando a profundidade e conduzindo o trator de maneira que as rodas direitas avancem sobre o sulco que o último disco deixou na primeira passada.

**5º Passo -** *Faça no arado*, as regulagens necessárias para continuar a aração.

a Coloque o trator com as rodas direitas dentro do sulco, para começar a quarta passada.

b Nivele o arado transversalmente, deixando-o paralelo em relação ao solo (fig. 3).

c Verifique o nivelamento longitudinal durante o trabalho e ajuste-o, se for necessário, para que os discos revolvam a mesma quantidade de terra.

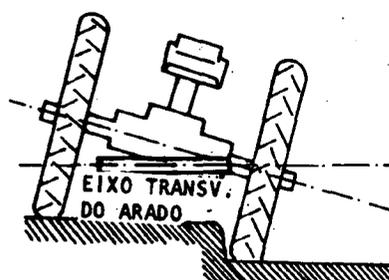


Fig. 3

d Regule a profundidade do corte, com o controle da roda-guía, de acordo com o manual do operador.

e Determine, no percurso da alavanca do sistema hidráulico a posição que se deve dar para se conseguir a profundidade desejada.

f Coloque a trava, para saber até onde deve chegar a alavanca, enquanto trabalha.

g Termine o sulco.

**6º Passo -** *Are os sulcos ímpares da mesma forma que o primeiro.*

**7º Passo -** *Are os sulcos pares de fora para dentro.*

#### OBSERVAÇÕES

- 1) Para arar um sulco par, os dois sulcos dos lados devem estar arados.



- 2) Ao concluir a aração de um sulco par, reduza a profundidade de corte nas duas últimas passadas para deixar um sulco pouco profundo (fig. 4).

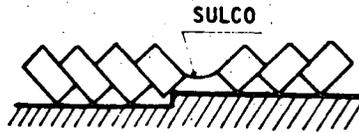
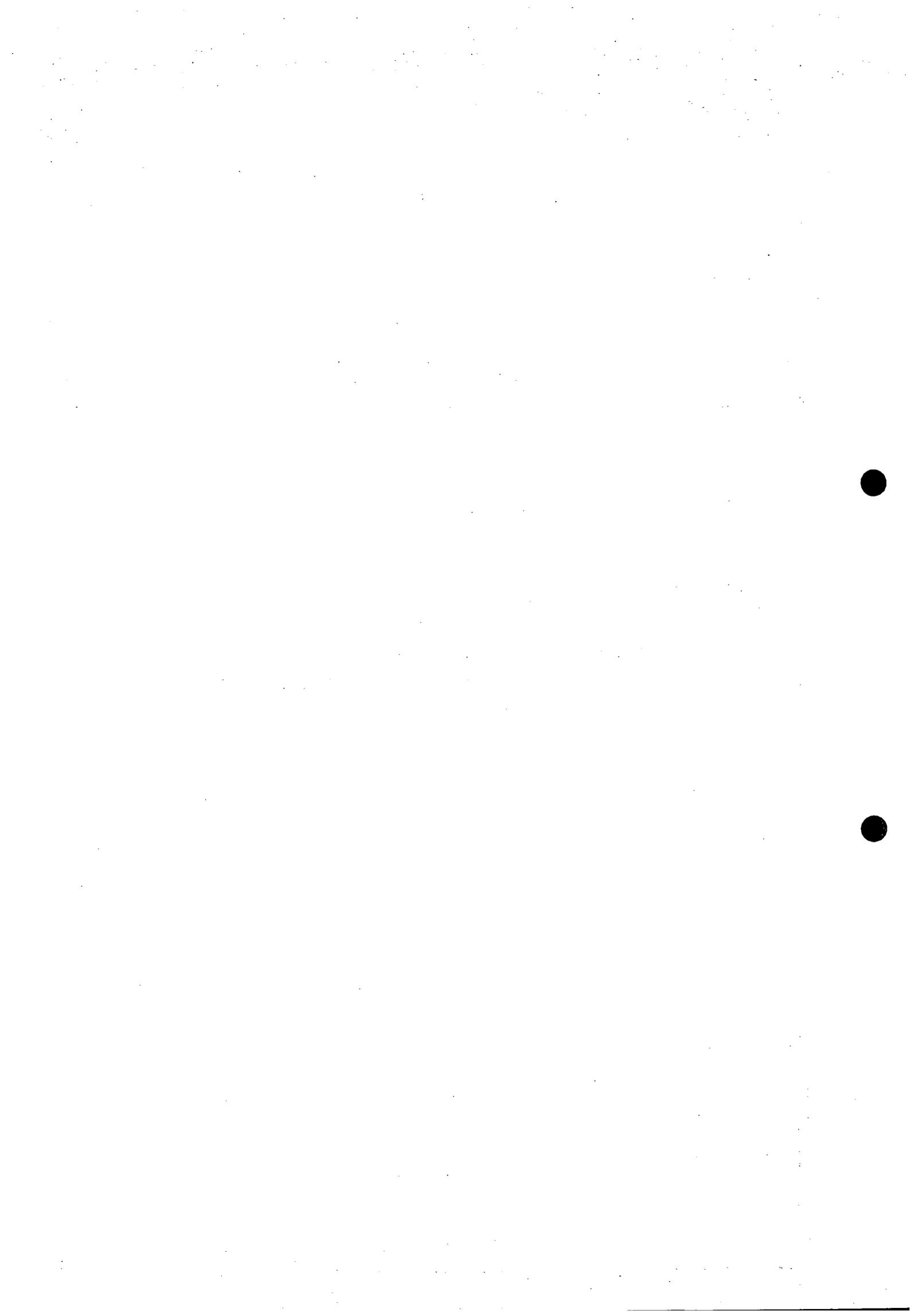


Fig. 4

8º Passo - *Are as cabeceiras*, dando a volta na área colocando a terra na parte arada.

9º Passo - *Guarde o arado.*

- a Transporte-o para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção do arado.
- c Transporte-o para o local onde será guardado.
- d Desacople o arado.
- e Desloque o trator.





Consiste em romper e inverter a camada superficial do solo, utilizando o arado. Esta operação tem por objetivo revolver, aerar e incorporar matéria orgânica ao solo.-

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Nivele transversalmente, alongando ou encurtando o braço inferior direito do trator.*

3º Passo - *Nivele longitudinalmente.*

a Conduza o arado para um local plano.

b Alongue ou encurte o braço superior, até conseguir que todos as relhas assentem igualmente no solo.

4º Passo - *Regule a largura do corte da primeira aiveca do implemento.*

OBSERVAÇÕES

- 1) Consulte o manual do operador para executar este passo.
- 2) Verifique a bitola do trator.

5º Passo - *Regule a profundidade de corte.*

OBSERVAÇÕES

- 1) Esta regulagem se consegue através do sistema hidráulico do trator ou da roda de profundidade do implemento, segundo a marca e o tipo.
- 2) Se o arado tem roda de sulco, regule-a de modo que fique aproximadamente embaixo da parede do sulco. Esta roda equilibra a força que produz a sucção lateral das aivecas.
- 3) Se o arado leva um patim, em substituição à roda de sulco, não necessita de regulagem.

6º Passo - *Regule a faca circular.*

a Solte os parafusos.

- b Regule a posição vertical e lateral, de acordo com o manual do operador (figs. 1 e 2).

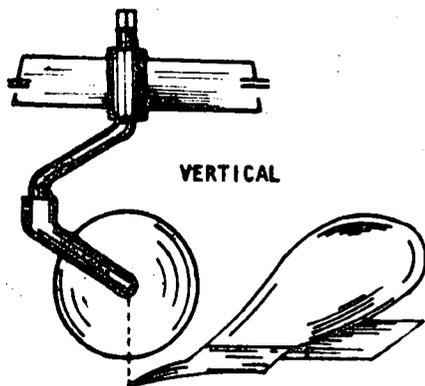


Fig. 1

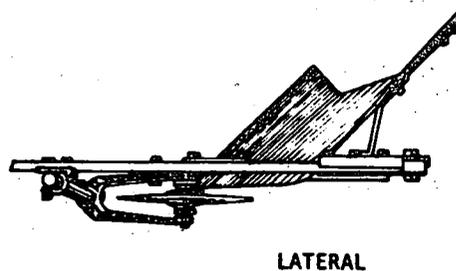


Fig. 2

- c Aperte os parafusos.

7º Passo - *Transporte o arado para o local de trabalho.*

8º Passo - *Faça o trabalho.*

#### OBSERVAÇÃO

A operação deste implemento se efetua de maneira idêntica à descrita para a operação do arado de levante hidráulico com uma única diferença: a demarcação do contorno deve ser feita arando-se superficialmente com todas as aivecas.

9º Passo - *Guarde*

- a Transporte-o para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

Consiste em romper e inverter a camada superficial do solo, a fim de revol-  
vê-la, aerá-la e incorporar matéria orgânica, empregando o arado reversível.  
Este tipo de arado revolve a terra para a direita ou para a esquerda, o que  
permite arar sobre o mesmo sulco em ambos os sentidos, facilitando o trabalho  
em curvas de nível (fig. 1). Eliminam-se assim os sulcos mortos e camalhões.  
É o que se denomina aração plana.

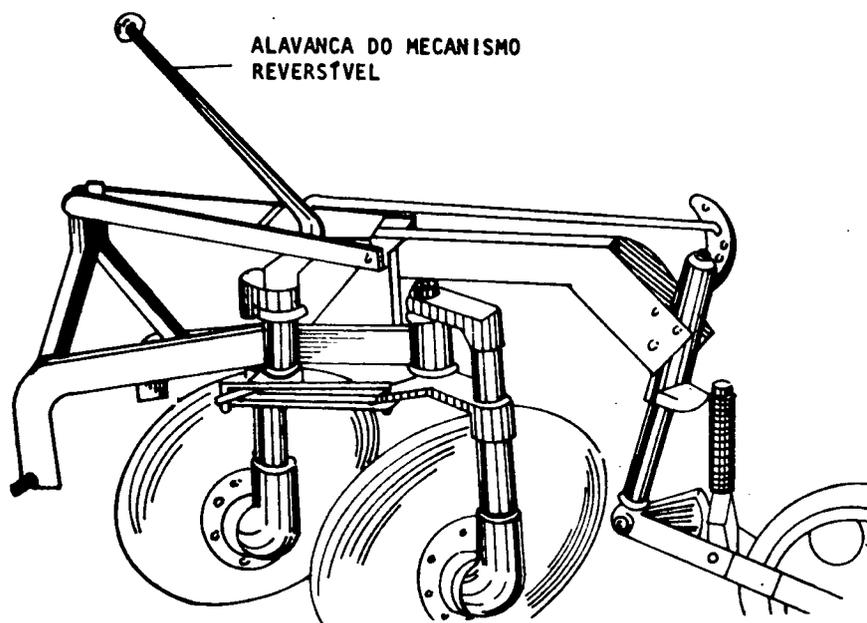


Fig. 1

#### PROCESSO DE EXECUÇÃO

- 1º Passo - *Acople o arado.*
- 2º Passo - *Transporte o arado para o local de trabalho.*
- 3º Passo - *Regule o arado.*

#### OBSERVAÇÃO

O arado reversível de levante hidráulico é regulado da mesma ma-  
neira que o arado de levante hidráulico, porém em ambas as posi-  
ções de trabalho, direita e esquerda.

- 4º Passo - *Trabalhe em curvas de nível.*
  - a Coloque o trator na parte mais alta da área a ser trabalhada para fazer a primeira passada.
  - b Baixe o arado e are seguindo a curva de nível traçada e virando a terra em sentido ascendente em relação à inclinação do terreno.



OPERAÇÃO:

REF.: F0.027

2/2

OPERAR ARADO REVERSÍVEL

© 1979  
CINTERFOR  
SENAR

- c Levante o arado ao terminar a primeira passada e dê volta com o trator, colocando as rodas do lado do sulco, dentro deste, para fazer a segunda passada.
- d Inverta o sentido do corte das aivecas ou dos discos acionando a alavanca do mecanismo reversível.
- e Abaixee o arado e faça a segunda passada.
- f Continue arando desta forma, até terminar.

#### OBSERVAÇÃO

Durante a operação, faça com que o arado trabalhe por igual em ambos os sentidos. Verifique e faça as regulagens, se for necessário.

5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte o arado para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local de manutenção.
- d Desacople o arado.
- e Desloque o trator.

Consiste em romper e inverter a camada superficial do solo, utilizando o arado. Esta operação tem por objetivo revolver, aerar e incorporar matéria orgânica ao solo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

- 1º Passo - *Acople o implemento.*
- 2º Passo - *Regule o ângulo vertical dos discos.*
- 3º Passo - *Regule a profundidade.*

**OBSERVAÇÃO**

Ao efetuar esta regulagem, modifica-se o nivelamento transversal e longitudinal.

- a Conduza o trator a um local plano.
- b Monte a roda da catraca sobre um calço de igual medida, na profundidade de corte (fig. 1).
- c Puxe a corda da catraca para deixar o arado em posição de trabalho.

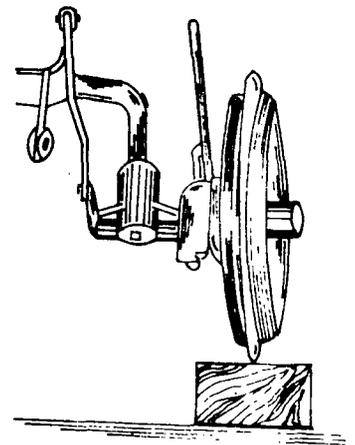


Fig. 1

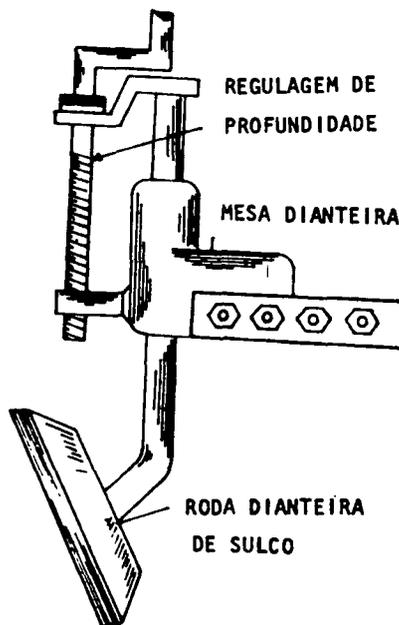


Fig. 2

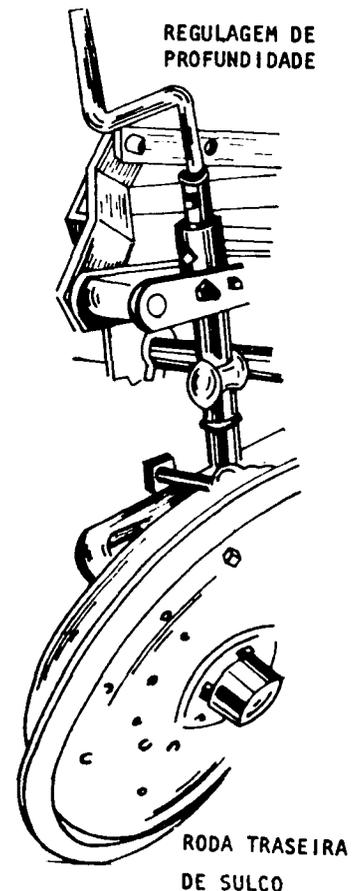


Fig. 3

1.5-21

d Acione as alavancas das rodas de sulco até que os discos rocem no chão (figs. 2 e 3).

4º Passo - *Regule a largura do corte.*

*Iº CASO - RETIRANDO OU ADICIONANDO UM CACHIMBO*

- a Retire ou adicione o cachimbo desejado.
- b Desloque a trava do cachimbo sobre o chassis.

OBSERVAÇÕES

- 1) Consulte o manual do operador para determinar a posição da trava do cachimbo.
- 2) Para diminuir a largura do corte, retire um cachimbo; para aumentar, aumente um cachimbo.

*IIº CASO - VARIANDO O ÂNGULO FORMADO PELO CHASSIS DO ARADO*

- a Solte as porcas e parafusos que fixam o cabeçalho (fig. 4).
- b Regule o parafuso que está situado sobre a régua.

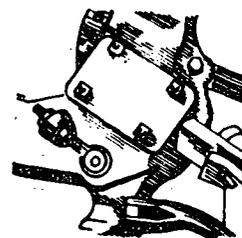


Fig. 4

OBSERVAÇÃO

Verifique e regule a bitola do trator, de acordo com as recomendações do fabricante do arado.

5º Passo - *Regule a barra de tiro (fig. 5).*

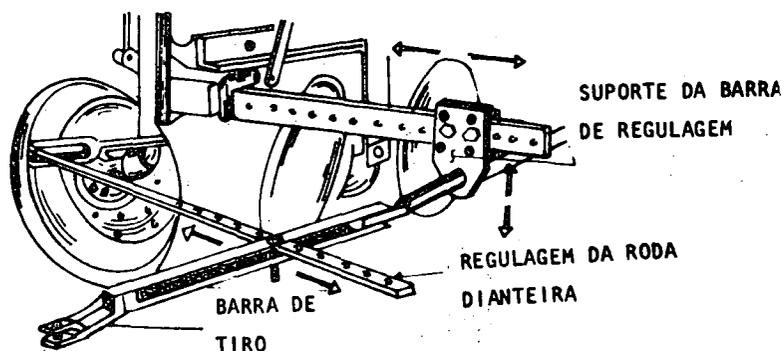


Fig. 5



OPERAR ARADO DE TRAÇÃO

- a   Nivele transversalmente deslocando o suporte sobre a régua.
- b   Nivele verticalmente, subindo ou descendo o suporte sobre a régua.
- c   Desloque a barra de tração sobre a regulagem da roda de sulco dianteira.

6º Passo - *Regule as rodas do arado de acordo com o manual do operador.*

7º Passo - *Regule os limpadores de disco.*

8º Passo - *Transporte o arado para o local de trabalho.*

9º Passo - *Are.*

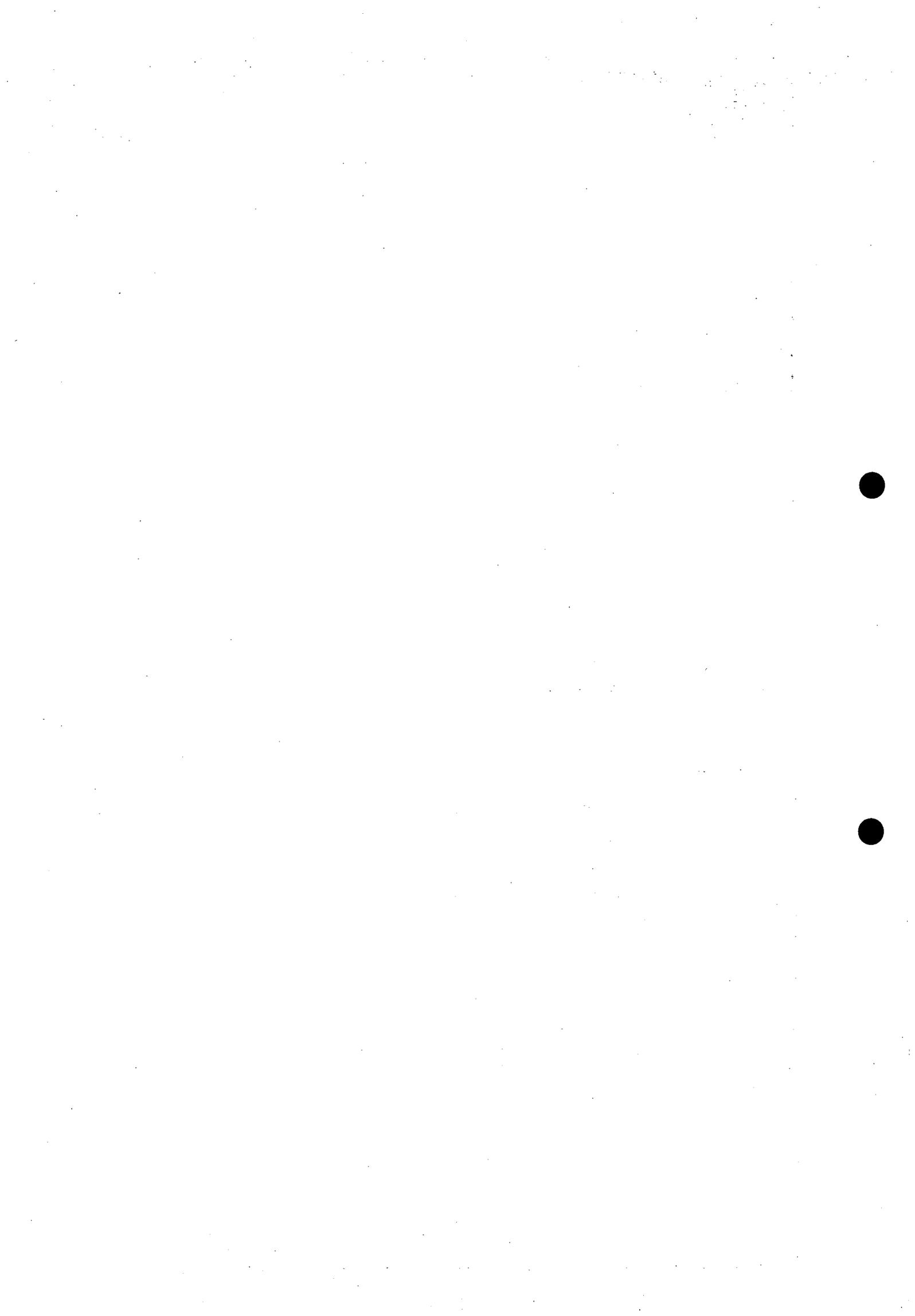
- a   Coloque o trator no local de trabalho.
- b   Coloque o arado em posição de trabalho.
- c   Inicie a aração.
- d   Verifique as regulagens.

**OBSERVAÇÃO.**

Se arar em faixas, levante o arado na cabeceira.

10º Passo - *Guarde o implemento.*

- a   Transporte-o ao local de manutenção.
- b   Faça a manutenção.
- c   Transporte-o ao local onde ficará guardado.
- d   Desacople o implemento.
- e   Desloque o trator.



Consiste em esfarelar a superfície do solo, para destruir restos, controlar ervas daninhas e incorporar matéria orgânica ao solo (fig. 1).

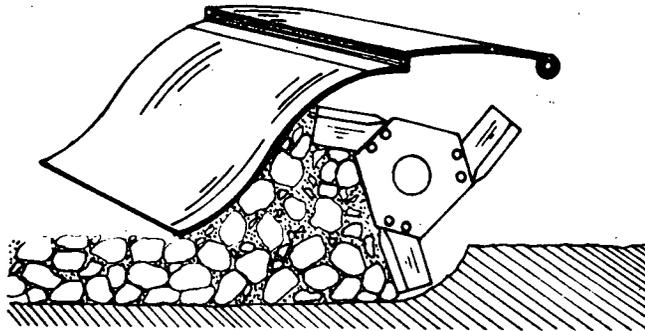


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - Acople o implemento e coloque os estabilizadores do sistema de três pontos.

**OBSERVAÇÃO**

Se o implemento for de levante hidráulico, consulte o manual do operador no que se refere à posição dos pontos de acoplamento do mesmo.

2º Passo - *Regule.*

a Nivele transversal e longitudinalmente (fig. 2).

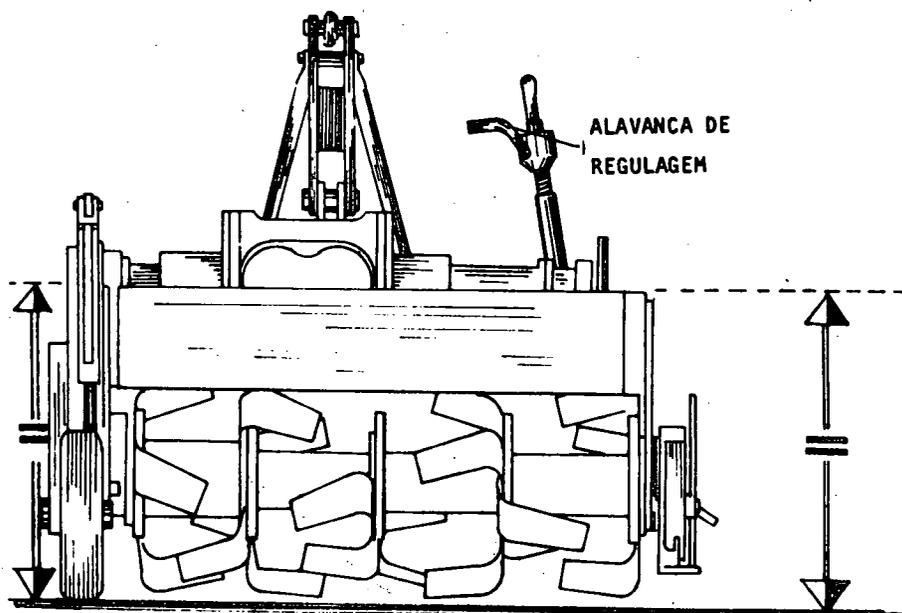


Fig. 2

b Regule a profundidade de corte, acionando o mecanismo de levante no implemento de arrasto, ou a roda traseira, e a colocação adequada das rodas no implemento de levante hidráulico.

c Regule a velocidade de trabalho trocando a posição das engrenagens.(fig. 3).

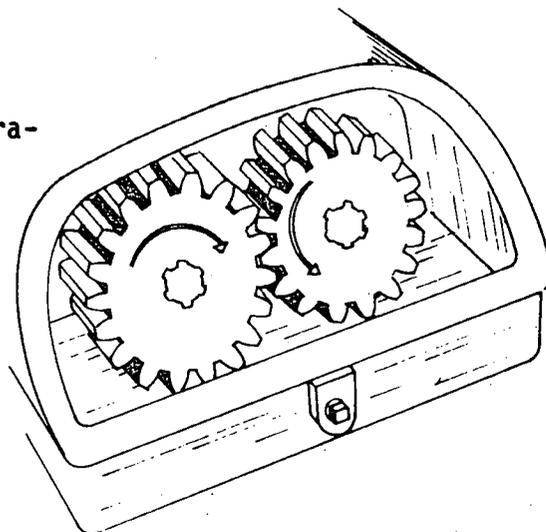


Fig. 3

**OBSERVAÇÃO**

Existem várias formas de situar estas engrenagens. Consulte o manual do operador.

d Verifique a embreagem de segurança (fig. 4).

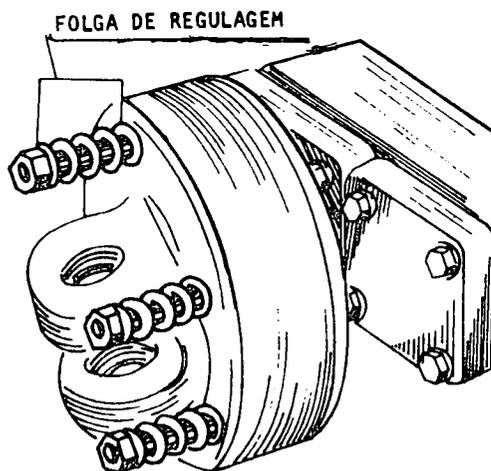


Fig. 4

3º Passo - Transporte o implemento ao local de trabalho.

4º Passo - Trabalhe com a enxada rotativa.

**PRECAUÇÃO**

OPERE SEMPRE ESTE IMPLEMENTO COM TODOS OS SISTEMAS DE SEGURANÇA EM ORDEM.



**OPERAÇÃO:**

OPERAR ENXADA ROTATIVA

REF F0.029

3/3

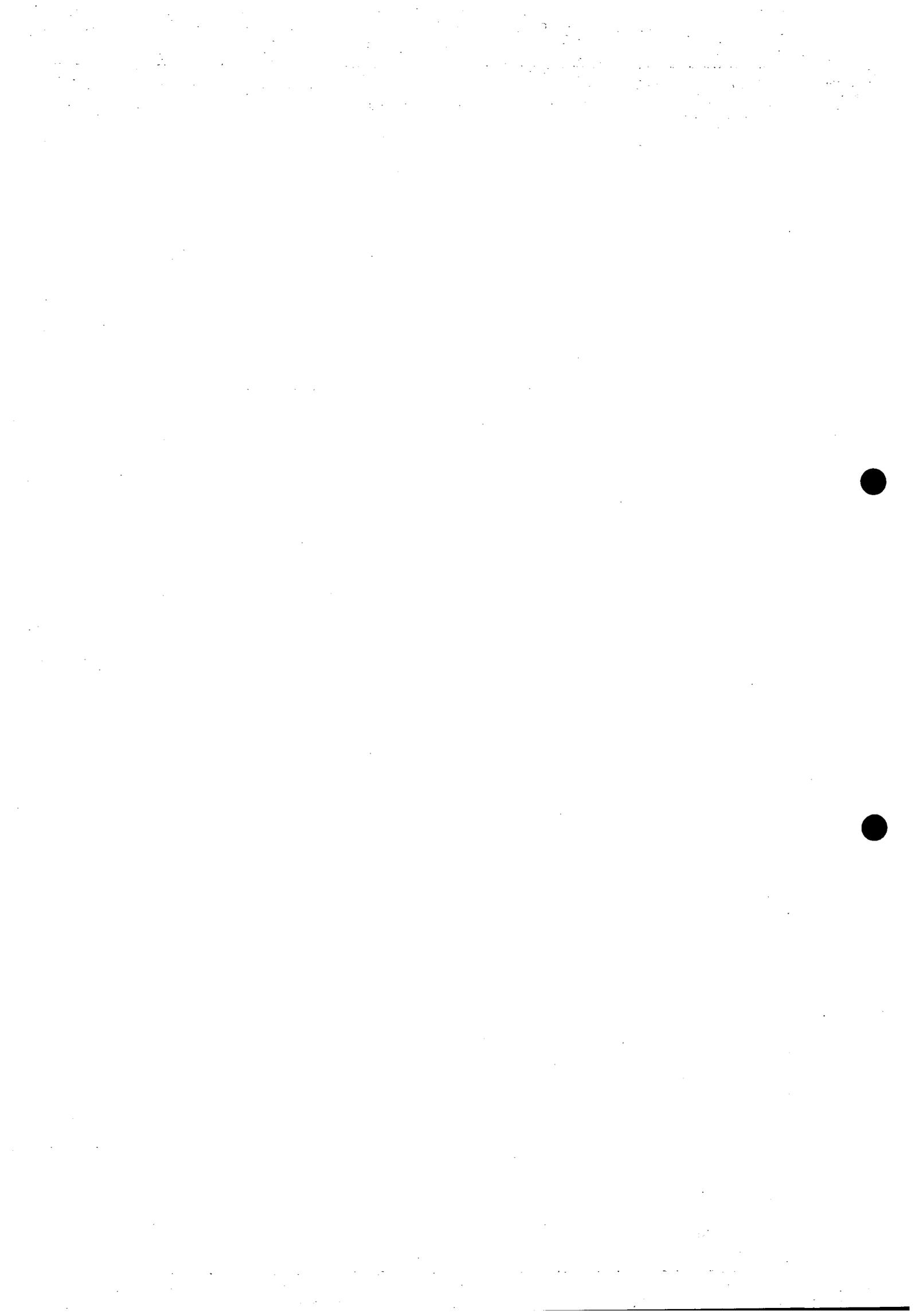
- a Inspeção o local de trabalho.
- b Marque os obstáculos.
- c Abaixar o implemento.
- d Ligue o eixo da tomada de força.
- e Inicie a operação.
- f Verifique as regulagens.

**PRECAUÇÃO**

*SE PRECISAR FAZER ALGUMA REGULAGEM, FAÇA-A COM MOTOR  
DESLIGADO.*

5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte-o para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople.
- e Desloque o trator.



É operação que consiste em eliminar as irregularidades de um terreno, para obter uma superfície uniforme (fig. 1).

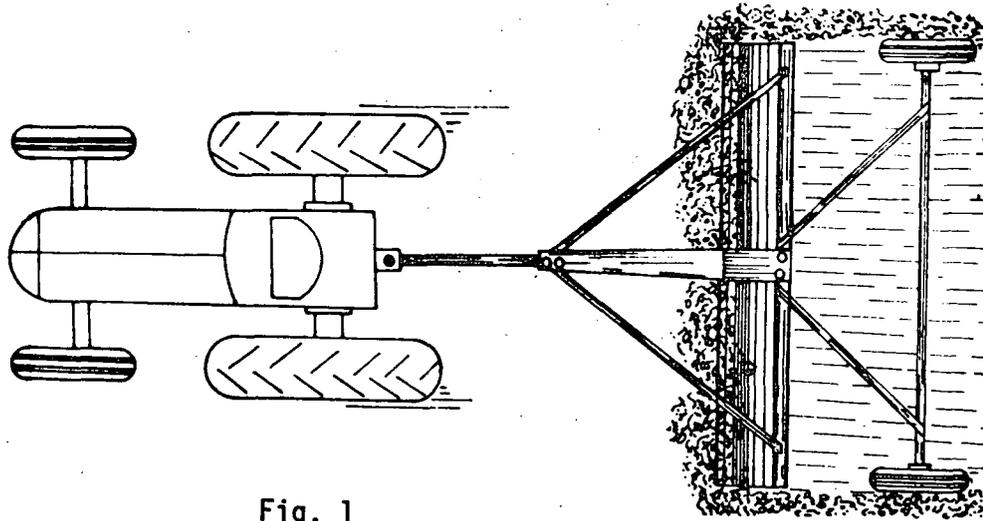


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*

3º Passo - *Regule*

*Iº CASO - LÂMINA DE ARRASTO.*

- a Regule a profundidade de corte.
- b Regule o ângulo vertical e horizontal da lâmina.

*IIº CASO - LÂMINA DE LEVANTE HIDRÁULICO*

- a Nivele transversalmente (ângulo da lâmina).
- b Nivele longitudinalmente.
- c Regule a profundidade de corte com a alavanca do sistema hidráulico do trator e a roda traseira do implemento (fig.2).

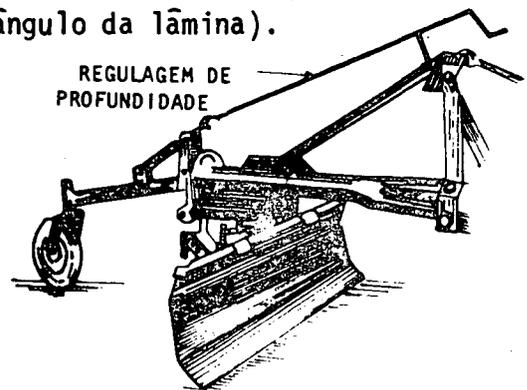


Fig. 2

1.5-12



OPERAÇÃO:  
OPERAR LÂMINA

REF.: F0.030

2/2

© 1979  
CINTERFOR  
SENAR

4º Passo - *Nivele.*

- a   Coloque o implemento no local onde vai iniciar o trabalho.
- b   Inicie o trabalho, operando a lâmina ao nível do solo.

**OBSERVAÇÃO**

Durante o nivelamento, faça as regulagens de acordo com as características de relevo do solo.

5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a   Transporte-o para o local de manutenção.
- b   Faça a manutenção.
- c   Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d   Desacople o implemento.
- e   Desloque o trator.

Consiste em utilizá-lo na abertura de canais ou valas para irrigação ou drenagem de uma área, uma vez efetuadas as regulagens adequadas. (fig. 1).

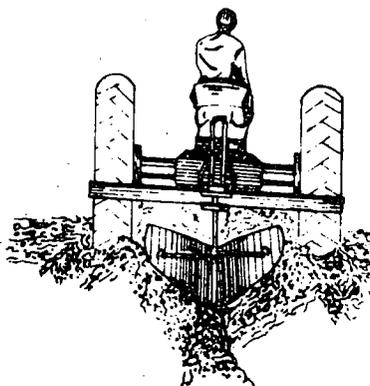


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Regule.*

*Iº CASO - SULCADOR DE ARRASTO*

- a Regule o cabeçalho por meio da chapa de regulagem.
- b Regule a profundidade do sulco, inclinando verticalmente o bico.

OBSERVAÇÃO

Ver o manual do operador para efetuar este passo.

*IIº CASO - SULCADOR DE LEVANTE HIDRÁULICO*

- a Nivele transversalmente.
- b Nivele longitudinalmente.
- c Regule a profundidade de corte, através da alavanca do sistema hidráulico.

OBSERVAÇÃO

Alguns tipos de sulcadores têm um dispositivo de regulagem entre as asas que permitem aumentar ou diminuir a largura do sulco (fig. 2).

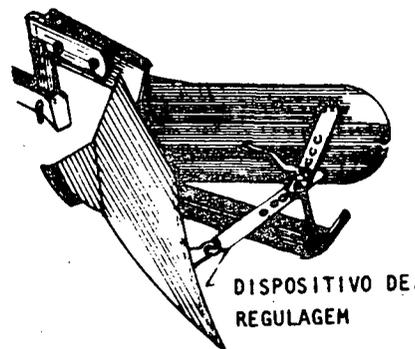


Fig. 2



3º Passo - *Transporte o implemento para o local de trabalho.*

4º Passo - *Abra o sulco.*

- a Coloque o implemento no local onde vai iniciar o trabalho.
- b Inicie o sulco.
- c Verifique as regulagens.
- d Continue sulcando, até terminar a tarefa.

OBSERVAÇÃO

Guie-se pelas estacas ou balizas que demarcam os sulcos.

5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte-o ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o ao local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

OBSERVAÇÃO

O abridor de valas é um implemento semelhante ao sulcador. Contudo, trabalha o solo mais profundamente, destinando-se mais para tarefas de drenagens e irrigações.

Consiste em fazer camalhões para contenção da água utilizada em culturas que requerem irrigação por sulcos (fig. 1).

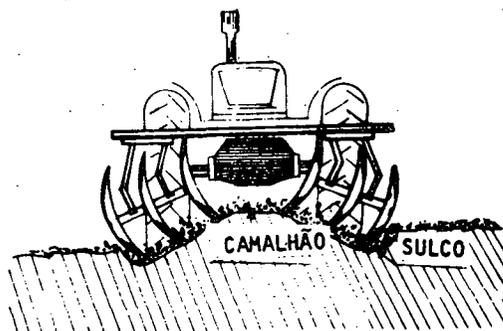


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Nivele transversalmente.*

3º Passo - *Nivele longitudinalmente.*

4º Passo - *Regule o ângulo vertical dos discos.*

- a Solte o parafuso de fixação do cachimbo.
- b Ajuste a placa de regulagem da inclinação (fig. 2).
- c Fixe o suporte lateral dos discos.
- d Aperte os parafusos.

5º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*

6º Passo - *Forme o camalhão.*

- a Coloque o trator em posição de trabalho, em direção às estacas que marcam o camalhão.
- b Baixe o implemento.
- c Faça a primeira passada com o implemento regulado na profundidade mínima.

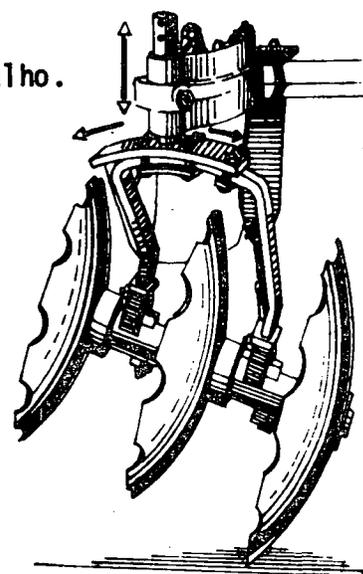


Fig. 2



OPERAÇÃO:

OPERAR ARADO TERRACEADOR

REF.: F0.032

2/2

© 1979  
CINTERFOR  
SENAR

OBSERVAÇÃO

Levante o implemento para fazer as voltas.

- d Regule o implemento para maior profundidade.
- e Continue fazendo a segunda passada.

OBSERVAÇÃO

Faça as passadas necessárias, até obter a altura requerida para o camalhão.

7º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte o implemento para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Retire o trator.

OPERAR SULCADOR

Consiste em fazer sulcos de profundidade e largura determinadas para plantação.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Nivele transversal e longitudinalmente.*

3º Passo - *Regule a distância entre os sulcadores.*

- a Solte os parafusos que fixam a haste do sulcador na barra de sustentação (fig. 1).
- b Levante o implemento.
- c Desloque as hastes sobre a barra de sustentação, até alcançar o espaçamento desejado.
- d Aperte os parafusos.
- e Abaixee o implemento.

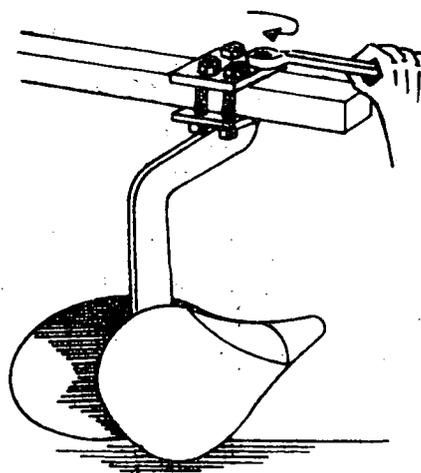


Fig. 1

OBSERVAÇÕES

- 1) Verifique a bitola do trator, se for necessário, para que nenhum sulcador trabalhe sobre terreno pisado.
- 2) As hastes devem ficar equidistantes do centro da barra de sustentação.

4º Passo - *Transporte o implemento para o local de trabalho.*

5º Passo - *Faça o sulco.*

- a Coloque o trator no local onde vai iniciar o trabalho e abaixe o implemento.

OPERAR SULCADOR

- b   Regule a profundidade com a alavanca do sistema hidráulico, ou com as rodas laterais, enquanto sulca os primeiros metros (fig.2).
- c   Sulque a área, guiando-se por estacas ou balizas que demarcam a linha de plantio durante a primeira passada. As seguintes serão paralelas à primeira.

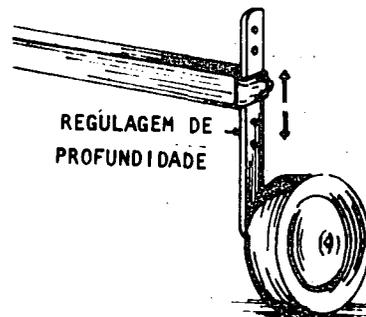


Fig. 2

6º Passo - *Guarde o implemento.*

- a   Transporte-o ao local de manutenção.
- b   Faça a manutenção.
- c   Transporte-o ao local onde ficará guardado.
- d   Desacople o implemento.
- e   Desloque o trator.

Consiste em distribuir sementes ou fertilizantes químicos, utilizando a ação da força centrífuga do implemento. Uma boa distribuição se consegue uma vez efetuadas as regulagens necessárias no implemento (fig. 1).

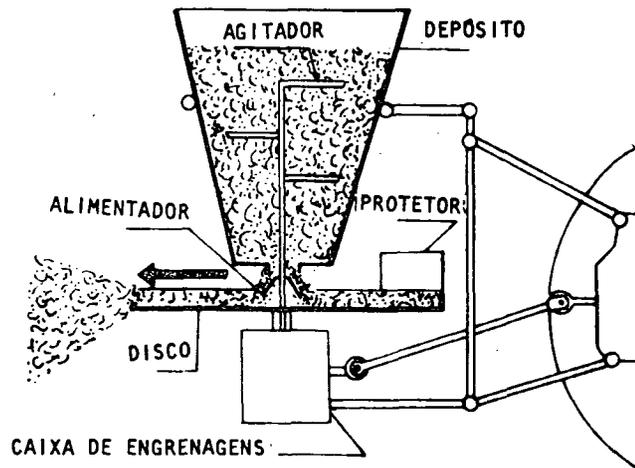


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento e coloque os estabilizadores dos braços do sistema hidráulico.*

2º Passo - *Nivele transversal e longitudinalmente.*

3º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*

4º Passo - *Regule a abertura de saída (fig.2).*

a Solte a borboleta que fixa a alavanca.

b Desloque a alavanca de regulagem até o ponto indicado na tabela do implemento ou de acordo com o manual do operador.

c Aperte a borboleta.

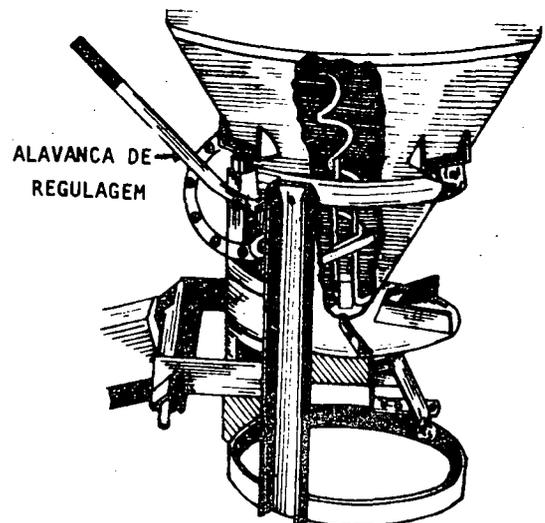


Fig. 2

5º Passo - *Regule a direção de saída.*

a Solte as porcas ou borboletas da alavanca de regulagem.

1.5-55

CODIGO DE ASSUNTOS



OPERAÇÃO:

OPERAR PLANTADEIRA-ADUBADEIRA CENTRÍFUGA

REF. : FO.034

2/2

© 1979  
CINTERFOR  
SENAR

- b   Regule a alavanca segundo a direção desejada.
- c   Aperte as porcas ou borboletas.

#### OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do operador para executar este passo.

6º Passo - *Encha o depósito* com o produto a distribuir.

7º Passo - *Distribua.*

- a   Coloque o implemento no local onde vai iniciar o trabalho.
- b   Abaixee o implemento à altura desejada.
- c   Ligue o eixo da tomada de força e coloque o trator a funcionar.

#### PRECAUÇÃO

*PARA MODIFICAR AS REGULAGENS, DESLIGUE O EIXO DE TOMADA DE FORÇA.*

#### OBSERVAÇÃO

Reduza a velocidade na cabeceira, para conseguir que a semente ou o fertilizante fiquem distribuídos uniformemente.

- d   Continue semeando em linhas paralelas consecutivas.

8º Passo - *Guarde o implemento.*

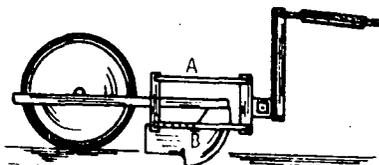
- a   Transporte o implemento ao local de manutenção.
- b   Faça a manutenção.
- c   Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d   Desacople o implemento.
- e   Desligue o trator.

Consiste em conduzir a semeadeira sobre um terreno devidamente preparado, para que deposite a semente na quantidade e profundidade recomendadas. Estas condições e a distância entre as linhas se conseguem regulando previamente o implemento.

### PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople a semeadeira, regule os estabilizadores e transporte-a a um local plano.*

2º Passo - *Nivele transversal e longitudinalmente (fig. 1).*



BARRAS A E B PARALELAS AO SOLO

3º Passo - *Regule o espaçamento entre as linhas.*

Fig. 1

- a Levante a semeadeira.
- b Deixe levantados os carrinhos, colocando suportes sob os extremos da barra.
- c Solte os parafusos que fixam os carrinhos à barra.
- d Separe os carrinhos do centro, de modo que fiquem equidistantes do ponto médio da barra, deixando entre elas o espaçamento de semeadura desejado (fig. 2).

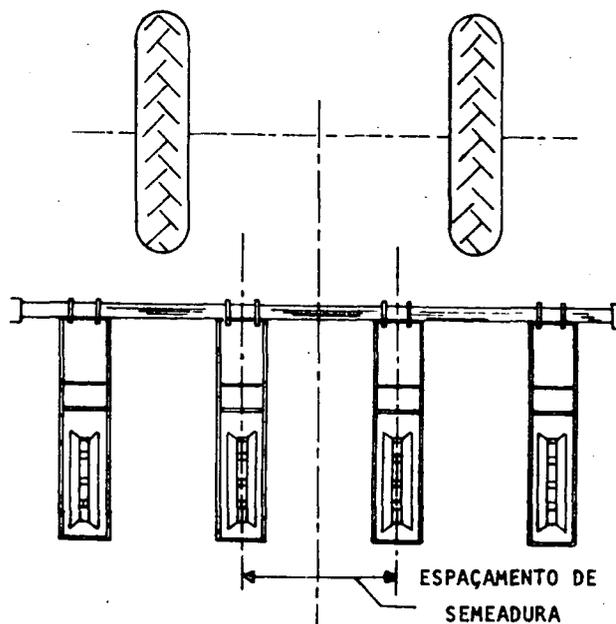


Fig. 2



e Separe, a seguir, os demais carrinhos, deixando entre eles o espaçamento de semeadura desejado.

f Aperte os parafusos.

## OBSERVAÇÃO

Verifique e regule a bitola do trator, se for necessário, para que nenhum carrinho semeie em terreno pisado.

4º Passo - *Regule as balizas.*

5º Passo - *Regule a quantidade de sementes.*

a Coloque o prato para sementes.

b Coloque as engrenagens.

## OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do operador para executar o 5º passo.

6º Passo - *Regule a profundidade de semeadura.*

a Levante as rodas da semeadeira, sobre calços de altura igual à da profundidade de semeadura.

b Abaixee a semeadeira até que os facões toquem no solo.

c Marque, no percurso, a posição da alavanca do sistema hidráulico.

7º Passo - *Regule os limpadores.*

8º Passo - *Transporte a semeadeira para o local de trabalho e encha os depósitos.*

9º Passo - *Semeie.*

a Coloque a semeadeira no local onde vai iniciar a semeadura.

b Abaixee a semeadeira e coloque a baliza em posição de trabalho.

c Semeie, conduzindo o trator e guiando-se por estacas.

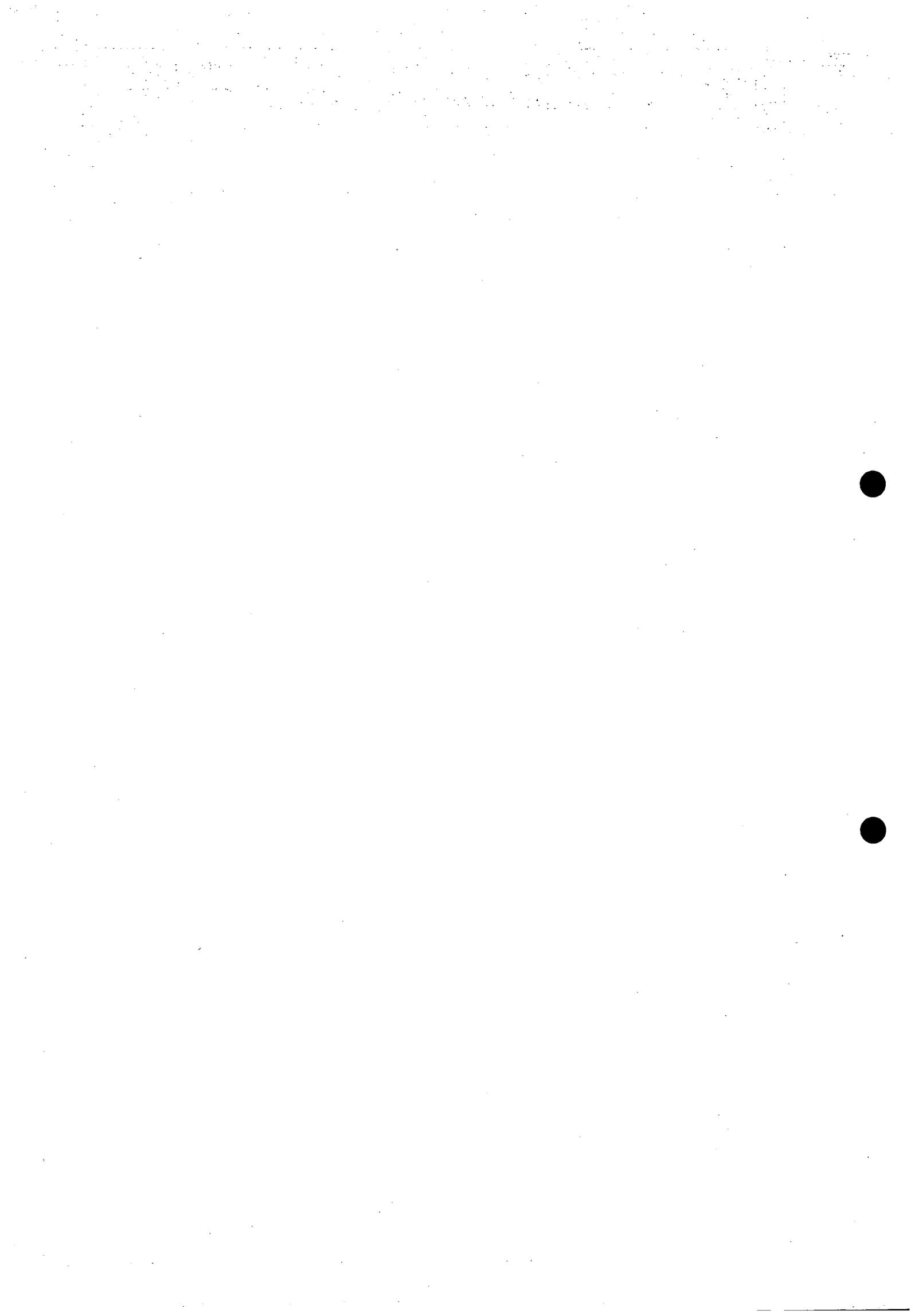
d Levante a semeadeira no fim da área.

e Continue semeando, guiando-se pela baliza.



109 Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte a semeadeira ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-a para o local onde ficará guardada.
- d Desacople a semeadeira.
- e Desloque o trator.



Consiste em distribuir determinada quantidade de semente e adubo, em sulcos equidistantes a profundidade e espaçamento previamente estabelecidos, com o fim de alcançar uma germinação de desenvolvimento uniforme das plantas. Isto se obtém regulando antecipadamente o implemento (fig. 1).

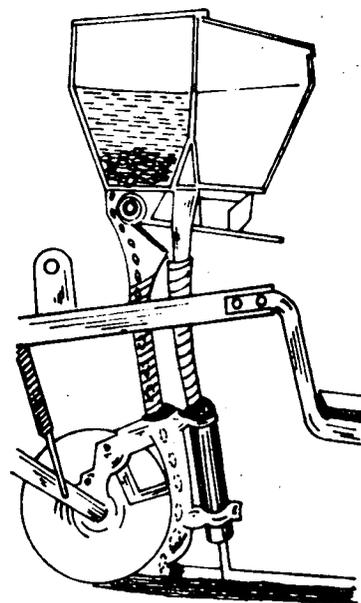


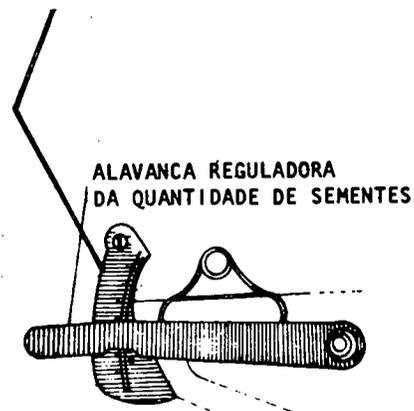
Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Nivele longitudinalmente.*

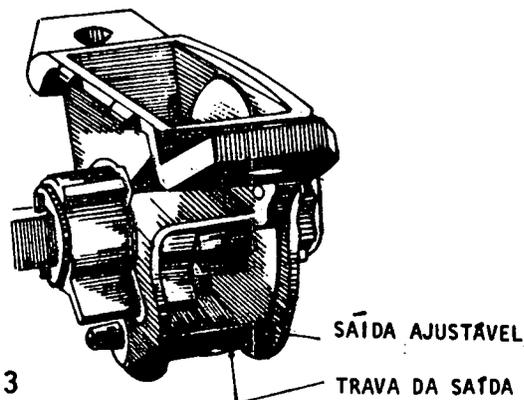
3º Passo - *Regule a quantidade de sementes.*



ALAVANCA REGULADORA  
DA QUANTIDADE DE SEMENTES

Fig. 2

a Acione a alavanca de descarga de sementes (fig. 2).



SAÍDA AJUSTÁVEL

TRAVA DA SAÍDA

Fig. 3

b Regule as saídas de sementes (fig. 3).

c Combine as engrenagens que comandam o eixo de alimentação para obter a velocidade desejada.

**OBSERVAÇÃO**

Consulte as tabelas fornecidas pelo fabricante.

4º Passo - *Regula a profundidade de semeadura*  
(Fig. 4).

- a   Tire a chaveta aberta que sustenta a mola dos discos.
- b   Escolha o encaixe apropriado e coloque a chaveta.

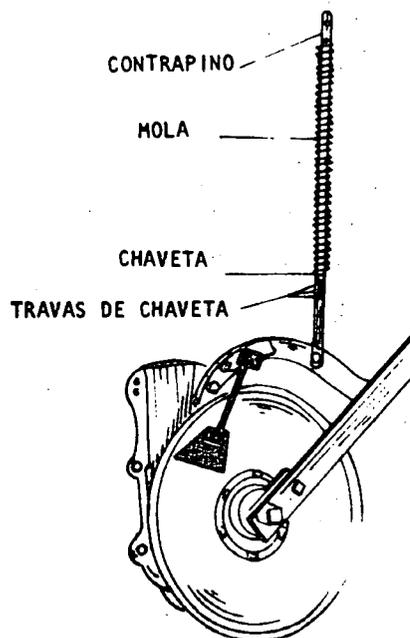


Fig. 4

**OBSERVAÇÕES**

- 1) As chavetas de molas devem ficar todas na mesma posição, para se obter a mesma pressão sobre cada sulcador.
- 2) A pressão de todas as molas dos sulcadores é controlada pelas alavancas de comando.

5º Passo - *Regule a distância entre os sulcos.*

- a   Feche a saída de sementes, colocando a tampa.
- b   Tire o sulcador desta saída.

**OBSERVAÇÃO**

Consulte o manual do operador.

6º Passo - *Regule a quantidade de adubo.*

- a   Solte a borboleta.
- b   Regule a abertura de saída.
- c   Aperte a borboleta.

**OBSERVAÇÃO**

Consulte as tabelas fornecidas pelo fabricante.

7º Passo - *Transporte o implemento para o local de trabalho.*

89 Passo - *Regule as balizas*  
(fig. 5).

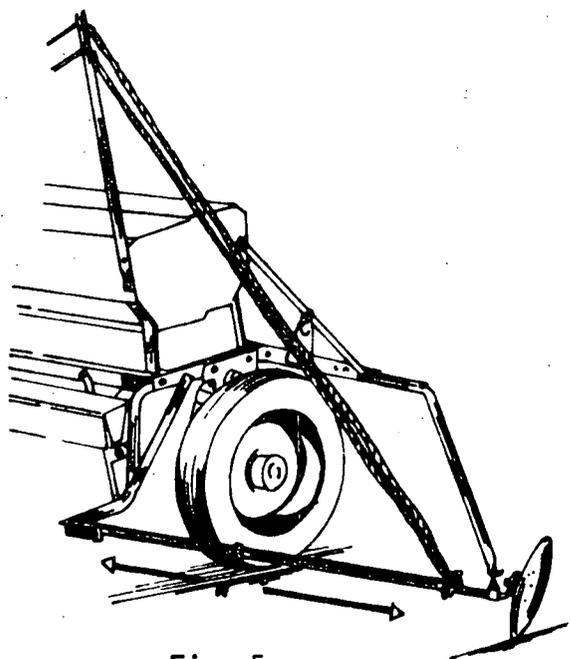


Fig. 5

90 Passo - *Semeie e adube.*

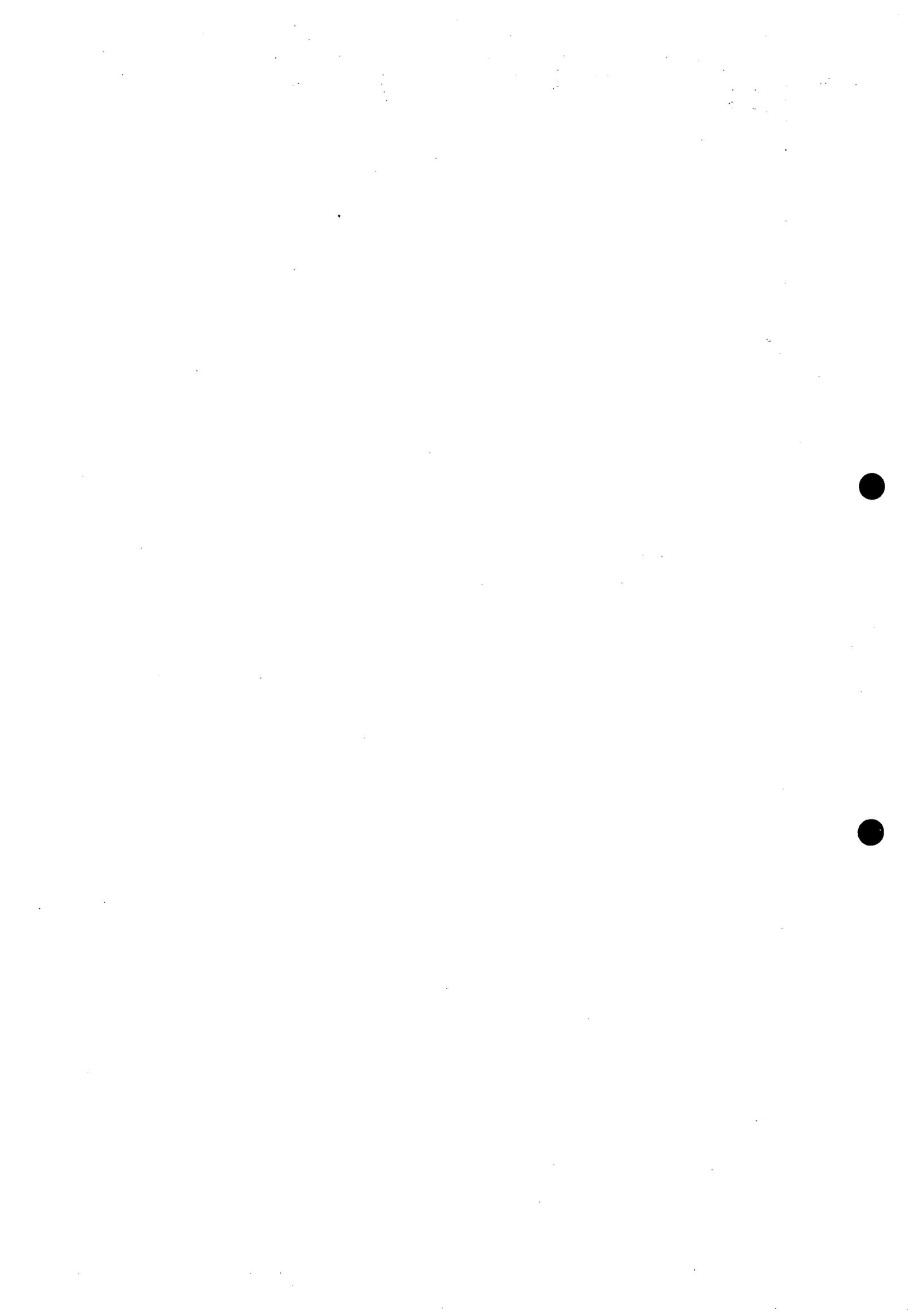
- a Encha os depósitos de semente e adubo.
- b Coloque um ponto de referência em frente ao trator, no extremo oposto da área.
- c Abaixe a baliza antes de sair.
- d Acione o mecanismo que abaixa os sulcadores.
- e Semeie em linhas paralelas, até terminar a área.

OBSERVAÇÕES

- 1) Deixe para o final a semeadura nas cabeceiras de área.
- 2) Verifique periodicamente se todas as saídas estão lançando sementes e adubo.
- 3) Levante toda a semeadeira, nas cabeceiras da área, ao dar a volta.

109 Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte o implemento ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.



OPERAR PLANTADEIRA DE BATATA

Consiste em operar a plantadeira de batatas, regulada de tal forma que os tubérculos fiquem ao mesmo espaçamento e profundidade nos sulcos (fig. 1).

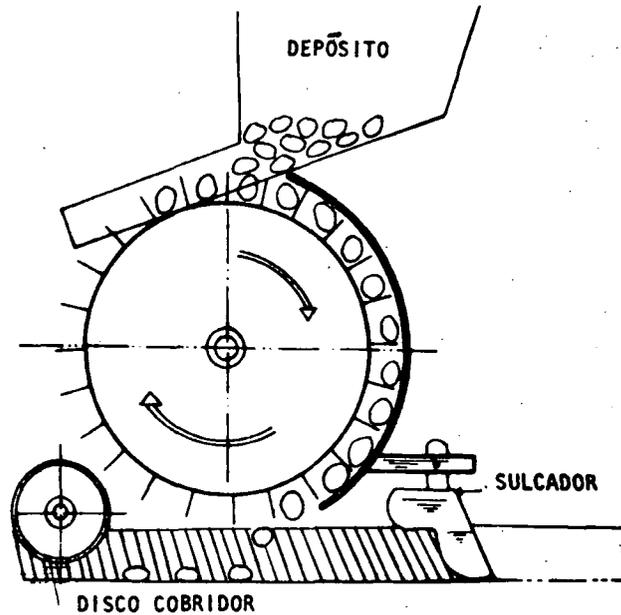


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

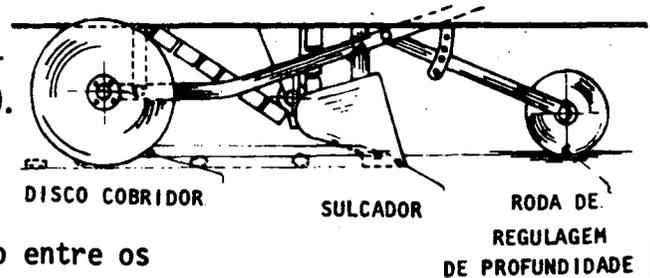
2º Passo - *Regule o implemento.*

OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do operador.

- a Nivele transversalmente.
- b Nivele longitudinalmente.
- c Regule o espaçamento entre os sulcos.

   d Regule a profundidade da sementeira (fig.2).



- e Regule o espaçamento entre os tubérculos.
- f Regule a posição dos discos cobridores.
- g Regule as balizas no espaçamento desejado.

1.5-43

CODIGO DE ASSUNTOS



## OPERAR PLANTADEIRA DE BATATA

3º Passo - *Transporte o implemento para o local de trabalho.*

4º Passo - *Plante.*

a Coloque o trator em posição de trabalho.

b Abaixee os sulcadores.

## OBSERVAÇÃO

Se a plantadeira for semi-automática, empregue um ajudante.

c Comece a plantar e verifique as regulagens.

## OBSERVAÇÃO

Levante os sulcadores nas cabeceiras antes de dar as voltas.

d Continue plantando até terminar.

5º Passo - *Guarde o implemento.*

a Transporte-o para o local de manutenção.

b Faça a manutenção.

c Transporte-o para o local onde ficará guardado.

d Desacople o implemento.

e Desloque o trator.

Consiste em utilizá-lo, adequadamente regulado, para escarificar e eliminar ervas daninhas das culturas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o cultivador e regule os estabilizadores dos braços.*

2º Passo - *Nivele o cultivador.*

a Nivele transversalmente.

b Nivele longitudinalmente.

3º Passo - *Regule o espaçamento e o ângulo das enxadinhas.*

a Solte os parafusos de fixação.

b Regule o ângulo (fig. 1).

OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do operador.

c Regule o espaçamento entre as enxadinhas (fig. 2)

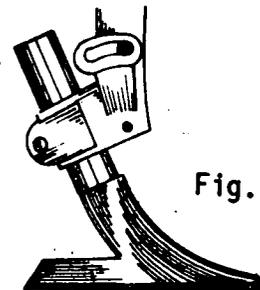


Fig. 1

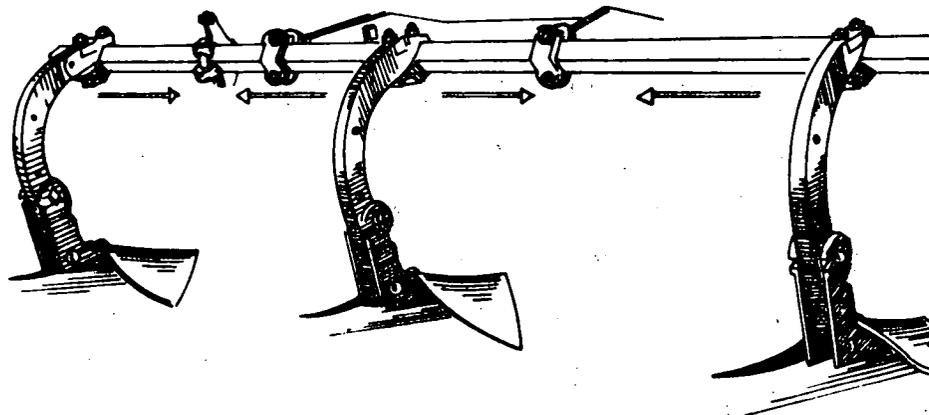


Fig. 2

d Aperte os parafusos.

4º Passo - *Regule a profundidade.*

a Solte os parafusos que sustentam a haste.

b Regule a altura das enxadinhas (fig. 3).

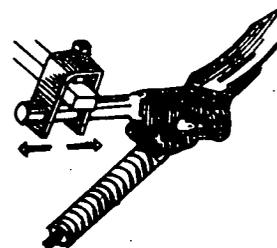


Fig. 3

- c Regule as rodas de profundidade do implemento.
- d Aperte os parafusos.

**OBSERVAÇÃO**

Se a enxadinha tiver mecanismo de segurança, regule sua tensão. Consulte o manual do operador.

- e Regule a alavanca do sistema hidráulico do trator.

**OBSERVAÇÃO**

Verifique a bitola e modifique-a, se for necessário (fig.4).

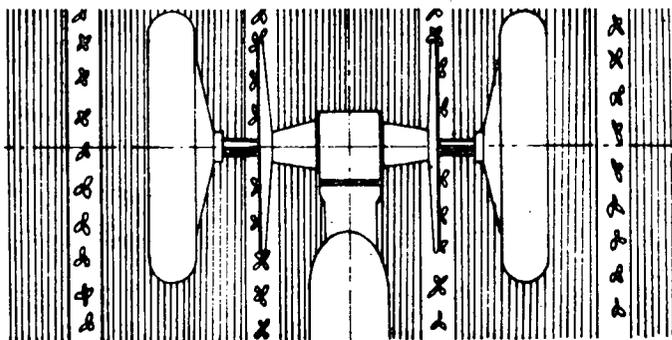


Fig. 4

5º Passo - *Transporte o implemento para o local de trabalho.*

6º Passo - *Cultive.*

- a Coloque o trator em posição de trabalho, de maneira que suas rodas fiquem entre las linhas (fig. 4).
- b Abaix e o implemento e comece a cultivar.

**OBSERVAÇÕES**

- 1) Verifique se as enxadinhas não danificam as plantas; se for necessário, modifique a regulagem.
- 2) Levante o implemento ao dar a volta nas cabeceiras da área.

7º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte-o para o local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

Consiste em aplicar produtos químicos dissolvidos em água, sobre uma cultura ou sobre o solo, utilizando um pulverizador, com o objetivo de controlar pragas, doenças ou ervas daninhas, ou para desfolhar plantas. O pulverizador deve estar devidamente regulado e calibrado para fazer a aplicação de acordo com a dose recomendada (fig. 1).

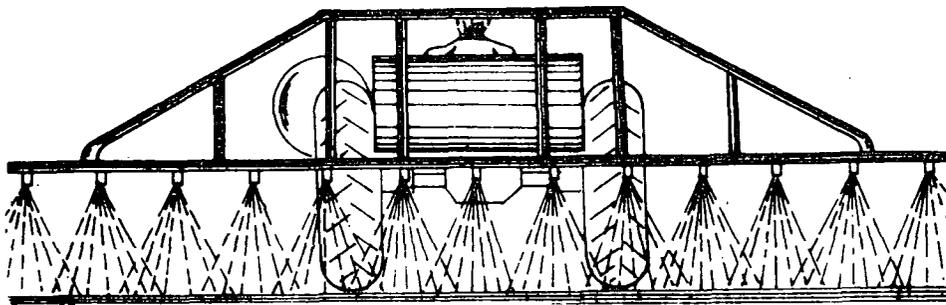


Fig. 1

#### PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento e regule os estabilizadores dos braços.*

2º Passo - *Regule o implemento.*

- a Nivele-o transversalmente.
- b Nivele-o longitudinalmente.
- c Regule a altura da barra de aspersão por meio do sistema hidráulico.
- d Regule a direção de saída do líquido (fig. 2).
- e Regule a quantidade de líquido por unidade de superfície, de acordo com a velocidade do trator, pressão
- f tipo de bicos.

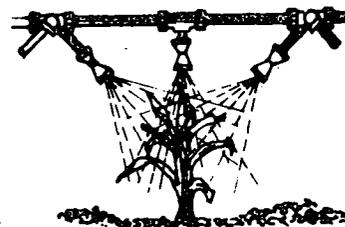


Fig. 2

#### OBSERVAÇÃO

Para regular a saída e quantidade de líquido, carrega-se o implemento somente com água.

3º Passo - *Transporte o implemento para o local de trabalho.*

- a Substitua a água usada para a regulação pelo líquido a pulverizar.
- b Levante a barra de aspersão (fig. 3).
- c Coloque o trator no ponto onde vai iniciar a pulverização.

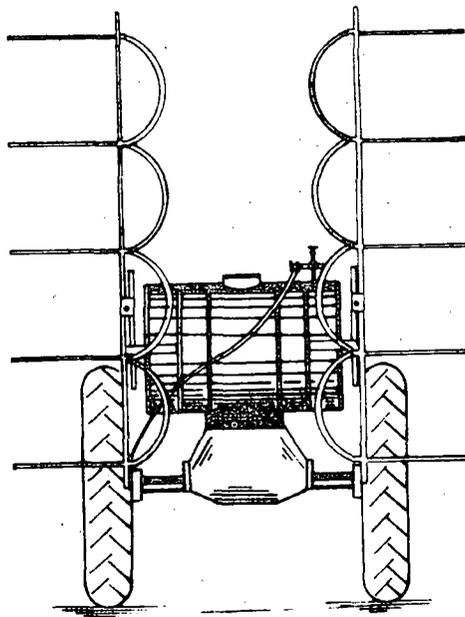


Fig. 3

4º Passo - *Pulverize.*

- a Abaixee a barra à altura desejada.
- b Ligue o eixo da tomada de força.
- c Verifique a pressão no manômetro e abra a chave de saída do líquido.
- d Inicie o percurso.
- e Pulverize em passadas paralelas, até terminar.

#### OBSERVAÇÃO

Ao final de cada passada, feche a chave de saída do líquido.

#### PRECAUÇÕES

- 1) *PULVERIZE EM DIAS DE POUCO VENTO E EM SENTIDO CONTRÁRIO AO MESMO, PARA EVITAR INTOXICAR-SE E EVITAR PREJUÍZOS A OUTROS VEGETAIS E ANIMAIS VIZINHOS.*
- 2) *USE MÁSCARA DE SEGURANÇA E LUVAS DE BORRACHA DURANTE A MANIPULAÇÃO DO LÍQUIDO DE PULVERIZAÇÃO.*

5º Passo - *Guarde.*

- a Transporte-o ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

#### PRECAUÇÃO

*LAVE BEM AS MÃOS AO TERMINAR ESTA OPERAÇÃO.*

OPERAR POLVILHADEIRA

Consiste em aplicar uniformemente um produto químico em pó, para controlar pragas ou doenças nas culturas. O implemento deve estar devidamente regulado para efetuar um bom trabalho.

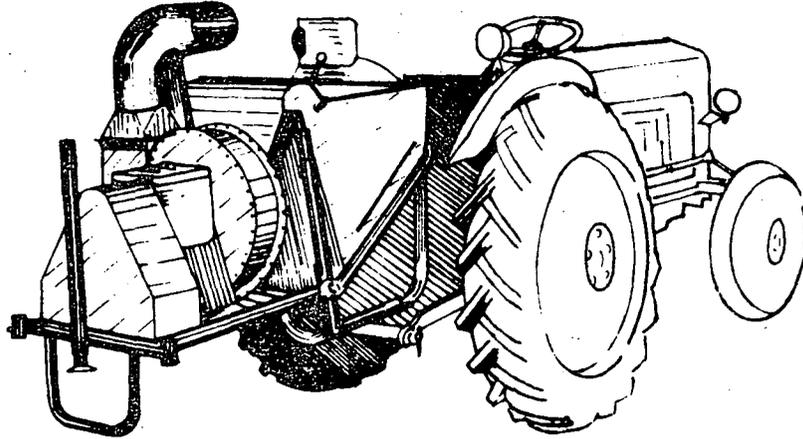


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento e regule os estabilizadores (fig. 1).*

2º Passo - *Regule o implemento.*

a Nivelo-o transversalmente.

b Nivelo-o longitudinalmente.

c Regule a direção de saída do pó (fig. 2).

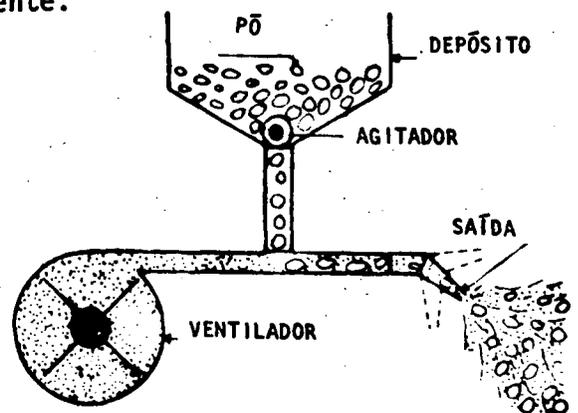


Fig. 2

1.5-57

CODIGO DE ASSUNTOS

d Regule a saída do pó através da alavanca (fig. 3).

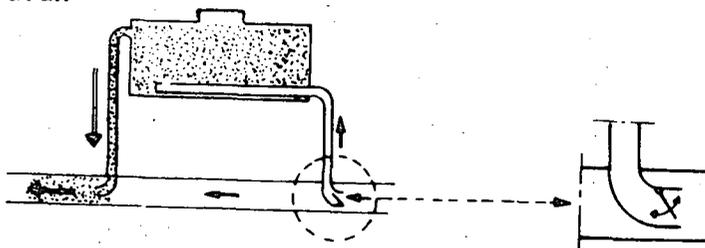


Fig. 3

3º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*

4º Passo - *Polvilhe.*

- a Coloque o trator no local onde vai iniciar o polvilhamento.
- b Abaixar o implemento à altura necessária.
- c Ligue o eixo da tomada de força para acionar o ventilador.
- d Inicie o percurso e abra a entrada de ar.
- e Faça o polvilhamento em passadas paralelas, até terminar.

#### OBSERVAÇÃO

Ao final de cada passada, desligue o eixo da tomada de força.

#### PRECAUÇÕES.

1) *POLVILHE EM DIAS DE POUCO VENTO E EM SENTIDO CONTRÁRIO AO MESMO, PARA NÃO SE INTOXICAR E EVITAR PREJUÍZOS A OUTROS VEGETAIS E ANIMAIS VIZINHOS.*

2) *USE LUVAS E MÁSCARA DE SEGURANÇA.*

5º Passo - *Guarde.*

- a Transporte-o ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

#### PRECAUÇÃO

*UMA VEZ TERMINADO O TRABALHO, TOME BANHO PARA EVITAR INTOXICAR-SE.*

OPERAR COLHEDEIRA DE TUBÉRCULOS

Consiste em retirar os tubérculos do solo, separá-los da terra e deixá-los prontos para serem recolhidos. Esta operação inclui a regulação do implemento.

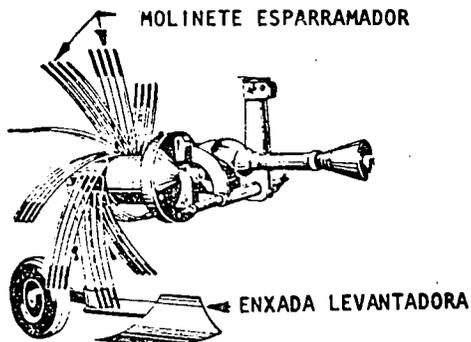


Fig. 1

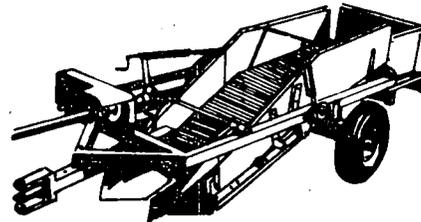


Fig. 2

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*

3º Passo - *Regule o implemento.*

Iº CASO - COLHEDEIRA DE LEVANTE HIDRÁULICO (fig. 1),

a Regule a profundidade da faca.

b Regule a altura de trabalho do molinete.

IIº CASO - COLHEDEIRA DE ARRASTO (fig. 2),

a Regule a profundidade da faca.

b Regule a velocidade da peneira.

4º Passo - *Colha.*

a Coloque o trator sobre a linha.

b Abaixue o implemento e ligue o eixo da tomada de força.

c Tire os tubérculos, conduzindo o trator sobre a linha.

d Verifique as regulagens e retifique-as se for necessário.

e Levante o implemento ao terminar a linha, e coloque-o na seguinte, e assim sucessivamente, até terminar o trabalho.



OPERAÇÃO:

OPERAR COLHEDEIRA DE TUBÉRCULOS

REF. :FO.041

2/2

© 1979  
CINTERFOR  
SENAR

**OBSERVAÇÃO**

Desacople o eixo da tomada de força ao dar as voltas.

**PRECAUÇÃO**

*SE O IMPLEMENTO SE OBSTRUIR, PARE O TRATOR; DESACOPLE O EIXO DA TOMADA DE FORÇA E RETIRE OS OBSTÁCULOS.*

5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte o implemento ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte o implemento ao local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

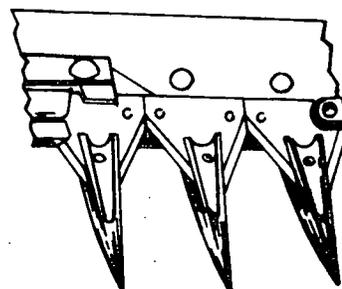
Consiste em cortar forragens para a alimentação imediata do gado ou armazená-las em silos, ou dispô-las para o processo de secagem. Esta operação inclui as regulagens necessárias ao bom funcionamento do implemento.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Regule a ceifadeira.*

a Regule o curso das facas (fig. 1).



POSIÇÃO CORRETA

Fig. 1

b Regule a barra porta-facas na posição horizontal (fig. 2).

c Regule o avanço da barra porta-facas.

d Regule a tensão do mecanismo de segurança (fig. 3).

ALAVANCA DE CONTROLE HORIZONTAL DA  
BARRA PORTA-FACAS

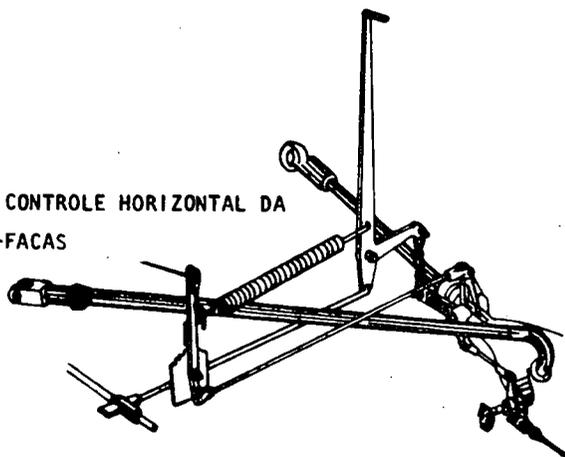


Fig. 2

MECANISMO DE  
SEGURANÇA

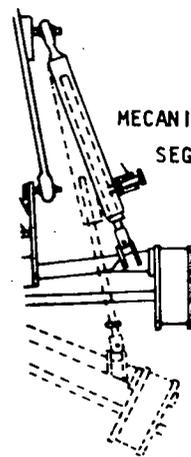


Fig. 3

**OBSERVAÇÃO**

Existem diferentes modelos de ceifadeiras, variando conseqüentemente as regulagens. Consulte o manual do operador.

1.5-72

CODIGO DE ASSUNTOS



OPERAÇÃO:

REF. : F0.042

2/2

OPERAR CEIFADEIRA

© 1979  
CINTERFOR  
SENAR

3º Passo - *Transporte o implemento com a barra de corte levantada.*

4º Passo - *Ceife.*

- a Coloque o implemento em condições de ceifar.
- b Ligue o eixo da tomada de força.
- c Verifique as regulagens.
- d Ceife o contorno da área.

#### PRECAUÇÃO

*PARA EFETUAR QUALQUER REGULAGEM, DESLIGUE O MOTOR.*

#### OBSERVAÇÃO

*Diminua a velocidade do trator nas cabeceiras.*

5º Passo - *Guarde.*

- a Transporte o implemento ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

Consiste em cortar e picar forragens com a colhedeira, para ensilá-la ou fornecê-la aos animais. O implemento deve estar devidamente regulado para que cumpra sua função.

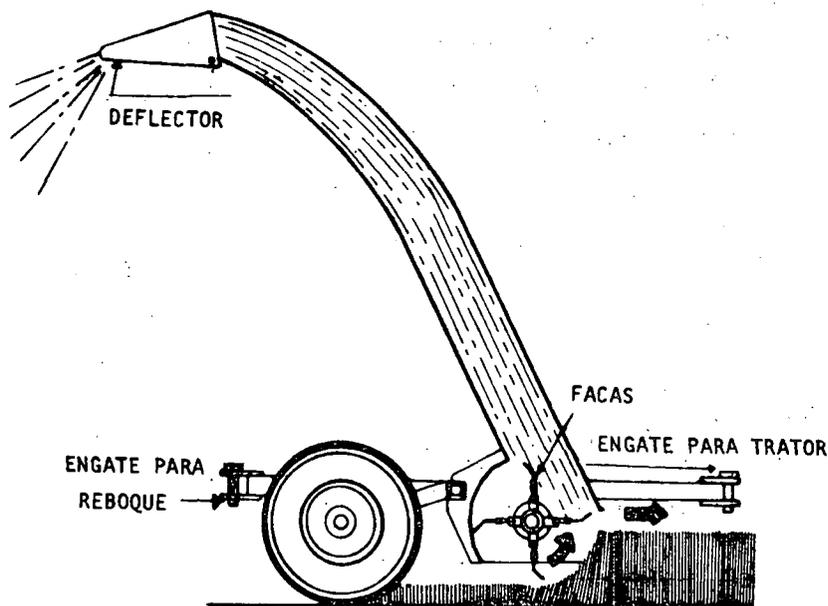


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

- 1º Passo - *Acople o implemento (fig. 1).*
- 2º Passo - *Transporte o implemento para o local de trabalho.*
- 3º Passo - *Regule.*

a Regule a altura de corte com a manivela de levante.

b Regule a posição de trabalho, firmando o cabeçalho do implemento no ponto adequado (fig.2).

As diferentes posições permitem trabalhar com tratores de diversas bitolas.

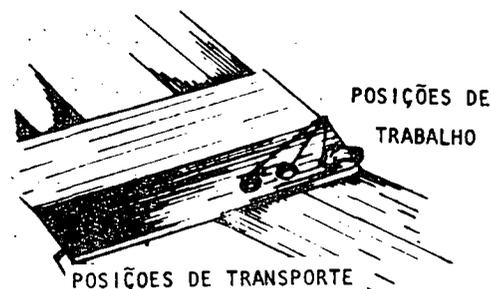


Fig. 2

1.5-75

CODIGO DE ASSUNTOS

c Regule a direção do tubo de descarga (fig.3) e a inclinação do defletor.

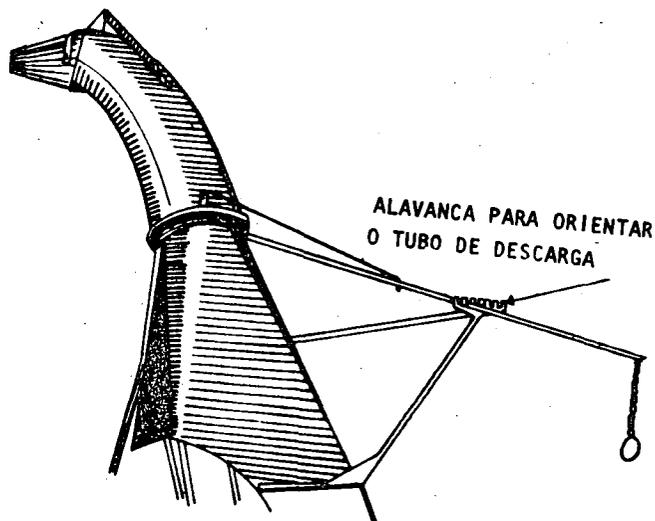


Fig. 3

**4º Passo - Colha.**

- a Ponha o implemento no local onde vai iniciar a colheita.
- b Verifique as regulagens.
- c Ligue o eixo da tomada de força do trator.
- d Faça o corte em caracol, de fora para dentro, deixando a área de forragem sem cortar, à direita.

**PRECAUÇÃO**

UTILIZE TODO O SISTEMA DE SEGURANÇA DA MÁQUINA.

- e Durante o trabalho, acione o defletor, para que a forragem cortada caia sobre a carreta e a carga seja uniformemente distribuída.

**5º Passo - Guarde o implemento.**

- a Transporte o implemento ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte o implemento ao local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.

Consiste em colocar em linhas as culturas ou pastos ceifados, para ensilá-los, enfardá-los, fornecê-los diretamente aos animais ou facilitar a colheita. A operação inclui também as regulagens do implemento (fig. 1).

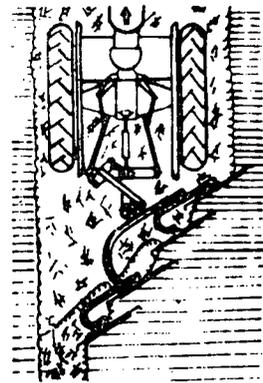


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*

3º Passo - *Regule.*

*Iº CASO - ANCINHO DE LEVANTE HIDRÁULICO.*

- a Nivele transversalmente com o braço inferior direito do sistema de três pontos.
- b Nivele longitudinalmente encurtando ou aumentando o terceiro ponto do trator.
- c Regule a altura dos dentes com o sistema hidráulico.
- d Regule a inclinação dos dentes.

*IIº CASO - ANCINHO DE ARRASTO.*

- a Regule a altura, acionando as respectivas manivelas.

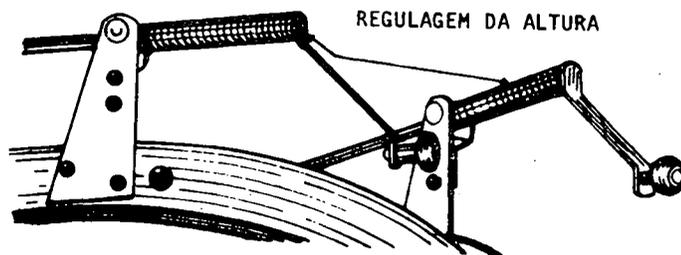


Fig. 2

b Regule a inclinação dos dentes (fig. 3).

**OBSERVAÇÃO**

Regule a bitola do trator, para que não passe por cima das linhas de forragem.

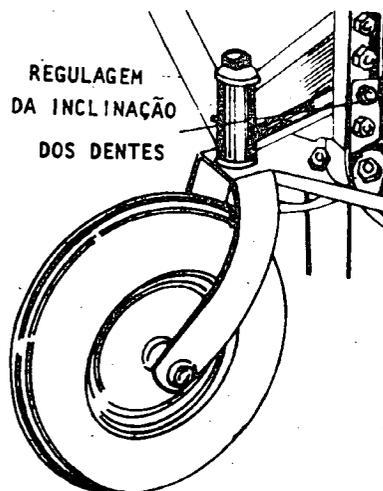


Fig. 3

**4º Passo - Faça as linhas.**

**Iº CASO - ANCINHO DE LEVANTE HIDRÁULICO**

- a Coloque o implemento na margem da área.
- b Abaixee o implemento à altura desejada.
- c Ligue o eixo da tomada de força e inicie a primeira passada, no mesmo sentido que ceifou.
- d Continue fazendo as linhas, até terminar.

**IIº CASO - ANCINHO DE ARRASTO**

- a Coloque o implemento na margem da área.
- b Acione a embreagem.
- c Inicie a primeira linha.

**OBSERVAÇÃO**

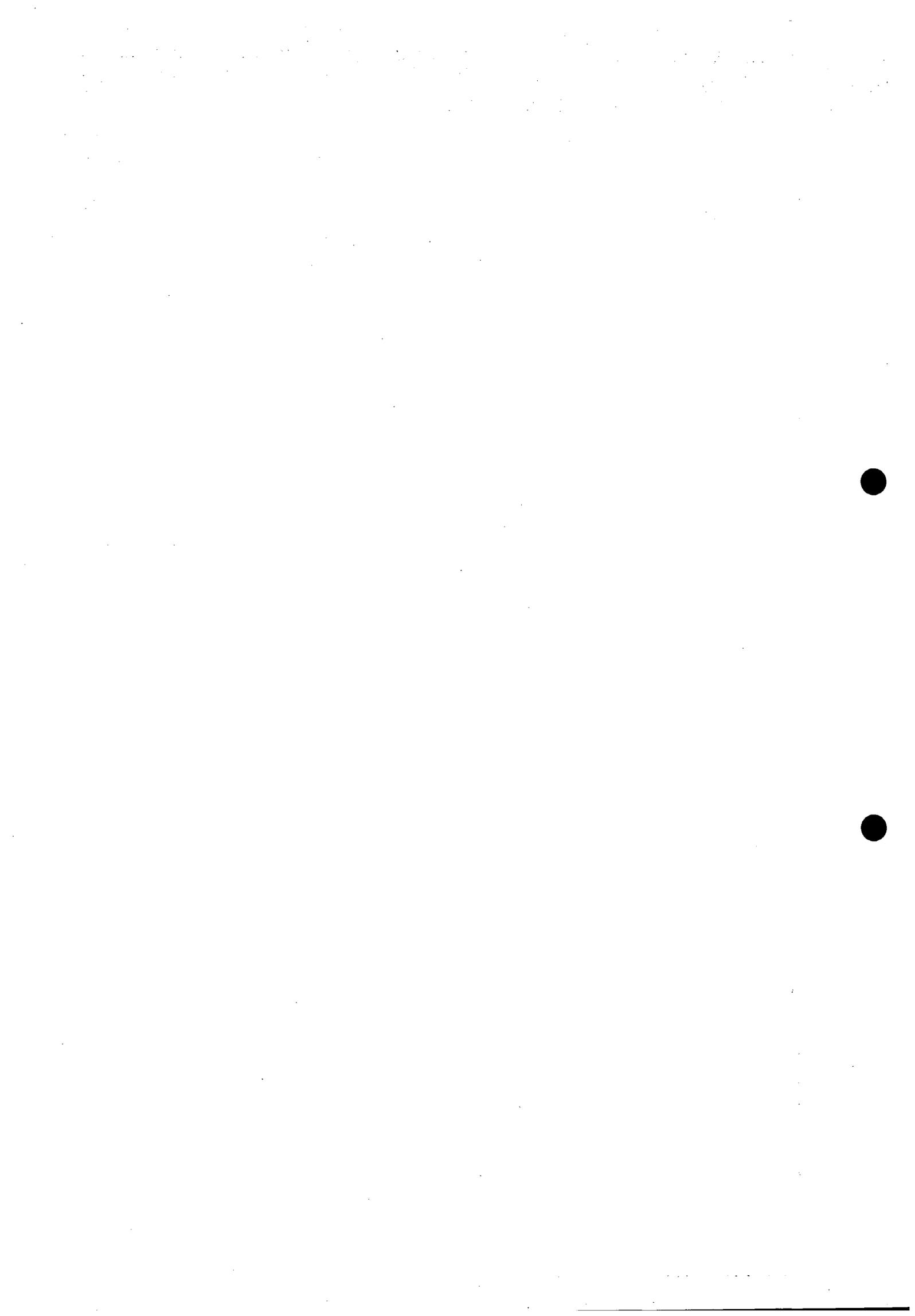
Se o implemento funciona acionado pelo eixo da tomada de força, ligue-o.

- d Desembreie para desacoplar o movimento ao final de cada linha.
- e Continue fazendo as linhas, até terminar.



5º Passo - *Guarde o implemento.*

- a   Transporte o implemento ao local de manutenção.
- b   Faça a manutenção.
- c   Transporte o implemento ao local onde ficará guardado.
- d   Desacople o implemento.
- e   Desloque o trator.



Consiste em quebrar e amassar parcialmente os talos da forragem já ceifada, a fim de que a secagem da mesma seja tão rápida como a da massa foliar. Alcança-se, assim, um produto uniforme e que conserva todas as suas folhas. Ao operar a prensadora, não devem ocorrer desprendimentos de folhas nem perda de sucros vegetais.

### PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Acople o implemento.*

2º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*

3º Passo - *Regule.*

     a Regule a pressão entre os cilindros, como indica a figura 1.

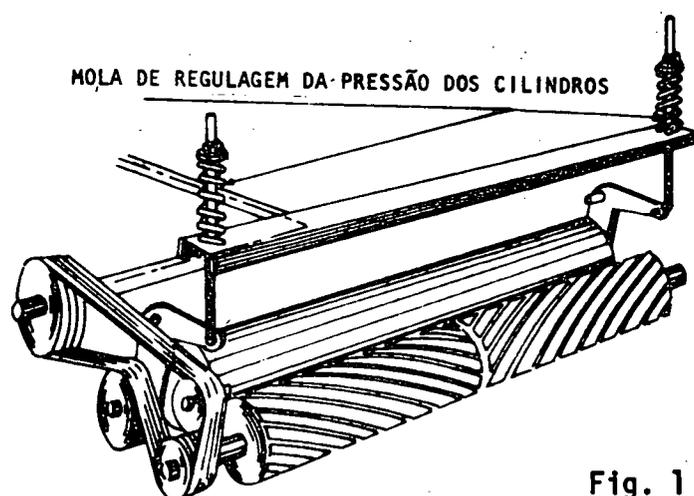


Fig. 1

     b Regule a altura dos cilindros por meio da manivela correspondente.

### OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do operador, para executar as regulagens.

4º Passo - *Preense.*

     a Verifique as regulagens.

     b Ligue o eixo da tomada de força e inicie o trabalho.

     c Faça passadas paralelas, até terminar, no mesmo sentido que ceifou e em que fez as linhas.



**OPERAÇÃO:**

**OPERAR PRENSADORA**

REF. : FO.045

2/2

© 1978  
CINTERFOR  
SENAR

59 Passo - *Guarde o implemento.*

- a** Transporte o implemento ao local de manutenção.
- b** Faça a manutenção.
- c** Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d** Desacople o implemento.
- e** Desloque o trator.



Consiste em efetuar as regulagens necessárias no implemento, a fim de obter fardos de tamanho uniforme e bem firmes, para facilitar seu transporte e armazenamento.

**PROCESSO DE EXECUÇÃO**

**1º Passo** - *Acople o implemento.*

**2º Passo** - *Coloque barbante ou arame nos depósitos (segundo o tipo de implemento).*

**3º Passo** - *Coloque o barbante no mecanismo atador.*

**PRECAUÇÃO**

**EXECUTE OS 2º E 3º PASSOS COM A ENFARDADEIRA.**

**OBSERVAÇÃO**

Regule a bitola do trator para que as rodas não passem sobre as linhas.

**a** Coloque o barbante, seguindo a trajetória do depósito, até a agulha (cada lado em separado)(fig. 1).

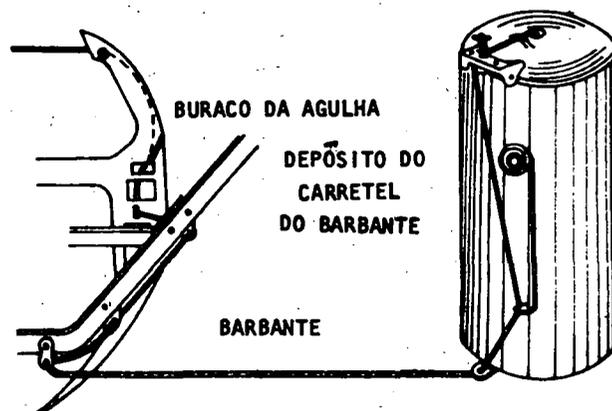


Fig. 1

**b** Introduza o barbante no buraco da agulha.

**c** Amarre a ponta do barbante na barra do implemento e estique-o.

**d** Levante o disparador do mecanismo.

**e** Gire o volante com as mãos, para verificar o funcionamento do mecanismo.

**f** Tire os pedaços do barbante e verifique se os nós estão bem feitos.

**OBSERVAÇÃO**

Existem vários modelos de enfardadeira. Para cada caso, consulte o manual do operador.

4º Passo - *Regule.*

a Regule a altura do coletor (fig. 2).

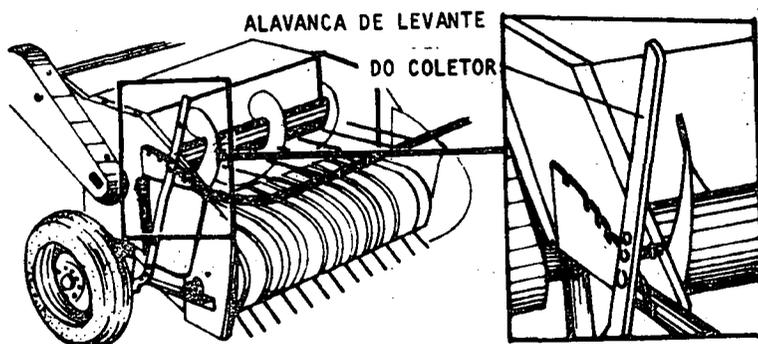


Fig. 2

- b Verifique a sincronização do pistão compressor.
- c Verifique a faca do pistão compressor. Deve-se verificar a distância que fica entre a faca disposta na face anterior do pistão e a contra-faca situada na boca da caixa do fardo.
- d Verifique a velocidade do pistão compressor, corrigindo as rotações do eixo da tomada de força.
- e Verifique a tensão do barbante ou arame.
- f Verifique a densidade dos fardos, reduzindo ou aumentando a largura da caixa do fardo.
- g Verifique o comprimento e peso dos fardos, modificando o percurso da engrenagem medidora do fardo.

#### OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do operador, para efetuar as regulagens.

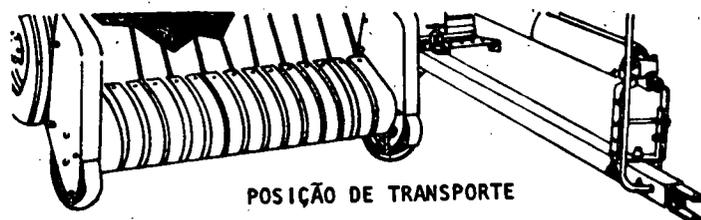


Consiste em fazer fardos uniformes de palha ou feno para armazená-los e utilizar posteriormente a palha para cama do gado, ou o feno como alimento em época de escassez de pastos naturais.

### PROCESSO DE EXECUÇÃO

#### 1º Passo - *Transporte o implemento*

ao local de trabalho com o cabeçalho em "posição de transporte", conforme indica a figura.



POSIÇÃO DE TRANSPORTE

#### 2º Passo - *Enfarde.*

- a Coloque o implemento no local onde iniciará o enfardamento.
- b Acione o mecanismo de transporte para deixá-lo em posição de trabalho.

#### OBSERVAÇÃO

Siga a mesma direção em que fez as linhas.

- c Ligue o eixo da tomada de força.

#### OBSERVAÇÃO

Verifique as regulagens.

- d Enfarde, conduzindo o implemento até o final de cada linha.
- e Continue enfardando até terminar.

#### 3º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte o implemento ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o para o local onde ficará guardado.
- d Desacople o implemento.
- e Desloque o trator.



Consiste em operar o perfurador para fazer, no solo, covas de profundidade e diâmetros determinados, que permitam estabelecer pomares ou enterrar postes para qualquer fim (fig. 1).

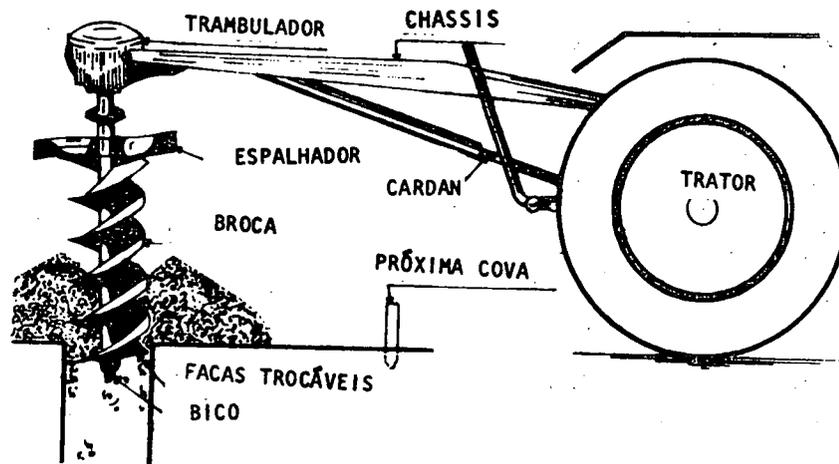


Fig. 1

**PROCESSO DE EXECUÇÃO**

- 1º Passo - *Acople o implemento.*
- 2º Passo - *Nivele transversalmente, subindo ou descendo o braço inferior direito do trator.*
- 3º Passo - *Coloque a broca adequada (fig. 2).*
- 4º Passo - *Transporte o implemento ao local de trabalho.*
- 5º Passo - *Perfure.*
- a Coloque o bico da broca no ponto assinalado.
  - b Ligue o eixo da tomada de força.
  - c Abaixue o implemento com a alavanca do hidráulico.

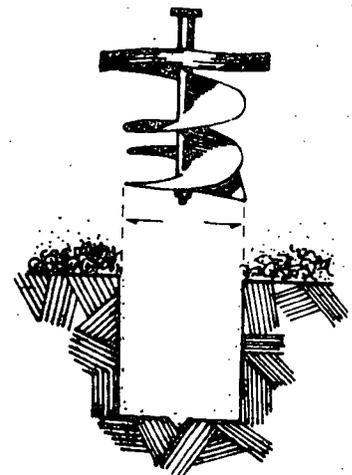


Fig. 2

**OBSERVAÇÃO**

Ao abaixar o implemento, faça-o devagar, até introduzir a broca 20 centímetros no solo.

1.5-14

CODIGO DE ASSUNTOS



OPERAÇÃO:

OPERAR PERFURADOR

REF.: FO.048

2/2

© 1979  
CINTERFOR  
SENAR

- d Levante-o para tirar a terra.
- e Introduza a broca novamente.

OBSERVAÇÃO

Pode tirar várias vezes a broca, segundo a condição do solo, até obter a profundidade desejada.

- f Tire-o totalmente.

6º Passo - *Guarde o implemento.*

- a Transporte-o ao local de manutenção.
- b Faça a manutenção.
- c Transporte-o ao local onde ficará guardado.
- d Desacople.
- e Desloque o trator.

Consiste em operar diferentes máquinas que podem ser acionadas pela polia ou pelo eixo da tomada de força do trator, para executarem o trabalho específico a que estão destinadas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º Passo - *Transporte a máquina ao local de trabalho; coloque-a no local de operação; nivele-a longitudinal e transversalmente e bloqueie-a.*

2º Passo - *Monte a polia no trator (se for necessário).*

- a Solte o braço superior do sistema hidráulico.
- b Solte as porcas dos suportes de fixação das correntes estabilizadoras e retire-as.
- c Levante os braços do sistema hidráulico do trator e bloqueie-os.
- d Retire a barra de tração do trator.
- e Solte os parafusos e tire o protetor do eixo da tomada de força do trator.
- f Coloque a polia, segundo a rotação requerida (direita ou esquerda).
- g Ponha os parafusos e fixe a polia.

OBSERVAÇÃO

Para a execução deste passo, consulte o manual do operador.

3º Passo - *Coloque o trator em posição de trabalho.*

- a Coloque o trator bem alinhado com a máquina (fig. 1).
- b Coloque a correia e estique-a (se for usar a polia).
- c Acople o eixo cardan da máquina ao eixo da tomada de força do trator.

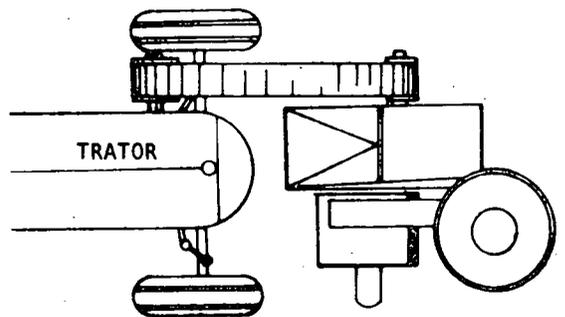


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

O eixo da tomada de força do trator deve estar desacoplado nos subpassos descritos nos itens b e c.

d Bloqueie o trator, cal-  
cando as rodas e trave os  
freios de estacionamento  
(fig. 2)

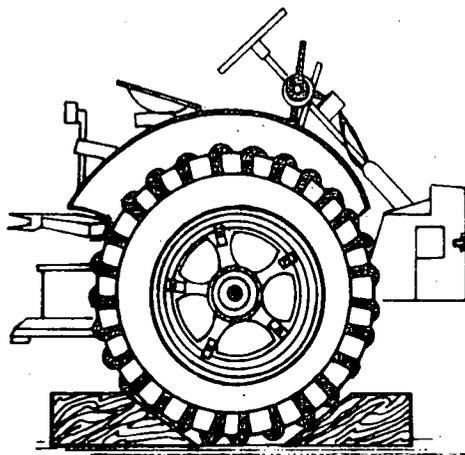


Fig. 2

**PRECAUÇÃO**

*COLOQUE UM FIO-TERRA NO TRATOR E OUTRO NA MÁQUINA, PARA  
DESCARREGAR A ELETRICIDADE ESTÁTICA QUE SE GERA POR EFEITO  
DO ATRITO.*

**4º Passo - Opere a máquina.**

- a Ligue o motor do trator.
- b Acione a embreagem do eixo da tomada de força do trator  
ou da polia motriz.
- c Acelere progressivamente, até alcançar a velocidade dese-  
jada para operar a máquina.

**OBSERVAÇÃO**

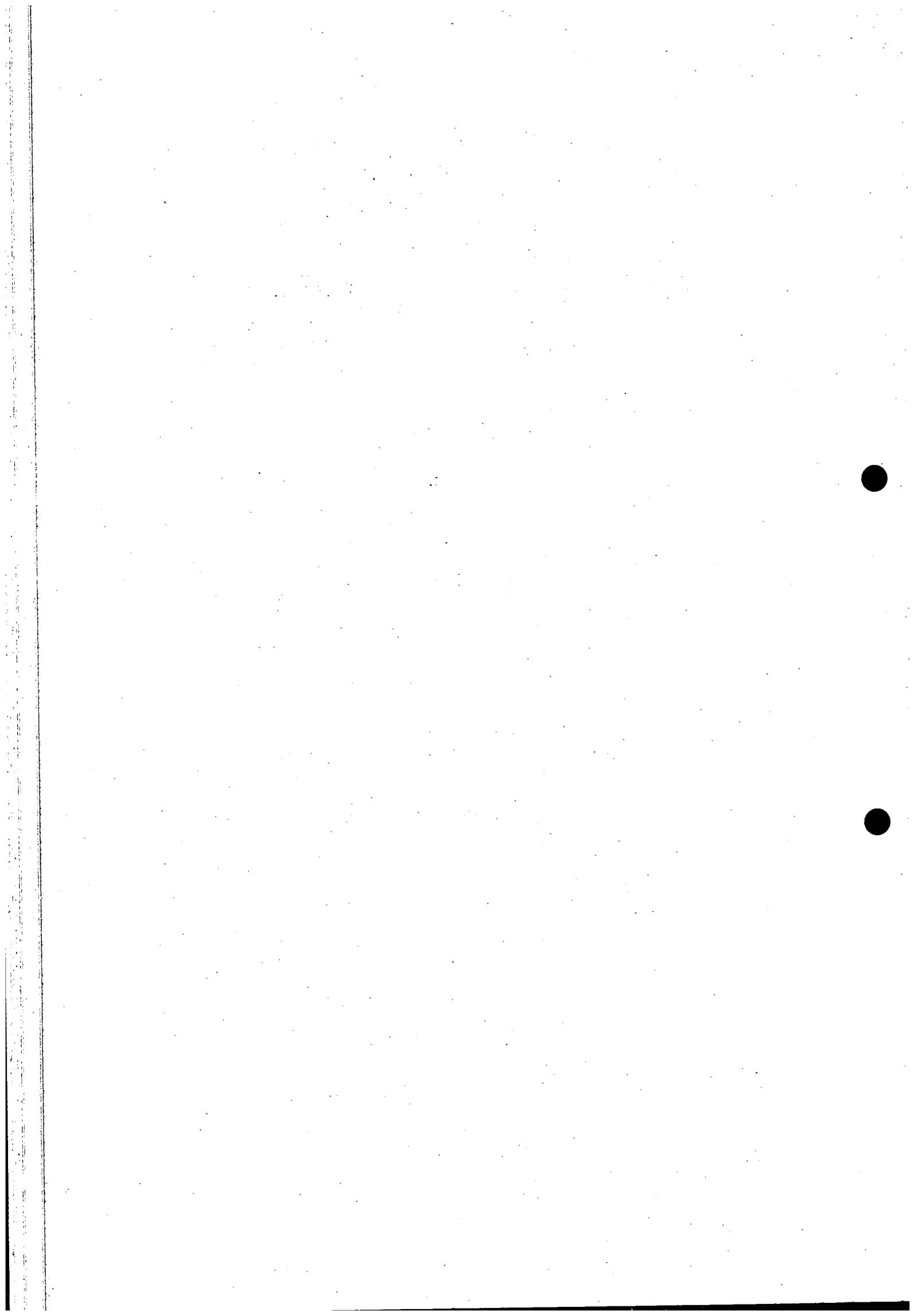
Consulte o manual do operador para o item c.

- d Execute a tarefa.

**5º Passo - Guarde a máquina.**

- a Transporte a máquina ao local de manutenção.
- b Faça-lhe a manutenção e leve-a para o local onde ficará  
guardada.
- c Desacople a máquina e desloque o trator.

FOLHAS DE  
INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA



Sem vegetais não haverá vida sobre a terra. O reino vegetal determina a existência de vida animal. Sem colheitas o homem morreria de fome.

O vegetal é capaz de utilizar, com grande aproveitamento, a energia solar. A vida do homem depende da energia armazenada em grãos, raízes, frutos e outras partes dos vegetais.

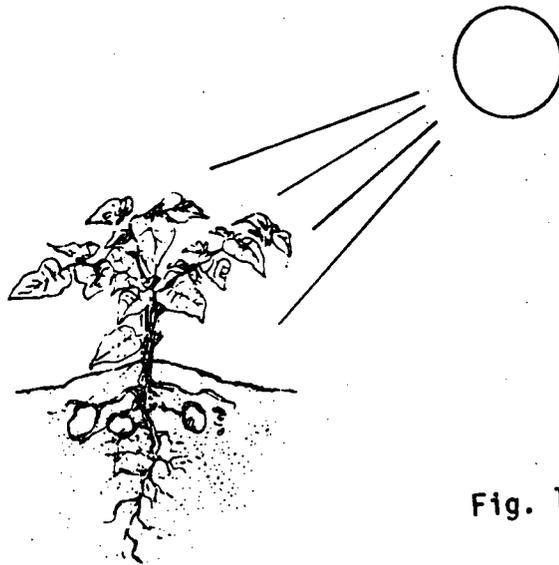


Fig. 1

Para que exista produção vegetal, a planta necessita de *luz, calor, nutrientes, água e ar*. A obtenção de uma boa colheita depende da proporção harmônica desses fatores.

#### *Luz e calor*

São fatores relacionados com o clima que, em geral, não dependem diretamente do agricultor.

#### *Nutrientes*

O agricultor atua sobre eles, realizando diferentes práticas, tais como fertilização, correção e manejo de solos.

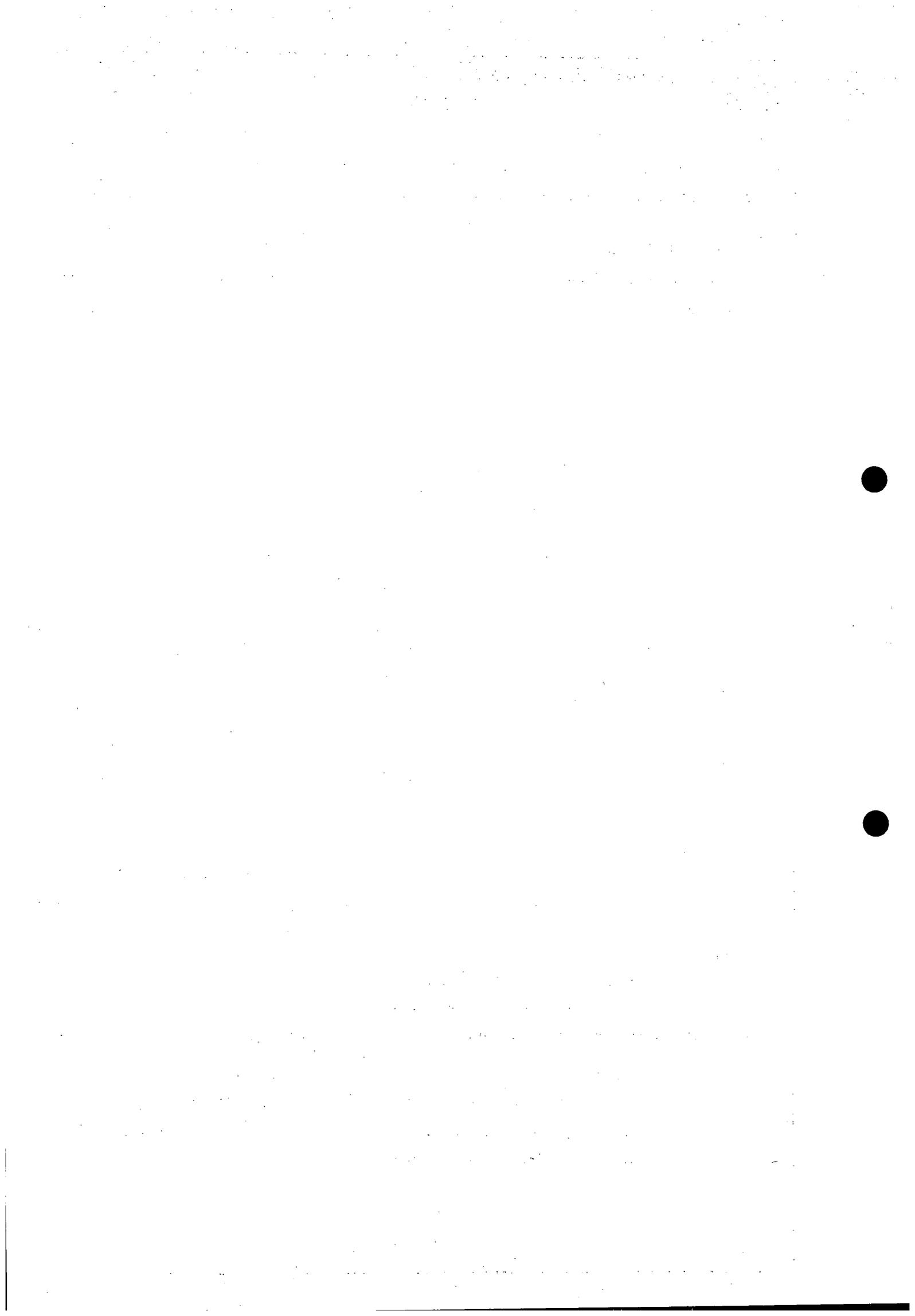
#### *Água*

O agricultor influi sobre o solo, ao realizar o cultivo, irrigar suas culturas ou drenar suas terras.

---

#### RESUMO

A vida do homem depende das colheitas. Para conseguir boas colheitas, ele procura dar às plantas condições adequadas, atuando sobre elas mesmas, sobre o clima e sobre o solo.





A natureza leva séculos para formar centímetros de solo, enquanto que toneladas de solo podem ser perdidas em questão de segundos, pelo uso de práticas agrícolas inadequadas.

### SOLO

Podemos definir um solo como um meio vivo, mistura de fragmentos de rocha mais ou menos pulverizada, matéria orgânica em decomposição, água e ar, proporcionando sustentação e parte dos nutrientes que as plantas necessitam.

### FORMAÇÃO DO SOLO

Processo de transformação gradual que sofrem as rochas (matérias-primas) sob a ação de agentes físicos, químicos e biológicos, resultando na constituição do solo.

*Os agentes que atuam na formação dos solos também contribuem para a perda ou diminuição do valor agrícola dos mesmos.*

AGENTES	FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS
FATORES	Clima Topografia Idade	Decompo- sição	Flora Fauna Homem

### AGENTES E FATORES DE FORMAÇÃO

#### Físicos

*Clima.* Integrado pela temperatura, pelas chuvas, pela umidade, pela luminosidade e pelos ventos.

A ação combinada destes elementos contribui para desagregar e dissolver as matérias-primas.

*Topografia.* Dela depende a exposição ao sol, o arrasto de materiais pelas águas nos declives, a formação de depósitos nos vales, a drenagem, etc.-

CODIGO DE ASSUNTOS

2.3-15

2.3-11

*Idade.* O tempo determina que existam:

- *Solos jovens*, nos quais as características herdadas da matéria-prima predominam sobre as adquiridas;
- *Solos maduros*, que possuem um perfil desenvolvido e as características adquiridas predominam sobre as herdadas; e
- *solos velhos*, não possuem características herdadas; dominam plenamente as adquiridas.

#### Químicos

Sem os agentes químicos, as forças físicas da natureza não poderiam produzir um solo agrícola.

#### Biológicos

Os agentes biológicos são indispensáveis na formação dos solos, por seu aporte de matéria orgânica e a decomposição posterior desta.

*Flora.* Bactérias, fungos, líquens, plantas superiores. *A vegetação é fator de formação dos solos e estes determinam aquela.*

Existe estreita correlação e efeito recíproco entre o solo e as plantas.

*Fauna.* Vermes, formigas e animais superiores.

*Homem.* Influi ao modificar as condições naturais. *Sua ação mais notória é a de acelerar o processo de erosão ou perda do solo.*

---

#### RESUMO

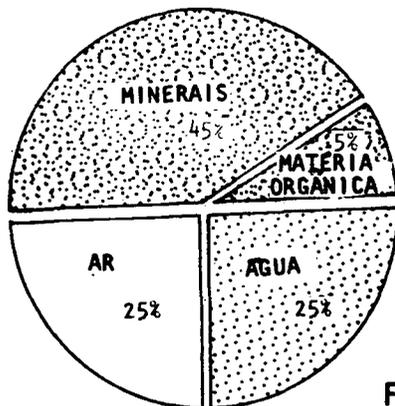
O solo é um meio, mistura de minerais, matéria orgânica, água e ar, em contínua transformação, na qual participam:

- a rocha mãe,
- os agentes físicos e químicos, e
- os seres vivos.

Um solo agrícola se compõe de sólidos minerais e orgânicos, ar e água, em quantidades variáveis, que contribuem para determinar sua capacidade de produção.

Os espaços porosos entre as partículas sólidas são ocupados por gases e vapores (ar) e por líquidos (água).

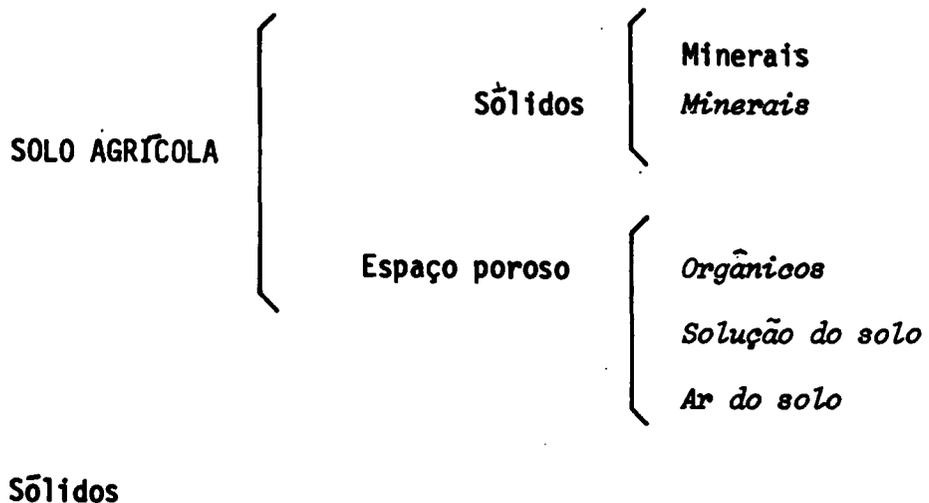
A fig. 1 mostra os volumes relativos de cada uma das partes de que se compõe um solo médio em um determinado momento.



Corpos sólidos 50%

Espaço poroso 50%

Fig. 1



*Minerais*

Provêm da decomposição e alteração das rochas-mães. Além de constituírem o esqueleto do solo, provêm a solução do mesmo com a maior parte dos nutrientes vegetais.

CODIGO DE ASSUNTOS

2.3-12

*Orgânicos*

Provêm dos resíduos de origem vegetal e animal, encontrando-se em diferentes graus de transformação. Constituem o chamado húmus. A humificação ocorre por ação dos microorganismos que se alimentam de resíduos orgânicos.

O húmus é o armazém e provedor de nutrientes, uma vez que reúne as partículas do solo em agregados que o fazem trabalhável, menos sujeito à erosão e mais produtivo.

**OBSERVAÇÃO**

Da matéria orgânica depende que uma massa de partículas minerais se transforme em solo vivo.

**Espaço poroso**

Aproximadamente, a metade do volume de um solo está ocupado por ar e água.

*Solução do solo*

Parte da água que penetra no solo é retida nele, e a outra dissolve os minerais que nutrem as plantas.

**OBSERVAÇÃO**

Da solução do solo os cultivos obtêm a água e a maior parte dos nutrientes.

*Ar do solo*

Existe intercâmbio gasoso entre o solo e o meio ambiente. A raiz deve respirar para absorver a solução do solo, e os organismos humificadores necessitam de oxigênio para realizar sua tarefa.

**OBSERVAÇÃO**

Para o intercâmbio de ar entre o solo e a atmosfera, como no caso de solos encrostados pela chuva, o agricultor intervém, rompendo a capa impermeável com grades, cultivadores e outros implementos mecânicos.

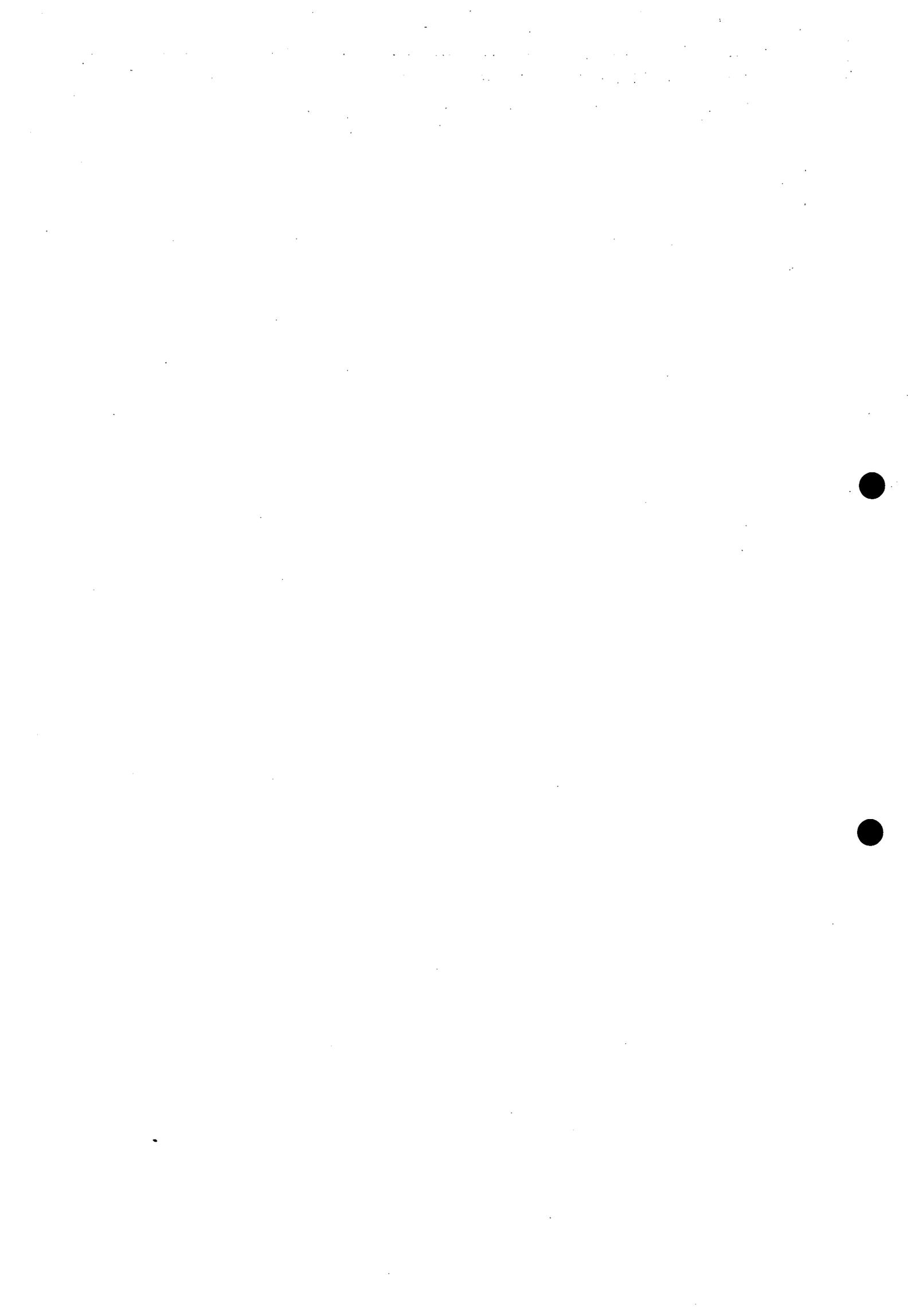


RESUMO

Todos os solos cultiváveis contêm sólidos, gases e água. As quantidades relativas em que se encontram estes componentes determinam a existência de solos:

- *pegajosos ao implemento de lavração,*
- *fácil ou dificilmente trabalháveis,*
- *pobres ou muito férteis e produtivos, e*
- *duros, secos, etc.*

O agricultor pode modificar a composição de seus solos para obter maiores benefícios, ou alterá-la, empobrecendo suas terras devido ao manejo inadequado.





A textura dos solos é uma propriedade física derivada do tamanho das partículas que compõem o solo e da proporção em que elas se encontram. Diferentes texturas requerem diferentes práticas agrícolas e aquelas e estas podem determinar a rentabilidade do cultivo.

### CLASSIFICAÇÃO

As partículas, por seu tamanho, classificam-se em frações. Estas frações, ordenadas de maior a menor, são chamadas: cascalho, areia, limo e argila. A tabela seguinte dá as dimensões extremas de cada fração.

### GRANULOMETRIA

Fração	Limite de diâmetro (em mm)	Visível
1. Cascalho	maior de 2,0	a olho nu
2. Areia	2,0 a 0,02	a olho nu
3. Limo	0,02 a 0,002	com microscópio
4. Argila	menor de 0,002	não é visível com microscópio comum

### OBSERVAÇÃO

Areia, limo e argila são as únicas frações consideradas para estabelecer a textura de um solo.

### CARACTERÍSTICAS DAS FRAÇÕES DE SOLOS E SUAS PROPRIEDADES

#### CASCALHO

Não é considerado na determinação da participação relativa das frações para estabelecer a textura.

Sua abundância em certos solos exige a adoção de práticas de cultivo especiais e/ou a seleção de implementos agrícolas de características particulares, tais como semeadeiras com abridores de sulco de disco simples.

### OBSERVAÇÃO

O cascalho comunica ao solo muito baixa capacidade de retenção de água.



## TEXTURA DOS SOLOS

*AREIA*

O tamanho relativamente grande dos poros entre as partículas de areia, proporciona aos solos pouca capacidade de retenção de água, muito boa aeração e baixa plasticidade.

Os solos em que predomina a areia serão então: fáceis de trabalhar, soltos, friáveis, de boa drenagem e aeração.

Durante os períodos secos, os cultivos feitos em solos arenosos, são os primeiros a sofrer os efeitos da seca. São também geralmente, pobres em elementos nutritivos.

**Plasticidade:** é a capacidade de adotar diferentes formas e mantê-las.

**Friável:** que se reduz a pó com facilidade.

**OBSERVAÇÃO**

Deve-se considerar que há diversos tipos de solos arenosos, segundo a finura das partículas e a sua mistura com elementos orgânicos e minerais.

*LIMO*

Constituído por fragmentos irregulares, ásperos, de várias formas, é algo plástico, tenaz e adesivo.

Os solos em que predomina esta fração, têm permeabilidade lenta à água e ao ar, e são relativamente mais difíceis de trabalhar que os arenosos.

**Tenaz:** que opõe resistência a romper-se ou deformar-se.

*ARGILA*

As partículas de argila, ao serem amassadas com umidade suficiente, mostram grande plasticidade, adesividade e impermeabilidade. Ao secar, se contraem, e ao umidecer-se novamente, incham-se, liberando calor.

A capacidade de retenção de água e nutrientes dos solos argilosos é muito grande, pelo que, em geral, tendem a ser férteis.

TEXTURA DOS SOLOS

Os agricultores, ao se referirem a solos *pesados e leves*, os denominam argilosos e arenosos, respectivamente. Estes termos não guardam relação com o peso dos solos, e se referem à facilidade com que são lavrados ou trabalhados.

CLASSES DE TEXTURA

O nome da classe indica as proporções que guardam, entre si, as quantidades de areia, limo e argila.

Algumas classes de textura e seus nomes se observam na tabela seguinte.

LIMITES MÁXIMO E/OU MÍNIMO DE PERCENTUAIS DAS FRAÇÕES PARA DIFERENTES CLASSES DE TEXTURAS

SOLO	AREIA	SILTE	ARGILA
Arenoso	— - 85		
Limoso		— - 80	12-0
Argiloso	45- —	40 - —	— - 40
Franco	25- —	50 - 28	27-7
Franco-Argiloso	45-20	52-15	80-55

DETERMINAÇÃO DA TEXTURA

A classe de textura pode ser determinada, com exatidão, mediante análises e provas de laboratório; porém, em geral, é suficiente a apreciação de campo.

No campo se estabelece a classe com base na habilidade de estimar a textura pelo tato. Ao esfregar uma porção do solo entre o polegar e os dedos, julga-se a textura.

ALGUMAS RELAÇÕES OBSERVÁVEIS ENTRE A TEXTURA E A PRODUTIVIDADE DO SOLO

Existe relação entre a textura e a produtividade do solo. Solos com muita areia e pouca argila têm, em geral, baixa fertilidade e retenção de água.

Os solos arenosos absorvem facilmente a água e são bem aerados; não retêm contudo a umidade e são pobres em elementos nutritivos. Com irrigação e fertilização podem ser altamente produtivos.

Na medida em que as frações diminuem de tamanho, a velocidade, com que provêm de elementos a solução do solo, aumenta.

Argila em demasia pode dar excessiva retenção de água e, por isto, ocasionar um defeito de aeração.

---

#### RESUMO

Para se obter boas colheitas de um solo, é necessário que ele possua uma adequada combinação de:

- capacidade de retenção de água,
- aeração, e
- matéria orgânica e minerais que proporcionem nutrientes para a solução do solo, com velocidade suficiente para o cultivo.

A combinação perfeita é a meta do agricultor no manejo de suas terras. E o manejo está condicionado à textura do solo.

## POROSIDADE

Por guardar estreita relação com a capacidade de retenção de água e a aeração do solo, a porosidade é a propriedade física determinante de produtividade.

As figs. 1 e 2 mostram recipientes contendo esferas de diferentes tamanhos. Na fig. 1 se observa que as partículas pequenas correspondem a espaços pequenos; e ao comparar, vemos que, quando os corpos são de maior tamanho (fig. 2), os poros são individualmente maiores.

Ao cotejar ambas as figuras, também se observa que o volume total de poros é relativamente maior no caso das esferas menores, comparadas com as de tamanho maior.

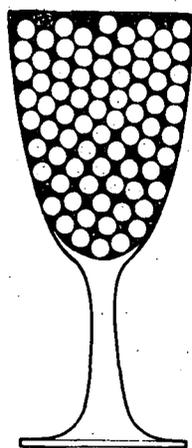


Fig. 1

POROS PEQUENOS  
GRANDE VOLUME POROSO

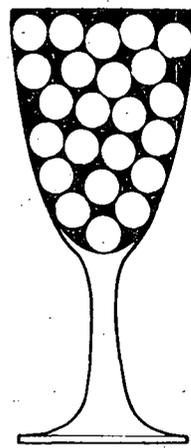


Fig. 2

POROS GRANDES  
VOLUME POROSO MENOR

### OBSERVAÇÃO

Não existem solos agrícolas constituídos por partículas de um só tamanho.

### REGRAS GERAIS SOBRE POROSIDADE DO SOLO

1. A texturas mais finas, corresponde maior volume total de poros, individualmente menores. Solos argilosos possuem maior porosidade que os arenosos; porém nestes o tamanho de cada poro é maior.
2. A perda de húmus de um solo diminui a porosidade.

3. Os solos virgens possuem maior porosidade daqueles que já foram cultivados devido a:

- compactação que produz a maquinaria pesada, e
- perda de matéria orgânica que resulta da extração de colheitas.

4. Um solo pode ter alta porosidade e estar mal aerado, já que o grau de aeração depende da quantidade de água do solo. Da aeração depende, também, a penetração das raízes e, portanto, o rendimento da colheita.

5. A porosidade do solo determina, também, a resistência aos implementos de cultivo; os porosos são mais facilmente trabalháveis que os compactos. A porosidade de um solo determina, em parte, sua cor.

#### COR

Característica importante que resulta de propriedades físicas e composição química do solo e que dá indicações para o seu manejo.

O quadro seguinte dá uma idéia geral da cor e das condições do solo.

COR	INTERPRETAÇÃO GERAL
Escuros, pardos e negros. Vermelhos. Cinzas, amarelos, pardos claros.	Indicam conteúdo de matéria orgânica. Indicam em geral boa drenagem. Indicam problemas de drenagem.

A interpretação de campo sobre a cor de um solo nos permite conhecer aspectos tais como:

- o conteúdo de húmus,
- a falta de aeração,
- a umidade, e
- a solubilidade dos nutrientes e, inclusive, a sua temperatura.



### TEMPERATURA DO SOLO

Dela depende a germinação das sementes, a profundidade que alcançam as raízes, a atividade dos microorganismos, e o desenvolvimento da própria cultura. Conhecer a temperatura do solo ajuda a decidir sobre aspectos tais como:

- épocas de semeadura em diferentes áreas,
- profundidade de lavração mais adequada,
- conveniência dos trabalhos que melhorem a drenagem, e
- condições de permeabilidade

### PERMEABILIDADE

Consiste na capacidade de penetração do ar e da água no solo. Determina a renovação do ar necessária para a respiração das raízes e a solubilidade em água dos nutrientes vegetais.

### OBSERVAÇÃO

O agricultor modifica a permeabilidade dos solos de diferentes maneiras, mas sobretudo fazendo uso de implementos agrícolas.

---

### RESUMO

Porosidade, cor, temperatura, permeabilidade, são características de solos que se associam à produtividade e a seu manejo.

Ao interpretar estas características o agricultor toma decisões relativas a culturas, operações agrícolas e conservação de solos.

100





Propriedade do solo determinada pelo agrupamento das partículas em agregados. No entanto, a textura ou tamanho relativo das partículas está determinada pelo processo de formação de cada solo. A estrutura ou agrupamento destas partículas em agregados pode ser modificada pelas práticas agrícolas.

#### OBSERVAÇÃO

Não existem solos de boa produtividade e estrutura pobre.

Um solo possui boa estrutura quando as partículas se agrupam em torrões ou agregados, chamados grânulos. Quando as partículas de argila se reúnem com as de areia e limo, formando torrões, o solo possui conveniente porosidade. Esta porosidade determina boa permeabilidade para o ar e a água. Tanto que se a argila não tivesse sido retida nos agregados, teria sido arrastada para baixo, obstruindo os poros.

*Os solos com boa estrutura não são erodidos com facilidade. Neles a água da chuva embebe o terreno, em vez de deslizar sobre eles, arrastando seus componentes.*

Em solos com boa estrutura, as raízes dos cultivos crescem com facilidade.

Um solo de boa estrutura seca e aquece mais rapidamente que um compacto.

Os solos de estrutura pobre são:

- de *drenagem lenta* e, portanto, de *pobre aeração*,
- *duros* quando secos, *pegajosos* quando úmidos e, portanto, sempre *difíceis de trabalhar*, e
- *facilmente erodíveis*, isto é, por não estarem as partículas fortemente aglomeradas em torrões, os ventos e as águas as arrastam e transportam.



### A ESTRUTURA PODE SER PREJUDICADA

Quando alguém embarra os sapatos, na realidade amassa solo com excesso de água, rompe torrões e faz com que as partículas misturadas formem uma massa compacta e densa, chamada lodo ou barro.

Ao arar ou cultivar um solo excessivamente molhado, danifica-se a estrutura; produz-se barro.

Toda a prática que provoque diminuição ou perda de matéria orgânica (húmus), prejudica a estrutura.

### A ESTRUTURA PODE SER MELHORADA

O melhor agente aglomerante é a matéria orgânica.

*Toda prática agrícola que aumente a quantidade de matéria orgânica que se incorpora ao solo, favorece a estrutura.*

Essas práticas podem ser:

- *de efeito direto:*

agregando-se matéria orgânica, como no caso de enterrar uma cultura (adubação verde), ou incorporar esterco a um solo, ou

- *de efeito indireto:*

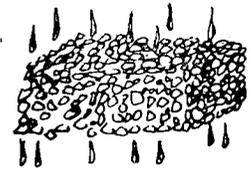
fomentando-se o desenvolvimento de melhores colheitas mediante fertilização e adequadas práticas agrícolas (capinas, tratamentos sanitários, etc.), que deixarão no terreno mais resíduos vegetais.

### COMPOSIÇÃO DE UM AGREGADO

Consiste em elementos maiores (areia e limo), espaços porosos com água e ar, e o elemento que reúne ou aglomera, chamado complexo argilo-húmico. Os elementos grossos estão unidos entre si, como uma espécie de cimento formado de argila e húmus.

TIPOS DE ESTRUTURA

Existem sete tipos de estrutura compreendidos entre os dois estados estruturais possíveis, chamados *grão simples* (fig. 1) e *maciço*.



GRÃO SIMPLES

Fig. 1

Os sete tipos de estrutura são: *laminar*, *colunar*, *prismático*, *em bloco*, *em forma de noz*, *granular* e *em migalhas*.

*Estrutura laminar*. Partículas organizadas ao redor de um plano horizontal, em forma de lâminas horizontais ou lamínulas (fig. 2).



LAMINAR

Fig. 2

*Estrutura prismática*. Partículas organizadas ao redor de um eixo vertical. Colunas ou pilares de vértices angulosos (fig. 3).



PRISMÁTICA

Fig. 3

*Estrutura colunar*. Igual à anterior, porém com vértices redondos.

*Estrutura em blocos*. Partículas organizadas ao redor de um ponto com superfícies planas e agudas (blocos fig. 4) ou nuciformes (em forma de noz).



BLOCOS

Fig. 4

*Estrutura esferoidal*. Os agregados organizados ao redor de um ponto, são arredondados. Denominam-se grânulos ou migalhas de acordo com a porosidade.

OBSERVAÇÃO

Para um determinado solo, a estrutura deve ser a mais perfeita que for possível alcançar.

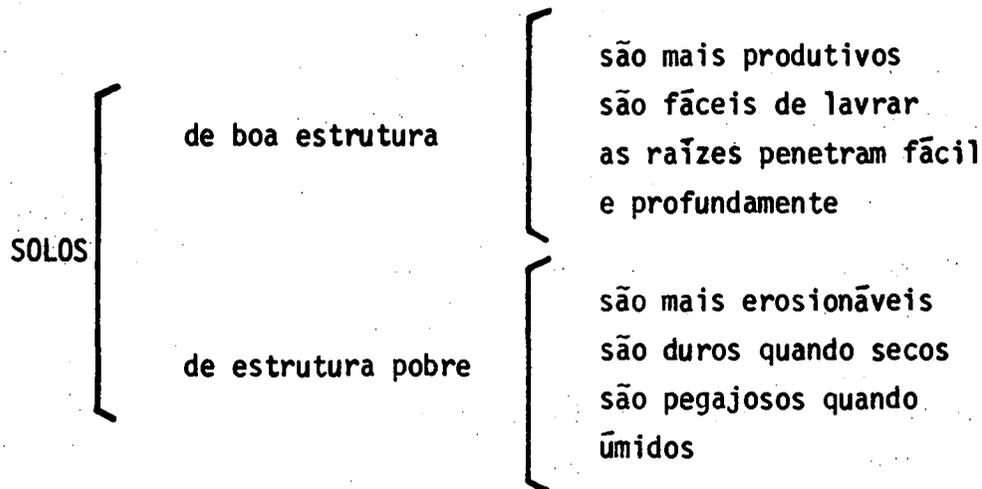
Para *melhorar e manter a estrutura*, o agricultor pode:

- realizar *correções húmicas*, isto é, colocar matéria orgânica no solo,
- realizar *correções calcárias*, isto é, adicionar cálcio, que aumenta o poder de agregação da argila e húmus.

---

---

### RESUMO



### A ESTRUTURA

#### Beneficia-se com:

- a *incorporação de matéria orgânica*
- a *lavração em solo*
- a *fertilização*
- as *correções húmicas*
- as *correções calcárias*
- os *adubos verdes*
- a *adição de esterco*
- as *práticas de conservação de solos*.

#### Prejudica-se com:

- a *decomposição do húmus*
- a *lavração realizada com excesso de umidade*
- a *extração de colheitas*
- a *retirada de produtos (leite, carne, etc.)*
- a *compactação do solo produzida pelos implementos*
- os *processos erosivos*
- a *destruição dos resíduos vegetais (fogo)*.

Ao cavar um poço em um solo, é possível observar camadas horizontais, relativamente bem definidas. Estas camadas, de espessura variável e características físicas diferentes, são chamadas horizontes. O conjunto de horizontes, considerados ordenadamente desde a superfície do solo até a matéria-mãe, -- constituem o *perfil* do solo.

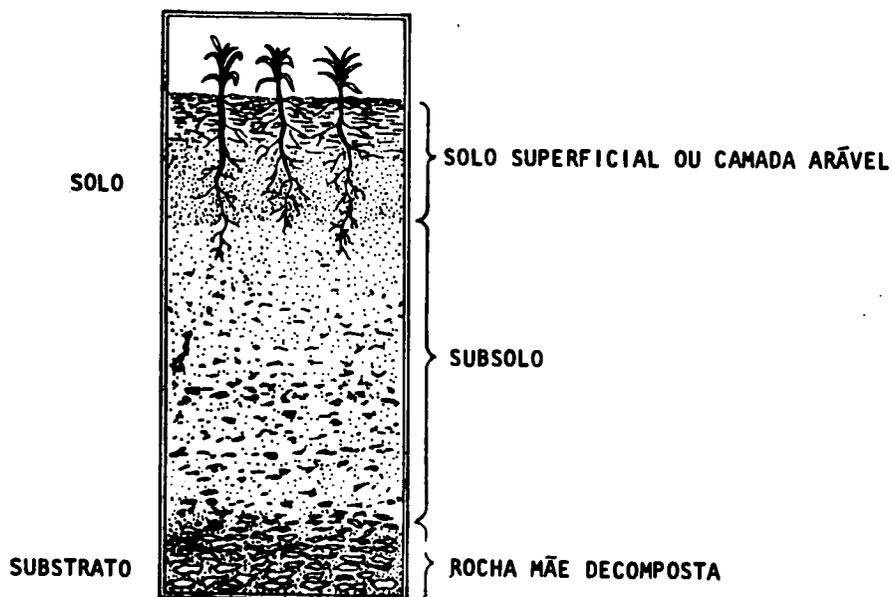
*Perfil* é a secção ou corte vertical do solo em que se distinguem os diversos *horizontes*.

#### OBSERVAÇÃO

A importância de conhecer o perfil do solo resulta para o agricultor em que:

- as estações experimentais, ao divulgarem recomendações sobre fertilização, culturas adequadas, épocas de semeadura, profundidade de trabalho, etc., o fazem para diferentes tipos de solos. Estes solos são diferenciáveis por seu perfil.

Na figura 1 se observa um perfil esquemático, demarcado com as denominações comumente empregadas.





### SOLO SUPERFICIAL

É a zona em que trabalham, fundamentalmente, os implementos (arados, grades, etc.), pelo que também é chamada de *camada arável*. É na camada arável que se semeiam as sementes.

Por ser a zona de maior conteúdo de matéria orgânica, é geralmente a mais escura.

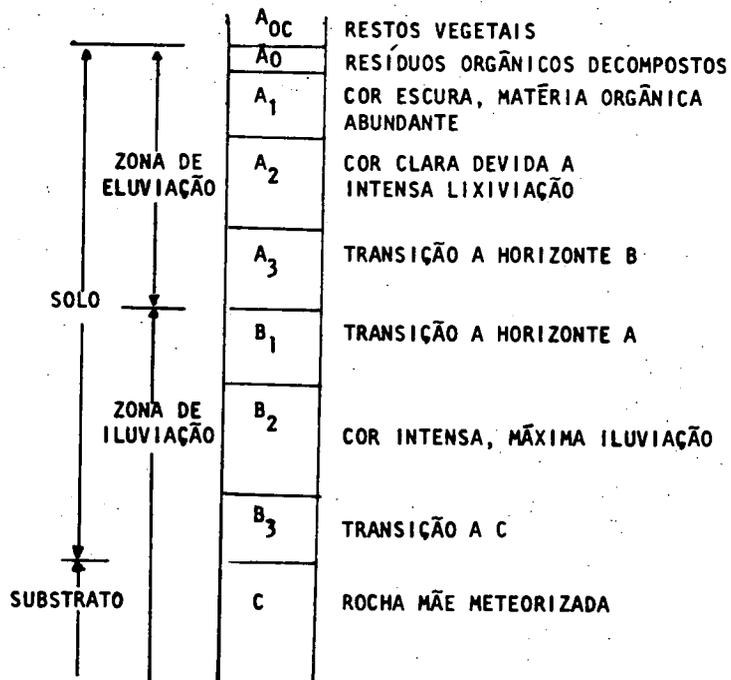
### SUBSOLO

Contém menor quantidade de matéria orgânica e, por isso, sua cor pode ser mais clara. Sem dúvida, isto não significa que seja mais pobre em nutrientes. Geralmente recebeu componentes que foram lavados e arrastados do estrato superior por um processo chamado de *eluviação*, e retidos nele graças a um mecanismo conhecido por *iluviação*.

A rocha-mãe decomposta, juntamente com a rocha, constituem o substrato. Sofreram, com intensidade diferente, o processo de *meteorização*, ou seja, a desintegração da rocha e dos minerais causada por agentes físicos e químicos. As raízes dos cultivos penetram em menor quantidade neste horizonte; porém o fazem.

O agrônomo, ao se referir aos horizontes, em vez de empregar os termos: camada arável, subsolo e rocha-mãe decomposta, os denomina horizontes A, B e C, respectivamente. Também distingue *sub-horizontes*, que assinala com sub-índices; por exemplo: A<sub>0</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, etc.

O seguinte esquema sintetiza o perfil de um solo ideal.



**OBSERVAÇÃO**

Não são em todos os solos que se pode diferenciar os diversos horizontes e sub-horizontes assinalados.

Em certos solos inclusive, não existem alguns sub-horizontes.

*SOLO E SUBSOLO: Ambos interagem, determinando as características de produtividade do solo.*

Mesmo quando a cultura, em certos casos, pode limitar-se à porção de solo superficial, o subsolo influi.

O horizonte inferior pode determinar condições de aeração e drenagem, incidindo assim com excessos de umidade ou baixa capacidade de retenção de água, que afetam a vegetação.

A maior parte das práticas agrícolas de aração, cultivo, fertilização, etc., realizam-se na chamada camada arável. Sem dúvida, algumas vezes se realizam trabalhos no horizonte B; por exemplo, subsoladas e aradas profundas são comuns em certos cultivos e em determinados solos.





É a vida do solo. O solo agrícola é um meio vivo. Sem a matéria orgânica, não o é, e portanto, tampouco é agricultável.

Constitui uma pequena, porém muito importante fração, da qual depende a rentabilidade dos cultivos. Inclui os resíduos vegetais e animais recentes e decompostos, os microorganismos vivos ou mortos do solo e o produto final, húmus.

A matéria orgânica do solo alimenta os microorganismos, provê nutrientes para os cultivos, melhora as condições de aração, fixa elementos detendo a lixiviação, melhora a estrutura e com isto a aeração e penetração das raízes, aumenta a retenção de água, afeta a temperatura: em suma faz de um meio estéril um solo agrícola.

### ACUMULAÇÃO

O ritmo de deposição depende tanto da velocidade com que se incorporam os resíduos orgânicos, como da decomposição ou mineralização deles. Acumula-se durante a formação do solo, em função de diversos fatores: *temperatura, umidade, vegetação, drenagem, fertilidade, textura e topografia são os de maior efeito.*

#### TEMPERATURA

Entre os fatores climáticos, é o mais importante.

Os solos com maior acumulação de matéria orgânica situam-se nas regiões de clima frio, onde, apesar dos resíduos agregados serem poucos, a mineralização é muito lenta.

A decomposição é um processo bioquímico levado a cabo por microorganismos, e estes trabalham lentamente em baixas temperaturas.

#### UMIDADE

Quanto maior é a umidade decorrente das condições climáticas, topográficas ou de drenagem, maior é o conteúdo de matéria orgânica no solo.

*VEGETAÇÃO*

As pastagens contribuem com grandes quantidades de matéria orgânica ao solo. Comparativamente, as árvores o fazem em menor quantidade.

Isto se explica porque a contribuição das raízes dos pastos se realiza no horizonte superficial e porque as folhas dos bosques, ao permanecerem úmidas sobre o terreno; se decompõem rapidamente.

*DRENAGEM*

A decomposição de matéria orgânica exige oxigênio; portanto, tudo o que contribui para melhorar a aeração, acelera o processo de perda ou mineralização.

*FERTILIDADE*

A maior fertilidade corresponde mais vegetação, melhores colheitas e, por conseguinte, mais resíduos.

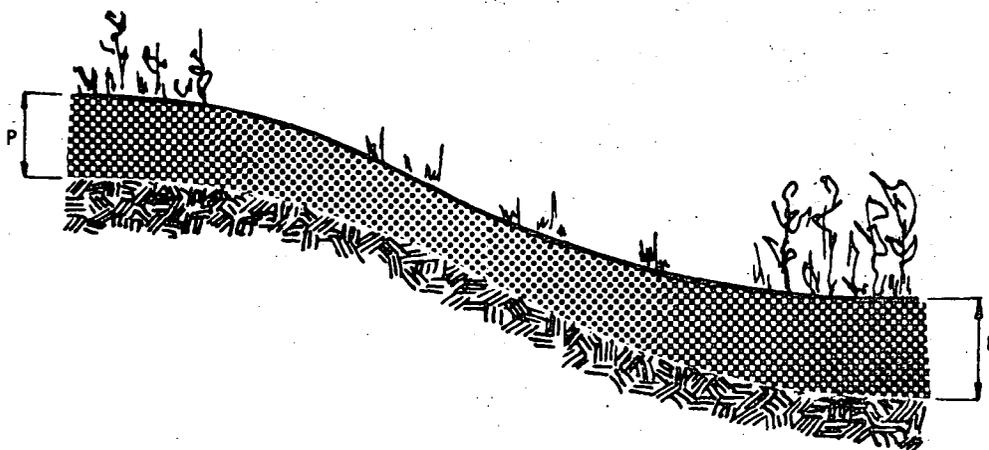
*TEXTURA*

Influi, na medida que afeta a aeração, e portanto a atividade biológica. Os solos de textura fina (argilosos) terão maior acumulação de matéria orgânica que os grossos (arenosos).

*TOPOGRAFIA*

Dela dependem, em certo grau, dois aspectos já considerados: temperatura (intercepção da energia solar) e aeração (escorrimento e drenagem).

Na figura 1 se representa o conteúdo de matéria orgânica; a quantidade acumulada e a profundidade alcançada para um solo em diversas condições de topografia: patamar, ladeira e baixio.



P indica la profundidade relativa alcançada pela matéria orgânica.

A intensidade do cinza representa a quantidade de matéria orgânica acumulada.

Fig. 1 - Efeito da drenagem, da vegetação, da insolação e da temperatura sobre a acumulação de matéria orgânica para diferentes topografias.

#### MATÉRIA ORGÂNICA E LAVRAÇÃO

Um conteúdo adequado de matéria orgânica beneficia a estrutura e facilita por isso as operações de lavração.

A chamada "*capacidade de ser trabalhado*" dos solos se alcança de forma satisfatória, acima de certos conteúdos mínimos de matéria orgânica.

Sem dúvida, ao arar, discar, cultivar, se acelera o processo de mineralização de matéria orgânica. Isso ocorre porque a decomposição da matéria orgânica exige oxigênio e, portanto, a velocidade do processo está em função do ar disponível. As operações agrícolas citadas incorporam ar ao solo.

#### MATÉRIA ORGÂNICA E CULTIVOS

A medida em que um cultivo requerer menos tarefas de aração, mais enriquecerá o solo em matéria orgânica, em igual quantidade de resíduos incorporados.



Assim, as permanentes (florestas e pastagens) contribuirão mais que as anuais (trigo), e estas mais que as anuais que devem ser capinadas (milho).

Também as perdas estarão na dependência da proteção que os diversos plantios oferecem ao terreno. Cultivos semeados em linhas, capinados ou não, deixam mais exposto o solo aos agentes físicos, como o sol, que os que transformam em tapete uniforme.

---

#### RESUMO

O húmus influi nos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, resultando no aumento da capacidade de produção.

*Admite-se, em geral, que o húmus é a base da fertilidade.*



A *produtividade* de um solo depende também da quantidade de elementos nutritivos que este forneça às plantas. O importante não é o conteúdo em elementos que o solo possui e sim a rapidez com que proporcione estes elementos ao cultivo, ou seja, sua *fertilidade*.

#### ANÁLISE QUÍMICA

Indica que elementos e em que quantidade se encontram em uma determinada amostra.

#### FERTILIDADE

Expressa a presença, no solo, dos nutrientes vegetais necessários e disponíveis em quantidade e equilíbrio para o crescimento dos cultivos.

#### PRODUTIVIDADE

Resulta da conjugação de muitos fatores - luz, temperatura, condições físicas do solo, etc., - e entre eles, também, o provimento adequado de nutrientes.

Das definições anteriores se depreende:

*Que a análise química não nos indica a fertilidade de um solo.*

*Que fertilidade e produtividade são conceitos diferentes.*

*O provimento de nutrientes é um dos fatores que condiciona o volume de produção que se pode obter por unidade de área.*

#### ELEMENTOS ESSENCIAIS

Cada elemento essencial desempenha um papel específico e diferente no vegetal. São 16 os elementos nutritivos necessários ao desenvolvimento das plantas. Elas os obtêm do ar, da água, ou do solo, em quantidades relativas maiores ou menores, porém sempre essenciais.



ELEMENTOS NUTRITIVOS ESSENCIAIS

MACRONUTRIENTES*	MICRONUTRIENTES **	OBSERVAÇÕES
Carbono C Hidrogênio H Oxigênio O		A planta os obtém a partir do ar e da água.
Nitrogênio N Fósforo P Potássio K		Chamados <i>elementos maiores</i> . São os que mais frequentemente se encontram em quantidades insuficientes.
Cálcio Ca Magnésio Mg Enxofre S		Chamados <i>elementos secundários</i> . O solo pode possuí-los em quantidade suficiente.
	Ferro Fe Manganês Mn Boro Bo Molibdênio Mo Cobre Cu Zinco Zn Cloro Cl	Chamados <i>elementos traços ou menores</i> . Raramente o provimento não é adequado. Solos e cultivos especiais podem exigir maior provimento

\* Macronutrientes são os nutrientes empregados em quantidades relativamente grandes.

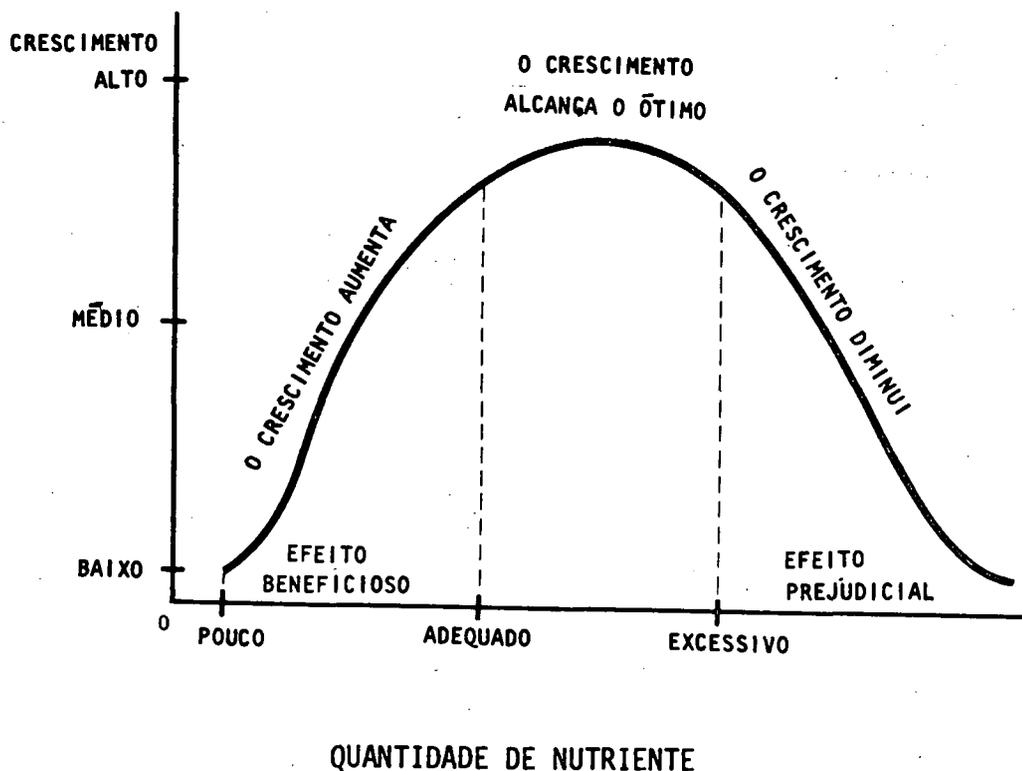
\*\* Micronutrientes são os elementos essenciais empregados em quantidades relativamente muito pequenas.

O carbono, o hidrogênio e o oxigênio são obtidos pela planta, a partir do ar e da água. O provimento dos restantes elementos nutritivos depende dos sólidos do solo que, previamente dissolvidos na solução do mesmo, provêm o vegetal.

A quantidade de elementos nutritivos disponíveis influem no desenvolvimento e crescimento das plantas e, portanto, no rendimento dos cultivos.

*CONSIDERANDO UM NUTRIENTE*

A relação entre o crescimento vegetal e a quantidade de um elemento nutritivo se observa no seguinte gráfico. (*Supõe-se que todos os outros fatores condicionantes se encontram em estado ótimo*).



Duas conclusões se tiram do gráfico:

- maiores quantidades de nutrientes resultam em melhores condições de crescimento, até um determinado limite em que:
- a quantidade de elemento é excessiva e o efeito é nocivo para o desenvolvimento vegetal.

2.3-14 3.3-6/8 4.2- 4.3-

CODIGO DE ASSUNTOS



Ambas as conclusões têm validade prática:

- *por motivos econômicos*. Ao tomar uma decisão sobre o uso ou não de fertilizantes, ou sobre a quantidade a ser empregada.
- *por razões de operação*. O que pode ocorrer se uma adubadeira distribui a metade daquilo que o produtor se propôs ou se incorpora muito mais do que o previsto.

#### CONSIDERANDO VÁRIOS NUTRIENTES

O grau de desenvolvimento de uma planta, ou de um cultivo, é determinado pelo elemento relativamente mais escasso. O crescimento aumenta ou diminui de acordo com as maiores ou menores quantidades disponíveis desse nutriente. Esta é a *lei do mínimo*. O elemento escasso é chamado *fator limitante*.

#### OBSERVAÇÃO

A lei do mínimo é de aplicação geral. O fator limitante pode ser um nutriente ou qualquer outro (luz, temperatura, etc.) componente da produção.

Da lei se depreende que os fatores da produção interagem entre si, ou seja, que não atuam de forma independente.

#### O AGRICULTOR E OS NUTRIENTES

Um bom provimento de nutrientes é parte fundamental para a obtenção de colheitas de alto rendimento.

No ar e na água se encontram nutrientes (C, H, O) em quantidades praticamente ilimitadas. Seu melhor aproveitamento, no entanto, está, em geral, fora das possibilidades do agricultor. Por outro lado, os nutrientes extraídos do solo (N, P, K, etc.), encontram-se em quantidades limitadas, e o agricultor pode e deve interferir para não empobrecer suas terras, esgotando as reservas de elementos que elas contêm.



O agricultor intervém favoravelmente ao adicionar elementos nutritivos, ou seja, fertilizando, ao realizar práticas de manejo que melhorem as condições físicas, químicas e biológicas, tais como as correções, e zelando pela adequada conservação do solo.

*A fertilização tem por objetivo manter e melhorar a fertilidade dos solos.*

*As correções têm por fim melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos.*

*O controle da erosão tem em mira manter a capacidade produtiva; por isso também se chama conservação de solos.*

As práticas de fertilização, correção e controle do processo de erosão contribuem para a produção de boas colheitas, de melhor qualidade e em maior quantidade.

#### PERDA DE FERTILIDADE

De quatro formas ou maneiras distintas um solo se empobrece em nutrientes, diminuindo sua fertilidade e, portanto, reduzindo sua produtividade. São elas:

*Diminuição do conteúdo de matéria orgânica do solo por decomposição. Os microorganismos fundamentalmente decompõem o húmus, porém os trabalhos agrícolas (aradas, gradeadas, etc.) e culturais (cultivadores, escarificadores, etc.) aceleram o processo.*

*Perda de nutrientes por lavagem, ou seja, lixiviação. Lixiviação é a remoção dos materiais do solo pelas águas que percolam ou drenam. A drenagem da água, em excesso, é necessária ao desenvolvimento dos cultivos; todavia, significa também transporte de materiais, entre os quais se inclui o arrasto de nutrientes.*

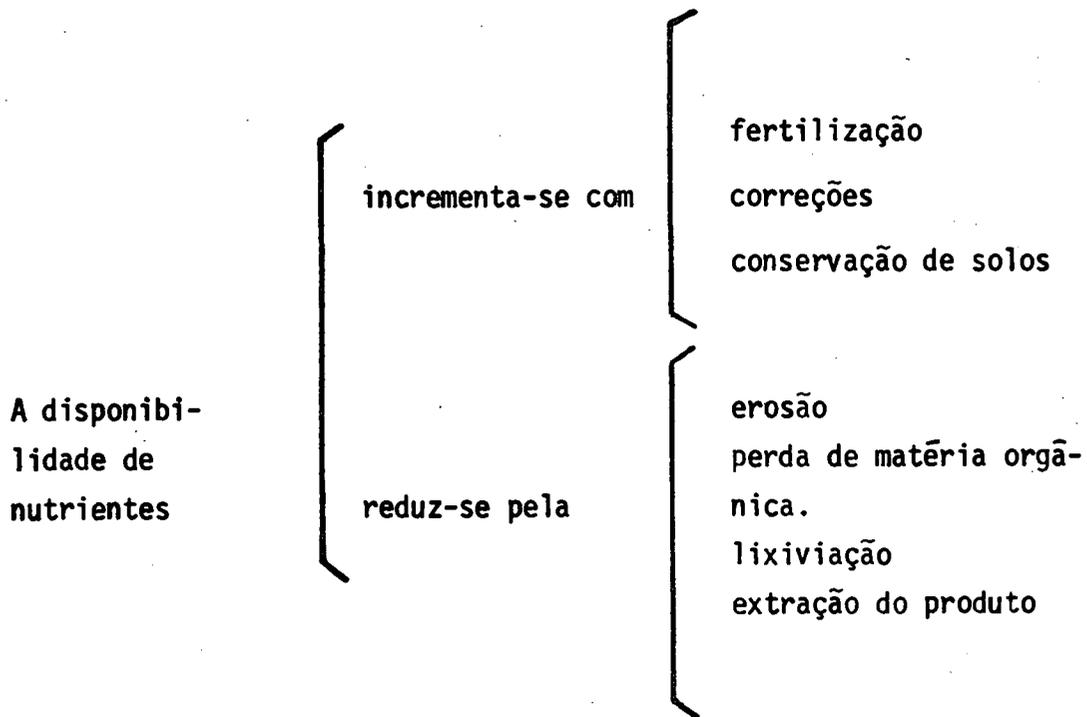
*Ocorre perda de nutrientes ao se vender produtos agrícolas. Grãos, animais, leite, lã, produtos que, ao serem comercializados, retiram da terra elementos nutritivos.*

*Erosão.* É o mecanismo de perda de nutrientes mais grave, pela quantidade retirada e pelo seu efeito sobre os outros fatores determinantes da produtividade.

RESUMO

Ao aumentar a disponibilidade de um nutriente, incrementa-se o produto, se este era o fator limitante.

As práticas agrícolas incrementam ou diminuem a disponibilidade dos elementos essenciais da nutrição vegetal.





Os sais minerais em dissolução se dissociam ou separam em partes eletricamente carregadas, chamadas *íons*. A presença, em maior ou menor quantidade relativa de íons hidrogênio ( $H^+$ ) em um meio, expressa-se mediante uma escala convencional chamada pH. A solução do solo contém íons livres; há também íons retidos pelo complexo argilo-húmico. A retenção de íons e o valor do pH guardam relação com a disponibilidade de nutrientes e, portanto, com a produtividade dos solos.

### ÂNIONS E CÂTIONS

Um sal mineral em solução se dissocia em:

- uma parte com uma ou várias cargas elétricas negativas, chamadas *ânions*, e
- outra parte, com uma ou várias cargas elétricas positivas, denominadas *cátions*.

O quadro seguinte mostra alguns íons que são nutrientes vegetais, com suas respectivas cargas elétricas. São se acham incluídos os que são comumente empregados em fertilizações e correções.

Í O N S			
Ânions		Cátions	
fosfato	$PO_4^{--}$	cálcio	$Ca^{++}$
nitrato	$NO_3^-$	potássio	$K^+$
carbonato	$CO_3^{--}$	amônio	$NH_4^+$
		magnésio	$Mg^{++}$

### RETENÇÃO DE ÍONS

O complexo argilo-húmico possui a propriedade de reter ou fixar cátions (+), ao ter ele cargas elétricas negativas (-).

OBSERVAÇÃO

Admita-se que o fenômeno ocorre em razão de que cargas elétricas diferentes se atraem, e as iguais se repelem entre si.

Esta propriedade, que se representa na figura abaixo, chamada *capacidade de retenção ou poder absorvente* do solo, afeta a disponibilidade de nutrientes.

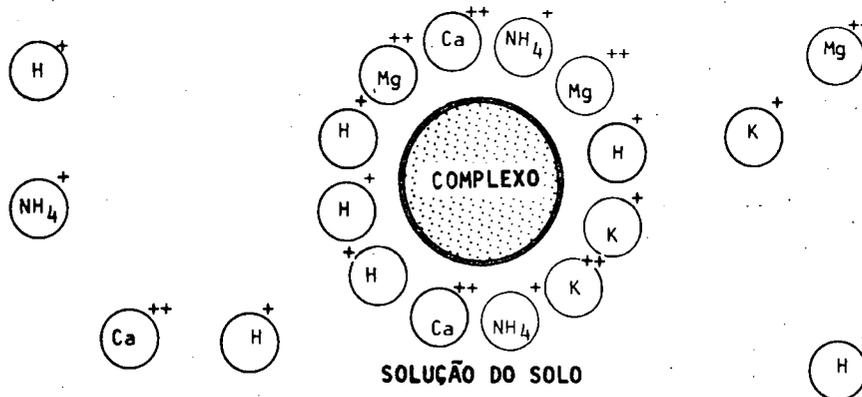


Fig. 1 - Fixação e intercâmbio de cátions

A lixiviação de cátions e aproveitamento dos fertilizantes também estão condicionados pelo *intercâmbio iônico*.

O intercâmbio se dá entre o complexo e a solução do solo e, em geral, cada vez que um cátions é fixado, outro se libera e passa para a solução.

Também existe um equilíbrio que se manifesta nos seguintes fatos:

- se juntamos ao solo determinado cátions (fertilizamos), parte será retida e o resto ficará na solução;
- ao extrair o cultivo (nutrientes da solução do solo), o complexo absorvente libera algo do retido.

Estas características é que deram motivos a se denominar o complexo argilo-húmico de: *regulador da fertilidade*.

pH

Escala que expressa as quantidades relativas do cátion hidrogênio ( $H^+$ ) em um meio. Quando a quantidade de  $H^+$  é igual a de OH (ânion oxidrilo), o pH adquire um valor de 7, e dizemos que a reação do meio é neutra.

Se os  $\text{OH}^-$  são mais que os  $\text{H}^+$ , a reação é alcalina, e o valor do pH varia entre mais de 7 e 14. Se há um excesso de  $\text{H}^+$  em relação aos  $\text{OH}^-$ , o pH é inferior a 7 e a reação ácida.

A figura seguinte resume estes conceitos:

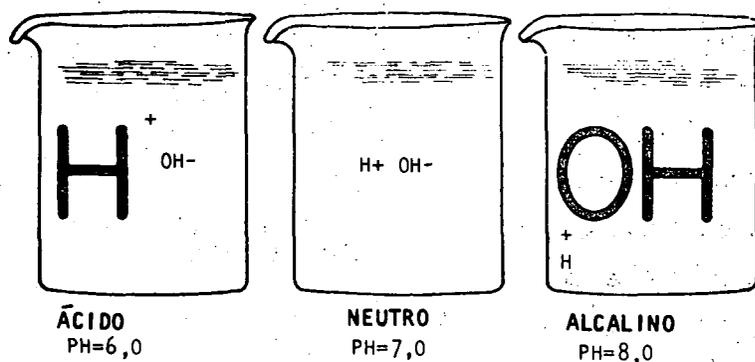


Fig. 2 -  $\text{H}^+$  /  $\text{OH}^-$ . Reação e pH.

**OBSERVAÇÃO**

A escala de pH compreende valores de 0 (zero) a 14. Porém, em se tratando de solos agrícolas, 4 e 10 são os limites práticos.

Uma escala de valores aplicável a solos é a representada na figura 3.

**ACIDEZ LIVRE E TOTAL**

O pH é dado pelos íons  $\text{H}^+$  livres na solução do solo. A isto podemos chamar de acidez livre (fig. 4). No complexo argilo-húmico há hidrogênio retido, que representa a acidez potencial.

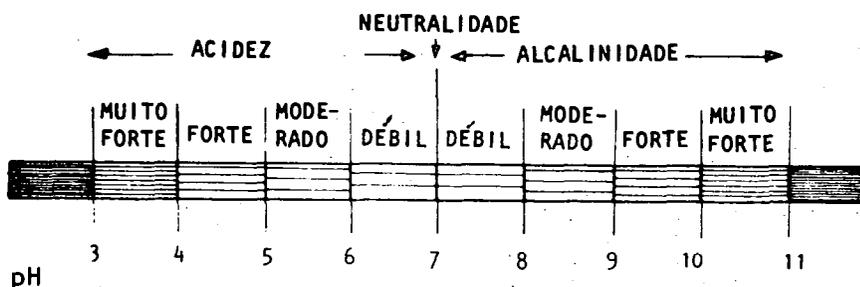


Fig. 3

Ficou disso, anteriormente, que as quantidades "livres" e de "reserva" estão em equilíbrio. Se se retiram íons  $H^+$  da solução, o hidrogênio do complexo passará para ela. Em tal caso:

- a acidez livre ou pH não se modifica.
- a acidez de reserva e a total diminuem. Esta resistência a modificar o pH é conhecida como poder tampão.

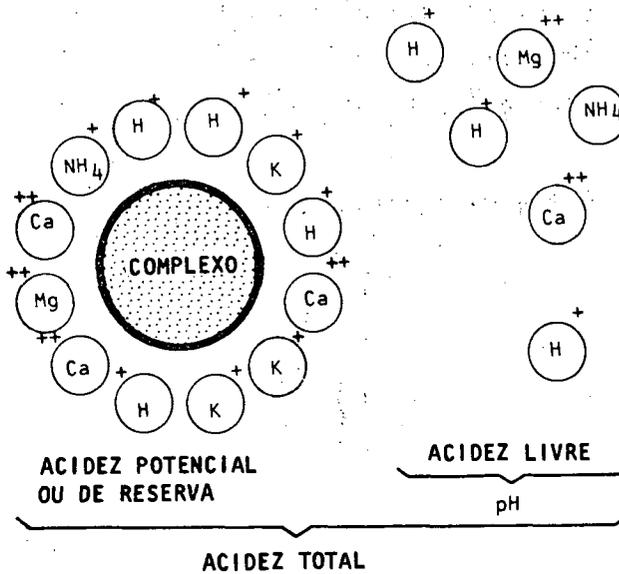


Fig. 4

#### OBSERVAÇÃO

O poder tampão é a faculdade que possui o solo de resistir às variações do seu pH.

#### PODER TAMPÃO - TEXTURA - HÚMUS

Quanto mais rico em colóides argilo-húmicos for um solo, maior será seu poder tampão.

#### pH e NUTRIENTES

O pH afeta a disponibilidade de nutrientes. Isso se deve a:

- que o equilíbrio entre cátions ( $Ca^{++}$ ,  $K^+$ , etc.), na solução do solo e retidos, se desloca com diferentes quantidades de íon hidrogênio, e
- que os diversos nutrientes formam diferentes compostos, mais ou menos solúveis a diferentes valores de pH.

A disponibilidade de nutrientes para o cultivo e a relação com o pH do meio se observam na figura seguinte.

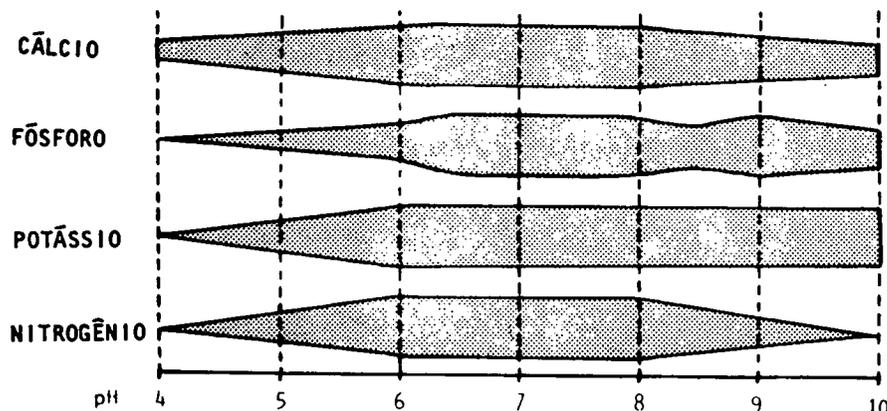


Fig. 5 - Relação entre a disponibilidade de diferentes nutrientes e o pH.

#### OBSERVAÇÃO

A disponibilidade que mostra a fig. 5 é certa para os nutrientes do solo, assim como para os que adicionamos como fertilizantes.

#### *pH E CULTURAS*

Algumas culturas (batata) se desenvolvem convenientemente em solos muito ácidos; outras, nos ligeiramente alcalinos (alfafa).

Em geral, as plantas crescem adequadamente, em pH 6.8, e suas necessidades não são absolutas, podendo germinar entre limites bastante amplos.

---

#### RESUMO

A planta absorve os nutrientes em forma de íons.

Os nutrientes do solo, inclusive os que adicionamos como fertilizantes, podem estar:



## NUTRIENTES E pH (relação)

- como íons livres, assimiláveis, formando parte da solução,
- retidos pelo complexo argilo-húmico, e
- formando compostos mais ou menos insolúveis.

O pH ou expressão da quantidade relativa de  $H^+$  afeta a produção de colheitas, porque:

- estabelece as relações de intercâmbio entre os nutrientes livres e retidos,
- determina a formação de compostos mais ou menos solúveis, e
- cada espécie vegetal se desenvolve entre certos valores de pH e tem um ponto ótimo.

O agricultor pode modificar a reação de seus solos, mediante práticas chamadas calagem ou correções calcárias.



Dezesseis elementos químicos são necessários para o crescimento das plantas. A escassez de um deles pode reduzir seriamente o seu rendimento e utilidade.

### NITROGÊNIO (N)

Dã cor verde intensa.

Fomenta o crescimento rápido.

Aumenta a produção de folhas e melhora a qualidade das verduras de folha.

Aumenta o conteúdo dos grãos em proteínas.

Em excesso, retarda a floração, frutificação e maturação.

A deficiência produz:

- *cor verde-amarelada,*
- *desenvolvimento lento e escasso, e*
- *secagem das folhas.*

No solo: aumenta a atividade dos microorganismos e, portanto, a humificação.

### FÓSFORO (P)

Estimula a formação e o crescimento das raízes.

Concorre para o crescimento inicial rápido e vigoroso.

Contribui para formar a semente e acelera a maturação.

Sua deficiência se manifesta em:

- *folhas e talos de cor purpúrea,*
- *desenvolvimento e maturação tardios, e*
- *baixo rendimento em grãos, e pouco poder germinativo da semente.*

**POTÁSSIO (K)**

Dá vigor e resistência às pragas.

Aumenta o tamanho dos grãos e sementes, e melhora a qualidade do fruto. Proporciona elasticidade aos talos e, conseqüentemente, resistência ao acamamento.

Ajuda as trocas dos açúcares e contribui para desenvolver os tubérculos. Contribui para a produção de proteínas e pigmentos.

A deficiência em potássio produz:

- folhas listadas, manchadas, queimadas, enroladas e rasgadas, e
- desenvolvimento radicular pobre, perda de folhagem e queda de frutos.

**CÁLCIO (Ca)**

Estimula o crescimento inicial do sistema radicular, dando vigor e viço ao cultivo.

Aumenta a produção de grãos.

No solo: melhora a estrutura e corrige o pH.

Não chega a haver deficiências, porém a sua falta se manifesta nas folhas jovens, que se enrolam, e nos brotos terminais, que murcham.

**MAGNÉSIO (Mg)**

Componente da clorofila, necessário para a fotossíntese; regula a absorção de outros nutrientes.

No solo: melhora a estrutura e neutraliza o pH.

Seu déficit provoca perda da cor verde e talos débeis.



### ENXOFRE (S)

Componente das proteínas, estimula a produção de semente e o crescimento vigoroso.

No solo:

- ativa a formação dos nódulos das leguminosas, fixadores do nitrogênio atmosférico,
- é empregado como corretivo de solos alcalinos.

Sua carência se manifesta em desenvolvimento lento e raquítico do cultivo.

### BORO (Bo)

Incrementa o rendimento de sementes e folhagem; sua deficiência facilita a propagação de doenças.

### COBRE (Cu)

Não chega a ser elemento escasso.

### FERRO (Fe)

Relacionado com a produção de clorofila, a deficiência se manifesta na cor pálida da folhagem.

### MANGANÊS (Mn)

Contribui para acelerar a germinação e maturação dos cultivos.

### MOLIBDÊNIO (Mo)

Essencial para a fixação de nitrogênio atmosférico pelos microorganismos radiculares das leguminosas.



NUTRIENTES (Generalidades)

ZINCO (Zn)

Necessário para a síntese da clorofila.

CLORO (Cl)

Não chega a ser elemento escasso.

CARBONO (C), HIDROGÊNIO (H) e OXIGÊNIO (O) são retirados da atmosfera.



FERTILIZANTES (Generalidades)

Compostos aplicados para suplementar os nutrientes que o solo proporciona às culturas. Quando a quantidade de nutrientes que a planta obtém não lhe permite expressar sua capacidade máxima de produção, adicionam-se fertilizantes que levam os elementos limitantes. Pode-se conseguir maior disponibilidade de nutrientes, incorporando ao solo compostos sólidos, líquidos ou gasosos que os contenham, ou pulverizando-os, em solução aquosa, sobre a folhagem.

SOLO E FERTILIZANTES

O solo é a fonte natural de provisão de nutrientes. No processo contínuo de formação do solo, há dissolução de elementos, que são absorvidos pelo sistema radicular da planta.

A solução do solo pode proporcionar ao cultivo, com a velocidade requerida, os nutrientes necessários, em quantidades equilibradas, caso em que não é aconselhada a fertilização.

FERTILIZAÇÃO

A prática de fertilizar é recomendável quando uma das circunstâncias seguintes afeta o provimento de nutrientes:

- não é suficientemente rápido, e
- não é equilibrado.

Fertilizar em excesso ou quando não é necessário, é prejudicial, por razões:

- *econômicas* - não aumenta a produção e pode diminuí-la, e
  - o excesso não absorvido pela cultura ou retido pelo solo se perde por lixiviação.
- *agronômicas* - o consumo excessivo de um nutriente pode diminuir a resistência a pragas e a condições climáticas adversas,
  - o excesso de um nutriente pode significar a impossibilidade de absorver outro em quantidades adequadas, produzindo-se uma carência que afeta o desenvolvimento, e
  - a adição de compostos minerais ao solo pode contri-



buir para diminuir o conteúdo em húmus e prejudicar a estrutura.

## FERTILIZANTES

Os produtos empregados como fertilizantes podem ser sólidos, em pó ou granulados, líquidos ou gasosos.

Sob qualquer das três formas físicas, ao pôr-se em contato com a semente, a planta o cultivo em questão poderão ser inócuos ou prejudiciais.

Isso leva a importantes considerações que o agricultor deve observar em cada caso.

Das propriedades físicas e químicas do produto em particular dependerá também:

- que ele seja retido no solo ou lixiviado a horizontes inferiores, e
- que ele seja facilmente solúvel e, portanto, rapidamente absorvido, ou que demande um longo tempo para ser aproveitável.

Pelo exposto acima, conclui-se que há várias formas de aplicação dos fertilizantes.

## FORMAS DE FERTILIZAR

Qualquer que seja o método que se empregue para adicionar fertilizantes, terá ele por objetivo um rápido e total aproveitamento do produto pela cultura.

As diferentes formas e momentos em que se realize a fertilização dependerão:

- do composto químico em si;
  - sua solubilidade
  - se é retido ou não pelo solo
  - se pode danificar (queimar) a semente
- do estado físico do produto;
  - sólido, em pó ou granular
  - líquido, volátil ou estável
  - gás.

- da cultura em questão;
  - anual ou perene
  - semeado a lanço ou em linhas
  - capinado ou não
  - de raízes superficiais ou profundas
  
- da época da aplicação;
  - a temperatura afeta a solubilidade e volatilidade dos compostos.
  - a umidade afeta a lixiviação do produto
  
- do momento da incorporação;
  - no trabalho das terras
  - ao realizar a semeadura
  - pré-emergência
  - em cobertura
  
- das condições do terreno;
  - umidade que afeta a volatilidade de alguns produtos gasosos (amoníaco)
  - pedregosidade, que limita o uso de certos implementos.

#### APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES SÓLIDOS

- Podem ser distribuídos uniformemente sobre a superfície do terreno e deixados ali (fig. 1), ou ser incorporados a diferentes profundidades do solo, mediante trabalhos simultâneos ou posteriores (fig. 2)
  
- Podem ser aplicados em faixas.

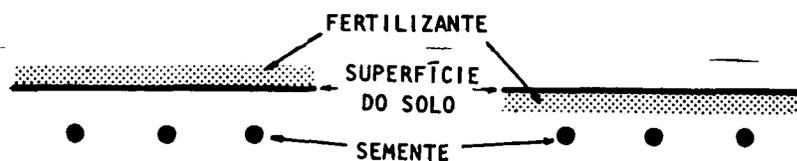


Fig. 1

Fig. 2

### APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES LÍQUIDOS E GASOSOS

Aplicam-se em faixas, a profundidades variáveis, conforme a natureza do produto, as características do solo e o cultivo, realizando-se cobertura imediata.

### APLICAÇÃO EM FAIXAS

Realiza-se, fundamentalmente, nas seguintes circunstâncias:

- solos pouco férteis ou com grande capacidade de fixação de nutrientes, caso em que a planta não poderia fazer uso dele.
- terras com muitas ervas daninhas, pois não se deseja fertilizar estas, e sim o cultivo.
- cultivos em linhas distanciadas (milho, fumo).
- aplicação de "arranque", ou seja, favorecer o crescimento imediato da germinação.

Em qualquer dos casos, a distância entre a faixa e a semente ou cultivo é importante.

Na aplicação, quando ela é simultânea com a semeadura, consegue-se colocar o fertilizante em uma (fig. 3) ou duas faixas (fig. 4) dispostas lateralmente à semente e a igual profundidade, ou pouco abaixo ou acima do nível desta. As distâncias são específicas em cada combinação possível entre o cultivo e o fertilizante. Em certos casos, dependendo do produto químico e da semente, realiza-se a distribuição conjunta de ambos, em uma única faixa (fig. 5).

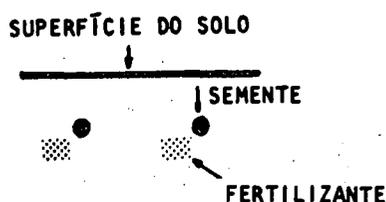


Fig. 3

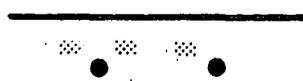


Fig. 4



Fig. 5

Em alguns casos, deseja-se localizar o fertilizante profundamente, e a incorporação ao solo realiza-se logo após a distribuição superficial com arados normais ou profundos.

Quando se emprega um subsolador, a localização é em faixas (fig. 7).



Fig. 6

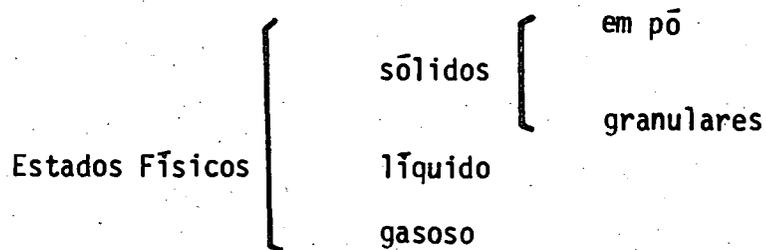


Fig. 7

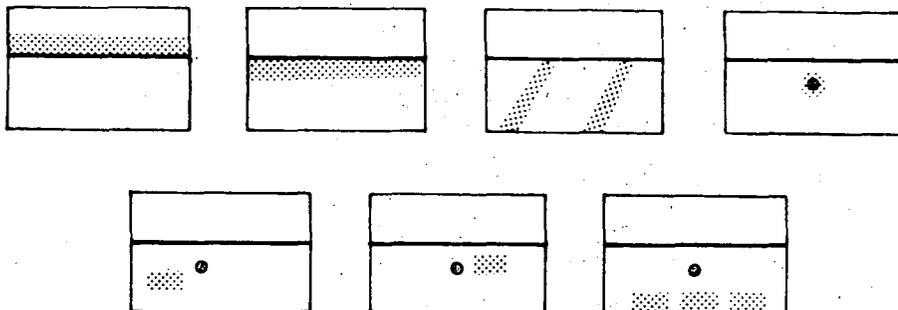
RESUMO

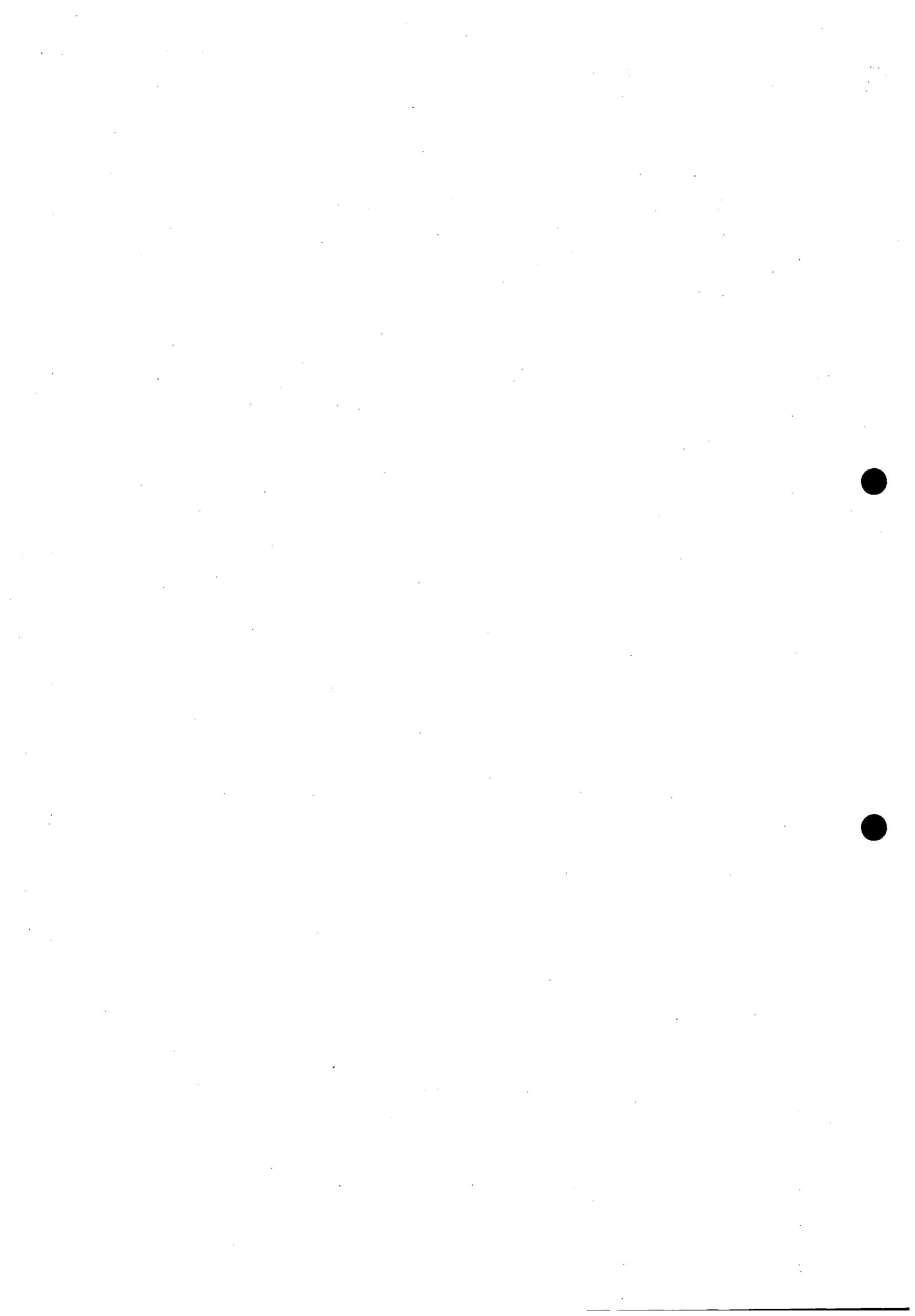
Fertilizantes: objetivo - suplementar nutrientes do solo para a cultura

meta - aumentar a produção em quantidade e melhorar a qualidade.



Localização







ARAÇÃO (Generalidades)

Consiste em diversas operações a que se submete o solo, para torná-lo mais favorável ao crescimento dos cultivos.

*A ARAÇÃO TEM POR OBJETIVO*

1. Destruir a vegetação existente para eliminar a concorrência entre ela e o cultivo a implantar.
2. Alcançar completa cobertura da erva daninha ou restos vegetais, favorecendo a decomposição dos mesmos (humificação).
3. Aumentar a aeração, sem deixar grandes espaços (bolsas) de ar, que secam o terreno.
4. Aumentar a infiltração de água.
5. Alcançar maior capacidade de retenção de umidade.
6. Propiciar um contato estreito entre a semente e as raízes com o solo.
7. Facilitar o desenvolvimento das raízes.
8. Facilitar as operações posteriores de semeadura e tratos culturais.

*MOMENTO DA ARAÇÃO*

Refere-se às condições mais convenientes do solo para ser arado em uma época determinada. Estas condições, que determinam o momento mais propício, dependem, fundamentalmente, do conteúdo de umidade, embora a matéria orgânica e a argila também influam.

O solo com alto conteúdo de água apresenta-se viscoso e flui, à medida que seca, endurece, tornando-se pegajoso e logo plástico. Se continua secando, chega ao estado *friável*, em que se desagrega com facilidade ante qualquer pressão. Mais seco, torna-se duro.

3.3-51

CODIGO DE ASSUNTOS



Um mesmo trabalho, em condições de umidade diferentes, dá resultados diferentes:

- com pouca umidade: o trabalho produz torrões grandes,
- mais umidade: solo friável, condições ótimas para o trabalho, e
- umidade excessiva: solo plástico, o trabalho produz um amassado que resulta, ao secar, em agregados grandes e duros.

O quadro seguinte resume as relações entre o estado de um solo, sua consistência e condições para aração.

Estado do solo	Consistência	Condições p/aração
Seco	Duro	Torrões grandes
Úmido	Friável	Ótimas
Molhado	Plástico	Agregados grandes e duros
Inundado	Viscoso	Flui em massa contínua

Entre os agricultores há a tendência de trabalhar com excesso de umidade: quando o esforço de tração necessário é menor.

Em solos secos, a tração necessária é maior, e os implementos encontram resistência para penetrar.

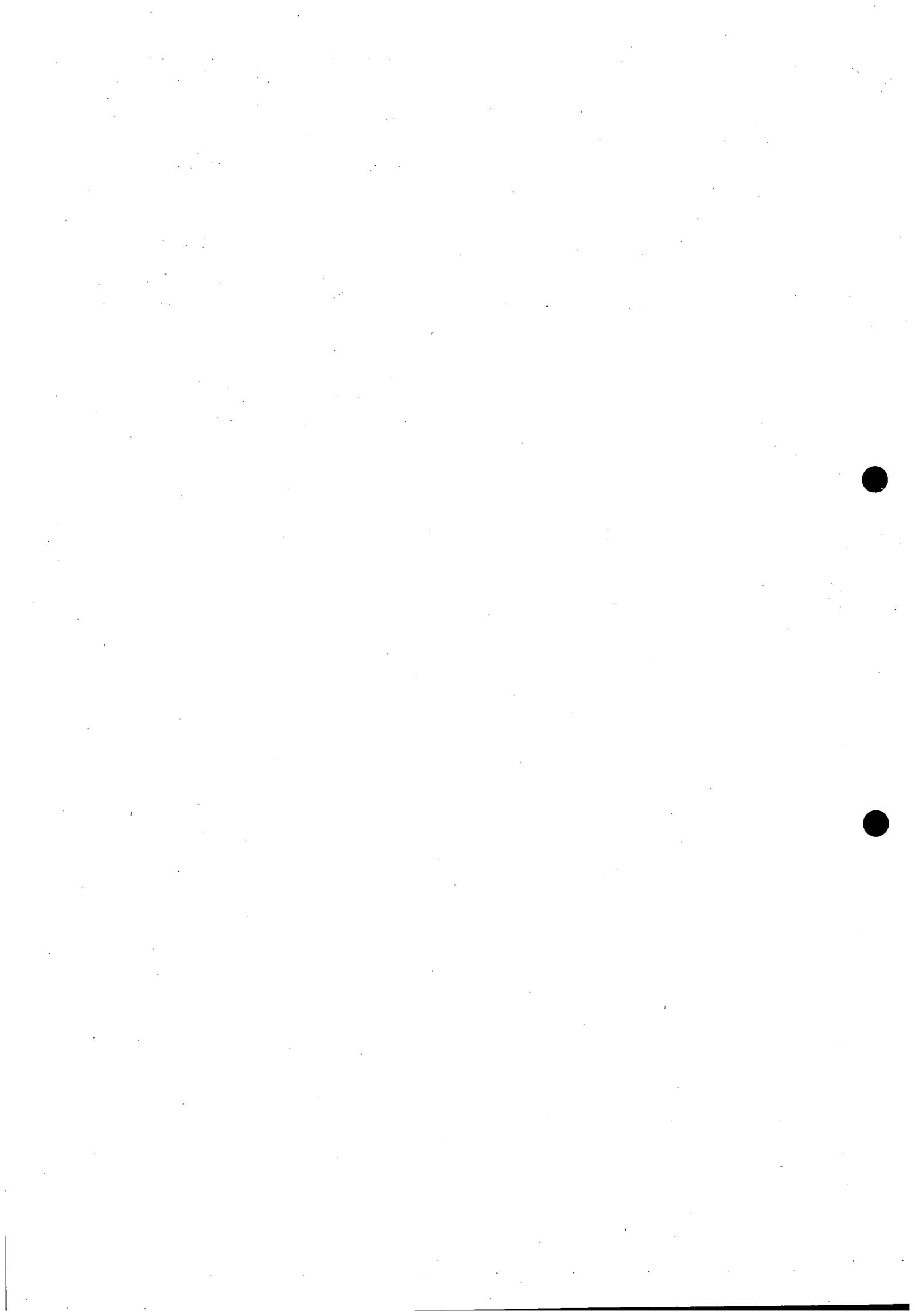
#### *DETERMINAÇÃO DE OPORTUNIDADE*

Alguns métodos práticos facilitam a determinação do momento oportuno para aração.

- Num solo recém-arado, o excesso de umidade manifesta-se através do brilho. Um solo que brilhe, foi arado demasiado úmido.



- Tomando um punhado de terra a pouca profundidade (10 cm) e apertando-o, pode resultar que:
  - a terra se amasse e pegue nos dedos; há excesso de umidade.
  - se desmanche, se desfaz em grânulos; condições satisfatórias, e
  - se constitua de grãos que não se rompem entre os dedos; extremamente seco.
  
- Ao cravar uma pá no solo, ela deve enterrar-se com relativa facilidade, e ao retirá-la, não deve ficar barro pegado, se as condições são adequadas para o trabalho.





As práticas de conservação de solos equivalem às de uma agricultura racional. Impedir a erosão, principal inimiga da produtividade, é um dos objetivos.

### EROSÃO

Significa o desgaste das superfícies expostas, e transporte de material desagregado. É produzida pela água (*erosão hídrica*) e pelo vento (*erosão eólica*).

*Hídrica*; predomina nos lugares com chuvas intensas, em que a quantidade de água não pode ser absorvida totalmente pelo solo e, em consequência, há escoamento superficial abundante.

*Eólica*; ocorre em regiões áridas ou semi-áridas, com pouca vegetação, na qual o solo, desprovido de proteção, fica exposto à ação do vento.

A erosão tem lugar em todo momento, em todos os solos, porém com diferente intensidade, o que permite distinguir:

- a *erosão normal*, que se produz em equilíbrio com o meio e a formação do solo (que não nos preocupará) e
- a *erosão acelerada*, que ocorre com a produção intensiva que elimina a proteção natural constituída pela vegetação e é provocada pelo homem.

O processo erosivo consta de desintegração dos agregados do solo e o transporte de partículas. Entre os fatores que determinam a intensidade do fenômeno estão:

- o *clima* (principalmente); chuva, temperatura e ventos, e
- a *topografia*; configuração do terreno, grau e comprimento da inclinação, exposição aos agentes climáticos, etc.

2.3-17

CODIGO DE ASSUNTOS



- a *vegetação*, que protege; ao interceptar chuva e vento, ao fortalecer a estrutura e ao aumentar a permeabilidade, e
- o *solo*; como sua capacidade de infiltração e a estabilidade de seus agregados, determina que o risco de erosão seja alto, médio ou baixo.

## CONSERVAÇÃO DE SOLOS

Resulta da combinação de diferentes práticas que se podem agrupar em:

1. Práticas culturais.
2. Práticas mecânicas.

### *PRÁTICAS CULTURAIS*

Formam parte do bom manejo do solo e incluem aspectos como trabalho, fertilização, rotação de culturas, manejo da água, correções, etc.

*Trabalho.* Tem como objetivo preparar a sementeira. Aumenta a porosidade e a infiltração, com o que se reduzem os riscos de erosão; todavia, também diminui o tamanho dos agregados e o conteúdo de matéria orgânica, prejudicando a estabilidade.

O trabalho é um mal necessário. Para diminuir os efeitos prejudiciais deve-se;

- realizar unicamente os trabalhos necessários, e
- trabalhar as terras adubadas.

*Fertilização.* Do ponto de vista da conservação dos solos, ao aumentar o crescimento vegetativo dos cultivos, incorpora-se mais matéria orgânica e diminui-se o escoamento superficial.

*Vegetação e rotação de cultivos.* O sistema de cultivos se refere ao tipo de colheitas realizadas em um mesmo solo.



O tipo de cultivo tem importância nas perdas do solo. Continuando, apresenta-se uma lista em ordem decrescente quanto à proteção do solo.

Vegetação permanente	- 1. Bosques e florestas.
	- 2. Pastagens naturais.
Vegetação semipermanente	- 3. Pastagens artificiais perenes.
Cultivos densos	- 4. Pastagens anuais.
	- 5. Cereais (trigo, aveia, etc.)
Cultivos em linhas (capinados)	- 6. Algodão, batata.
	- 7. Soja, milho, sorgo.
Campo sem cultivo	- 8. Solo nu.

*Manejo da água.* Para efeito da conservação de solos, consiste em reduzir a velocidade e quantidade das águas de escoamento.

A quantidade pode ser diminuída, aumentando-se a infiltração (trabalho, matéria orgânica, vegetação).

A velocidade de escoamento, também pode ser reduzida mediante o emprego de práticas mecânicas.

#### *PRÁTICAS MECÂNICAS*

Incluem o cultivo em contorno e em faixas, e a construção de terraços, canais de desvio, etc.

*Cultivo em contorno.* Consiste em realizar os trabalhos (arada, sementeira, etc.) seguindo as curvas de nível, ou seja em forma transversal à inclinação do terreno. Com isto se consegue reduzir o escoamento superficial.

*Curva de nível é a linha que une todos os pontos de um mesmo nível.*

*Cultivo em faixas.* Consiste em semear faixas alternadas de diferentes cultivos. É o cultivo sistemático de faixas para servir de barreiras vegetativas contra a erosão.

Cada faixa pode ter uma ou mais finalidades, tais como:

- faixas amortecedoras,
- faixas de infiltração,
- faixas de quebra-ventos, etc.

Uma faixa permanente (pastagem), se alterna com outra de cultivo em linha, capinado (milho), e com uma faixa destinada a sementeiras densas (trigo).

O cultivo pode ser feito em nível ou em declive:

- Cultivo em faixa e em contorno. É a produção de colheitas seguindo as curvas de nível e em faixas.
- Cultivo em faixas com declive é uma modalidade do anterior em que se semeia com declives moderados (1% ou menos), o que permite combater a erosão e dar deságüe.

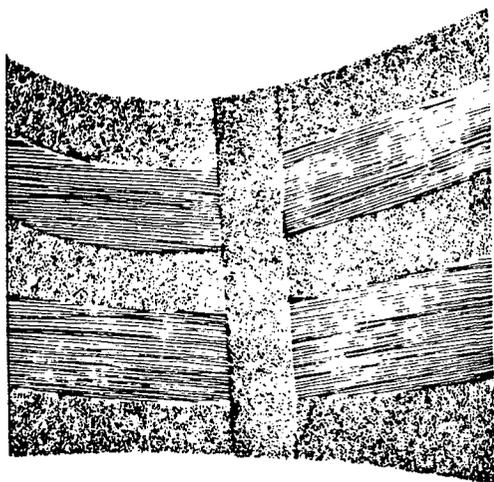


Fig. 1

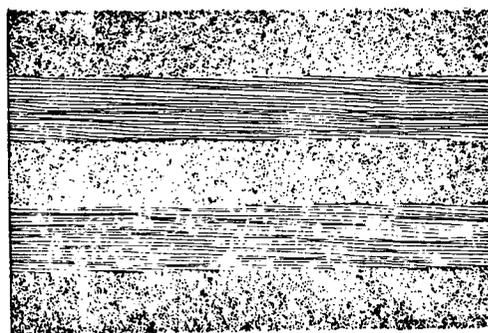


Fig. 2

*Terraços.* São patamares construídos através de uma ladeira, para controlar o escoamento e reduzir ao mínimo a erosão. São uma combinação de camalhão e sulco, e se distinguem em:

- terraços de deságüe, e os
- terraços de absorção.

Os de deságüe possuem pequeno desnível que permite o escoamento lento. Os de absorção se constroem ao nível, para evitar o escoamento e aumentar a infiltração. Estes últimos são adotados em zonas áridas.

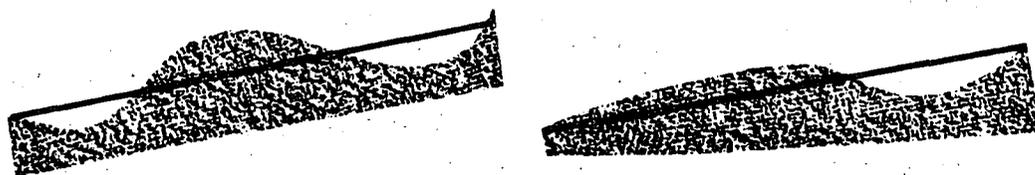


Fig. 3 - As figuras mostram a secção transversal ou corte de dois tipos de terraços diferentes com referência ao declive original do terreno.

#### CONTROLE DE REGOS E VALAS

Existem medidas especiais de controle. Sempre se deve tratar de desviar as águas antes de qualquer prática.

Se são pequenos, podem-se desviar as águas que os originam a arar, emparelhar, fertilizar e semear densamente, ou transplantar torrões.

Se os regos são grandes, pode-se favorecer o enchimento por meio de represas construídas a poucos metros uma da outra, de sorte que detenham a água e favoreçam a sedimentação. Estas represas se constroem com pedras e/ou ramas e arames. Os taludes laterais se suavizam e protegem com pastos transplantados.

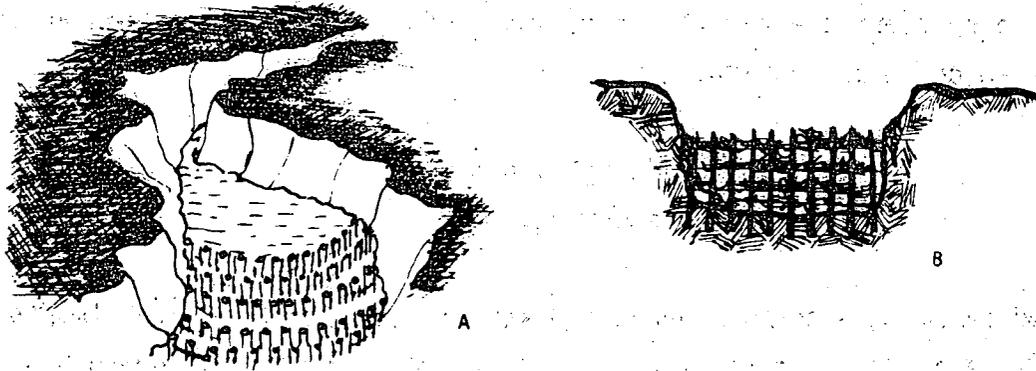


Fig. 4

Fig. 4 - Observam-se na figura uma vala e as contenções realizadas para provocar a sedimentação dos materiais arrastados pela água. Em B, corte transversal de A.



Pertencentes ao reino vegetal, cumprem as funções comuns aos seres vivos: nascer, crescer, desenvolver-se, reproduzir-se e morrer.

Entre os vegetais superiores, as fanerógamas, que se reproduzem sexualmente mediante flores, caracterizam-se por se constituírem de: raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes.

O conjunto de partes permite as funções de nutrição, que asseguram o crescimento e desenvolvimento, e as de reprodução, que garantem a conservação da espécie no transcorrer do tempo.

#### DESCRIÇÃO DOS ÓRGÃOS

Entre as partes ou órgãos que constituem o corpo do vegetal, figuram: a *raiz*, as *folhas*, o *caule* e as *flores*, das quais derivam diretamente os *frutos* e *sementes*.

Não são em todos os vegetais que encontraremos estes órgãos, nem tampouco estes têm a mesma constituição em todas as espécies.

#### *RAIZ*

Órgão de absorção e fixação da planta. Mediante inumeráveis ramificações, consegue um estreito contato com o solo, para obter a água e os nutrientes necessários.

#### *CAULE*

Órgão de sustentação e condução. Sustentação de folhas, flores e frutos. Condução que assegura o intercâmbio de substâncias nutritivas. Reveste-se de folhas, que captam a energia solar para a função de fotossíntese.

Dispõe de condutos, pelos quais se transportam a água e os minerais absorvidos pela raiz, até as folhas. E os alimentos vegetais, elaborados ao nível de folha, são distribuídos por ele aos órgãos restantes.

*FOLHA*

Sintetiza os elementos nutritivos que as plantas necessitam, empregando para isso a energia solar.

Partindo de nutrientes básicos (água, anidrido carbônico, elementos minerais) elabora em presença da energia solar, os compostos indispensáveis às funções vitais da planta.

*FLOR*

Órgão adaptado à função reprodutora. Próprio dos vegetais superiores, que se reproduzem sexualmente, provém do desenvolvimento das gemas florais.

É constituído por um conjunto de folhas modificadas que evoluíram, adaptando-se à função de perpetuação da espécie.

*FRUTO*

Órgão que contém e protege as sementes. Resulta do desenvolvimento de partes florais (o ovário), logo após a fecundação. Facilita a dispersão e propagação da espécie.

*SEMENTE*

Órgão que permite reproduzir e perpetuar a espécie. Resulta da transformação do óvulo (parte floral), logo após a fecundação.

## FUNÇÕES DOS ÓRGÃOS

Cumprem-se na planta, diferentes funções que lhe permitem: viver e desenvolver-se (*funções de nutrição*) e formar novos seres (*funções de reprodução*). Os diferentes órgãos possibilitam a realização destas funções.

*FUNÇÃO DA RAIZ*

As *funções específicas de fixação* da planta e *absorção* da água e sais minerais se adicionam às de *circulação* das seivas bruta e elaborada, de *respiração* e de *acumulação* de reservas.



A raiz da beterraba ou da cenoura são exemplos de órgãos de armazenamento de reservas nutritivas. Esta acumulação de substâncias nas raízes, faz com que muitas plantas subsistam após perder sua parte aérea, nas épocas de inverno, ou por efeito dos trabalhos de capina, rebrotando mais tarde. Muitas ervas daninhas podem persistir assim durante longos períodos, apesar das práticas culturais ou trabalhos do solo.

#### *FUNÇÕES DO CAULE*

Tem funções de sustentação, condução, reserva, respiração e assimilação.

- *Sustentação*; de ramos, folhas, flores e frutos.
- *Condução*; de água e minerais (seiva bruta) da raiz até as folhas, e de alimentos elaborados (seiva elaborada) das partes verdes ao resto da planta.
- *Reserva*; acumulando substâncias, sejam elaboradas (açúcar, ex: cana de açúcar) ou brutas (água, ex: cactos).
- *Respiração*; consiste em absorver oxigênio e eliminar anidrido carbônico, liberando energia utilizada nas funções vitais.
- *Assimilação*; quando possui clorofila (pigmento verde), realiza fotossíntese, captando energia solar e produzindo seiva elaborada, empregada na nutrição vegetal.

#### *FUNÇÃO DA FOLHA*

Os processos vitais requerem energia. A energia que provém do sol é acumulada na folha (*fotossíntese*) sob a forma de compostos químicos. Mais tarde estes compostos são oxidados (*respiração*), liberando-se a energia retida neles e permitindo assim os processos de nutrição e reprodução.

A folha cumpre funções de: *fotossíntese, assimilação, transpiração, respiração e circulação.*

*FUNÇÃO DA FLOR*

Tem como função assegurar a *reprodução sexual* da espécie, mediante a formação do fruto e da semente.

Para isso é necessário que ocorram dois fenômenos distintos: a *polinização* e a *fecundação*.

*Polinização*

Consiste no transporte do pólen. Este transporte pode ser feito: pelo vento (neste caso, chamamos polinização anemófila), ou por insetos, (polinização entomófila).

*Fecundação*

É a união do gameta masculino contido no pólen, com óvulo feminino. Se ambos os gametas provêm de uma mesma flor, o fenômeno é denominado autofecundação; se não são de uma mesma flor, chama-se fecundação cruzada.

Realizada a fecundação, certas partes florais murcham e caem, enquanto outras se transformam em frutos e sementes.

*FUNÇÃO DOS FRUTOS E SEMENTES*

Os frutos contêm e protegem as sementes e estão adaptados para a sua dispersão, ou seja, para serem transportados, isolando-se da planta-mãe e evitando assim a concorrência pelos recursos naturais (luz, nutrientes, etc.). Asseguram, dessa forma, a *propagação e a sobrevivência da espécie*.

## RESUMO

Planta  
fanerógama

Órgão - função primária  
Raiz - absorção e fixação  
Caule - sustentação e condução  
Folha - acumula energia  
Flor - reprodução  
Fruto - protege e dissemina a semente  
Semente - propaga e perpetua a espécie

Os diversos órgãos vegetativos estão adaptados para cumprir funções diferentes e complementares entre si.

Cada órgão é constituído por diversas partes; ele e estas adotam diferentes formas que lhes permitem desempenhar suas funções, adequando-se às condições do meio em que vive cada uma das espécies vegetais.

### CONSTITUIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS

#### RAIZ

Consta de diversas partes: colo, zona pilífera, zona lisa e coifa.

*Colo*; ponto de união da raiz com o caule.

*Zona pilífera*; constituída de pelos absorventes, pelos quais penetram os nutrientes em solução.

*Zona lisa*; compreendida entre a zona pilífera e o colo.

*Coifa*; ponta que permite a aprofundação da raiz sem dano para o meristema de crescimento que ela protege.

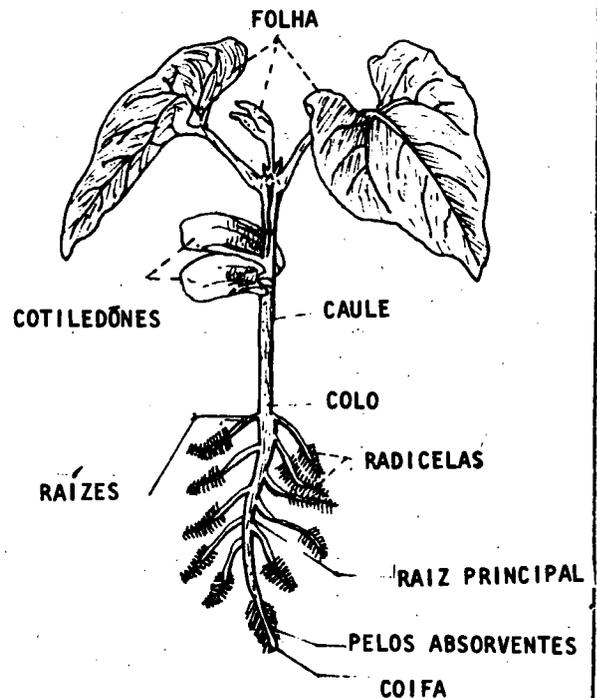


Fig. 1

A raiz principal da planta se ramifica, dando origem a raízes secundárias que podem, por sua vez, originar terciárias, e assim por diante.

#### CLASSIFICAÇÃO DAS RAÍZES

Conforme sua origem, dividem-se em normais e adventícias:

- *normais*, provem do desenvolvimento da radícula do embrião, e
- *adventícias*, nascem de outros centros vegetativos: caules ou folhas.

De acordo com sua forma, podem ser pivotantes ou fasciculadas;

- *pivotantes ou típicas* são aquelas em que o desenvolvimento da raiz principal predomina sobre o das ramificações. Ex: cafeeiro, feijão, alfafa (fig. 2);

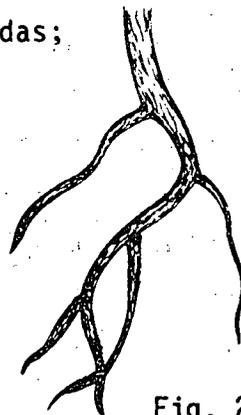


Fig. 2

- *fasciculadas*, raízes secundárias que têm desenvolvimento semelhante ao das primárias. Ex: trigo e milho. (fig. 3).



Fig. 3

Tanto as raízes pivotantes como as fasciculadas podem engrossar devido ao armazenamento de substâncias de reserva, chamando-se *fasciculadas tuberosas* (ex: dália e mandioca) ou *pivotantes tuberosas* (ex: cenoura) (fig. 4).

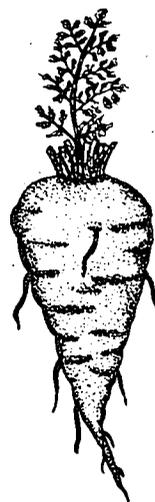


Fig. 4

RESUMO

RAIZ

segundo sua origem

segundo sua forma

segundo seu reservatório

segundo o meio

normais

adventícias

pivotantes

fasciculadas

tuberosas

subterrâneas

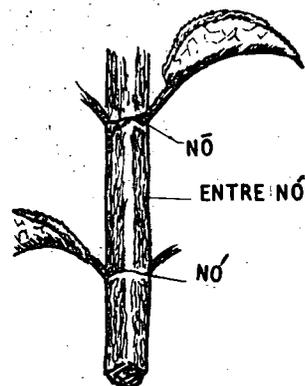
aéreas

aquáticas

### CAULE

Limitado em sua parte inferior pelo colo, compõe-se de: *nós*, *entrenós*, *gemas apicais* e *gemas axilares*.

- *Nó*, porção protuberante em que se insere a folha.
- *Entrenó*, espaço compreendido entre dois nós consecutivos.
- *Gema*, avultamento protegido, constituído por células jovens (meristemas) que ocasionam o crescimento do caule ou de flores.



### OBSERVAÇÃO

As gemas desenvolvidas no extremo do caule e ramos são chamadas de *apicais* ou *terminais*, e delas depende o crescimento; as dispostas nas axilas das folhas se denominam *axilares*, e emitem ramos ou flores.

### CLASSIFICAÇÃO DOS CAULES

De acordo com o meio em que vivem, os caules são classificados em *aéreos*, *subterrâneos* e *aquáticos*.

**CAULES AÉREOS**, que crescem acima do solo, podem ser:

*Livres* e compreendem troncos (*álamo*), hastes (*palmeira*), canas (*ocos* e *tabicados*) e juncos (*ocos* e *sem tabiques*).

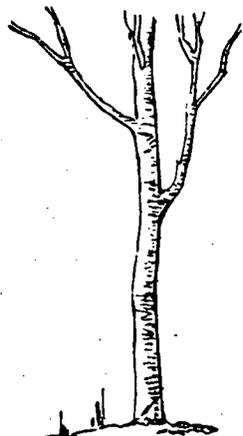


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

*Trepadores.* Elevam-se sustentando-se por meio de unhas, gavinhas ou raízes adventícias. Ex: trepadeiras (fig. 10).



Fig. 10

*Rasteiros.* Desenvolvem-se ao nível do solo. Ex; grama, morango.

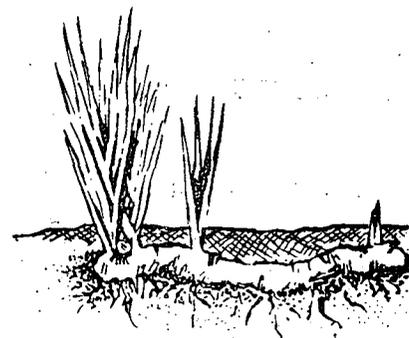


Fig. 11

#### CAULES SUBTERRÂNEOS

*Rizomas.* Crescem horizontalmente e emitem ramos aéreos. Ex: lírios (fig. 11).

*Bulbos.* Emitem folhas aéreas. Ex: cebola e alho.

*Tubérculos.* Órgãos de reserva. Ex; batata (fig. 12).

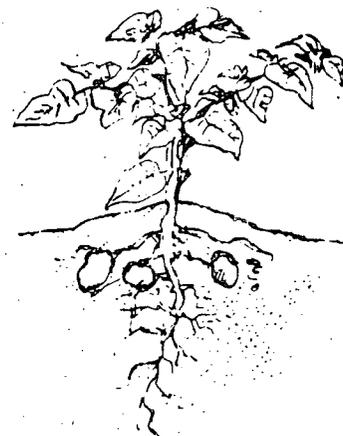


Fig. 12

**FOLHA**

Este órgão de elaboração da planta se compõe de limbo, pecíolo, bainha e nervuras (fig. 13).

*Limbo.* Parte maior e principal que realiza a intercepção dos raios solares.

*Pecíolo.* Sustenta o limbo e o une com a bainha.

*Bainha.* Alargamento do pecíolo na inserção do talo.

*Nervuras.* A seiva bruta e a elaborada são transportadas por estes condutos.

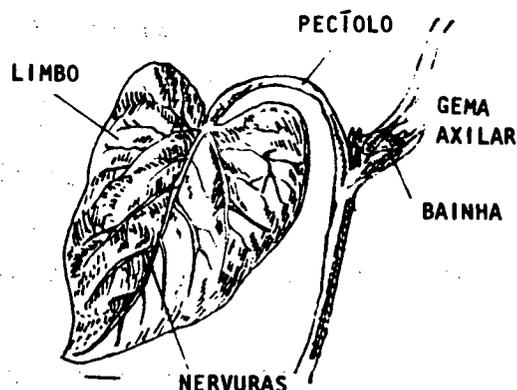


Fig. 13

**CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS**

As folhas podem ser classificadas: pelo número e disposição de suas nervuras; se são simples ou compostas; pela sua forma; pelo bordo do limbo.

Por suas nervuras podem ser:

- *uninervadas*; uma só nervura.  
Ex: folhas dos pinus.
- *paralelinervadas*; com nervuras paralelas; Ex: trigo e milho.
- *peninervadas*; como nas penas das aves (fig. 14). Ex: limoeiro.
- *palminervadas*; como os dedos em relação à palma da mão (fig. 15). Ex; videira.



Fig. 14

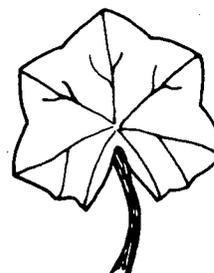


Fig. 15

## Simples ou compostas:

- *simples*; possuem sô um limbo, com ou sem pecíolo. (figs. 13 e 14).
- *compostas*; um pecíolo e dois, ou mais limbos chamados folíolos peciolados ou não, porém sem gemas em sua base (fig.16).



Fig. 16

## Pela forma do limbo; há grande diversidade:

- *aciculares*, Ex: pīnus.
- *lanceoladas*, EX: salgueiro.
- *laminares*,
- *reniformes*,
- *circulares*, etc.

## Pelo bordo do limbo, distinguem-se:

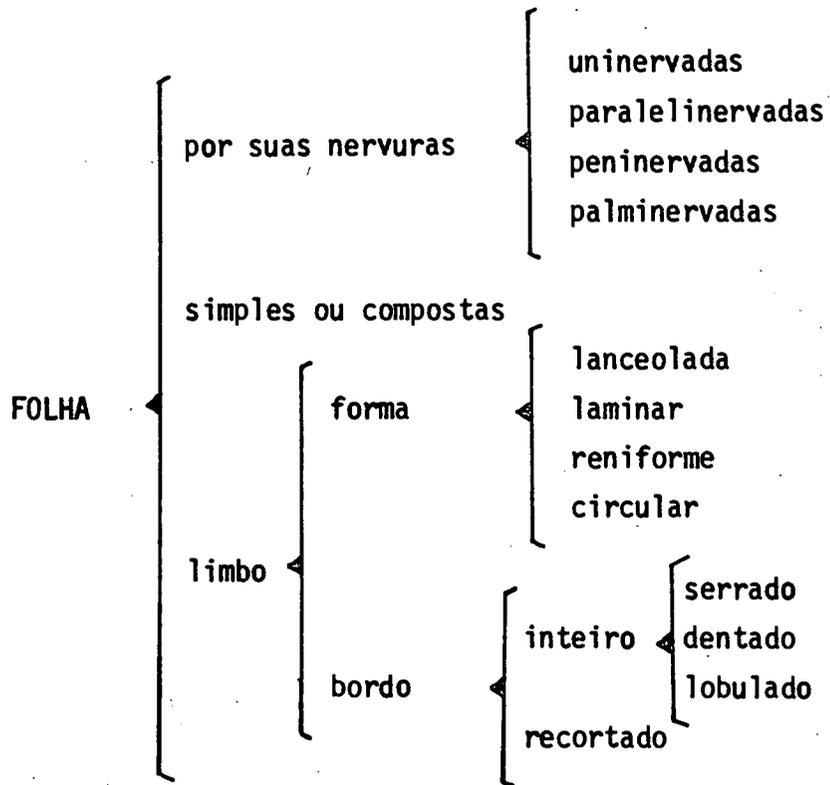
- *o inteiro* (figs. 13 e 14) e
- *o recortado*, entre os quais se distinguem as:

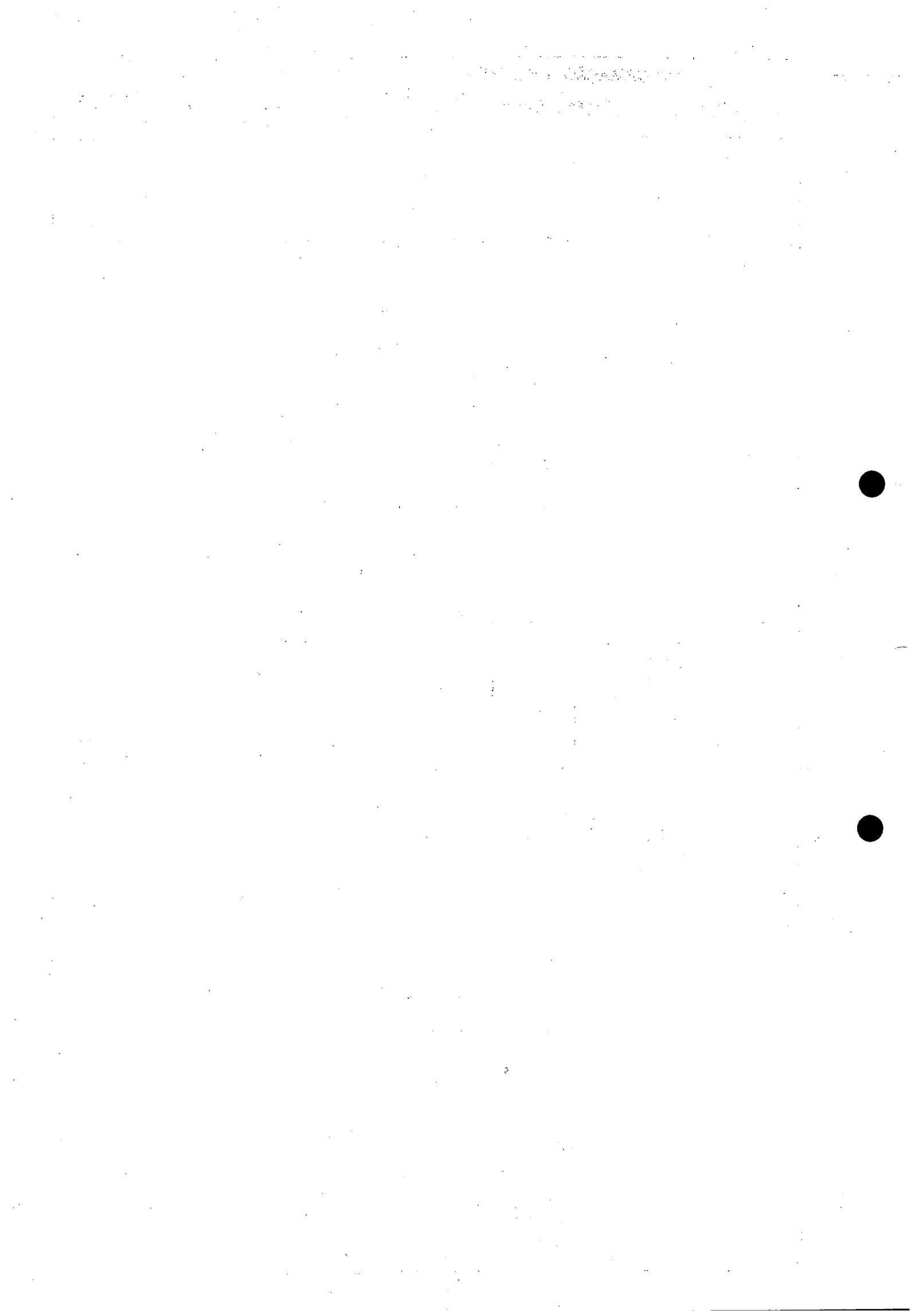
- *serradas* (Ex: roseira),
- *dentadas* (fig. 17),
- *lobuladas* (videira), etc.



Fig. 17

RESUMO





Os órgãos de reprodução das plantas superiores são a flor, o fruto e a semente.

### FLOR

As flores completas constam de elementos de proteção e de reprodução.

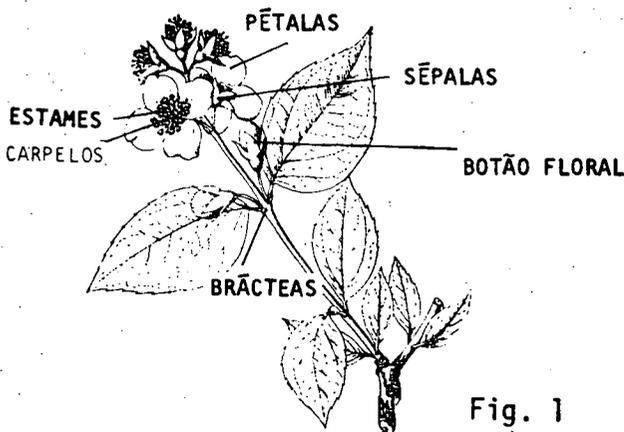
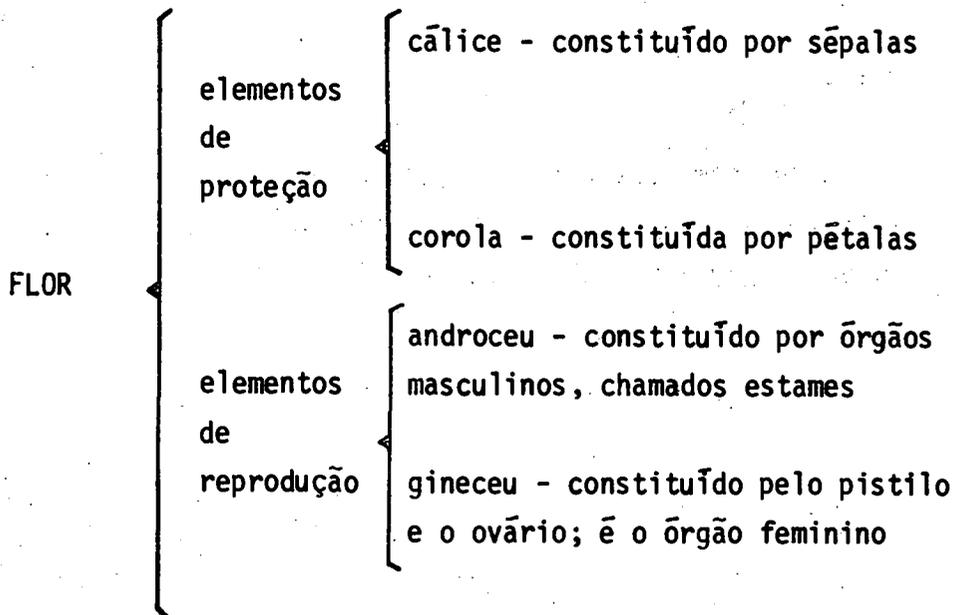


Fig. 1

**CÁLICE**. Parte externa da flor, cobre e protege os órgãos reprodutores. Compõe-se de folhas modificadas chamadas *sépalas*, comumente verdes.

**COROLA**. Constituída pelo conjunto de *pétalas* ou folhas modificadas, de várias cores.

**ANDROCEU**. Constituído pelo conjunto de *estames* ou órgãos masculinos. Cada estame se compõe de um *filamento* e a *antera*. É na antera que se formam os grãos de *pólen* que fecundarão os óvulos femininos.

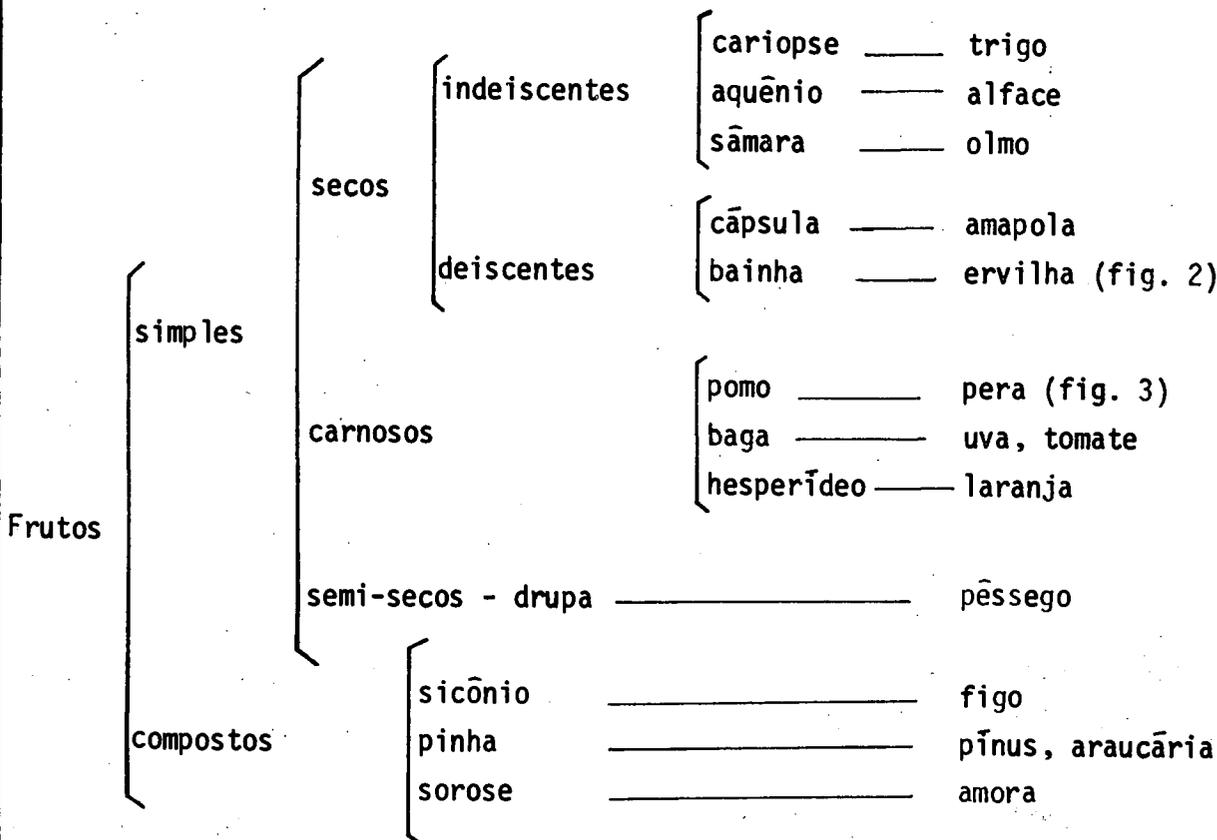
**GINECEU.** Órgão reprodutor feminino, também chamado *pistilo*, formado por *carpelos* que compõem o *ovário*, onde se formam os *óvulos*.

Realizada a união do pólen com os óvulos, ou a fecundação, o ovário se transforma em fruto, que protege o óvulo e que originará a semente.

**FRUTO**

De acordo com suas características, os frutos se classificam em: secos, carnosos, e semi-secos ou drupas; podem ser deiscentes ou indeiscentes, se permitem ou não a saída da semente.

Exemplos



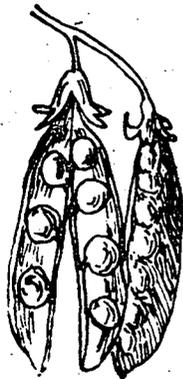
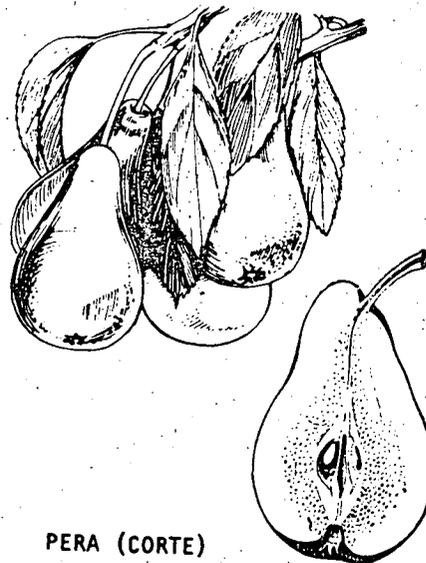


Fig. 2



PERA (CORTE)

Fig. 3

### SEMENTE

Compõe-se de um invólucro protetor chamado *tegumento*, *substâncias alimentícias de reserva* e um *embrião* ou planta pequena em estado de vida latente (fig. 4).

O *embrião* (fig. 5) consta de: *radícula*, que dá origem à raiz; *talo* que, com a *gema*, ao crescer, produzem o caule as folhas e os *cotilédones* ou folhinhas do embrião.

As substâncias de reserva provêm o embrião durante a germinação.

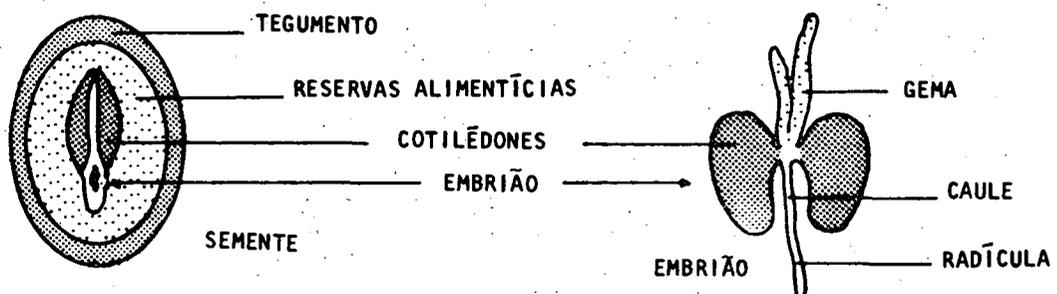


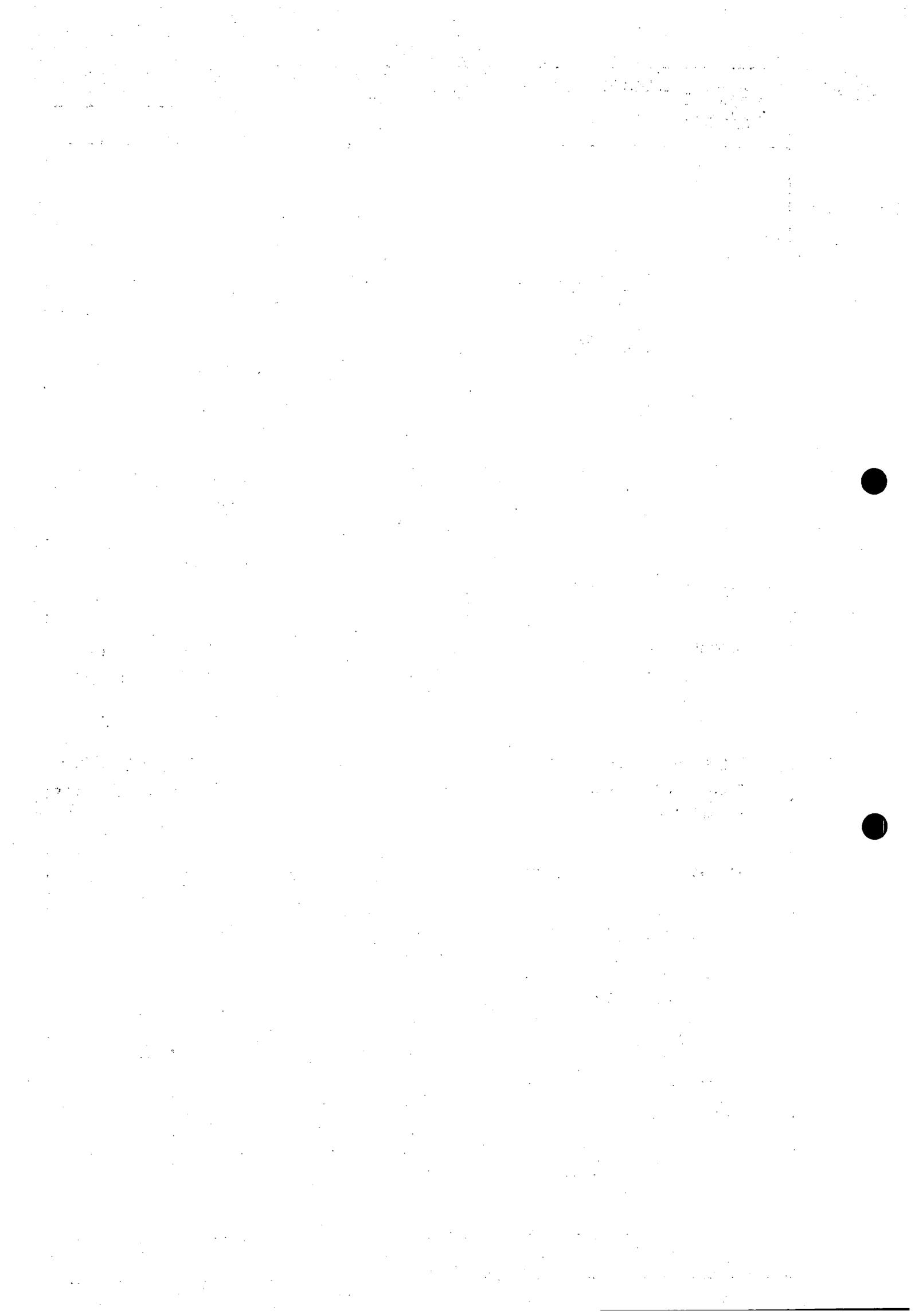
Fig. 4

Fig. 5

### OBSERVAÇÃO

Vida latente se refere ao período de repouso compreendido entre a maturação da semente e a germinação, em que as atividades vitais se reduzem ao mínimo.

Permite esperar as condições favoráveis para a germinação.





Permite ao vegetal conservar a vida e desenvolver-se.

Distinguem-se as seguintes funções de nutrição: *fotossíntese* ou assimilação clorofiliana, *respiração*, *transpiração*, *absorção* e *circulação*.

Estão estreitamente vinculadas entre si, sendo a intensidade de qualquer delas limitada pelas outras funções.

O êxito do cultivo depende delas, e muitas das práticas que o agricultor realiza tendem a facilitá-las ou favorecê-las.

#### *FOTOSSÍNTESE*

Função pela qual os vegetais verdes, em presença da luz solar, e com a existência de anidrido carbônico proveniente da atmosfera e de água tomada do solo, são capazes de criar ou sintetizar substâncias orgânicas que contêm energia.

Por este processo, a energia luminosa (da luz) é retida em compostos, sob a forma de energia química. Esta será liberada para a realização de outras funções vitais, como as de absorção, circulação, germinação, etc.

#### *RESPIRAÇÃO*

Função pela qual o vegetal absorve oxigênio do ambiente com o qual oxida substâncias orgânicas resultantes da fotossíntese, liberando energia para os processos vitais e exalando anidrido carbônico e vapor de água.

#### *TRANSPIRAÇÃO*

Processo mediante o qual o vegetal elimina o excesso de água absorvida. O excesso de água tomado é necessário para o provimento adequado dos nutrientes minerais provenientes do solo, porém deve ser eliminado. A água, na transpiração, é eliminada sob a forma de vapor.

#### *ABSORÇÃO*

Função que realizam os pelos absorventes e que consiste em prover a planta de água e sais minerais que constituem a seiva bruta.

*CIRCULAÇÃO*

Transporte da seiva bruta até as partes verdes em que se realiza a fotossíntese e, destas, a distribuição da seiva elaborada a todos os órgãos do vegetal.

## RESUMO

	<u>Absorve</u>	<u>Libera</u>	<u>Função</u>
<i>FOTOSSÍNTESE</i>	- energia solar - anidrido carbônico - água	oxigênio	- produz substâncias orgânicas (seiva elaborada)
<i>RESPIRAÇÃO</i>	- oxigênio	anidrido carbônico vapor de água energia	- provê energia
<i>TRANSPIRAÇÃO</i>		vapor de água	- elimina o excedente de água
<i>ABSORÇÃO</i>	- água, minerais (seiva bruta)		- provê nutrientes minerais
<i>CIRCULAÇÃO</i>			- transporta e distribui



O poder reproduzir-se, isto é, dar origem a novos seres de sua mesma espécie, é característica dos seres vivos.

Os vegetais se reproduzem de várias formas. Segundo a forma de reprodução, podem ser considerados em dois grupos: o dos de multiplicação vegetativa ou assexual, e o dos de reprodução sexual.

#### MULTIPLICAÇÃO VEGETATIVA OU ASSEXUAL

Consiste na divisão do corpo vegetal ou de uma parte do mesmo, a partir da qual se regenerarão as restantes para completar o indivíduo, que será idêntico ao que lhe deu origem.

Certas plantas podem produzir novos seres a partir de caules, raízes e gemas. O agricultor aproveita esta característica em numerosos cultivos, como o da batata, do morango e de muitas espécies florais.

#### REPRODUÇÃO SEXUAL

Existem diversas formas de reprodução sexual no reino vegetal. Veremos, nesta folha, a das plantas superiores ou fanerógamas, isto é, que tem flores. Flores das quais derivam sementes que podem reproduzir a espécie.

Alcançado um determinado grau de crescimento e desenvolvimento, o vegetal emite flores, que contêm um ou os dois sexos. De acordo com isso temos:

Flores	{	<i>unissexuais</i>	{ masculinas, contêm estames.
			{ femininas, contêm óvulos.
		{	<i>hermafroditas</i> , possuem androceu e gineceu.

Em qualquer destes casos ocorrerão dois fenômenos sucessivos porém diferentes: a polinização e a fecundação, que darão origem à semente ou órgão de propagação.

### *POLINIZAÇÃO*

Consiste no transporte do pólen, das anteras dos estames até o estigma do pistilo.

As flores hermafroditas podem autopolinizar-se, embora seja mais freqüente a ocorrência da polinização cruzada, ou seja, o pólen de uma flor é levado a outras.

### *FECUNDAÇÃO*

Consiste na reunião do gameta ou célula masculina contida no grão de pólen, com o óvulo feminino localizado no ovário da flor.

Da união de ambos os gametas ou fecundação resulta o ovo ou óvulo fecundado que, ao desenvolver-se, dá origem à semente.

### *GERMINAÇÃO*

É a passagem do embrião do estado de vida latente ou reduzida, ao de vida ativa, ou seja, o desenvolvimento do embrião contido na semente. Para que este desenvolvimento se realize, devem reunir-se determinadas condições próprias da semente, da espécie vegetal de que se trate e do meio que a cerque.

### *OBSERVAÇÃO*

- Na multiplicação vegetativa, os descendentes são porções da planta-mãe e, portanto, são idênticos à planta primitiva.
- Na reprodução sexual, os descendentes herdam os caracteres de ambos os progenitores.



É o fenômeno de multiplicação dos vegetais, seja por reprodução sexual ou vegetativa. Em ambos os casos são necessárias certas condições do elemento de propagação em si (estacas, sementes, etc.) e do meio ambiente. Do conhecimento destas condições depende o êxito que o agricultor tem na instalação do cultivo.

#### PROPAGAÇÃO POR SEMENTES

Para que a germinação da semente seja possível, são necessárias várias condições, dependentes dela em si (intrínsecas) e do ambiente (extrínsecas).

##### *CONDIÇÕES INTRÍNSECAS*

A semente deve *estar madura*, ou quase madura; o embrião deve estar completamente desenvolvido e em condições de sair do seu repouso (vida latente), e começar a desenvolver-se (germinar).

A semente deve estar *bem constituída*, isto é, possuir um embrião viável e substâncias alimentares de reserva que o nutram.

A semente deve *ter vida*. A semente pode morrer por envelhecimento (particular de cada espécie), por transtornos mecânicos do embrião, por condições inadequadas de armazenamento (umidade, tóxicos, etc.).

##### *CONDIÇÕES EXTRÍNSECAS*

A semente, ao germinar, respira intensamente. No estado de vida latente, a respiração é atenuada; ao iniciar o processo de germinação, a demanda de *oxigênio* é alta. O agricultor, ao semear, deve prever esta necessidade, preparando uma sementeira correta e situando a semente a uma profundidade adequada.

A *água* abranda os invólucros da semente, permitindo ao embrião emergir. Também penetra, solubilizando as substâncias de reserva que nutrem o embrião que cresce. Sem dúvida, um excesso de umidade é prejudicial, porque impede a respiração e facilita o desenvolvimento de fungos e de outros organismos que apodrecem a semente.

Cada espécie vegetal requer determinada temperatura para um desenvolvimento ótimo, e só prospera dentro de certos limites térmicos mínimos e máximos.

### PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

A multiplicação da planta, por partes, consiste em dispor as mesmas em um meio ambiente favorável, com a finalidade de provocar o desenvolvimento de raízes adventícias ou caules de igual origem.

Para que assim ocorra, é necessário que o fragmento seja fresco, conservando umidade e seiva elaborada, que nutrirá as gemas dos rebentos.

As condições extrínsecas para o desenvolvimento destes novos indivíduos são similares às assinaladas para a multiplicação por sementes.

*Estolhos*, ou ramos laterais com gemas que, ao serem separadas do corpo principal e em condições adequadas, emitem raízes e folhas (fig. 1).

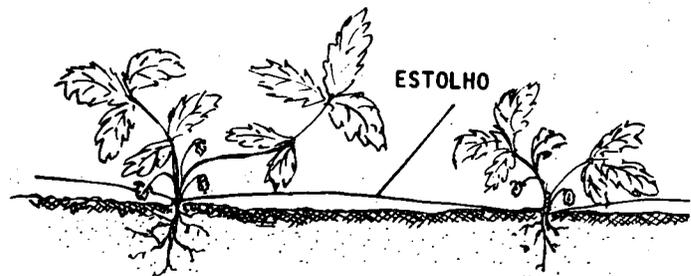


Fig. 1

*Tubérculos*, ou caules subterrâneos de reserva, com gemas que reproduzem a planta original. Ex: batata (fig. 2).

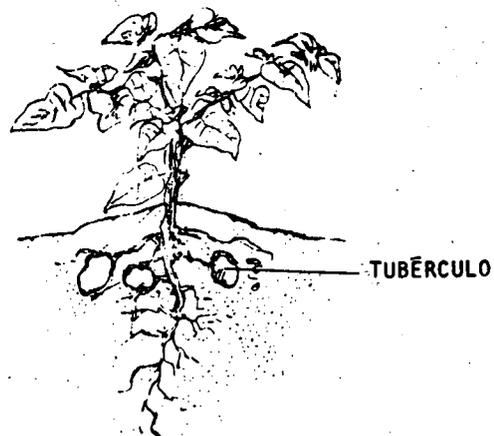


Fig. 2

*Estacas*, ou pedaços de caules com gemas que emitem raízes. Ex: salgueiro, álamo, roseira.

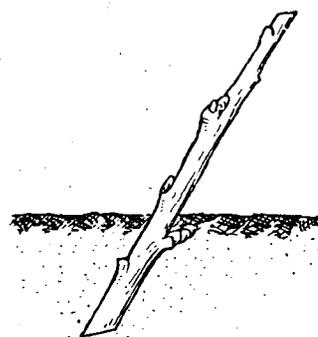


Fig. 3

*Mergulhia*, uma rama enterrada parcialmente, sem ser separada da planta original, enraíza (fig. 4). Ex: craveiros.

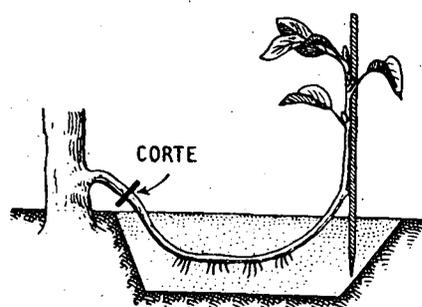


Fig. 4

*Filhotes*, plantinhas que crescem nas folhas ou raízes e, separadas delas, originam indivíduos idênticos (fig. 5).

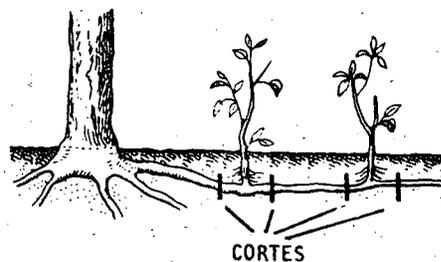


Fig. 5

*Bulbos*, ou caules subterrâneos, em cuja base se produzem raízes adventícias. Ex: cebola, jacinto (fig. 6).



Fig. 6

*Enxerto*, consiste em enxertar em um pê ou cavalo uma gema (fig. 8), ou pedaço de ramo com gema (fig. 7), proveniente de outra planta.

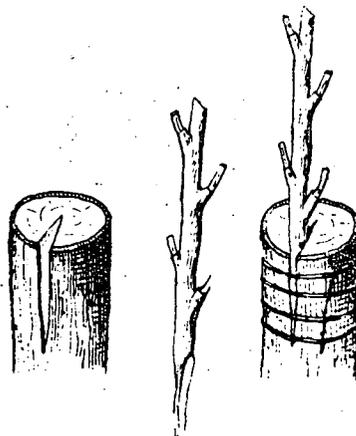


Fig. 7

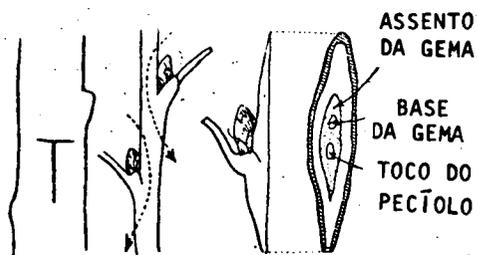


Fig. 8

### PROPAGAÇÃO E ESPÉCIES

Diversas são as razões pelas quais o homem emprega diferentes métodos de propagação.

Algumas plantas sã se reproduzem com facilidade, vegetativamente, (batata, cana de açúcar); outras, unicamente por sementes (milho, fumo); e outras têm ambas as formas de multiplicação (cebola).

As vantagens da reprodução assexual consistem em:

- rapidez no desenvolvimento de plantas de grande porte (Ex: álamo, multiplicado por estacas),
- conservação dos caracteres particulares; aspecto muito importante na seleção de fruteiras, plantas ornamentais em geral e plantas de cultivo nas quais se trata de preservar certa característica importante.



É toda alteração orgânica ou funcional, mais ou menos grave, na vida da planta.

Sua importância econômica e social é dada pelo fato de que: "o homem colhe tão somente o que lhe deixam os parasitas".

### CLASSIFICAÇÃO

De acordo com sua origem, podem agrupar-se em:

- Doenças parasitárias, devidas à ação de parasitas vegetais ou animais, tais como: fungos, bactérias, vegetais inferiores e nematóides.
- Doenças causadas por vírus.
- Doenças cujas causas são fisiológicas. São provocadas por fatores: climáticos (umidade, temperatura, insolação); edáficos (ausência ou excesso de um ou mais elementos nutritivos); ou internos, chamados metabólicos.

### AGENTES CAUSAIS

*Patógeno.* Todo organismo vivo que cause doença..

*Fungos.* Organismos inferiores, geralmente microscópicos, sem clorofila, que se nutrem de substâncias orgânicas.

*Bactéria.* Microorganismo unicelular, carente de clorofila, que se reproduz rapidamente em forma assexual, por simples divisão.

*Nematóides.* Vermes de tamanhos variáveis entre o microscópico e 1-2 mm. Constituem parte importante da fauna normal dos solos.

*Vírus.* Agentes infecciosos de natureza ainda discutida e tamanho não visível em microscópios comuns.

### OBSERVAÇÃO

Nem todos os indivíduos dos grupos citados acarretam danos (são patógenos); existem os *saprófitos*, ou que não causam alterações.



### PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS

A difusão das doenças ocorre não só por meios próprios dos parasitas, mas também com a ajuda de condições ou agentes externos que transportam e distribuem os organismos causadores das alterações.

Os agentes de propagação externos são:

- o ar ou vento (difusão anemófila),
- a água (difusão hidrófila), sob a forma de chuvas, irrigação ou correntes naturais,
- os animais (difusão zoófila), e
- o homem.

Também há difusão por contato de planta com planta, seja por suas raízes ou suas partes aéreas.

### CONTROLE

Significa um conjunto de medidas que se tomam para a luta contra as doenças e também uma redução dos danos que elas podem causar.

O controle está baseado em quatro princípios fundamentais: *exclusão, erradicação, proteção e imunização.*

*Exclusão.* É prevenir a penetração de um patógeno em uma área geográfica, sem infectar. Prevenção da introdução de pragas.

*Erradicação.* É a eliminação ou destruição completa de um patógeno depois que ele se estabeleceu numa determinada área. Um exemplo é a esterilização.

*Proteção.* É interpor alguma barreira efetiva entre a planta e o organismo causador da doença. A aplicação de fungicidas está vinculada a este princípio.

*Imunização.* Significa o desenvolvimento de uma população de plantas imunes ou resistentes. A seleção de variedades (fitotecnia) instrumenta este princípio.



## FUNGICIDAS

Produtos destinados a combater os inimigos das plantas cultivadas. As formas comerciais se encontram em estado de pó, líquidos ou gases. Devem possuir as seguintes características:

- ser de ação eficaz sobre o patógeno, chamado letal, se causa a morte;
- não danificar ou ser inócuo para as plantas;
- ser de baixa toxicidade para o homem e a fauna;
- ter boa capacidade de difusão, se é um gás, e distribuir-se homogeneamente;
- ter adesividade suficiente;
- ser econômico e de fácil emprego.

## APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS

De acordo com o estado físico, serão aplicados em polvilhações, pulverizações e fumigações.

### PRECAUÇÃO

*A UTILIZAÇÃO DE FUNGICIDAS EXIGE CUIDADOS ESPECIAIS.  
VER FOLHA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA SOBRE APLICAÇÃO  
DE PRAGUICIDAS - FIT. 024.*





Conjunto de medidas que tendem a proteger as culturas da ação de organismos animais prejudiciais e impedir sua propagação e dispersão.

Nem todos os insetos são daninhos; existem alguns benéficos, que podem contribuir para o controle dos que são nocivos.

#### PRAGAS

São todos aqueles agentes nocivos que podem produzir dano ou destruição. Entre as pragas se incluem insetos nocivos. Os métodos de controle mais utilizados são os químicos, os físicos ou mecânicos e os biológicos.

#### OBSERVAÇÃO

Emprega-se o termo insetos, em geral, por ser o grupo animal mais numeroso e importante; porém os aspectos estudados são aplicáveis também a ácaros, nematóides, moluscos e roedores que afetam a produção agrícola.

#### CONTROLE DE PRAGAS

Depende, basicamente, do conhecimento dos fatores que causam e favorecem a presença e abundância de cada espécie daninha em particular.

As medidas de controle diretas ou indiretas, para terem êxito, exigem conhecimento integral da vida e costumes, e de suas respostas ao meio ambiente. Bom conhecimento, vigilância e rapidez no combate, são os requisitos básicos para se ser eficiente no controle de pragas.

#### CONTROLE MECÂNICO

Consiste na destruição do organismo prejudicial por meio de ações físicas. Dentre elas se destacam:

- práticas e trabalhos culturais, trabalhos de arado, ancinho, etc.

4.1- 4.5-1

CODIGO DE ASSUNTOS



- dispositivos mecânicos que interferem no deslocamento dos insetos: escavações, barreiras de contenção, etc. Gafanhotos têm sido assim detidos em seu avanço.

Os meios físicos empregados para interferir na vida do inseto abarcam aspectos tais como: temperatura, eletricidade, som, radioatividade, umidade, luz, odores, etc.

#### CONTROLE QUÍMICO

Conjunto de medidas preventivas ou curativas baseadas no emprego de substâncias químicas denominadas pesticidas ou inseticidas no caso particular de aplicação em insetos.

*Pesticida.* Substância química empregada para alterar a atividade de um organismo vivo, podendo causar-lhe a morte.

*Inseticida.* Pesticida de aplicação a insetos.

*Aplicação de pesticidas químicos.* Dependendo do estado físico do produto, poderão ser fumigados (gases e vapores voláteis), polvilhados (pós) ou pulverizados (soluções líquidas).

Se o produto é aplicado dissolvido (líquido), a operação é denominada *aspersão*.

Quando a substância em pó é distribuída por meio de uma corrente de ar que a transporta em suspensão, a operação é chamada *polvilhação*.

Se os líquidos são transportados por uma corrente de ar, a operação é denominada *nebulização*.

Existem certas normas gerais sobre a aplicação de pesticidas.

Elas são:

- Possuir conhecimento global da praga a controlar e recorrer ao técnico para informar-se quanto ao momento oportuno de realizar o tratamento.



- Escolher o praguicida mais adequado. Se possível, usar produtos seletivos, de baixa toxicidade e efeito residual moderado, que não apresentem resíduos tóxicos de efeito acumulativo para homem e os animais de sangue quente.
- Respeitar as recomendações de doses e intervalos de aplicação. Doses diferentes podem ser ineficazes ou causar toxicidade nos vegetais.
- Ao misturar produtos para tratamentos combinados, ler as instruções de compatibilidade.
- Respeitar o intervalo indicado entre o último tratamento e a colheita, a fim de que esta esteja livre de resíduos ao ser consumida.
- Ao pulverizar, empregar implemento em perfeitas condições, com boa agitação e pressão conveniente.
- Molhar adequadamente as plantas a tratar, observando a dose indicada por unidade de superfície.
- Não realizar tratamentos com vento excessivo, ou sobre folhagem úmida, ou em dias de temperaturas altas com sol forte.
- Lavar o implemento ao terminar o trabalho, empregando detergentes.

#### *CONTROLE BIOLÓGICO*

Consiste na introdução de inimigos naturais, para a erradicação de certos organismos prejudiciais. Trata-se de utilizar e fomentar os próprios recursos da natureza para combater as pragas.

#### *CONTROLE INTEGRADO*

Consiste em controlar uma praga fazendo uso de recursos mecânicos, químicos e biológicos. A seleção de plantas resistentes, a produção de inimigos naturais, o uso de pesticidas, as práticas de manejo de solos e águas, as rota-



ções de cultivos, a eliminação de ervas daninhas que protegem o organismo patógeno, etc., são elementos ou instrumentos de controle integrado.



**PRECAUÇÕES NO MANEJO COM PRAGUICIDAS**

*LER CUIDADOSAMENTE A ETIQUETA DO PRODUTO A EMPREGAR, DANDO ATENÇÃO ÀS PRECAUÇÕES E ADVERTÊNCIAS. EM CASO DE DÚVIDA, SOLICITAR INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR:*

*GUARDAR OS PRAGUICIDAS EM LUGAR SEGURO E SOB CHAVE. MANTER LONGE DO ALCANCE DE CRIANÇAS E ANIMAIS. NÃO GUARDAR JUNTO OU PERTO DE ALIMENTOS, RAÇÕES, FORRAGENS, ETC.*

*CONSERVAR OS PRODUTOS EM SUAS EMBALAGENS ORIGINAIS. NÃO REPARTIR OU MUDAR PARA RECIPIENTES NÃO ROTULADOS.*

*UTILIZAR EQUIPAMENTO PROTETOR E VESTIMENTA ADEQUADA. OS PRAGUICIDAS PODEM PENETRAR POR: INGESTÃO E/OU CONTATO COM A PELE, E/OU INALAÇÃO. DE ACORDO COM O PRODUTO, USAR LUJVAS, CHAPÉU, MÁSCARA COM FILTROS, BOTAS ETC., QUE IMPEÇAM RESPIRAR, INGERIR OU TOCAR A PELE.*

*NÃO EMPREGAR MÁQUINAS QUE APRESENTEM PERDAS.*

*BALANÇAS, MEDIDAS, E OUTROS UTENSÍLIOS EMPREGADOS NA DOSIFICAÇÃO, DEVEM DESTINAR-SE A ESTE ÚNICO USO.*

*NÃO DESTAPAR OS BOCAIS SOPRANDO COM A BOCA, NEM MISTURAR OS PRODUTOS COM A MÃO. USAR LUJVAS AO PREPARAR E APLICAR OS PRODUTOS.*

*NÃO FUMAR NEM COMER DURANTE AS APLICAÇÕES. TERMINADO O TRABALHO, LAVAR BEM O ROSTO E MÃOS COM ÁGUA E SABÃO.*

*A ROUPA DEVERÁ DESTINAR-SE SÓ A ESTE USO E SER LAVADA DIARIAMENTE.*

*DESTRUIR AS EMBALAGENS VAZIAS. OS RECIPIENTES DEVEN SER ENTERRADOS EM POÇOS CONSTRUÍDOS PARA TAL FIM, LONGE DE FONTES DE ÁGUA. QUEBRAR AS EMBALAGENS DE VIDRO OU METAL E ENTERRÁ-LAS. QUEIMAR OS RECIPIENTES LONGE DE ANIMAIS, CULTIVOS E INSTALAÇÕES, E ENTERRAR AS CINZAS.*



LAVAR EQUIPAMENTOS E RECIPIENTES UTILIZADOS. EVITAR QUE AS SOB-  
BRAS DO PRODUTO E AS ÁGUAS DA LAVAGEM POSSAM CHEGAR ÀS AGUADAS.

NÃO ENTRAR EM CULTIVOS TRATADOS SENÃO DEPOIS DE VÁRIOS DIAS DA  
APLICAÇÃO.

RESPEITAR OS PERÍODOS ENTRE O ÚLTIMO TRATAMENTO E A COLHEITA.

NÃO PERMITIR O PASTOREIO EM PASTAGENS TRATADAS ATÉ QUE PASSE  
O TEMPO DE PRUDÊNCIA ESPECIFICADO PARA O PRODUTO.

NÃO

SIM

Não fumar.  
Não comer.  
Não molhar-se.  
Não tocar.  
Não pastorear.  
Não tirar os rótulos.

Cumprir as instruções.  
Guardar convenientemente.  
Usar equipamento protetor.  
Lavar tudo.  
Destruir embalagens.  
Respeitar tempos.



São todas as plantas que estão fora de lugar. Uma planta de milho em uma cultura de soja, é uma erva daninha.

#### DANOS CAUSADOS POR ERVAS DANINHAS

Reduzem os rendimentos das colheitas. Ao entrarem em competição com a espécie cultivada, na busca de água, luz e nutrientes, diminuem as possibilidades da produção. Algumas vantagens comparativas das ervas daninhas sobre as plantas de cultivo, tais como o rápido crescimento e resistência à seca, fazem com que partilhem vantajosamente os fatores limitantes.

Reduzem a qualidade das colheitas. O feno ou o silo misturados com ervas daninhas, os cereais com sementes estranhas, alcançam preços menores na comercialização, porque são de qualidade inferior. Transmitem gosto ao leite dos animais que consomem o feno sujo, ou exigem que se faça a classificação dos grãos, para não se levar ervas daninhas às novas terras, ao serem empregados como semente.

Aumentam os gastos da produção. Maior número de operações agrícolas são necessárias em terras com ervas daninhas, conseqüentemente, mais mão de obra, mais horas de implemento empregado. A maior parte dos trabalhos de cultivo se realizam para destruir ervas daninhas.

São hóspedes de doenças e insetos. Muitas pragas sobrevivem durante anos, protegidas nas ervas daninhas. Ali, cumprem seu ciclo biológico, à espera do cultivo que lhes é específico.

Algumas ervas daninhas são venenosas para o gado.

Obstruem desaguamentos e canais de irrigação.

Reduzem o valor das terras, como conseqüência de tudo o acima exposto.

#### PROPAGAÇÃO DE ERVAS DANINHAS

As medidas preventivas tendentes a impedir a propagação de ervas daninhas em terras sem infestação são simples e econômicas. O combate é mais complexo e custoso que as medidas preventivas.

1.8-4 3.5-1 3.5-62 4.1-81

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Empregar sementes limpas, livres de sementes de ervas daninhas.
- O feno para dar ao gado não deve conter órgãos de propagação (estolhos, rizomas, sementes, etc.) de ervas daninhas.
- Não transportar diretamente gado de zonas com ervas daninhas para limpas. Os animais levam, aderidos a seu corpo ou em seu aparelho digestivo, elementos de disseminação de ervas daninhas.
- Empregar esterco fermentado nos solos. A fermentação impede a viabilidade dos elementos de propagação que o material possa conter.
- Limpar cuidadosamente os implementos agrícolas antes de seu transporte, particularmente as colhedeiras de grãos e forragens (ceifadeiras, enfardadeiras, etc.).
- Manter as bordas dos canais de irrigação limpas de ervas daninhas, assim como as beiradas dos caminhos e o perímetro das chácaras ou granjas, mesmo sob as cercas.

**CONTROLE DE ERVAS DANINHAS**

Para o controle de ervas daninhas, empregam-se métodos mecânicos, culturais, biológicos e químicos. Estes métodos se complementam entre si e se integram às medidas preventivas de disseminação e propagação.

O melhor controle se alcança pela prática de uma agricultura racional, o que inclui: preparação de solos, manejo de água, rotações, uso de sementes puras e vigorosas, trabalhos culturais, aplicação de fertilizantes em linha de plantas, densidade adequada do cultivo, etc.



#### *MÉTODOS MECÂNICOS*

Consistem em práticas diversas, tais como: extirpar à mão, ou com ferramentas de mão (enxadas, ancinhos, etc.) as ervas daninhas, os trabalhos com implemento, o corte, e a inundação de terrenos.

#### *MÉTODOS QUÍMICOS*

Mediante a aplicação de determinadas substâncias ou produtos de ação fitotóxica (tóxicos vegetais) chamadas herbicidas ou mata-ervas daninhas, consegue-se o controle desejado.

*Herbicidas.* Produtos de efeito tóxico conhecido, empregados para exterminar ervas daninhas. Podem agrupar-se em seletivos e não seletivos ou totais.

*Herbicida seletivo* é aquele que, aplicado sobre um conjunto de espécies diferentes, em doses ou quantidades conhecidas, tem efeito nocivo sobre algumas, enquanto outras são imunes à aplicação. Empregam-se para combater determinadas ervas daninhas, em certos cultivos, sem causar-lhes dano.

A seletividade do herbicida depende das quantidades em que seja empregado, assim como do desenvolvimento de cada planta em particular e o momento da aplicação (temperatura, umidade, etc.).

*Herbicidas não seletivos*, também chamados herbicidas totais, são destinados a destruir uma ampla gama de espécies.

Os herbicidas seletivos, empregados em doses maiores, podem atuar como não seletivos.

#### *Aplicação de herbicidas.*

Realiza-se com equipamentos destinados à distribuição de líquidos ou sólidos, em pó ou granulares, sobre a folhagem ou o terreno.

Estes equipamentos devem reunir os seguintes requisitos:

- distribuir os produtos de modo uniforme,
- ser calibráveis para permitir a aplicação de doses predeterminadas por unidade de superfície, o que depende:
  - da velocidade de transporte do equipamento,



- da pressão de trabalho,
- da largura de cobertura de cada bocal pulverizador ou saída,
- do gasto por bocal ou boca.

*Cuidados no manejo de herbicidas.*

- Armazenar longe de sementes e produtos químicos (fertilizantes e pesticidas).
- Não empregar os equipamentos destinados a herbicidas para a aplicação de outros produtos (inseticidas, fungicidas, etc.).
- Não lavar os equipamentos em fontes de água usadas por animais ou que conduzam resíduos a terras agrícolas.
- Não aplicar herbicidas com ventos fortes que levem o produto a culturas sensíveis a eles.

**PRECAUÇÕES**

*EVITE O CONTATO COM A PELE, OLHOS E BOCA.*

*MANTENHA OS RECIPIENTES BEM TAPADOS.*

*NÃO DESTRUA OS RÓTULOS DAS EMBALAGENS.*

*NÃO FUME NEM COMA ATÉ SE TER LAVADO E TROCADO DE ROUPA.*

*DESTRUA AS EMBALAGENS VAZIAS.*

*USE LUVAS E MÁSCARA PROTETORA.*

*LEIA A FOLHA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA: APLICAÇÃO DE PRAGUICIDAS, FIT. 023.*

*LEIA E OBSERVE AS INSTRUÇÕES FORNECIDAS PELO FABRICANTE DO PRODUTO.*



Classificar tem por objetivo agrupar ordenadamente por características comuns.

A classificação das plantas pode ser realizada por caracteres botânicos, de ciclo biológico, etc.

Estes agrupamentos são destinados a facilitar o estudo e aplicação de técnicas por parte de todos aqueles que desempenham tarefas agrícolas ou outras com elas relacionadas.

### CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA

Do lugar que ocupam várias espécies cultivadas: trigo, milho, tomate, batata, pinhão. Da classificação botânica, se depreende o sentido deste agrupamento.

Reino	Vegetal				
Divisão	Traqueófitas				
Subdivisão	Angiospermas				Gimnospermas
Classe	Monocotiledôneas		Dicotiledôneas		Coníferas
Família	Gramíneas		Solanáceas		Abietáceas
Gênero	Triticum	Zea	Solanum	Lycopersicum	Pinus
Espécie	vulgare	mays	tuberosum	esculentum	pinha
Variedade					
Nome Comum	trigo	milho	batata	tomate	pinhao

A utilidade prática do conhecimento da classificação botânica se evidencia ao observar que as espécies de uma mesma família ou gênero podem ter igual resposta na aplicação de um determinado herbicida seletivo, ou porque acham-se sujeitos a uma mesma praga, ou porque requerem tratamentos culturais semelhantes.

### CLASSIFICAÇÃO POR CICLO BIOLÓGICO

As plantas são agrupadas de acordo com a duração do ciclo biológico em: anuais, bianuais e perenes.

*ANUAIS*

Germinam, crescem, se reproduzem, amadurecem num mesmo ano agrícola. Muitas plantas cultivadas pertencem a este grupo: milho, arroz, soja, etc., e entre as ervas daninhas mais comuns incluem-se: o amor-seco, o tronco-de-cavalo, etc.

Podem subdividir-se em de inverno ou de verão, de acordo com a estação do ano em que se desenvolvem.

*Anual de verão.* Germina em fins da primavera, cresce durante o verão, e a colheita se realiza com os primeiros frios, ou mesmo antes. O milho e o girassol são exemplos adequados.

*Anual de inverno.* Começa a se desenvolver no outono ou antes. Cresce ou permanece latente durante o inverno e superado os rigores deste, termina rapidamente seu ciclo. Trigo, cevada, linho, aveia, são exemplos típicos.

*BIANUAIS*

Durante o primeiro ano, crescem e acumulam reservas para o segundo, florescem, reproduzem-se e morrem. O trevo roxo é um exemplo, enquanto que a beterraba, que também é bianual, em certas regiões se cultiva como se fosse anual.

*PERENES*

Vivem mais de dois anos e incluem árvores, forragens (alfafa) e culturas hortícolas (morango, aspargo). Nesta classe também se incluem algumas ervas daninhas.

## CLASSIFICAÇÕES AGRÍCOLAS

Podem se agrupar as espécies de acordo com o uso que se dá à colheita, e se distinguem:



#### *COLHEITAS DE GRÃO*

Todas as destinadas à obtenção de sementes. Podem subdividir-se em grupos menores:

*Cereais.* Inclui o trigo, arroz, centeio, etc., os que também são chamados grãos menores, e o milho e o sorgo, que não são tidos como cereais menores.

*Oleaginosas.* Incluem espécies de famílias diferentes e destinam-se à extração industrial de óleos; girassol, amendoim, linho, etc. Quando o óleo extraído não é destinado à alimentação, costuma-se denominá-las: oleaginosas industriais. Ex: linho.

#### *FORRAGENS*

Produzem-se por suas folhas e órgãos vegetativos e são empregadas na alimentação do gado. Conforme sua utilização, podem pertencer a uma ou mais das seguintes classes:

- pastoreio direto
- corte para utilização direta, forragem ou ensilagem

#### *COLHEITAS DE RAÍZES E TUBÉRCULOS*

Muitas plantas se cultivam por seus órgãos subterrâneos, podendo ser raízes ou caules modificados. Raízes são a beterraba, o nabo e a cenoura. Tubérculo, a batata.

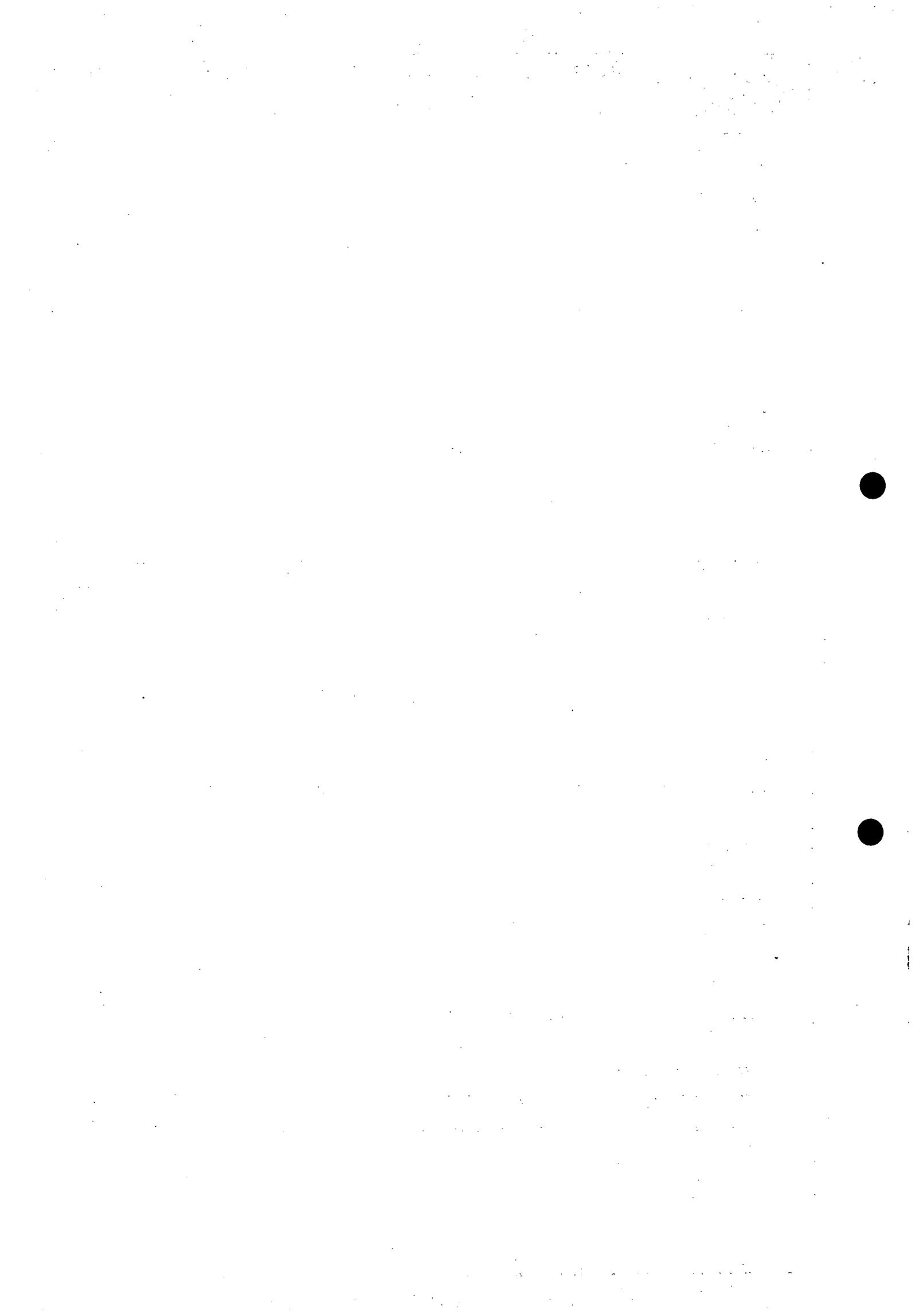
#### *COLHEITAS PARA FIBRA*

Incluem principalmente o algodão e o linho têxtil.

#### *SACARÍGENOS*

Cultivam-se para a extração do açúcar, beterraba e cana-de-açúcar.

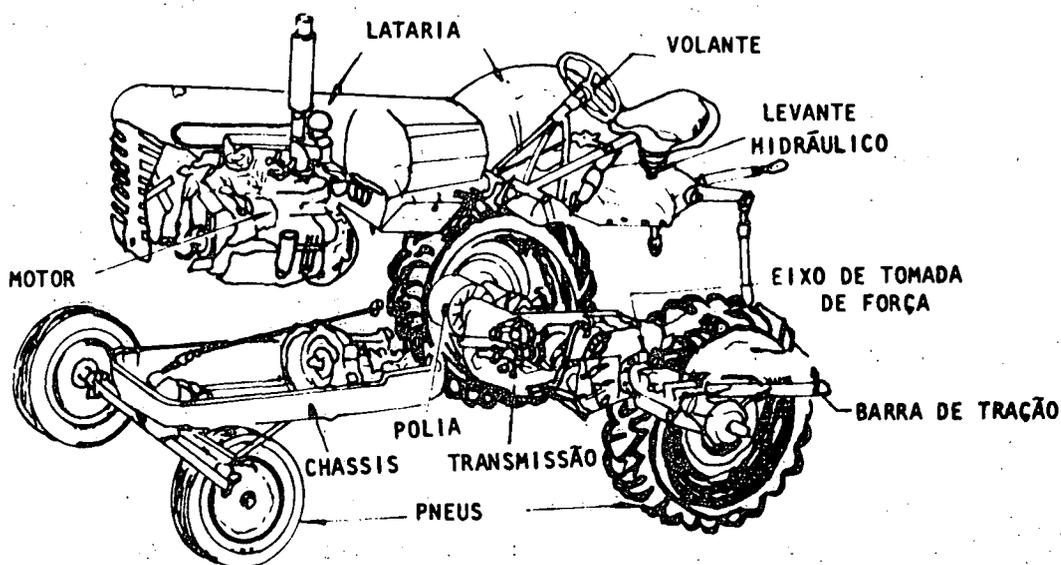
Técnicos e agricultores adotaram ainda outras classificações úteis, tais como: cultivos do seco e com irrigação, cultivos densos e em linhas (de grade ou não). Todas elas têm por fim facilitar a aplicação de conhecimentos.



Máquina automotriz de estrutura forte, projetada para empregar a potência gerada em seu motor, em trabalhos de tração e/ou movimentar outras máquinas e implementos.

### DESCRIÇÃO

Todo trator é constituído pelas partes fundamentais que se observam na figura.



Um chassis que suporta o conjunto de elementos forma um corpo rígido que consta de motor, transmissão, sistemas de direção e freios e rodado, os quais são protegidos por partes da lataria.

### PARTES DO TRATOR

#### CHASSIS

Armação ou esqueleto rígido sobre o qual se montam os mecanismos de transmissão, direção, etc.

#### MOTOR

Fonte de energia mecânica ou movimento.



### TRANSMISSÃO

Conjunto que transmite o movimento do motor às rodas motrizes. Consta de:

- *embreagem*, que permite acoplar o giro do motor à
- *caixa de velocidades*, onde se combina a potência necessária com a velocidade de trabalho e se determina o sentido da marcha que se transmite ao
- *trem traseiro*, que leva ao rodado o movimento e contém o
- *diferencial*, que faculta a cada roda girar com velocidade diferente, o que é necessário nas curvas ou mudanças de direção.

### DIREÇÃO

Mecanismo que permite guiar o trator no percurso, é comandado pela direção.

### FREIOS

Este sistema contém e detém a marcha, e em caso de tratores agrícolas, ajuda o mecanismo da direção nas curvas.

### TOMADA DE FORÇA

Mecanismo auxiliar que dá movimento às máquinas que o trator arrasta simultaneamente (colhedeiros de forragens, adubadeiras etc.). Pode ser empregado para mover máquinas estacionadas e/ou estacionárias.

### POLIA

Transmite movimento às máquinas estacionárias (debulhadores, bombas de irrigação, etc.).

### SISTEMA HIDRÁULICO

Permite levantar e abaixar implementos a ele acoplados. Ao ser operado em marcha, permite fazer mudanças de regulação (profundidade de corte, nivelamento de terrenos, etc.).

**BARRA DE TRACÇÃO**

As máquinas e implementos ao serem rebocados, se acoplam a ela.

**OBSERVAÇÃO**

Por convenção usam-se as seguintes expressões: a esquerda, a direita, em frente, atrás, tomando como referência o operador na posição de conduzir o trator.

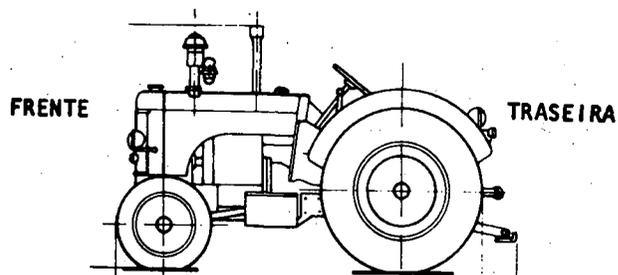


Fig. 2 - Vista do lado esquerdo do trator

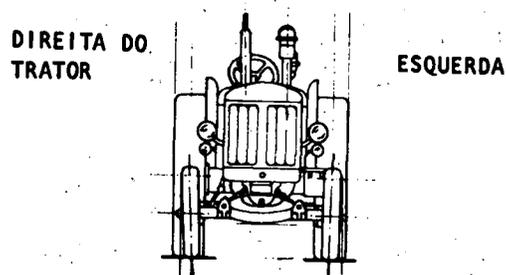
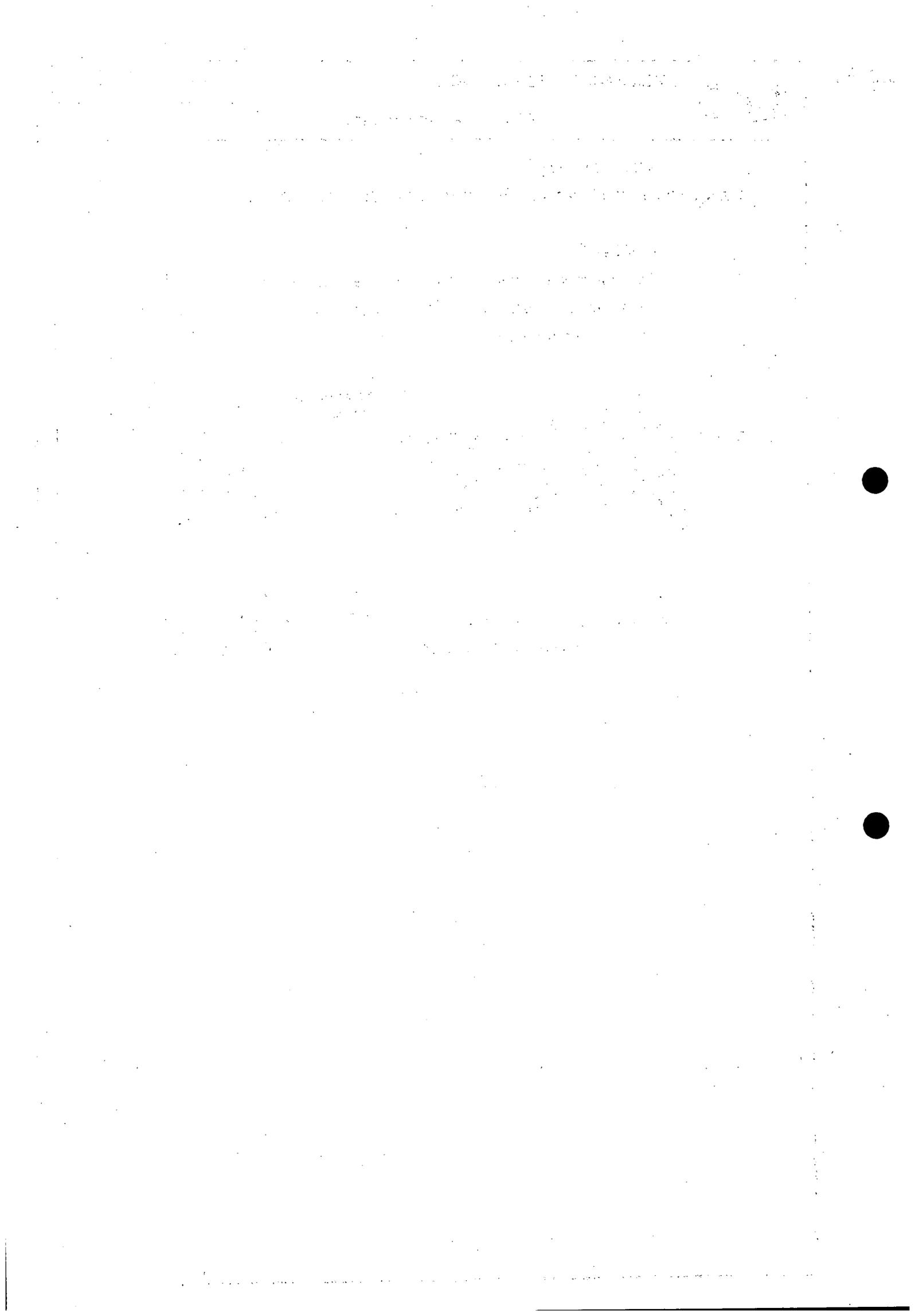


Fig. 3 - Trator visto de frente para trás.





Projetado, a princípio para rebocar implementos em substituição do gado, foi considerado pelo agricultor como o meio de se fazer mais em menos tempo. Passou a ser equipado com múltiplos acessórios que permitem na qualidade do trabalho e, ao mesmo tempo, o barateiam, liberando o homem das tarefas mais pesadas.

Engenheiros, agricultores, fabricantes, contribuíram para aperfeçoá-lo e adequá-lo a cada cultivo, trabalho, solo, clima e economia. Daí a diversidade de soluções que determinam os tipos e modelos de tratores.

### TIPOS DE TRATORES

Podem ser classificados em dois grandes grupos, de acordo com a forma de tração:

- de esteiras,
- de rodas - trator de rabiças (2 rodas);
  - trator triciclo (3 rodas), e
  - trator de 4 rodas;
  - trator normal, de transmissão simples e de transmissão dupla.

O trator de esteiras tem sido substituído pelo de rodas, em diferentes tarefas agrícolas, mas isso não ocorre em grandes movimentos de terra (terra-plainagem) ou trabalhos industriais. O quadro seguinte compara ambos os sistemas de tração.

#### TRATORES DE ESTEIRAS

Custo inicial muito alto e elevado custo de manutenção.  
Lentos, aproximadamente 3Km/h.  
Grande aderência, patinam pouco e permitem melhor aproveitamento da potência.  
Bitola não regulável.  
Giram sobre si mesmos.  
Produzem menor compactação do solo.  
Inadequados a cultivos em linha.

#### TRATORES COM PNEUS

Menor custo inicial e de reparação.  
Velocidades entre 1 e 20Km/h.  
Menor aderência, perda de potência por patinagem.  
Bitola variável.  
Não giram sobre si mesmos.  
Compactam fortemente o solo.  
Adequados aos tratos culturais,

## TRATORES (Tipos)

Adequados para grande potência.

adequados ao transporte em estradas particulares e/ou públicas.

*TRATOR TRICICLO*

Permite ao operador uma melhor visibilidade do terreno e plantas, o que facilita os tratos culturais (capinas, aplicação de herbicidas, etc.) (fig. 1). Podem ter só uma roda dianteira ou duas rodas gêmeas muito próximas entre si.

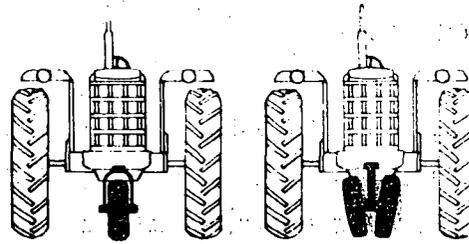


Fig. 1

**PRECAUÇÃO**

*OS TRATORES TRICICLOS VIRAM FACILMENTE, EXIGEM CUIDADOS ESPECIAIS NA CONDUÇÃO.*

*TRATOR STANDARD*

De bitola normal, geralmente baixos, especialmente indicados para tarefas gerais (lavoura, tração, etc.).

Pode-se variar a distância entre as rodas (bitola), invertendo os aros sobre si mesmos em 180°.

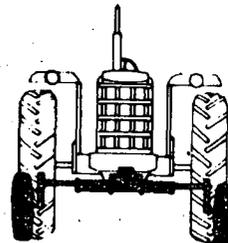


Fig. 2

*TRATOR DE RABIÇAS*

Geralmente de pouca potência (até 12 HP), indicado para hortas pequenas, trabalhos de viveiros e cultivos especiais. Cada marca possui um conjunto de implementos. Estes não são de acoplamento universal, isto é, sem modificações; não podem ser acoplados em marcas diferentes de tratores.

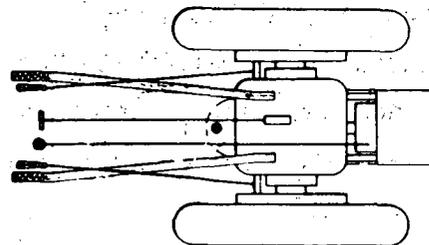


Fig. 3



O emprego e o projeto especial do trator permitem distinguir:

- *Horticultoras*: empregados em chácaras com árvores frutíferas. Estão providos de lataria especial que impede a quebra dos ramos, permitindo aproximar-se do pé das árvores.
- *Vinhateiros*: (cafeeiros) de bitola estreita, podem deslocar-se facilmente entre as linhas da cultura.
- *Canavieiros*: de grande altura e potência adequada para o trabalho em cana-de-açúcar, podendo prover-se com rodado extralargo ou duplo para não compactar as terras de irrigação.
- *Cultivadores*: projetados para realizar todos os trabalhos agrícolas e especialmente os tratos culturais entre linhas de cultivo. Caracterizam-se por:
  - terem bitola variável, ajustável ao espaçamento de plantio,
  - serem facilmente manobráveis entre linhas, (pequeno raio de giro), e
  - altura maior que a standard.

Dentre eles há triciclos e de eixo dianteiro normal:

- *De jardim*: adequados a pequenos e sinuosos percursos.

Os tratores podem ser classificados pelo combustível que é usado em seus motores: gasolina, querosene, gás de petróleo e óleo Diesel.

Também é possível agrupá-los pelo tamanho ou potência. A potência pode ser expressa em cavalos de força (HP) disponíveis na polia, na barra de tração ou no volante do motor. As três se medem por meio de dinamômetros e têm valores distintos para um mesmo trator.



*Potência do motor.* É uma medida do trabalho que ele pode realizar na unidade de tempo.

*Potência na polia.* É menor que a anterior, pois a transmissão consome parte da potência gerada pelo motor. É a que se usa em trabalhos estacionários.

*Potência na barra de tração.* É o remanescente de potência gerada pelo motor menos a gasta na sua autopropulsão. É aplicável em trabalhos de tração.

De acordo com a potência na barra de tração, podem distinguir-se tratores:

- *de jardim ou horta*, até 12 HP).
- *pequenos*, (até 35 HP).
- *médios*, (35 a 65-70 HP),
- *grandes*, (mais de 70 HP).

Os combustíveis líquidos, gasolina, querosene e óleo Diesel se obtêm mediante destilação do petróleo.

Cada motor foi projetado para obter o máximo rendimento ao se usar um combustível de determinadas características. Não está ao alcance do operador modificar essas propriedades, mas sim adquirir o combustível mais adequado e conservá-lo totalmente limpo.

Ao adquirir um motor novo, deve-se comparar as características do combustível que o fabricante recomenda usar dentre os produtos existentes no comércio. Feita a seleção, deve ser guardado limpo e de forma segura.

### ARMAZENAMENTO

O armazenamento correto tem por objetivo;

- evitar a mistura de umidade no combustível,
- mantê-lo livre de impurezas,
- evitar os riscos de incêndio.

É recomendado ter na propriedade um depósito (fig. 1), de tamanho adequado ao consumo correspondente a um mês, no mínimo.

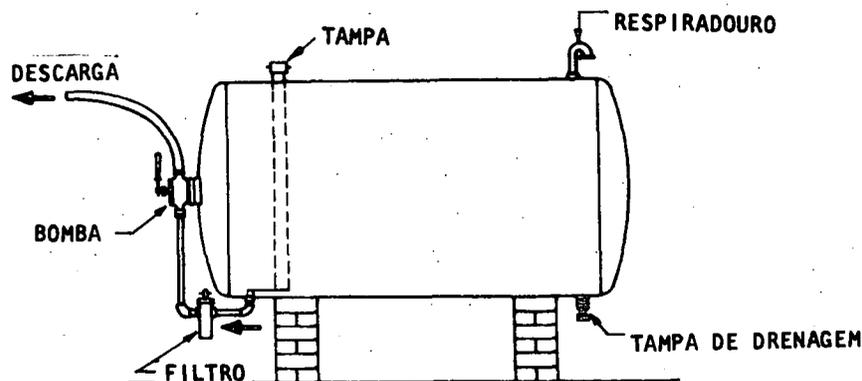


Fig. 1

1.9-71

CODIGO DE ASSUNTOS

Esse depósito deve ter as seguintes características:

- *ser fixo* para permitir que as impurezas se decantem ou flutuem, e construído com material adequado (metálico ou de alvenaria, geralmente),
- *ter seu fundo inclinado*; a parte mais baixa oposta à boca de saída,
- *possuir uma torneira ou válvula de drenagem* no ponto mais baixo,
- *ter uma tampa* que permita a limpeza e inspeções e uma entrada de ar provida de uma proteção contra entrada de água e filtro de impurezas,
- estar situado em lugar que reduza ao mínimo a variação de temperatura, com o que se evita a condensação de umidade. Os depósitos subterrâneos têm a finalidade, quando são construídos abaixo do nível do terreno, convém que sejam cobertos, possuir um filtro na boca de saída.

Não sendo possível dispor de tanques permanentes, pode-se usar tambores guardados sob o teto e inclinados. Eles não devem ser movimentados para se retirar combustível; recomenda-se usar bomba provida de filtro (fig. 2).

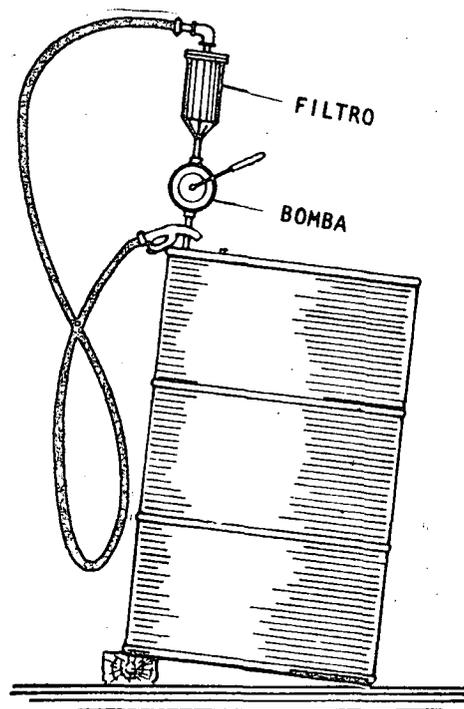


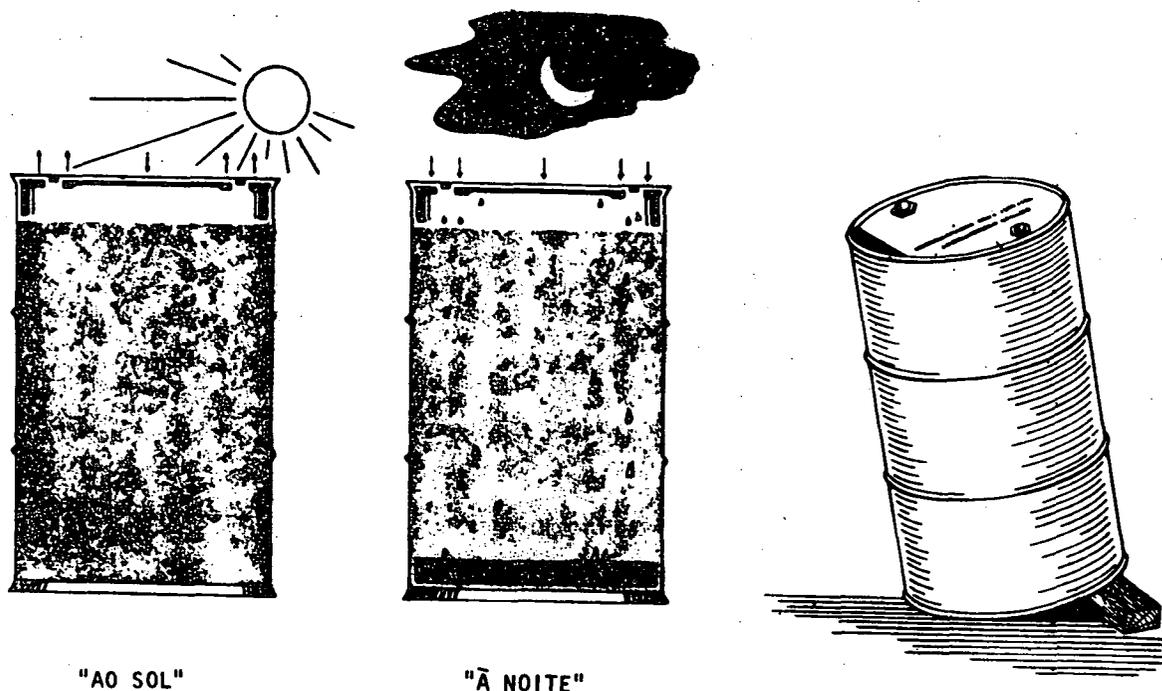
Fig. 2

*Água.* Combustível com água significa custosas reparações de bombas injetoras e bicos injetores. Penetra nos depósitos como vapor contido no ar atmosférico. A figura 3 mostra como ocorre a condensação da água e por que deve existir uma válvula para drenagem no depósito.

*Impurezas.* Obstruem partes importantes do motor (carburador, bicos injetores etc.) e as desgastam por atrito e/ou obstruem seus elementos.

#### OBSERVAÇÃO

Ao receber nova remessa de combustível, deve-se deixá-lo repousar um mínimo de 36 horas antes de utilizá-lo.



"AO SOL"

"À NOITE"

Fig. 3

#### ABASTECIMENTO

No abastecimento devem ser tomados os seguintes cuidados:

1. não se deve mover o depósito,
2. deve-se usar recipientes e funil com filtro limpos,
3. deve-se limpar exteriormente o tanque do trator antes de tirar a tampa.



INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:  
COMBUSTÍVEL  
(Armazenamento e abastecimento)

REF.: FIT. 029 | 4/4

© 1979  
CINTERFOR  
SENAR

É recomendado completar o combustível no final do trabalho.  
Assim se evita a condensação de água, que ocorre em tanques parcialmente cheios. De manhã, drenar o tanque e limpar os copos de sedimentos antes de pôr o motor em funcionamento.



Dispositivos eletromecânicos conectados a diversos sistemas do trator (transmissão, lubrificação, etc.) são indicadores do seu funcionamento; agrupam-se em um painel, dispostos ao alcance da vista do operador.

Nos tratores há um painel de instrumentos onde estão agrupados os controles de funcionamento. Eles mostram o seguinte:

#### *PRESSÃO DO ÓLEO*

Permite conhecer a pressão do circuito de lubrificação. Há dois tipos:

##### *Manômetro*

Instrumento mecânico conectado com a galeria principal do óleo. A agulha indicadora percorre uma escala dividida em zonas verdes e vermelhas (e/ou com escala numérica (Fig. 1)).

O motor funciona corretamente na zona verde ou com valores superiores a 1 quilograma por centímetro quadrado, ou seu equivalente, 14 libras por polegada quadrada.

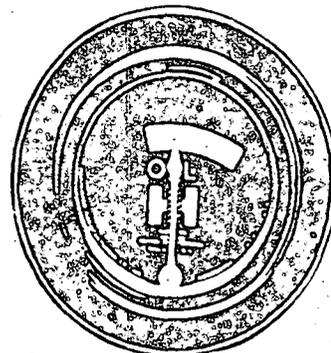


Fig. 1

##### *Luz de alarme*

Acende-se quando a pressão de lubrificação é insuficiente.

#### **OBSERVAÇÃO**

Nenhum indicador de pressão do óleo permite conhecer o nível do óleo lubrificante no cárter do motor.

#### **TEMPERATURA**

Indicador eletromecânico conectado por meio de um senso ou bulbo na água de arrefecimento. O quadrante pode estar dividido:

- em zonas de cor verde, operação normal; branco, motor frio; vermelho, excessiva temperatura.

- numericamente, temperaturas entre 75º e 95ºC são as normais do funcionamento.

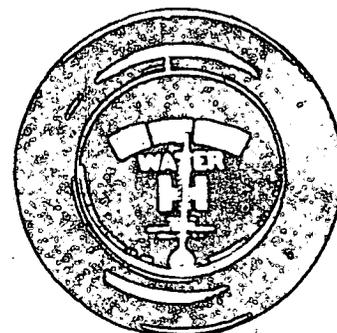


Fig. 2

- letras indicam : Cold = Frio
- Run = Normal
- Hot = Quente

**OBSERVAÇÃO**

Um motor que funcione em baixa temperatura desgasta-se excessivamente e está sujeito a quebrar.

**CARGA DO DÍNAMO**

Indica a corrente elétrica gerada e o consumo existente. Há diversos tipos:

*Luz de alarme.*

Acende ao dar contato e apaga ao acelerar o motor.  
 Acesa durante o trabalho, é sinal de avarias.

*Amperímetro*

Uma agulha percorre uma escala graduada em valores positivos (+) e negativos (-) ou marcada com as letras C e D correspondentes a: carga e descarga.

**COMBUSTÍVEL**

Permite conhecer, de forma aproximada, a quantidade de combustível existente no tanque.

**MARCADOR DE HORAS**

Permite conhecer as horas de funcionamento do motor num determinado regime. É útil para se estabelecer o momento de realizar a manutenção preventiva. É chamado horômetro

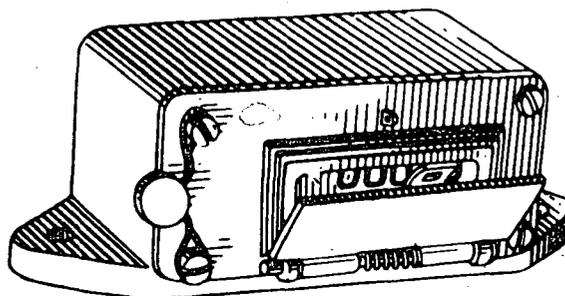


Fig. 3

**CONTAGIROS**

Indica o número de rotação por minuto (rpm) em que o motor está girando. É necessário para determinar a velocidade de funcionamento da polia e do eixo da tomada de força.

Chama-se tacômetro.



*VELOCÍMETRO*

Indica a velocidade de deslocamento em quilômetros por hora, ou em milhas por hora.

*TRACTÔMETRO*

Instrumento que funciona articulado com outros: horômetro, velocímetro e tacômetro. Consta de várias escalas superpostas e de uma agulha indicadora.



É o espaçamento entre as rodas de um mesmo eixo.

Variar este espaçamento se denomina: regular a bitola.

Tem por objetivo:

1. Conseguir que as rodas passem pelas entrelinhas do plantio, ao realizar tratos culturais (capinas, desbastes, etc.).
2. Situar o trator em relação a um implemento rebocado e ao trabalho (arado).
3. Aumentar a estabilidade do trator.

*DETERMINAÇÃO DA BITOLA.* Conven-  
cionou-se que a bitola é o espa-  
çamento entre os centros das ro-  
das (fig. 1).

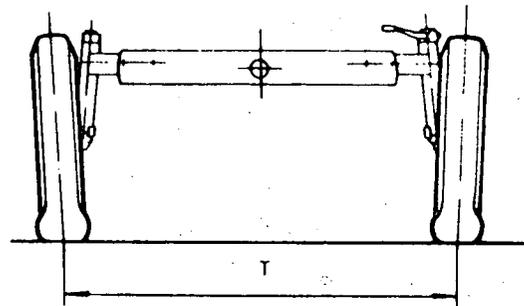


Fig. 1

*BITOLA DIANTEIRA.* Ajusta-se por procedimentos semelhantes em todos os tra-  
tores. Consiste em: braços de eixo deslocáveis, fixados com porcas, no eixo  
dianteiro que se encaixa no chassis. Ao variar a bitola dianteira, deve-se  
corrigir o comprimento das barras telescópicas de comando da direção.

*BITOLA TRASEIRA.* Existem diversos tipos dentre os quais:

*Deslocamento do cubo sobre o eixo traseiro:*

- por deslizamento sobre o eixo (fig. 2).
- por meio de pinhão e corrediça (fig. 3).
- ajuste mecânico: o cubo e o eixo constituem uma engrenagem sem fim, o que permite, retirando-se uma trava, que as rodas se distanciem ou se aproximem, quando o trator avança ou retrocede.

BITOLA DO TRATOR

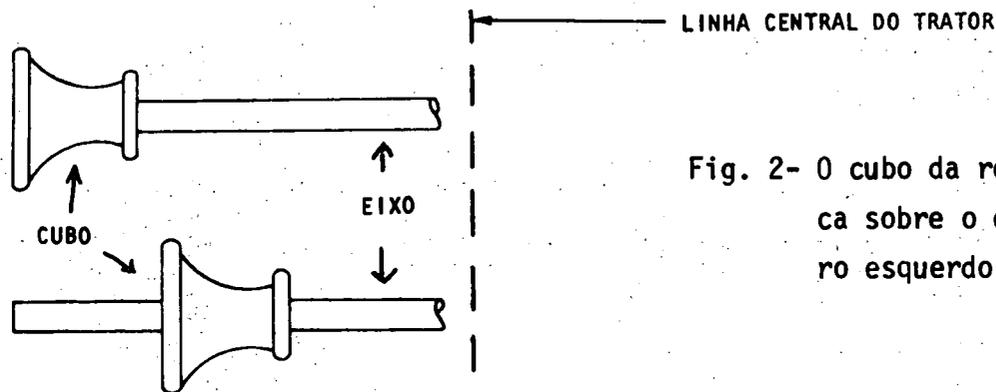


Fig. 2- O cubo da roda se desloca sobre o eixo traseiro esquerdo do trator.

Fig. 2

*Mudança de direção dos discos e aros.*

- O disco se coloca com sua parte côncava ou convexa para fora, e o arado se instala sobre ele em formas diferentes. Obtêm-se oito espaçamentos ou bitolas.

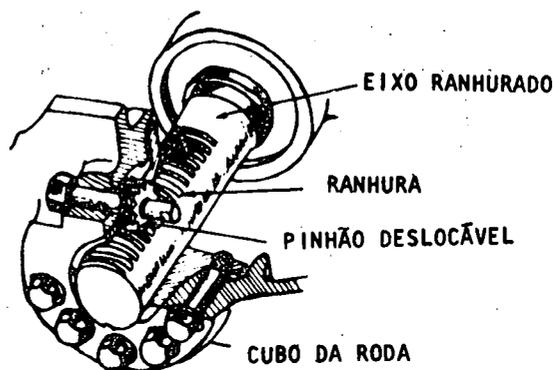


Fig. 3

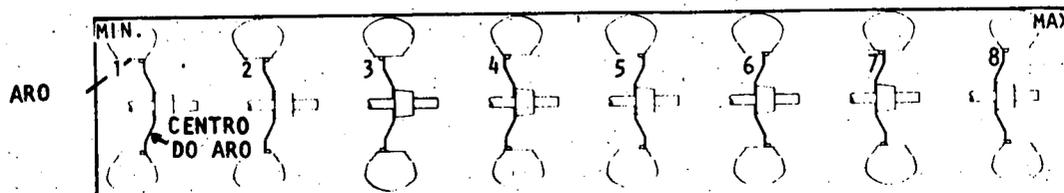


Fig. 4

- Modifica-se a posição ocupada pelo cubo, em relação ao eixo, adicionando-se oito novas posições que somam dezesseis possibilidades de bitolas diferentes.

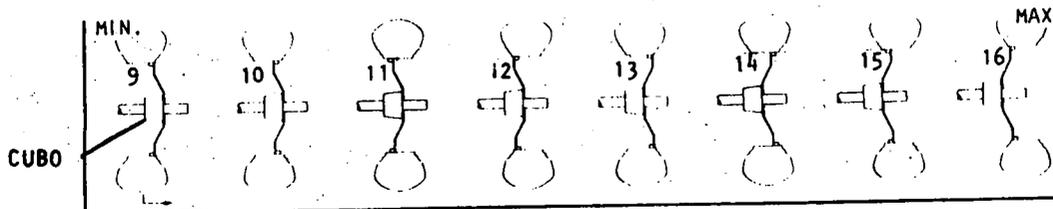


Fig. 5



**OBSERVAÇÃO**

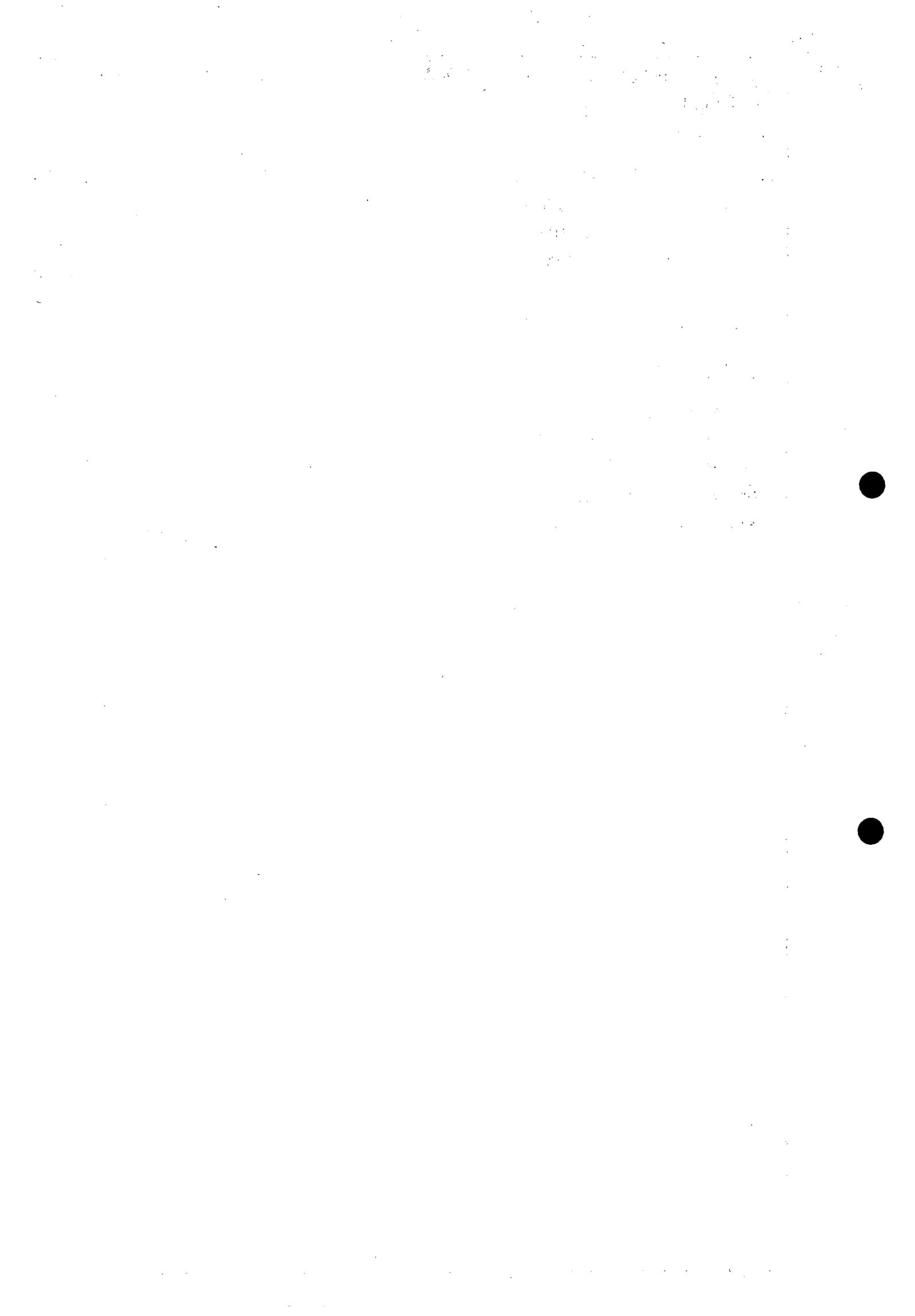
Os pneus do trator têm sentido de rotação preestabelecido de maneira tal que algumas destas mudanças exigem que se desmonte e se monte novamente a roda.

*VANTAGENS E INCOVENIENTES*

O 1º procedimento do ponto é fácil e rapidamente realizáveis, em comparação com a mudança de rodas.

O problema maior do deslocamento sobre o eixo é que nos casos de trabalho com bitolas pequenas, o semi-eixo sobressai perigosamente.

Os procedimentos que requerem o desmonte das rodas são dificultados quando elas tiverem sido lastradas com água.



Os pneus são constituídos de invólucros de corda de algodão, náilon ou raion impregnados de borracha, chamadas lonas, e de uma borda reforçada com arames de aço, que lhes dá rigidez (fig. 1). O invólucro é coberto com paredes laterais de borracha como também a banda de rodagem. Todo o conjunto é vulcanizado, de modo que forma uma só peça. Além disso, adota-se um desenho especial para a banda de rodagem, para se obter melhor tração do veículo ou aderência ao terreno.

As características e dimensões dos pneus estão marcadas na parede lateral, que indicam a largura da banda de rodagem do mesmo, seu diâmetro interior (diâmetro do aro) e o número de lonas.

Algumas máquinas estão equipadas com pneus que não utilizam câmara em seu interior (fig. 2). Neste caso, o aro tem uma válvula de ar.

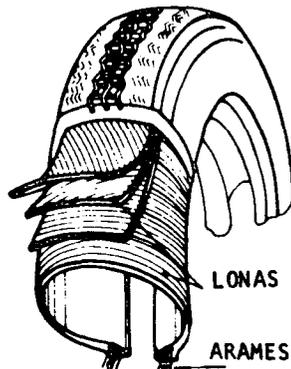


Fig. 1

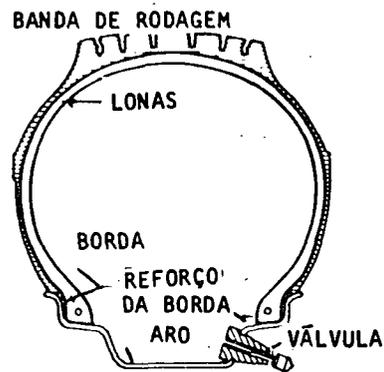


Fig. 2

A borda do pneu é reforçada de modo que fique presa firmemente contra o aro.

#### *Câmara*

É colocada no interior do pneu e se enche de ar a uma pressão determinada. Isto faz com que o pneu tenha resistência a qualquer mudança de forma. É provida de uma válvula que permite ao ar entrar no interior da câmara e impede a saída.

#### MANUTENÇÃO

Pressão excessiva ou insuficiente estragam o pneu.

Pressão excessiva dá rigidez e diminui a resistência ao impacto, causando rachaduras no pneu (fig. 3).

Falta de pressão faz com que os lados se flexionem. A borracha se aquece e as lonas se rompem.

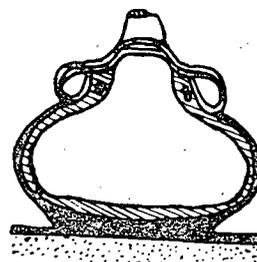
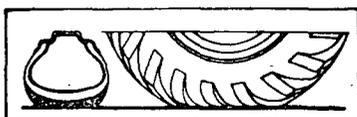


Fig. 3

#### CONDIÇÕES DE TRABALHO NÃO RECOMENDADAS

A vida útil de um pneu se reduz por:

1. Pressão insuficiente (fig. 4a).
2. Pressão excessiva (fig. 4b).
3. Falta de tampa nas válvulas.
4. Eixos desalinhados.
5. Aros defeituosos.
6. Defeitos no sistema de direção do trator.



a.- PRESSÃO INSUFICIENTE:  
ROMPIMENTO DE PAREDES



b.- PRESSÃO EXCESSIVA:  
DESGASTE RÁPIDO



c.- PRESSÃO CORRETA

Fig. 4

#### ENCHIMENTO

A pressão recomendada (fig. 4c) para pneus traseiros de trator é 12 libras por polegada quadrada, exceto em casos especiais.

É recomendada uma pressão maior:

- no transporte de máquinas montadas (colhedeiras).  
Nesse caso é preciso consultar tabelas de carga e pressão.
- Ao se arar com a roda direita no sulco, o que causa maior peso sobre ela, recomenda-se elevar a pressão até que desapareça a dobra lateral ou de alcançar 16 libras como

máximo.

Ao montar pneus traseiros de trator, deve-se enchê-los a 30 libras para conseguir um correto assentamento com o aro, imediatamente levar a pressão a 12 libras, ou pressão normal de pneu cheio. Semanalmente deve-se verificar a pressão com um manômetro (fig. 5). Em pneus lastrados com água, os calibradores standard se estragam com água. Quando emprega-se solução anticongelante, deve-se lavar o instrumento imediatamente depois de seu uso, empregando água.

**PRECAUÇÃO**

*O ENCHIMENTO EXCESSIVO FAZ O TRATOR PULAR E O OPERADOR PODE SER LANÇADO FORA DO ASSENTO.*

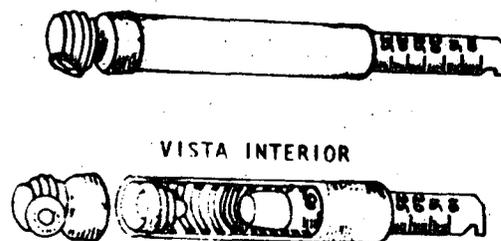


Fig. 5

**OBSERVAÇÃO**

Um quilograma por centímetro quadrado equivale a 14 libras por polegada quadrada (p.s.i.)

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = 14 \text{ p.s.i.}$$

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = 14 = \text{libras por polegada quadrada}$$

$$\text{p.s.i.}/14 = \text{quilograma por centímetro quadrado.}$$



A tabela seguinte dá o número de lonas e cargas, e as pressões de ar recomendadas pelos fabricantes, relativamente a diferentes medidas de pneus.-

MEDIDA DO PNEU	LONAS	PRESSÃO		CARGA
		LIBRAS	QUILOS	QUILOS
4.00 - 12	2 - 4	20 - 28	1.40 - 2	150 - 180
4.00 - 15	4	28	2	215
5.00 - 15	4	28	2	300
5.50 - 16	4	28	2	360
6.00 - 16	4 - 6	28 - 36	2 - 2.50	415 - 480
6.50 - 16	6	36	2 - 2.50	550
7.50 - 16	4 - 6	28 - 36	2 - 2.50	610 - 710
7.50 - 18	4 - 6	28 - 36	2 - 2.50	660 - 770
4.00 - 19	4	28	2	260
6.00 - 19	4	28	2	500
6.00 - 20	4	28	2	550
6.50 - 20	6	36	2.50	650
7.00 - 20	6	36	2.50	700
7.50 - 20	6	36	2.50	830
1.40 x 40	4	22	1.50	400
17 x 40	4	28	2	500

**CALOR.** O desgaste dos pneus no verão é o dobro que no inverno. Convém guardar os pneus de reposição e o trator à sombra, em lugares ventilados.

**DERIVADOS DO PETRÓLEO.** Lubrificantes e combustíveis atacam a borracha. Manter os pneus limpos.

**CUIDADOS.** Ao montar e desmontar, usar ferramentas adequadas; não bater. Tomar cuidado com o aro da roda e com a borda do pneu.

**CORTES.** Consertar rachaduras profundas que permitem a entrada de pó e água, para evitar o desgaste de lonas e arames.

Tem por objetivo aumentar a capacidade de tração e/ou dar estabilidade ao trator. Consiste em aumentar o peso pela colocação de pesos e/ou de água nos pneus.

*CAPACIDADE DE TRAÇÃO.* É determinada pela:

- potência do trator, e
- aderência ao terreno.

Maior aderência ou menor patinagem se consegue:

- com maior superfície de rodagem; pneus mais largos;
- com maior peso sobre a mesma superfície.

Quanto maior é o peso ou carga que as rodas motrizes suportam, maior é o esforço de tração que podem exercer (fig. 1).

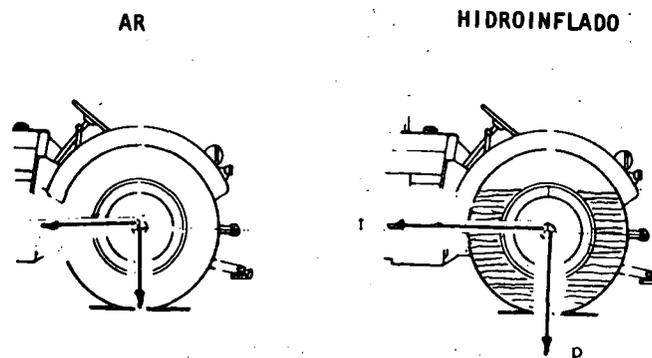


Fig. 1 - Ao aumentar o peso (p), aumenta-se a capacidade de tração (f).

Para o proprietário do trator a patinagem resulta em:

- perda de velocidade,
- excessivo desgaste dos pneus,
- maior consumo de combustível por tarefa, e
- aumento dos custos de operação.

## LASTRO DO TRATOR

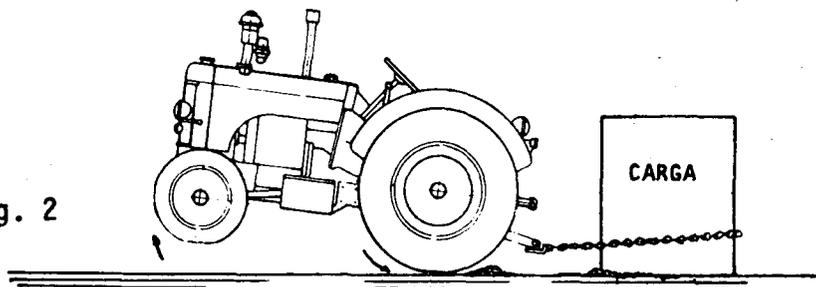
100 quilos de peso, distribuídos no eixo traseiro do trator, aumentam, em média, a força na barra de tração em:

- 66 quilos - operação em solo pavimentado,
- 55 quilos - operação em solos argilosos,
- 40 quilos - operação em solos arenosos, e
- 35 quilos - operação sobre alfafa verde.

A aderência também depende do terreno.

*LASTRO.* Pode ser colocado sobre o eixo dianteiro, procurando-se melhorar a direção ou evitar situações como as da figura, em que o trator, não podendo avançar, gira sobre si mesmo ou sobre o eixo traseiro para diminuir a patinação.

Fig. 2



Em operações agrícolas, considera-se tolerável até 15% de patinação ao se lavar.

Em ambos os casos o lastro pode ser feito:

- com corpos sólidos, chamados lastros, que se fixam nos aros traseiros ou dianteiros ou se penduram na frente do chassi ou da parte traseira por meio de grampos especiais.

Os lastros são:

- caros para se adquirir,
- pouco práticos para se remover ou colocar.
- introduzindo-se líquido nas rodas, o que é relativamente fácil de fazer e barato, isso porém reduz a vida útil dos pneus.

**COLOCAÇÃO DE ÁGUA NOS PNEUS.** Consiste em substituir parte do ar que a câmara contém, com líquido, 80% no máximo. O líquido pode ser:

- água, em climas de temperaturas mínimas maiores que 0°C, e
- solução anticongelante (cloreto de cálcio).

O líquido se introduz por meio de bico especial que permite a saída do ar enquanto o líquido entra (fig. 3).

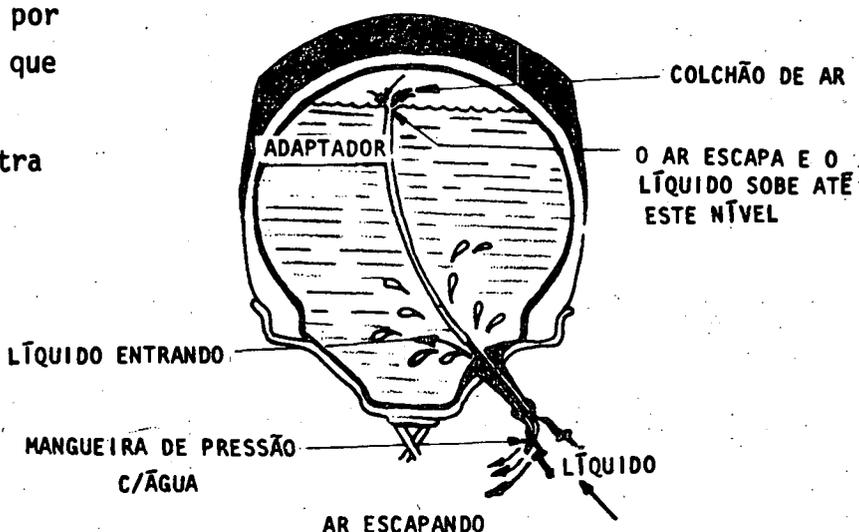


Fig. 3

**PROCEDIMENTO.**

1. Levantar a roda do solo.
2. Girar a roda, colocando a válvula em sua posição superior.
3. Retirar a válvula.
4. Enroscar o bico especial no alojamento da válvula.
5. Acoplar a torneira da água e abri-la.
6. Ao sair água sem borbulhas pela lateral do bico, fechar a torneira.
7. Retirar o bico especial e colocar válvula.

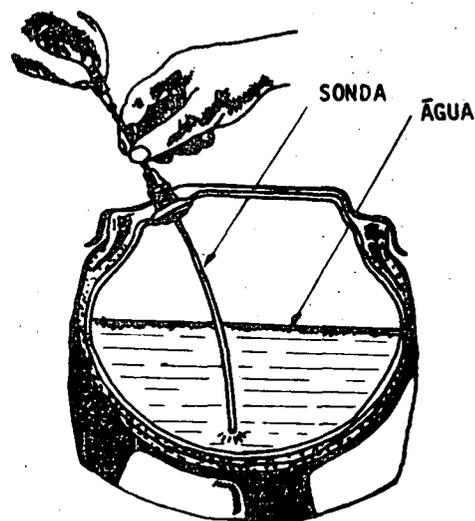


Fig. 4 - Ao tirar a água com o bico especial introduz-se ar, que expulsa o líquido.



## LASTRO DO TRATOR

O lastro do trator é, sem dúvida, conveniente em muitas situações.

Entretanto, deve-se ter em vista que um maior peso:

- aumenta o consumo de combustível,
- diminui a vida útil dos pneus, e
- compacta mais os solos de trabalho, resultado indesejável, pois:

- reduz a infiltração,
- dificulta a penetração das raízes,
- destrói a estrutura do solo e
- aumenta a erosão

**OBSERVAÇÃO**

Ao colocar lastro, verifique a pressão do ar dos pneus com o recomendado no manual do operador para cada caso.

Dispositivo ao qual se acoplam os implementos ou máquinas a serem rebocados. A localização do ponto de acoplamento permite alcançar o máximo rendimento na tração, além de segurança, na operação.

*DESCRIÇÃO*

Localizada na parte traseira do trator, sobre a linha média paralela à direção da marcha e por baixo do centro de gravidade, acha-se vigorosamente ligada à parte traseira ou ao chassis, mediante suportes.

Existem orifícios para se efetuar engate do implemento rebocado (fig. 1). Para isso se emprega um pino reforçado ou trava de fixação (fig. 2).

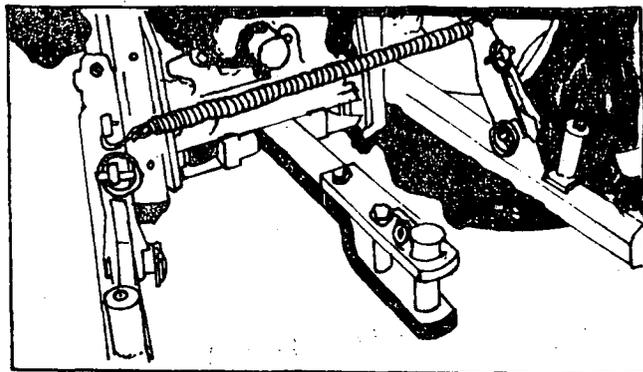
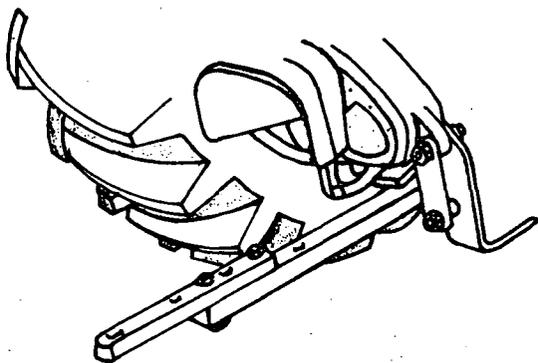


Fig. 1 - Barra de tração reta.

Fig. 2 - Barra de tração reta com encaixe. Vê-se o pino de fixação.

Os diferentes modelos de barra de tração têm como finalidade:

- fazer o engate com o implemento de modo a impedir balanço do mesmo no encaixe da barra (fig. 2).
- permitir diferentes alturas de acoplamento (figs. 3 e 4), invertendo a barra.
- facilitar as mudanças de direção ou curvas, barra oscilante.

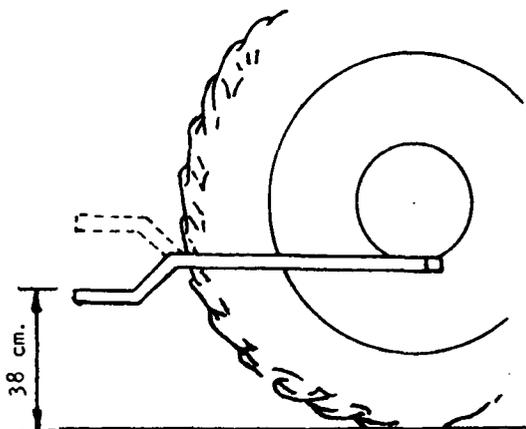


Fig. 3

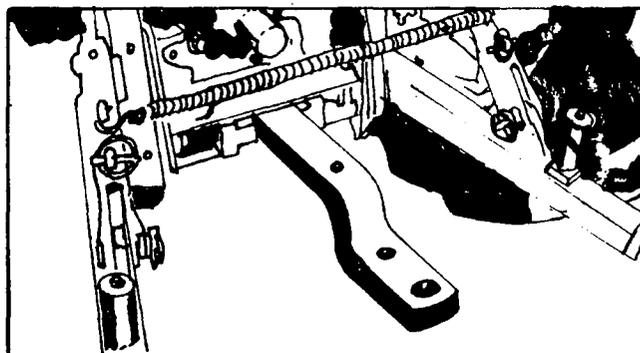


Fig. 4

Em trabalhos leves de tração, alguns tratores permitem o emprego de uma barra fixada nos braços de acoplamento de três pontos do levante hidráulico (fig. 5).

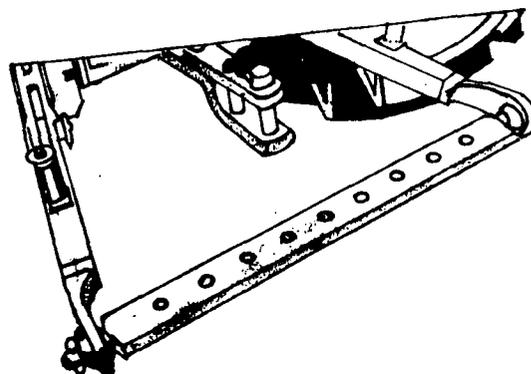


Fig. 5

**OBSERVAÇÃO**

Leia o manual do operador de seu trator: evite quebras e riscos.

- A regulagem *vertical* da barra de tração permite acoplar implementos relativamente baixos (grade de discos), ou altos (semeadeira de cereais), de forma adequada a cada necessidade.

**OBSERVAÇÃO**

Praticamente, todos os implementos agrícolas devem operar nivelados longitudinal e transversalmente.



**INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:**  
BARRA DE TRACÇÃO DO TRATOR

REF.: FIT. 034 | 3/3

A regulagem horizontal permite alcançar a melhor posição de trabalho do implemento em relação ao trator.





O animal de tração é substituído pelo trator nas tarefas pesadas de arrasto. O sistema hidráulico substitui esforços pesados do homem e sistemas mecânicos complexos com:

- *diminuição de esforço*, aplicando a potência gerada no motor, na realização de diversos trabalhos.
- *diminuição de custos*, ao realizar de forma rápida, precisa e eficaz as tarefas, requerendo manutenção simples e ocasionando menor número de paradas por avarias.
- *diminuição do espaço requerido*, ao substituir alavancas e engrenagens mecânicas por elementos pequenos.
- *diminuição de riscos para o operador*, por ter um número menor de partes em movimento e elementos mais seguros.

#### APLICAÇÕES

Levantar e abaixar arados e cultivadores, modificar o ângulo de trabalho das grades de disco ou das lâminas niveladoras, são aplicações simples do sistema hidráulico do trator.

Outras aplicações são:

- parar a marcha, operando sobre o *freio hidráulico*.
- girar a *direção hidráulica*.
- mudar as marchas com *caixas de velocidades hidrostáticas*.
- *transmissões hidrodinâmicas*.
- *motores hidráulicos* que provêm de tração às 4 rodas do trator ou operam um implemento (corrente sem-fim).
- *conversores de torque* que, na marcha, permitem adequar força de tração e velocidade de deslocamento.
- *pistões de controle remoto* que permitem deslocamentos retilíneos em qualquer direção e sentido.
- *acople de três pontos hidráulico*, para operar implementos montados e semimontados (arados, grades, escavadeiras).

1.4-12

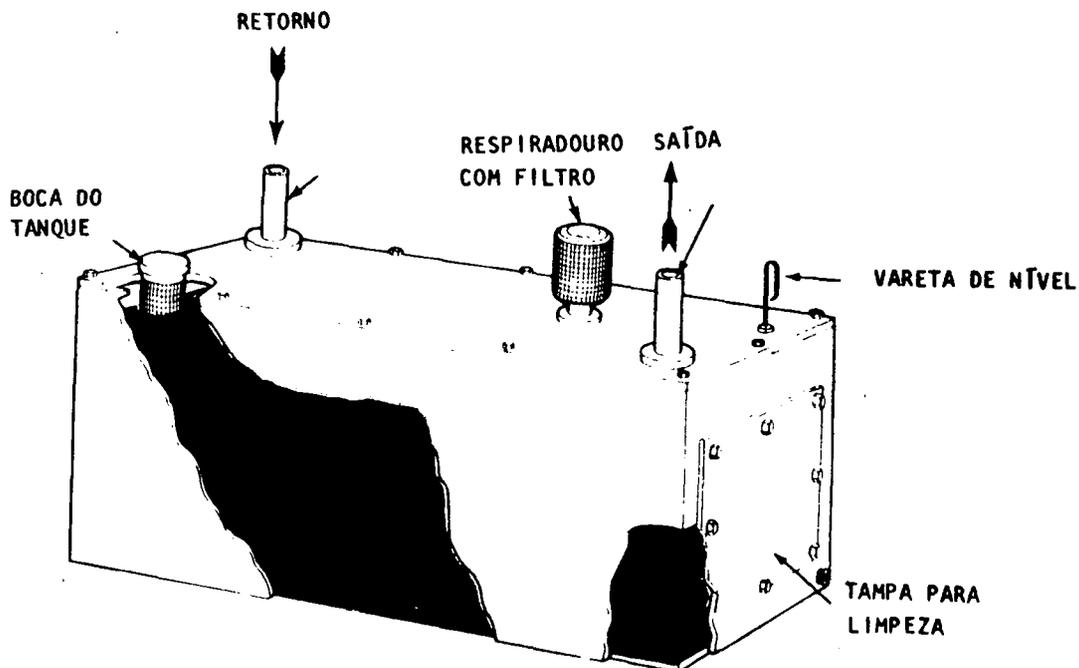
CODIGO DE ASSUNTOS

*TIPOS*

Alguns tratores possuem mais de um sistema hidráulico, independentes entre si. Assim, o de freios é independente do de acionar o cultivador ou a ceifeira. Outros modelos possuem um único sistema central, e a partir dele, acionam todos os componentes hidráulicos.

Qualquer que seja o número de aplicações, o mecanismo hidráulico se constituirá de:

- *cárter* ou reservatório de óleo hidráulico (fig. 1).
- *bomba hidráulica*, que pode ser de vários tipos; sua função é transportar o óleo com pressão.
- *tubos e conexões*, que conduzem o óleo e transmitem pressões.
- *válvulas* de controle do fluxo, que modificam percurso, direção e sentido, quantidade e pressão do óleo.



*MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO*

Os mecanismos hidráulicos funcionarão adequadamente se forem observadas as seguintes regras gerais:

1. Empregar unicamente óleos hidráulicos que reúnam as características recomendadas pelo fabricante do sistema.
2. Manter o nível adequado de óleo.
3. Não misturar óleos diferentes.
4. Substituir o óleo e trocar ou limpar os filtros de acordo com as recomendações dadas no manual do operador de cada máquina.
5. Evitar a entrada de umidade e pó no sistema.
6. Verificar se não existem vazamento ou perdas nas conexões, acoplamentos, etc.

RESUMO

No esquema se vêem as partes de um sistema hidráulico.

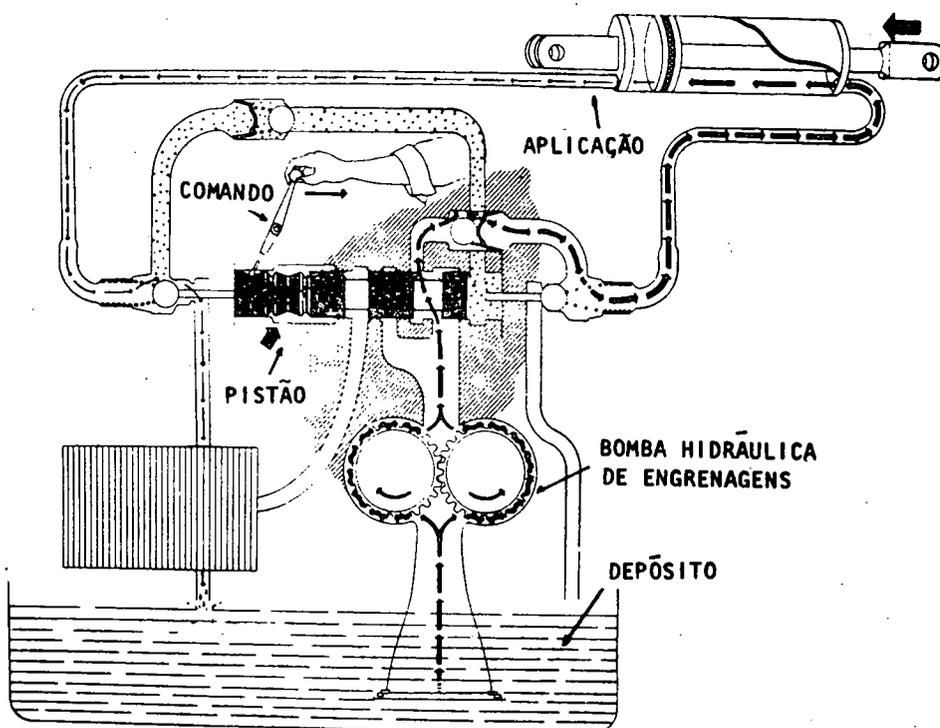
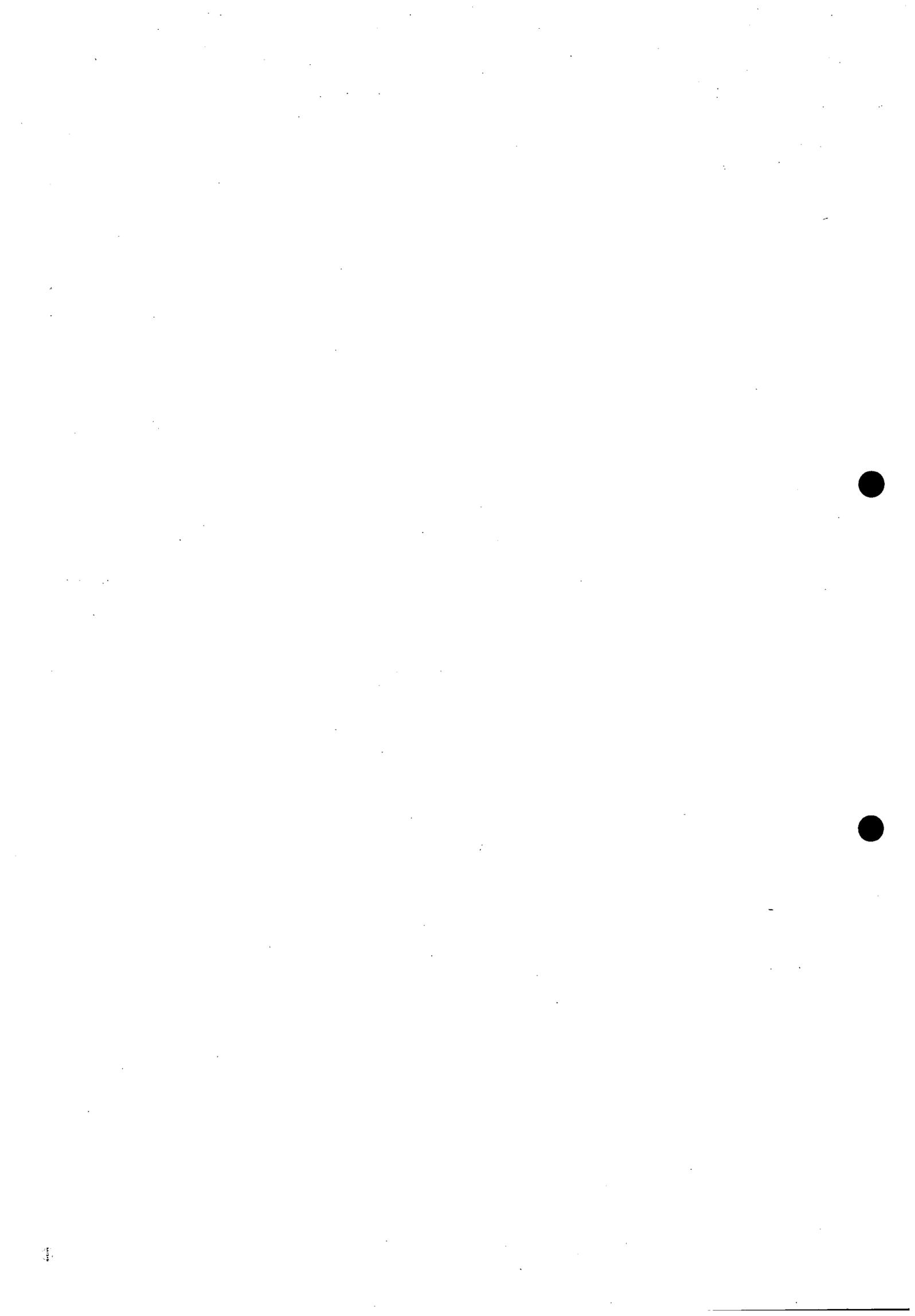


Fig. 2 - O pistão do diagrama pode ser substituído por outra aplicação: embreagem, freio, transmissão, etc.-



Dispositivo mecânico, acionado hidráulicamente, que permite o acoplamento rápido e eficaz de implementos montados e semi-montados.

*DESCRIÇÃO GERAL*

Disposto na parte traseira do trator, consiste basicamente de três braços.

- dos inferiores laterais, paralelos entre si, acionados, ambos, por um ou dois pistões hidráulicos.
- um superior de comprimento variável, que percorre um arco vertical, com centro na torre do trator.

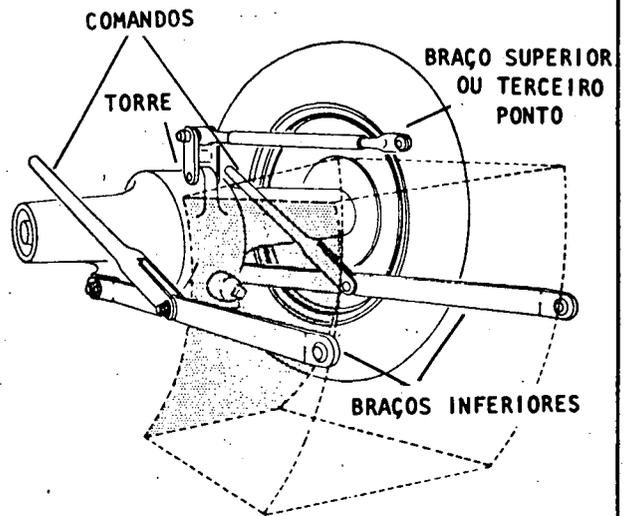


Fig. 1 - Acoplamento de três pontos. Mostra o arco descrito pelos braços inferiores.

O conjunto de acoplamento de três pontos da fig. 2 mostra a sua posição em relação à barra de tração (2) e à tomada de força (3).

O mecanismo hidráulico de elevação (10) aciona os braços inferiores (6) por meio dos braços de levante (4 e 8).

O implemento se acopla nos braços inferiores e ao terceiro ponto (1).

Para regular a posição do implemento em relação ao solo, aciona-se a manivela de regulagem (9), que alonga ou encurta o braço de levante.

Os esforços laterais, produzidos pelos implementos ao trabalhar, neutralizam-se com as correntes estabilizadoras (5).

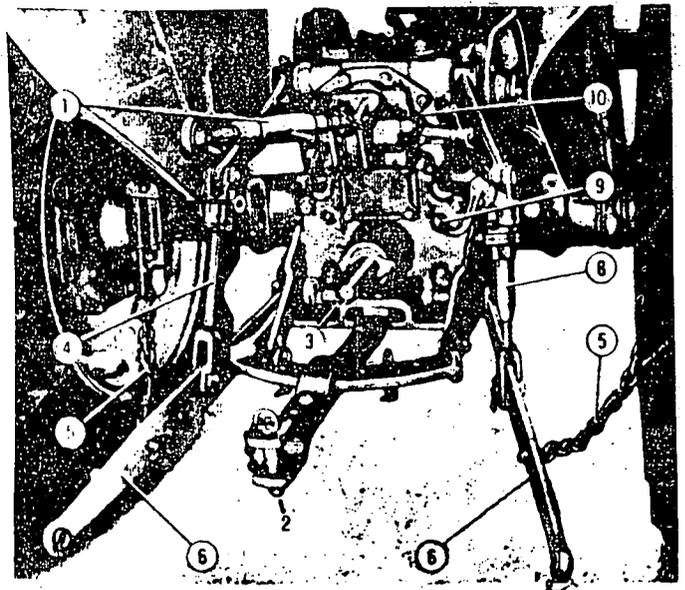


Fig. 2

DESCRIÇÃO DAS PARTES

*Braço superior.* Composto de três partes enroscadas. O tubo central tem rosca esquerda em um extremo, e direita no outro, o que permite encurtar ou aumentar o braço, e assim nivelar o implemento, longitudinalmente (fig. 3).

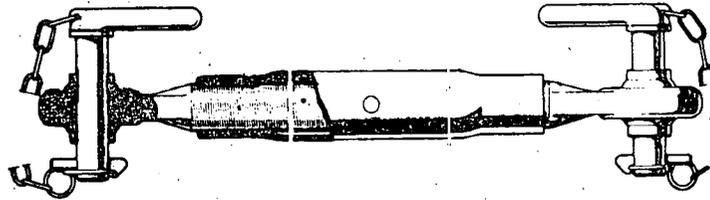


Fig. 3

*Braço inferior.* Seus extremos estão providos de articulações esféricas (fig. 4).

*Braço de levante.* Seu comprimento pode ser modificado (fig. 4) para facilitar o engate do implemento ou nivelá-lo transversalmente (perpendicular à marcha).

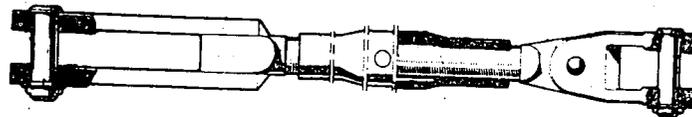


Fig. 4

*Correntes estabilizadoras* (figs. 5 e 6) permitem controlar o movimento lateral dos braços inferiores e, portanto, o do implemento.

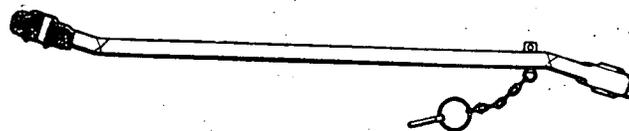


Fig. 5



Fig. 6

Uma bomba absorve o óleo hidráulico do cárter e o impulsiona sob pressão até uma caixa de válvulas direcionais que o tratorista comanda para acionar o sistema e subir ou abaixar o implemento acoplado.

O comando das válvulas permite que o fluxo contínuo da bomba seja:

- retornado ao cárter, não acionando o acoplamento.
- dirigido para o pistão, deslocando-o, o que faz o levante hidráulico funcionar.

O diagrama simplificado mostra ambas as possibilidades. Adicionou-se uma válvula de alívio, que impede um excesso de pressão no sistema.

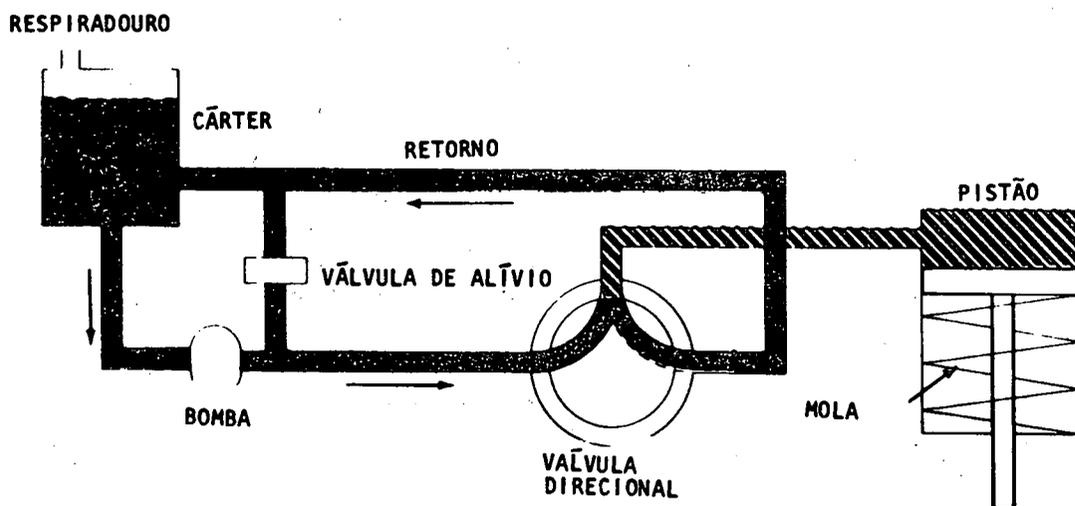


Fig. 1 Esquema de funcionamento.

O pistão, ao ser deslocado pelo óleo, arrasta a biela, e esta gira em torno de um eixo central que aciona os braços de levante. Ligados a eles estão os braços inferiores, nos quais se acoplam os implementos.

Na figura 2 se vêem os braços de levante de um acoplamento operado por dois cilindros gêmeos.

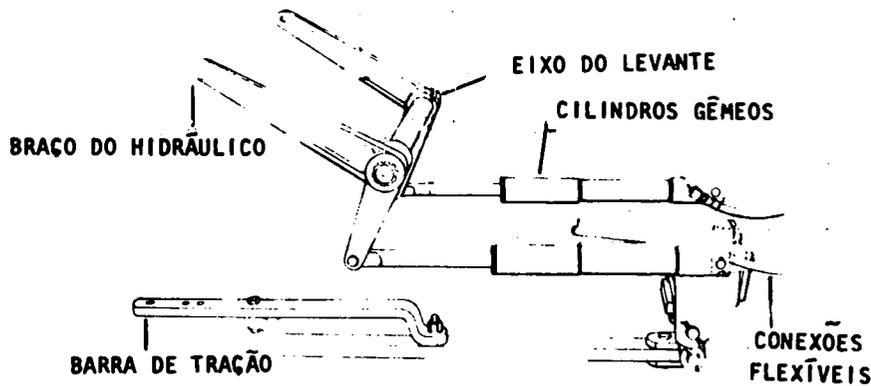


Fig. 2 - Braços de levante de um acoplamento operado por dois cilindros gêmeos.

*Os pistões hidráulicos podem ser:*

- de ação simples: neste caso se movem num sentido, hidráulicamente, e o retorno se faz por força do peso (Ex: macacos hidráulicos).
- de dupla ação: em ambos os sentidos o movimento se realiza hidráulicamente.

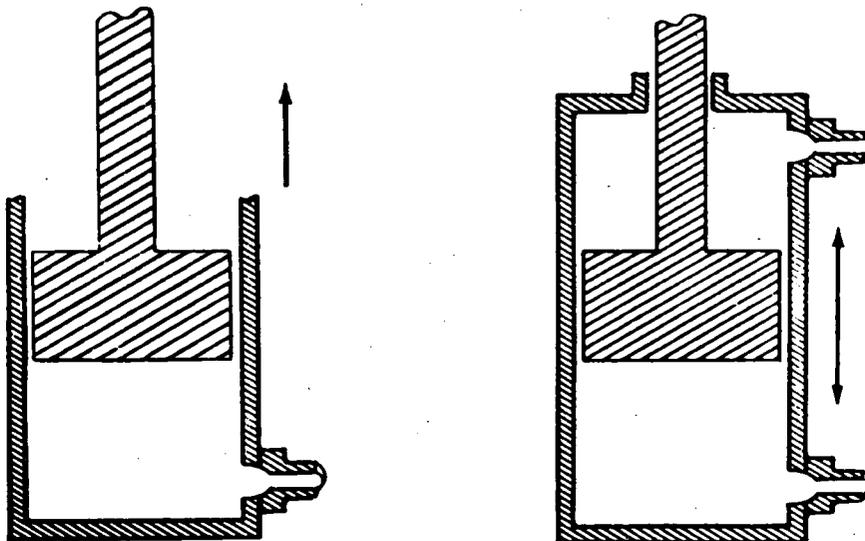


Fig. 3- Pistões de ação simples - Fig. 4- Pistões de dupla ação

Quando empregam-se pistões de dupla ação, o diagrama da figura 1 modifica-se da maneira que mostra a ilustração da figura 5.

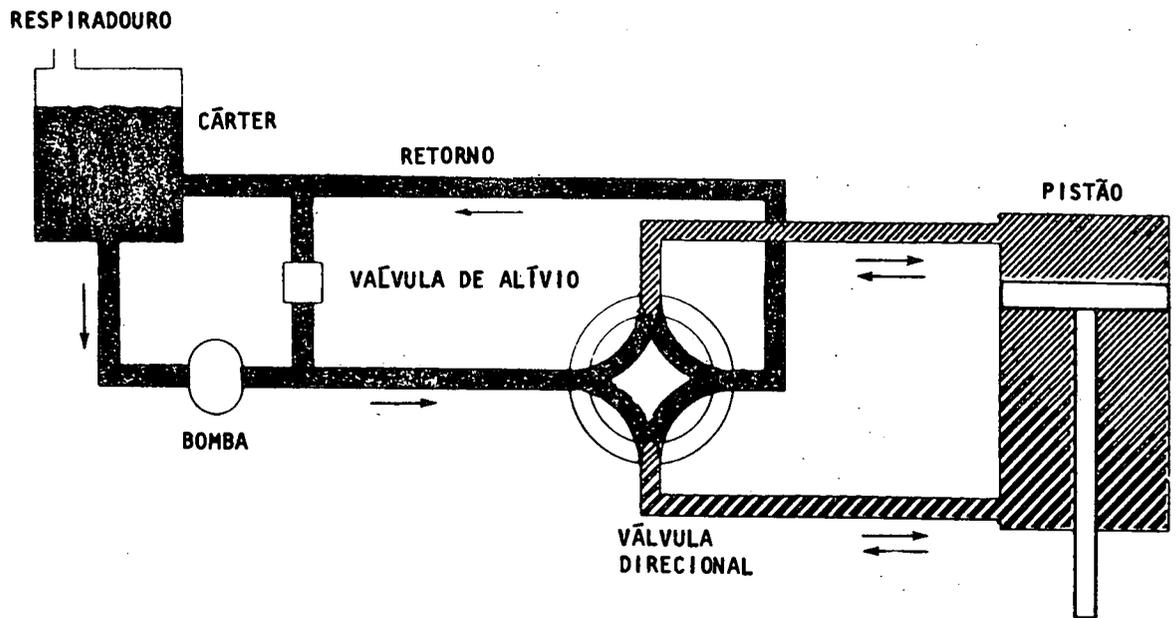


Fig. 5 - Esquema de sistema hidráulico com pistão de dupla ação.

*Existem dois tipos básicos:*

- Quando se empregam pistões simples no acoplamento de três pontos, o implemento é elevado hidráulicamente e desce por seu próprio peso. Neste caso, os implementos devem estar providos de limitadores de profundidade. Geralmente, são rodas limitadoras ou patins que impedem que desça do nível desejado.
- Ao empregar pistões de dupla ação, o levantar ou descer do implemento se consegue hidráulicamente e pode-se controlar o nível a que descem. Neste caso, o implemento pode estar desprovido de rodas limitadoras.

Dentro deste tipo se incluem os sistemas hidráulicos com controle de carga e profundidade. Neste, o braço superior fixo na torre é sensível às forças transmitidas pelo próprio braço, operando uma válvula do circuito hidráulico.

Esto automaticamente regula levando o implemento à posição pré-fixada pelo operador no comando do hidráulico.

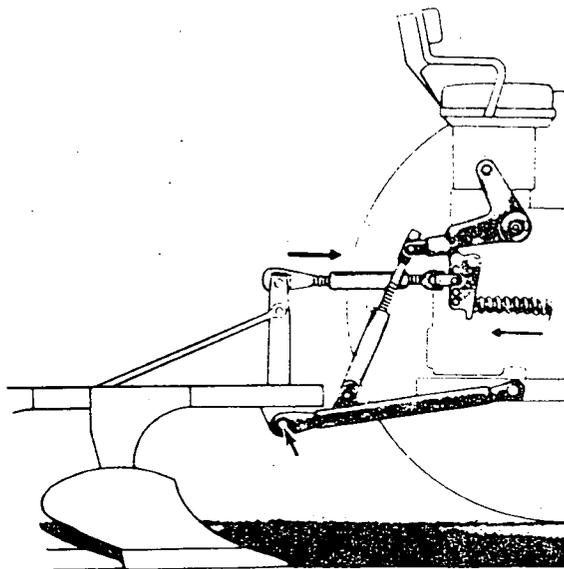


Fig. 6 - Sistema com controle automático de profundidade.

Acessório empregado para transmitir movimento a máquinas estacionárias. A polia do trator transmite, por meio de uma correia plana, o giro à polia da máquina.

*TIPOS*

A localização da polia em relação ao trator pode ser lateral (fig. 1) ou traseira (fig. 2). No último caso, consegue-se montá-la sobre o eixo da tomada de força.

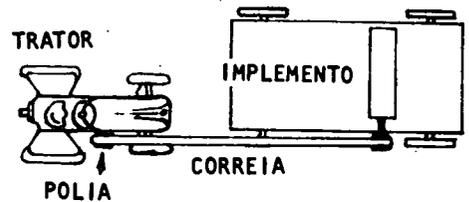


Fig. 1 - Polia de montagem lateral.

*OBSERVAÇÃO*

Quando a polia é de montagem sobre o eixo da tomada de força, possui uma caixa de engrenagens imersas em óleo, e deve-se:

- controlar o nível, e
- mudar de acordo com as indicações do manual.

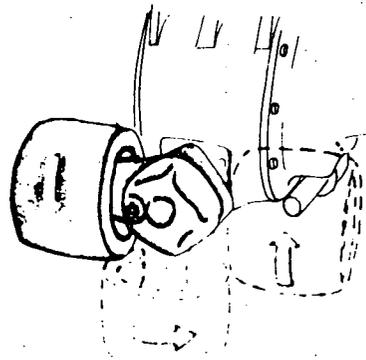


Fig. 2

*CÁLCULO DAS POLIAS*

As máquinas projetadas para serem acionadas por polias e correia podem estar equipadas de tal forma que, operando-se o motor do trator a uma determinada velocidade, conseguem-se as rotações necessárias no implemento.

Sem dúvida, muitas máquinas não são vendidas com sua polia (bombas de água, por exemplo) ou devem funcionar a velocidades diferentes para realizar tarefas diferentes (debulhadores, trilhadeiras). Nestes casos é necessário realizar cálculos.

Para resolver os problemas, devemos conhecer:

- o diâmetro das polias, que se determina medindo conforme se indica na fig. 3;
- as rotações por minuto a que giram os eixos, para o qual nos valem de um tacômetro, ou como na fig. 4, de cronômetro e contagiros.

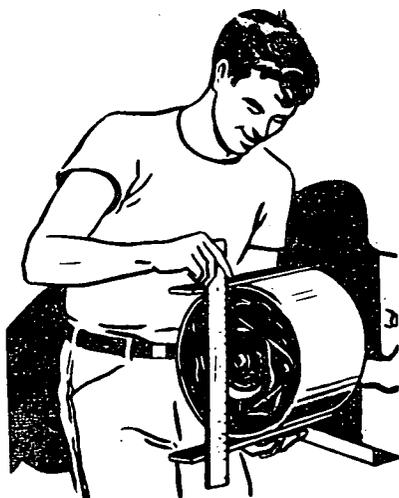


Fig. 3 - Maneira de medir uma polia para determinar seu diâmetro.

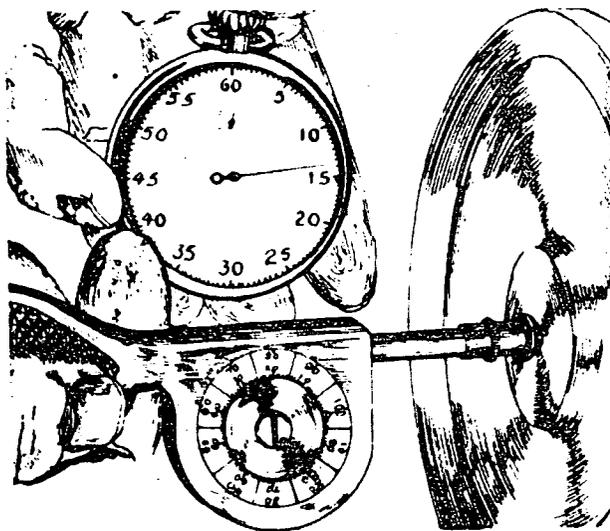


Fig. 4

Todos os cálculos de polias se baseiam em que:

- o resultado de multiplicar o diâmetro da polia do trator pelo número de rotações por minuto é igual ao produto do diâmetro da polia da máquina pelo número de voltas por minuto a que gira.



Ou seja:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Diâmetro da po-} & & \text{rpm da polia} & & \text{Diâmetro da po-} & & \text{rpm da polia} \\ \text{lia motriz} & \times & \text{motriz} & = & \text{lia acionada} & \times & \text{acionada} \\ (D) & \times & (RPM) & = & (d) & \times & (rpm) \end{array}$$

Podem-se apresentar os seguintes casos:

*Iº CASO*

Conhecemos ou medimos: o diâmetro da polia do trator = D

as rpm da polia do trator = RPM

as rpm a que deve funcionar a máquina = rpm

não conhecemos o diâmetro (d) da polia que devemos instalar na máquina para que ela funcione na velocidade desejada.

Calculamos o diâmetro, aplicando:

$$d = \frac{D \times RPM}{rpm}$$

*IIº CASO*

Se conhecemos: o diâmetro da polia do trator = D

o diâmetro da polia da máquina = d

as rpm a que deve girar a máquina = rpm

e não conhecemos as rotações por minuto (RPM) a que deve girar o eixo do motor, aplicaremos:

$$RPM = \frac{d \times rpm}{D}$$

*IIIº CASO*

Desejamos conhecer a que velocidade gira o eixo da máquina. Então:

$$rpm = \frac{D \times RPM}{d}$$



Para calcular o diâmetro que deve ter a polia motriz:

$$D = \frac{d \times \text{rpm}}{\text{RPM}}$$

---

**RESUMO**

Queremos conhecer	Conhecemos	Aplicamos
d	D, RPM, rpm	$\frac{(D) \times (\text{RPM})}{(\text{rpm})}$
rpm	D, RPM, d	$\frac{(D) \times (\text{RPM})}{d}$
D	d, rpm, RPM	$\frac{(d) \times (\text{rpm})}{(\text{RPM})}$
RPM	d, rpm, D	$\frac{(d) \times (\text{rpm})}{D}$

onde:

d = diâmetro da polia do implemento

rpm = rotações por minuto do eixo da máquina

D = diâmetro da polia motriz

RPM = rotações por minuto do eixo motriz.

É constituída por um eixo prolongado que sai do trator.

Sua parte terminal externa, em forma de macho estriado que permite o acoplamento do eixo de força do implemento, é acionada pela transmissão do trator. Utilizando-a com cardans dotados de juntas universais, pode-se transferir movimento a elementos não alinhados, ou de alinhamento variável, como no caso de implementos de arrasto.

#### DESCRIÇÃO

Para a transmissão de movimento do eixo da tomada de força do trator a um implemento de arrasto, são necessários:

- tomada de força do trator,
- cardan,
- juntas universais, e
- proteções e guardas.

Na figura 1 mostram-se as diferentes partes.

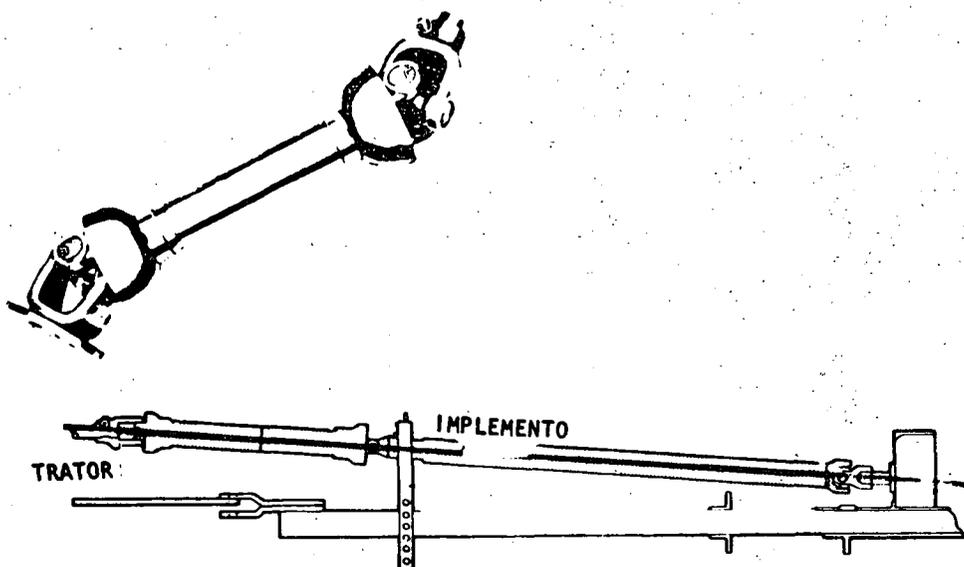


Fig.1

#### TOMADA DE FORÇA

Estabeleceram-se normas que padronizaram, nos tratores, de diferentes fabricantes:

- as dimensões do eixo e estrias,
- a velocidade de giro expressa em rotações por minuto, e
- a potência transmissível para cada tamanho e velocidade.

O quadro resume as características dos tamanhos ou categorias estandarizadas.

Categoria	Rotações por minuto	Comprimento do acoplamento	Diâmetro	Número de estrias
I	540 ± 10	3"	1 3/8"	6
II	1000 ± 25	2"	1 3/8"	21

O sentido do giro do eixo é sempre o horário.

#### CARDAN

Tem duas características fundamentais:

- Permite modificar o comprimento total do eixo, encurtando-o ou alongando-o, que facilita o seu uso em terreno irregular e a realização de curvas, casos em que a distância entre as tomadas de força do implemento e o trator são variáveis.
- É projetada para operar em diferentes ângulos. Isto se alcança com o uso de juntas universais, isto permite realizar curvas, deslocar-se por terrenos de superfície irregular e efetuar pequenos desvios de alinhamento no acoplamento do trator com o implemento.

São utilizados principalmente em aplicações agrícolas; cardans de uma secção, como o da figura 2, e de duas secções, como na figura 1.



EIXO DE TOMADA DE FORÇA

Fig. 1

*JUNTAS UNIVERSAIS*

Empregam-se para transmitir potência entre eixos não paralelos e quando o ângulo entre eles é variável. Com o uso de uma junta universal (fig. 3) não se consegue uniformidade de velocidade na transmissão entre eixos paralelos.

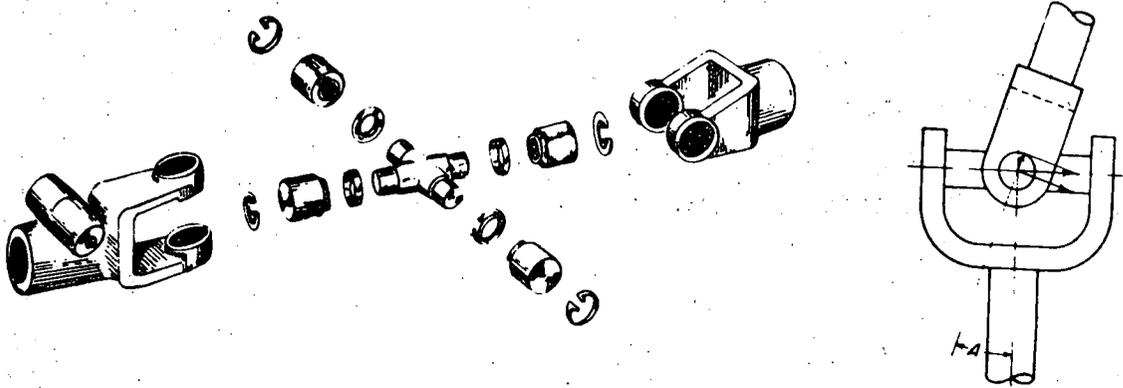


Fig. 3

Usualmente se empregam duas juntas universais que permitem combinações, como as da figura 4.

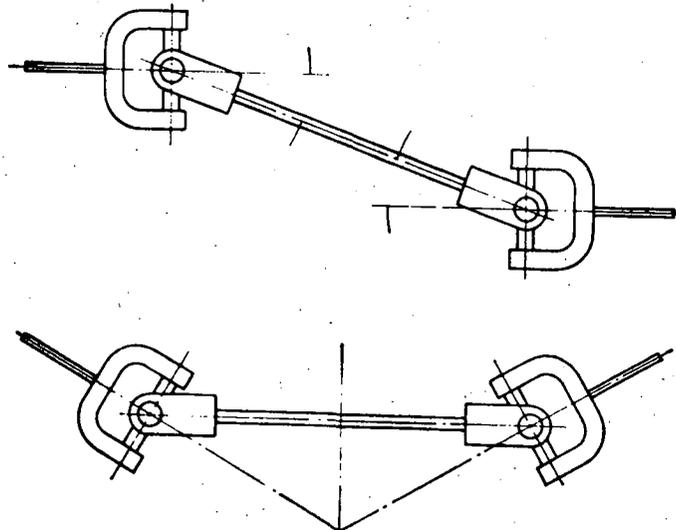


Fig. 4

**PROTETORES**

Hã dois tipos de protetores:  
 os estacionários (fig. 5) e  
 os rotativos (fig. 6).

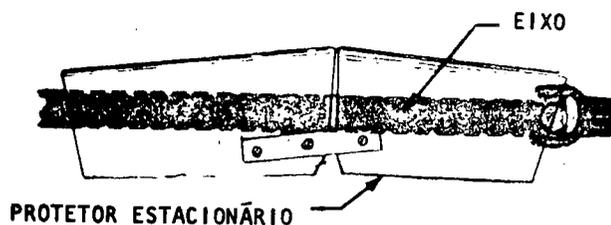


Fig. 5

Os protetores rotativos são tubos metálicos ou plásticos que protegem o operador do giro do eixo. Os cardans possuem protetores rotativos telescópicos; para isso, cada secção do protetor tem um diâmetro diferente (fig. 7).

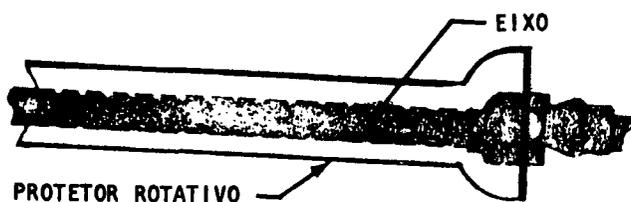


Fig. 6

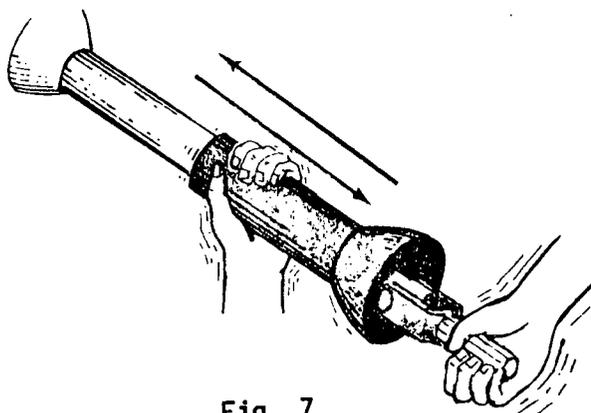


Fig. 7

Fazendo-se uso, regulagem e manutenção adequada, os eixos de transmissão prestarão serviço prolongado, econômico e livre de quebras.

O mau uso e a falta de manutenção resultam em operação custosa e riscos para o operador.

#### USO

Os eixos devem trabalhar tão alinhados quanto possível durante a operação normal do implemento, a fim de que exista um fluxo de potência regular e suave. Embora as juntas universais permitam certo grau de flexibilidade no alinhamento, o eixo deve ser operado de forma tão retilínea quanto possível.

A montagem das partes do cardan deve se realizar de forma tal que os planos das juntas universais coincidam, o que se mostra na fig. 1.

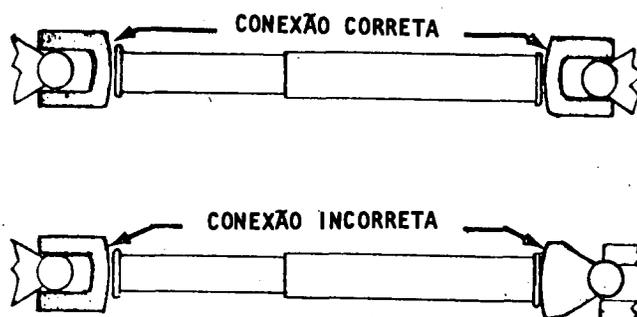


Fig. 1

#### PRECAUÇÃO

*NÃO OPERE NENHUM EIXO DE TOMADA DE FORÇA DESPROVIDO DE PROTETORES*

#### MANUTENÇÃO

O cuidado dos cardans de transmissão de força consiste, sobretudo, em fazer a manutenção dos seus diferentes sistemas de rolamentos.

Limpeza e lubrificação adequadas é o segredo da manutenção dos rolamentos.



**PRECAUÇÃO**

*NÃO EMPREGUE GASOLINA NA LIMPEZA DOS IMPLEMENTOS. REPRESENTA GRAVE PERIGO DE INCÊNDIO E INTOXICAÇÃO, PORQUE ELA CONTÉM CHUMBO.*



A boa administração de qualquer empresa requer que se tenham registros de cada máquina que está a seu serviço.

Na exploração agrícola, os registros se fazem diária, semanal e mensalmente, para permitir uma organização satisfatória nos aspectos comerciais, de operação e de manutenção.

#### *ADMINISTRAÇÃO COMERCIAL*

Trata dos custos e utilidades, inversões e perdas ou ganhos. Abrange a tomada de decisões sobre aspectos tão variados como:

- a aquisição ou aluguel de maquinaria.
- a seleção do tipo e tamanho dos implementos e tratores,
- a reposição, ou não, do parque, e
- a compra de maquinaria nova ou usada.

No processo de decisão entram fatores tais, como:

- a velocidade de operação dos implementos,
- necessidade de potência,
- custos de aquisição, amortização e manutenção,
- custos por hora de trabalho ou por hectare trabalhado, e
- preço do arrendamento de implementos, etc.

Para conhecer estes fatores e outros é necessário dispor de registros que permitam determinar custos.

#### *ADMINISTRAÇÃO DA OPERAÇÃO*

Com ela é possível obter operação mais rentável. Inclui aspectos variados, como por exemplo:

- realiza planos de trabalho diários e a médio e longo prazo,
- considera o aumento da eficiência dos implementos, eliminando perdas de tempo,
- usando completamente a capacidade da máquina, e
- regulando adequadamente os implementos, etc.



### ADMINISTRAÇÃO DE MANUTENÇÃO

Refere-se às tarefas realizadas para preservar e conservar adequadamente os implementos e instalações. Manter em boas condições, recondicionar, realizando consertos menores, lubrificar a maquinaria, são aspectos da manutenção.

Geralmente os manuais de manutenção e operação da máquina trazem modelos de acordo com as operações a serem feitas na máquina e que devem ser registradas pelo operador.

A forma de ordenar um quadro de registro é livre, dependendo da vontade do administrador ou proprietário da máquina; porém geralmente se deve incluir os seguintes elementos em cada tipo de registro:

#### CONTROLE DO TRATOR

- Marca e modelo.
- Número de fábrica e/ou ordem.
- Data (desde - até)
- Horas de trabalho.
- Combustível consumido.
- Lubrificante consumido.
- Classe de trabalhos realizados.
- Consertos.
- Observações.

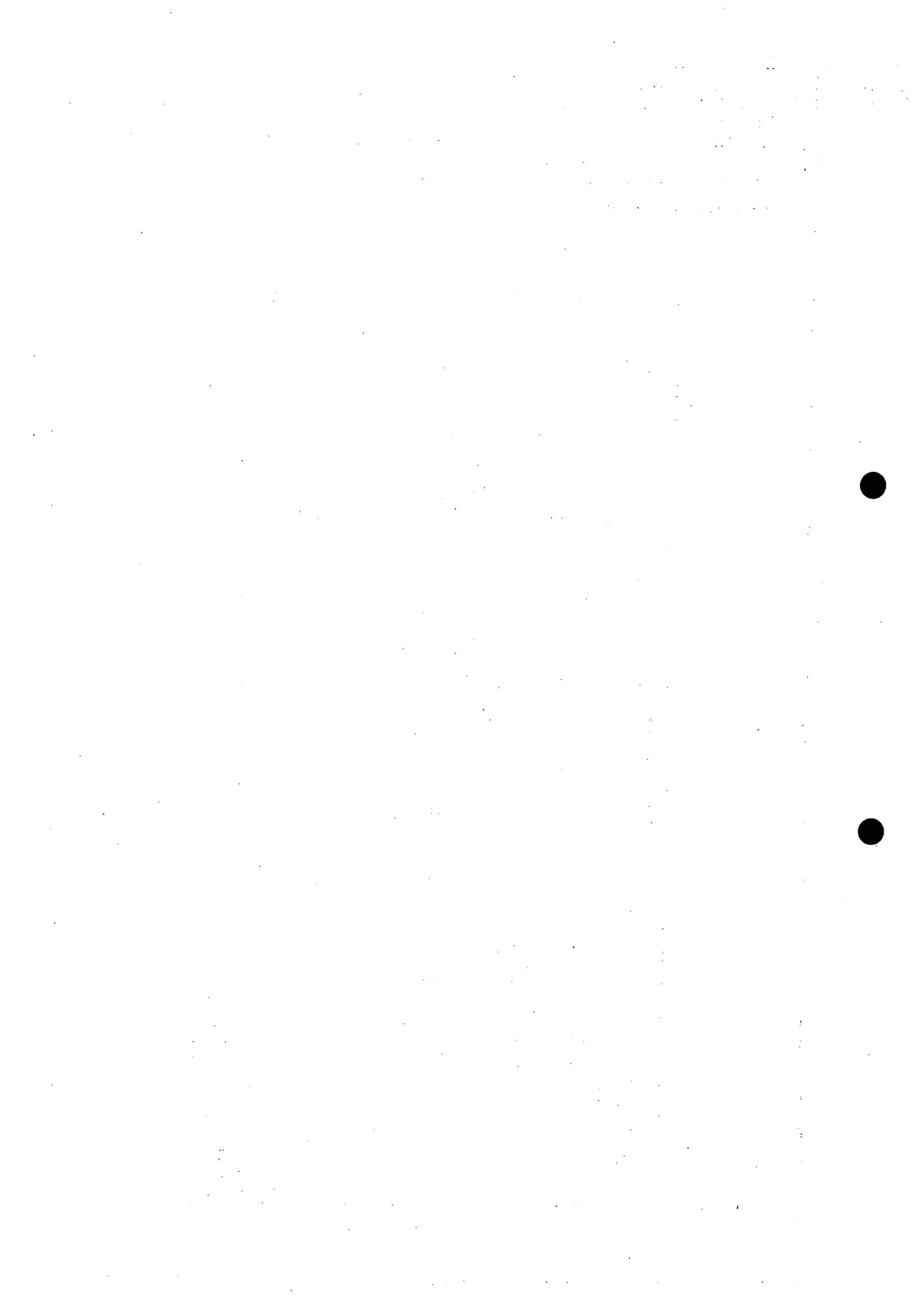
#### REGISTRO DIÁRIO

- Marca e modelo.
- Número de fábrica e/ou ordem.
- Data.
- Leitura do hodômetro.
- Quantidade de óleo usado no motor.
- Quantidade de lubrificante usado na transmissão.
- Quantidade de combustível usado.
- Observações.



Consta abaixo um exemplo de um quadro de manutenção de trator:  
Os registros semanal e mensal devem ser resumos dos demais.

QUADRO DE MANUTENÇÃO DO TRATOR																			
MARCA E MODELO		<i>Harvey R-60</i>		NÚMERO DE FÁBRICA		<i>A 20523</i>													
NOME DO OPERÁRIO		<i>Antonio Fernandes</i>		NÚMERO INTERNO		<i>6</i>													
DATA	HORÍMETRO	TEMPO DE SERVIÇO						Troca de graxa nas rodas dianteiras	Troca de óleo da transmissão	Troca de água do sistema de refrigeração	Troca de elementos do filtro de combustível	Troca de óleo da caixa de direção	Troca do elemento do filtro do óleo	Revisão do óleo da caixa de direção	Troca de óleo do motor	Troca do elemento do filtro do óleo	Troca de graxa nas rodas dianteiras	Visita mecânica para revisão geral	OBSERVAÇÕES
		120 HORAS	X	240 HORAS	480 HORAS	OU QUANDO O INDIQUE O MANUAL													
<i>15 Abril/72</i>	<i>4.370</i>	<i>11 dt.</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>9 dt.</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>x</i>		
<i>10 Maio/72</i>	<i>4.490</i>	<i>11 dt.</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>1</i>											
<i>4 Junho/72</i>	<i>4.610</i>	<i>11 dt.</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>											
<i>9 Agosto/72</i>	<i>4.740</i>	<i>11 dt.</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>1</i>											
<i>9 Setembro/72</i>	<i>4.860</i>	<i>11 dt.</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>9 dt.</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>x</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>x</i>		



Para que um implemento agrícola qualquer possa ser corretamente acoplado a tratores de diversos fabricantes, é necessário que reúna certas características de padronização.

A sociedade Americana de Engenheiros Agrícolas aprovou certas normas pelas quais se rege a maioria dos fabricantes de equipamentos agrícolas dos diferentes países.

#### NORMAS

Os padrões aprovados estabelecem dimensões que permitem que qualquer implemento padronizado seja acoplado a qualquer trator que também siga aos padrões estabelecidos.

As normas estabelecem que a localização do *eixo de tomada de força* deve estar dentro do limite de 3" (75mm) para a esquerda ou para a direita da linha central ou média do trator. Que a velocidade de giro é de 540 ou 1000 rotações por minuto, e no sentido horário.

Outras relações entre o eixo de tomada de força e a barra de tração do trator são mostrados na figura 1.

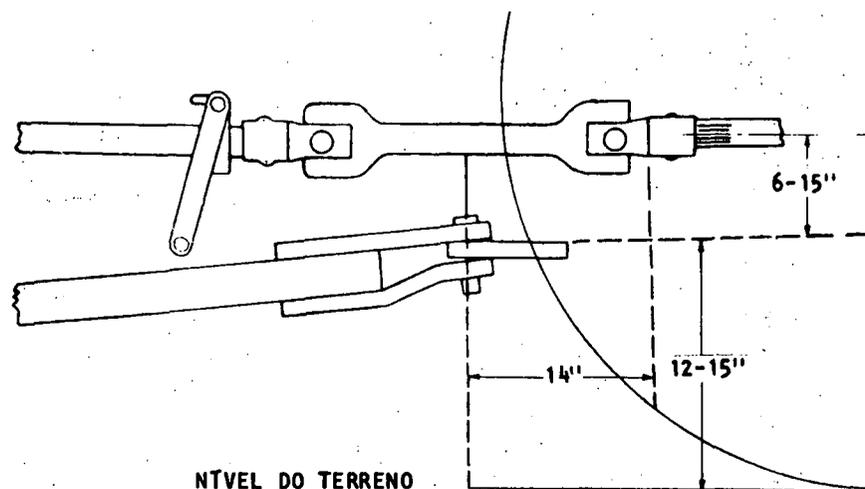


Fig. 1

Outras características da tomada de força foram desenvolvidas na Folha de Informação Tecnológica correspondente (Tomada de Força - Descrição).



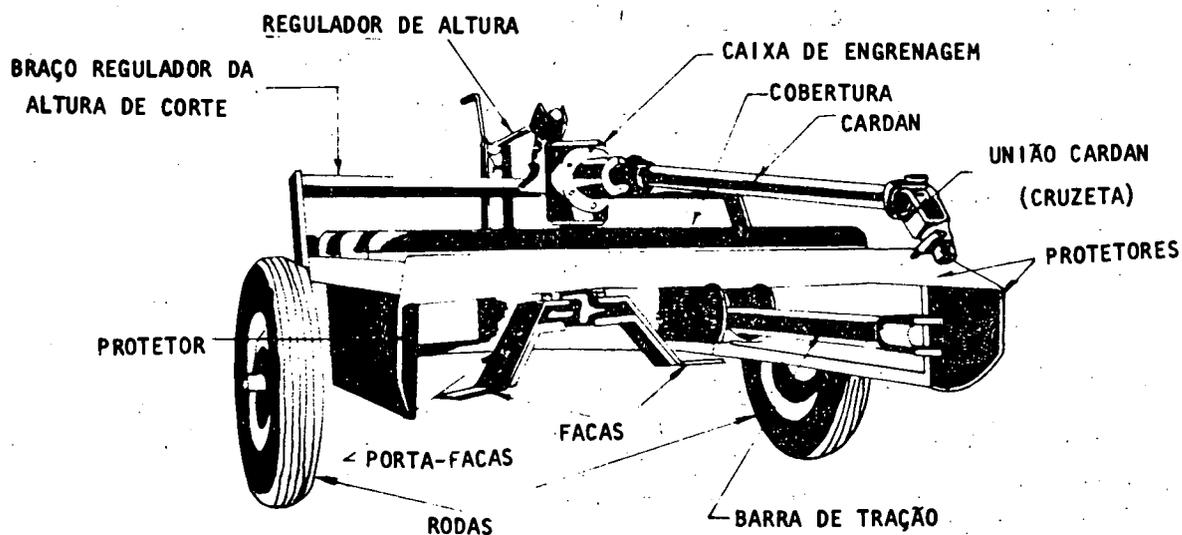
As normas para a polia do trator exprimem que a velocidade da correia é de 3100 pés por minuto com uma tolerância aproximada de 100 pés, que equivale a  $945 \pm 32$  metros por minuto; a largura mínima deve ser tal, que permita o uso de uma correia plana de 6" (150mm) de largura.

Implemento empregado no corte de restos de cultura e limpeza de pastagens. As plantas de milho e girassol que permanecem no terreno depois da colheita do grão, assim como os resíduos de palha inteiros de trigo e arroz, dificultam a preparação da sementeira. A roçadeira os pica facilitando o enterramento e posterior decomposição.

As ervas daninhas das pastagens, mesmo as semi-arbustivas, podem ser controladas mecanicamente com o uso dessas máquinas.

**TIPOS**

Podem ser implementos montados, semimontados ou de arrasto, com seus elementos cortantes, em número variável, dispostos sobre um ou vários eixos verticais (fig. 1) ou horizontais (fig. 7).



**DESCRIÇÃO**

Constam de um rotor acionado pela tomada de força do trator por meio de um cardan.

O rotor possui *facas* (fig. 2) que giram livre e independentemente em *um eixo vertical* (fig. 3) ou *horizontal* (fig. 7).

Há roçadeiras com um, dois ou mais rotores.

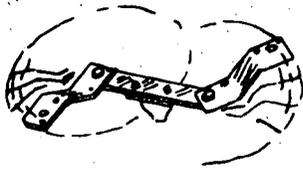


Fig. 2

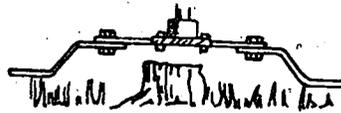


Fig. 3

*Facas*  
São de aço e são fixadas de tal maneira a um porta-facas (fig. 4), que lhes permite oscilar livremente, a fim de que ao se achar contra obstáculos, rodam sobre si mesmas (fig.2).

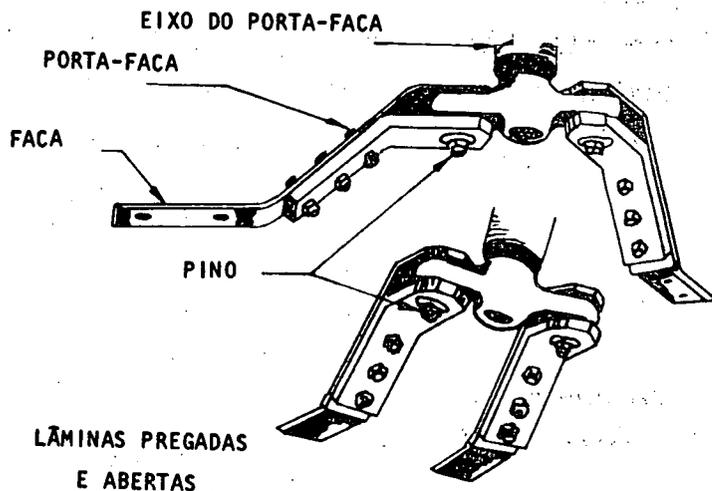


Fig. 4

Nas figuras 5 e 6 mostram-se elementos de corte de diversas formas, pertencentes a roçadeiras de eixo horizontal.

Na figura 6 se observa o eixo e a bucha em que são montadas as facas.

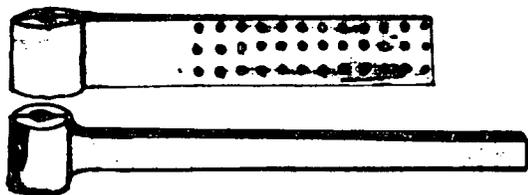


Fig. 5

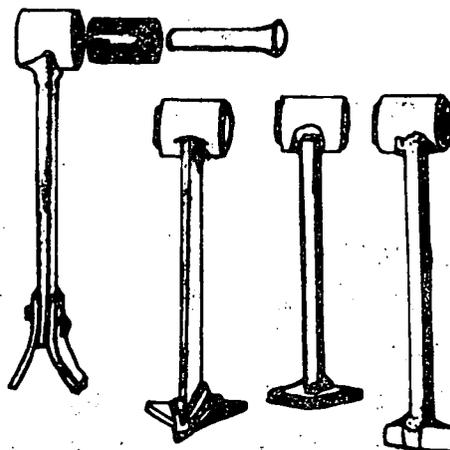


Fig. 6

A figura 7 mostra uma roçadeira de eixo horizontal.

As facas, que podem ser chamadas martelos, neste caso podem também se constituir de pedaços de correntes.

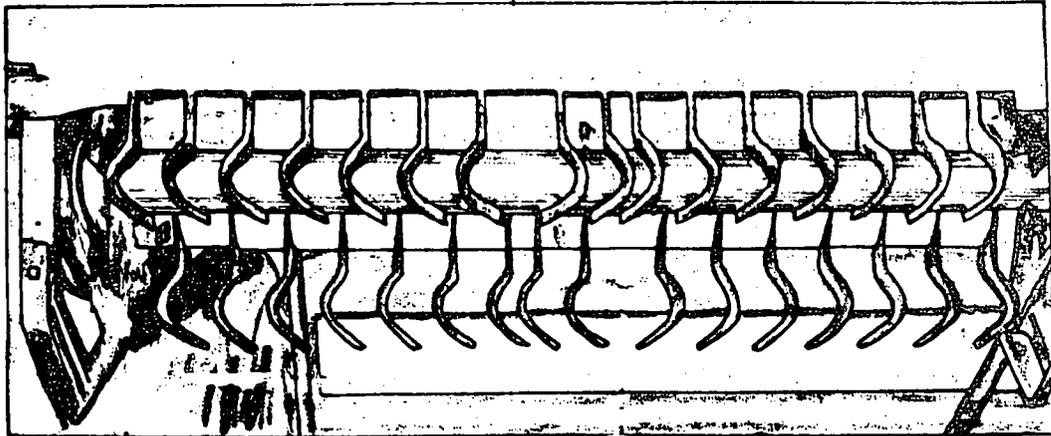


Fig. 7

#### *Protetores*

Tem a finalidade de proteger o operador de entrar em contato com partes do implemento em movimento, assim como impedir que o material cortado pelas facas seja atirado com força para longe da máquina.

#### *Transmissão*

A tomada de força do trator move o cardan provido de juntas universais, que gira paralelamente à direção do deslocamento. Mesmo que a roçadeira possua rotor de eixo vertical ou horizontal (porém disposto transversalmente ao cardan), é necessário uma caixa de engrenagens.

A caixa de engrenagens consta de um conjunto de pinhão e coroa imersos em óleo que multiplica o número de rotações do eixo da tomada de força (540 a - 1000 rpm), proporcionando ao rotor 1500 rotações por minuto, ou mais.



A transmissão pode constar também de correntes, correias e polias. Geralmente se protege o conjunto com o uso de protetores.

#### *Protetores*

Na prática, todas as roçadeiras possuem algum tipo de elemento ou mecanismo que protege as partes mais fracas e caras de sobrecargas ou obstáculos imprevisíveis.

Os protetores mais comumente utilizados são os eixos fusíveis e as embreagens deslizantes. As transmissões por correias em V também atuam como proteção, impedindo excessos de carga.

#### OPERAÇÃO

As roçadeiras de levante hidráulico são carregadas suspensas no trator. As de arrasto são autocarregáveis e possuem rodado, geralmente com pneus; as semimontadas para o transporte podem suspender-se do terreno, tanto que, ao trabalhar, parte do peso repousa sobre uma ou mais rodas traseiras pneumáticas ou de lona.

#### *ALTURA DO CORTE*

Nos modelos de levante hidráulico, a regulagem se realiza através do sistema hidráulico de três pontos do trator.

As máquinas de arrasto possuem dispositivos de acionamento mecânico (fig. 1) (parafuso sem-fim ou macaco) ou hidráulico (cilindros de controle remoto) que permitem subir ou abaixar os elementos de corte em relação à armação que suporta o rodado.

As roçadeiras semimontadas possuem uma combinação dos sistemas anteriores; modifica-se a altura dos braços do sistema hidráulico e do rodado em relação às facas.

#### *NIVELAMENTO LONGITUDINAL*

As roçadeiras devem ser niveladas, antes da sua operação, no sentido longitudinal, ou seja, o da marcha.

Nas integrais, de levante hidráulico, consegue-se o nivelamento modificando-se o comprimento do terceiro ponto ou braço superior do trator. Nas semimontadas, procede-se da mesma forma usada para regular a altura do corte.

Nas máquinas de arrasto o acoplamento pode realizar-se a diferentes alturas, o que permite nivelá-las longitudinalmente.

*NIVELAMENTO TRANSVERSAL*

Os implementos montados sobre os braços do sistema hidráulico se nivelam transversalmente à direção de deslocamento, modificando a altura do braço inferior direito do trator.

*VELOCIDADE DE OPERAÇÃO*

As roçadeiras foram projetadas para serem operadas à velocidade padrão do eixo da tomada de força. Para modificar a velocidade de deslocamento, mude a marcha (caixa de velocidades); não modifique as rotações do motor.

*OPERANDO*

Ao operar, o implemento deve funcionar com a velocidade adequada. Antes de entrar no corte, devem alcançar-se as rotações por minuto recomendadas pelo fabricante. Na figura 8 mostra-se uma maneira convencional e conveniente de realizar o corte em certos casos.

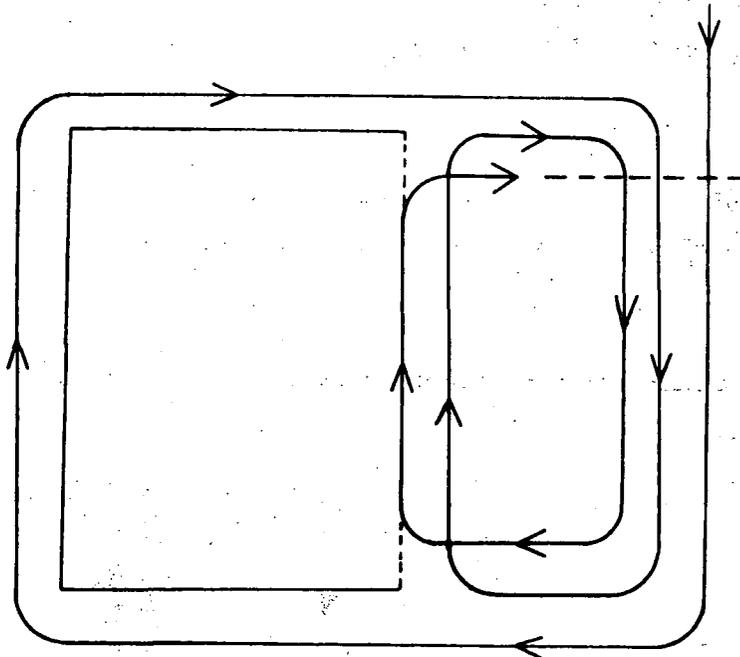


Fig. 8

Começando em um extremo, corta-se sobre o contorno, formando assim as cabeceiras que permitem os giros posteriores. De acordo com a largura do corte da máquina e da maneira como ela é tracionada, diretamente atrás do trator ou sobre um lado (implemento de tração excêntrica), determina-se a largura das cabeceiras. Se a roçadeira é de tração normal, cortadas as cabeceiras deixa-se um espaço de 6-8 larguras de trabalho e faz-se o corte através da área. Se a roçadeira é excêntrica, pode ser conveniente continuar cortando as margens.

**PRECAUÇÕES**

ANTES DE COMEÇAR A OPERAR, VERIFIQUE SE OS PROTETORES ESTÃO CONVENIENTEMENTE COLOCADOS.

EVITE AS CURVAS FECHADAS QUE SOBRECARRREGAM O CARDAN E PODEM PROVOCAR QUEBRAS.

Se os elementos de proteção ou segurança da roçadeira (eixo, fusível, embreagens, etc.) se rompem ou patinam:

- pare totalmente a máquina,
- descubra a causa,
- reponha o eixo.

**OBSERVAÇÃO**

OS EIXOS FUSÍVEIS SÃO CONSTRUÍDOS DE MATERIAL POUCO RESISTENTE PARA EVITAR A QUEBRA DE OUTROS COMPONENTES. AO SUBSTITUI-LOS, FAÇA-O COM OUTROS DE IDÊNTICAS CARACTERÍSTICAS.

**MANUTENÇÃO**

Consiste em engraxar, verificar o nível de óleo da transmissão, limpar o implemento e observar se há peças soltas ou em falta.

**RESUMO****TIPOS**

de levante hidráulico  
semimontadas

de arrasto { central  
excêntrico

eixo do rotor { horizontal  
vertical

**OPERAÇÃO**

regulagens { nivelamento { longitudinal  
transversal  
altura de corte

velocidade padrão e constante da  
tomada de força

**MANUTENÇÃO**

lubrificação  
aperto de componentes  
cuidado com os pneus

Implemento de acionamento hidráulico e montagem dianteira ou traseira, empregado na carga e descarga de materiais, bem como no deslocamento dos mesmos, a pequenas distâncias.

Suas aplicações numa propriedade agrícola são múltiplas: carregamento de esterco, manejo de fardos, alimentação de debulhadores, abastecimento de fertilizantes a granel para máquinas distribuidoras, movimento de tanques e implementos, etc. Nas figuras 1 e 2 se observam dois tipos diferentes, existindo grande diversidade de modelos adaptáveis a uma ou mais operações diferentes.

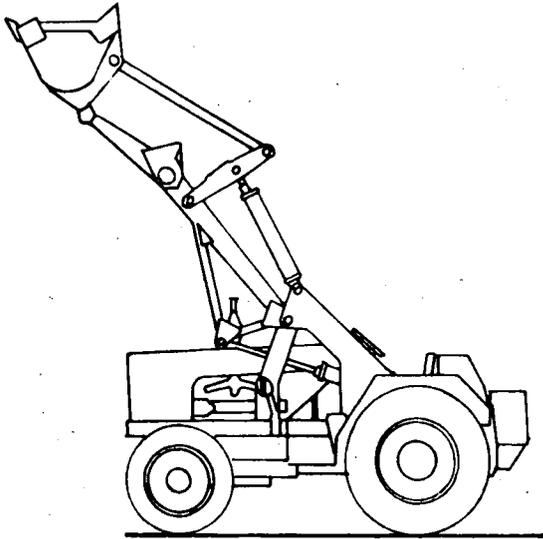


Fig. 1

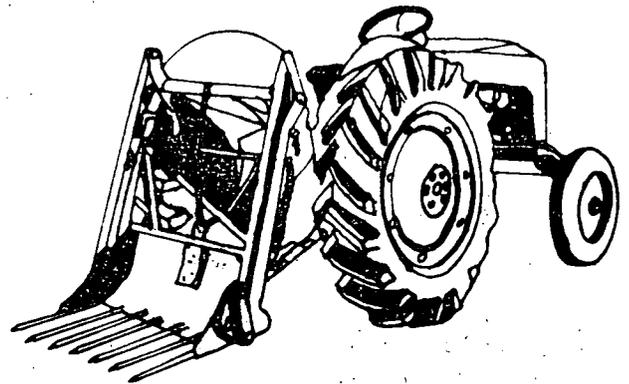


Fig. 2

### DESCRIÇÃO

Diferenciam-se três componentes fundamentais: a *caçamba*, o *sistema de levante e acionamento*, e o *chassis*.

#### CAÇAMBA

As formas mais simples são semelhantes a um meio tambor de óleo cortado no seu comprimento maior (fig. 3), podendo estar dotado de dentes que se projetam na direção de avanço e facilitam o carregamento. Existem modelos de capacidades diversas.

## PÃ CARREGADEIRA

Alguns tipos são como grandes rastelos de dentes retos em número variável (fig. 4). Outros constam de braços inferiores e superiores (fig. 5) que se fecham entre si para abraçar o material a carregar (troncos, barris). Também podem consistir de um modelo simples (ex: gancho). Neste caso, a amarração do material se realiza por meio de cordas e/ou correntes.

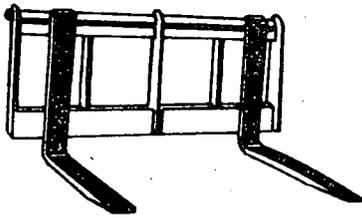


Fig. 4

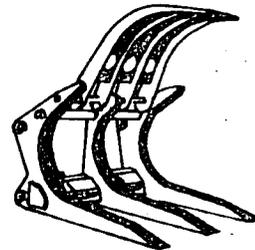


Fig. 5

*ACIONAMENTO*

Os modelos mais antigos empregam ligas, polias e cabrestos, para levantar as cargas. Os atuais possuem dispositivos hidráulicos. Os sistemas hidráulicos empregados podem possuir seu próprio cârter, bomba, pistões e caixas de válvulas direcionais, ou utilizar o óleo, bomba e comandos do trator.

O funcionamento dos pistões hidráulicos é igual ao dos empregados nos outros implementos agrícolas; porém podem ser de maior diâmetro e percurso. Devido a isso, pode ser necessário empregar maior quantidade de óleo, devendo-se consultar os manuais do operador do implemento e do trator.

Os pistões empregados podem ser de ação simples, ou dupla ação, neste último tipo, ao abaixar a caçamba, dispõe-se de pressão hidráulica. O primeiro é útil em tarefas diversas, tal como comprimir o feno carregado em carretas para o transporte.

*CHASSIS*

Constituída de aço de várias formas: barras, canos ou tubos, etc., em geral reforçados.



## MONTAGEM

É construída para adaptar-se a todo tipo de tratores agrícolas de rodas ou esteiras, podendo ser para montagem dianteira ou traseira.

A montagem na frente do trator facilita a operação da pã carregadeira e permite a realização de outras tarefas de tração sem ser desmontada. O inconveniente é que se sobrecarrega em peso o eixo dianteiro e os mecanismos da direção.

## ACESSÓRIOS

Este implemento facilita a realização de diferentes tarefas, com economia de tempo e mão-de-obra, permitindo o uso de diferentes acessórios: elevador para cargas, rastelos, pinças ou grampos, carregadores, escavadeiras, etc.

## TAMANHOS

O tamanho das pás carregadeiras depende do volume da caçamba, assim como do peso capaz de levantá-la à altura máxima e o tempo empregado em alcançar a altura máxima com toda a carga.

A capacidade do trator para operar uma pã carregadeira é determinada por seu sistema hidráulico e o peso total do implemento, e sua carga máxima.

## OPERAÇÃO

A operação do implemento exige o uso de lastros que dêem equilíbrio ao conjunto trator, pã carregadeira e aderência às rodas motrizes e de direção do trator.

## PRECAUÇÕES

*NO TRANSPORTE, A CAÇAMBA DEVE ESTAR A ALTURA DO TRATOR.*

*EVITE OPERAR EM DESCIDAS PRONUNCIADAS E NÃO SUBINDO LADEIRAS.*

*EVITAR CURVAS RÁPIDAS E TRANSITAR À VELOCIDADE MODERADA:*

*AJUSTAR A BITOLA DO TRATOR PARA DAR-LHE ESTABILIDADE MÁXIMA.*



### MANUTENÇÃO

Lubrificar, limpar e revisar o implemento em busca de partes soltas ou passíveis de quebras; observar possíveis vazamentos de óleo.  
Volte os pistões para dentro dos cilindros ao estacionar o trator, para evitar a oxidação dos pistões, o que ocasiona danos aos retentores e anéis.

### OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do operador da pá carregadeira e do trator.

Implemento destinado ao transporte de materiais diversos, próprios da exploração agropecuária.

**TIPOS**

Existem de dois eixos (fig. 1) e de um eixo (fig. 2).

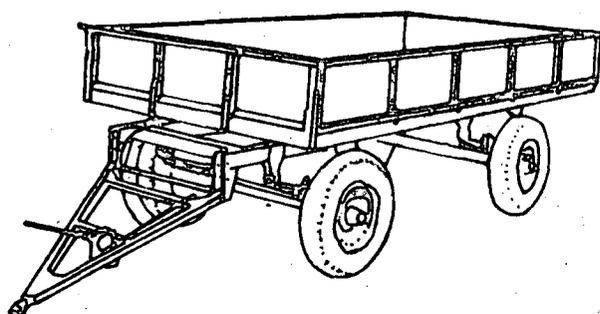


Fig. 1

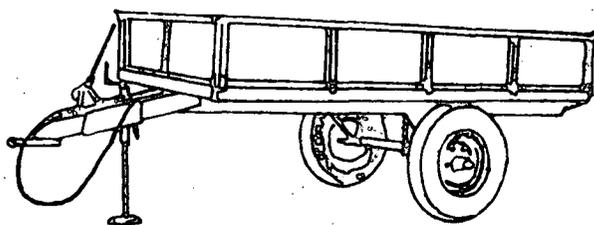


Fig. 2

*De dois eixos.* O eixo traseiro é fixo e o dianteiro é móvel e este permite as mudanças de direção. É fácil de se acoplar a qualquer trator e o peso da carga se distribui sobre o rodado do implemento. Na colheita de cana-de-açúcar se empregam carretas de guardas altas (fig. 3), que são uma variação do tipo anterior.

Existem dispositivos de acoplamento que permitem transferir parte da carga ao eixo traseiro do trator, para conseguir maior aderência ao terreno.

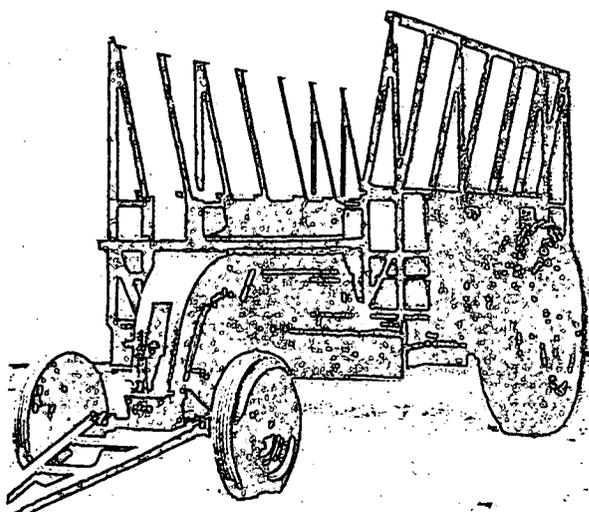


Fig. 3

*De um eixo.* Transferem parte do peso ao trator, melhorando a sua aderência ao terreno e, portanto, a capacidade de tração, com o que se diminui a patinação dos pneus.

#### PRECAUÇÃO

*O USO DE CARRETAS QUE TRANSFEREM AO TRATOR EXIGE A COLOCAÇÃO DE LASTROS DIANTEIROS, NO TRATOR.*

*CONSULTE O MANUAL DO OPERADOR.*

Podem estar dotados de amortecedores, espirais e outros elementos de suspensão, ou ser rígidos, dependendo do uso a que se destina o implemento.

#### DESCARGA

Algumas carretas possuem dispositivos que facilitam a descarga a granel dos materiais. Existem diferentes métodos:

*Inclinação da plataforma para trás ou para um lado (fig. 4) por efeito do próprio peso da carga ou através de pistões hidráulicos de controle remoto e ação simples.*

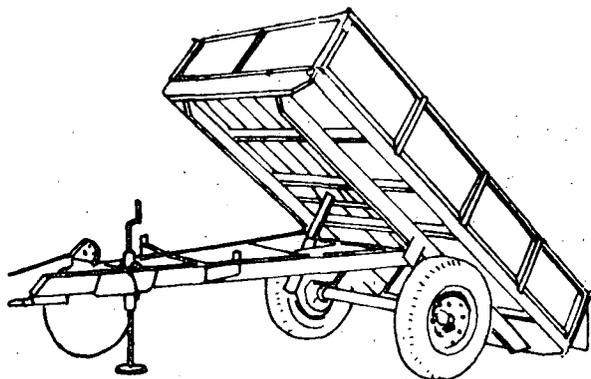


Fig. 4

*Descarga por gravidade por uma porta ou tampa localizada no piso da carroceria. Sistema generalizado na colheita de cereais menores.*

*Emprego de transportadores, de lona, ou mais comumente de parafuso ou hélice sem-fim, como no caso de distribuidores de forragem.*



*Deslocamento de um estrado móvel constituído por correntes e barras ou ripas de forma similar ao das máquinas estercadeiras.*

#### *ACESSÓRIOS*

Hã diversos acessórios, dentre eles se destacam os sistemas de luzes regulamentares e as guardas altas que facilitam o transporte de produtos a granel (forragem).

#### *OPERAÇÃO*

A operação da carreta depende do tipo e trabalho para o qual foi projetada: deve-se respeitar as velocidades de transporte, o peso das cargas para as quais foi construída, e a altura do carregamento, por motivos de segurança (altura do centro de gravidade) e de regulamentações rodoviárias.

#### *OBSERVAÇÃO*

Todas as carretas devem ser acopladas na barra de tração do trator.

#### *PRECAUÇÕES*

*NÃO EXCEDA AS VELOCIDADES RECOMENDADAS.*

*NÃO REALIZE CURVAS OU VOLTAS FECHADAS.*

*AO TRANSITAR EM ESTRADAS, USE A TRAVA DE PEDAIS DOS FREIOS PARA QUE OPEREM SIMULTANEAMENTE.*

*RESPEITE OS REGULAMENTOS DE TRÂNSITO NO QUE SE REFERE A LUZES, SINALIZAÇÃO, ALTURA DA CARGA, ETC.*

*NÃO DEBREIE O TRATOR AO DESCER UMA LADEIRA.*

#### *OBSERVAÇÃO*

Não empregue o bloqueador do diferencial nem a dupla tração em estradas ou a altas velocidades de marcha.

**MANUTENÇÃO**

Consiste na lubrificação, limpeza, inspeção periódica por partes soltas e/ou danificadas ou em falta, e o cuidado do rodado.

Consulte o manual do operador no que diz respeito a:

- tipos de lubrificantes,
- intervalos entre lubrificações, e
- pressão dos pneus.

Implemento utilizado para a distribuição de fertilizantes granulados ou em pó, em quantidades por unidade de superfície (quilos por hectare) uniformes e determinadas.

Podem constituir um implemento isolado ou uma parte de máquinas mais complexas que realizam múltiplas operações combinadas, como: preparação de sementeira, semeadura, adubação e aplicação de herbicidas e/ou inseticidas, etc., ao mesmo tempo.

*TIPOS*

A adubadeira pode distribuir os fertilizantes no terreno preparado e,

- ser incorporado por outro implemento (grade), preso na parte anterior, ou
- ser coberto em uma operação diferente, ou
- ser deixado sobre a superfície.

A aplicação pode também se realizar num cultivo denso (trigo) ou numa pastagem natural, caso em que é chamada adubação em cobertura. Nos exemplos anteriores, o produto é distribuído uniformemente sobre o terreno e não é incorporado pela própria máquina, que pode chamar-se *adubadeira a lanço*. A figura 1 mostra as partes de uma destas máquinas.

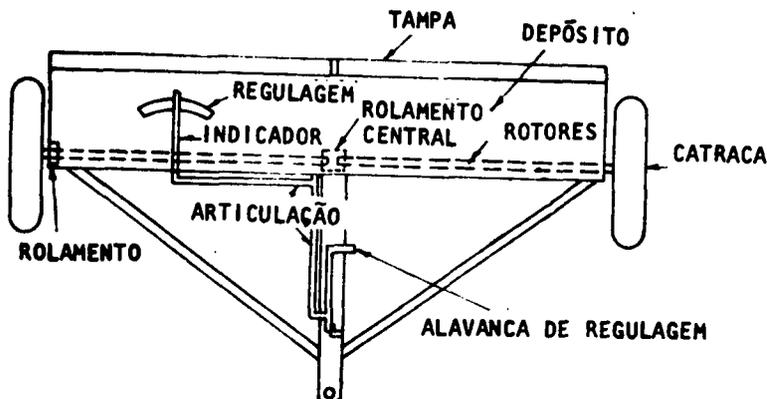


Fig. 1

Outros tipos de máquinas que espalham a lanço são chamadas *centrífugas*, geralmente de levante hidráulico e acionadas pela tomada de força, ou ainda, máquina de arrasto acionada por suas próprias rodas. A figura 2 mostra o mecanismo de distribuição de uma *adubadeira centrífuga* de levante hidráulico para tomada de força.

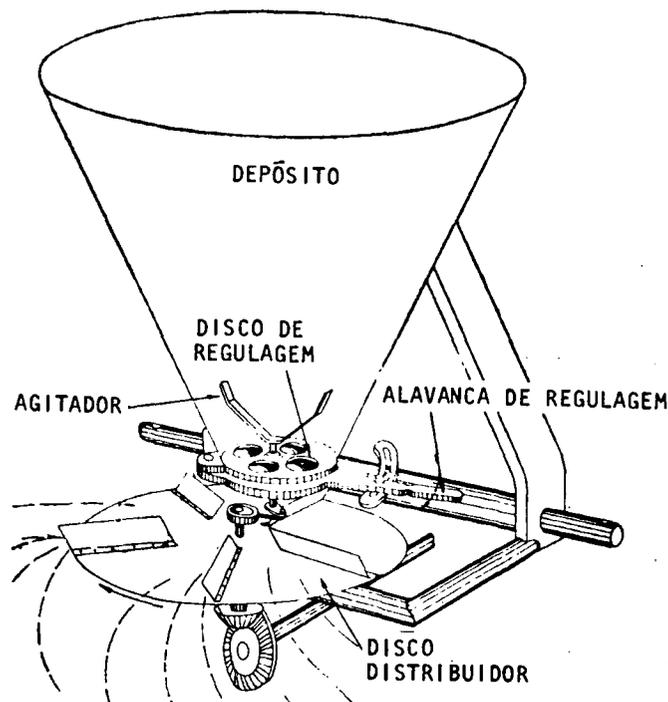


Fig. 2

#### OBSERVAÇÃO

As adubadeiras centrífugas podem também ser empregadas em certas sementeiras (arroz, pastagens, sementes peletizadas), ou para aplicar produtos químicos (calcário).

Entre as centrífugas incluem-se as pendulares, que possuem um tubo espalhador que dirige o jato de produtos descrevendo um leque ou semicírculo (fig.3).

ADUBADEIRA

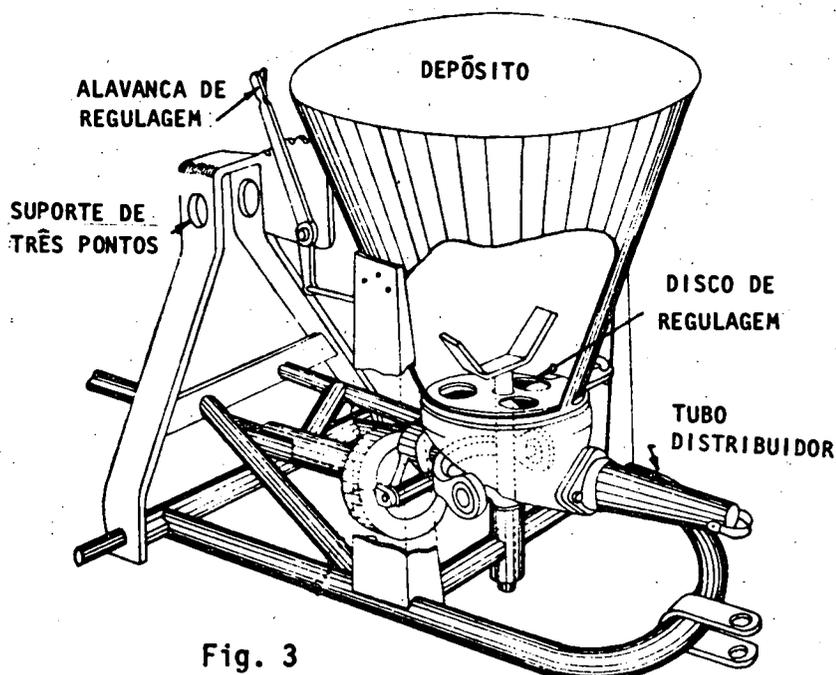


Fig. 3

Algumas adubadeiras, que distribuem o material em toda a largura da máquina, estão equipadas para realizar a distribuição em faixas e são empregadas nas sementeiras em linhas, em combinação com acessórios para incorporar e tapar o produto. São denominadas *adubadeiras de aplicação localizada ou em faixas*.

DESCRIÇÃO

Todas as máquinas constam de *depósito, elementos revolventes, sistemas de alimentação e dosificação*. Algumas possuem elementos para a aplicação em faixas.

*Depósito.* Geralmente construído em chapa metálica e ultimamente com materiais sintéticos (fibra de vidro). Pode possuir forma tronco-cônica nas máquinas centrífugas. Nas restantes pode ser tão longo como a própria máquina.

A fig. 4 apresenta um corte ou secção das máquinas centrífugas.

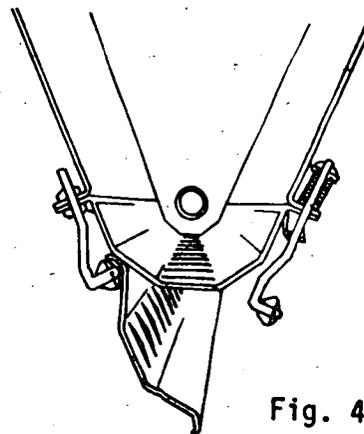


Fig. 4

Os fertilizantes em geral são corrosivos e atacam os metais. Por isso é importante a facilidade de limpeza das partes da máquina que têm contato com o produto. Na figura 4 se observa o corte de um depósito com fundo desmontável para a limpeza.

*Revolvedor.* Os revolvedores, também chamados agitadores, têm por objetivo evitar a formação de aglomerados do produto e condensamentos, para se alcançar uma alimentação contínua e uniforme do sistema de distribuição.

Podem ser dois semi-eixos de acionamento individual comandados pelas rodas e providos de estrelas de chapa, ou pedaços de vareta em forma de dedos.

Na figura 5 se observa um tipo de revolvedor dos mais comuns.

Nas figuras 2 e 3 se mostra o comum em máquinas centrífugas.

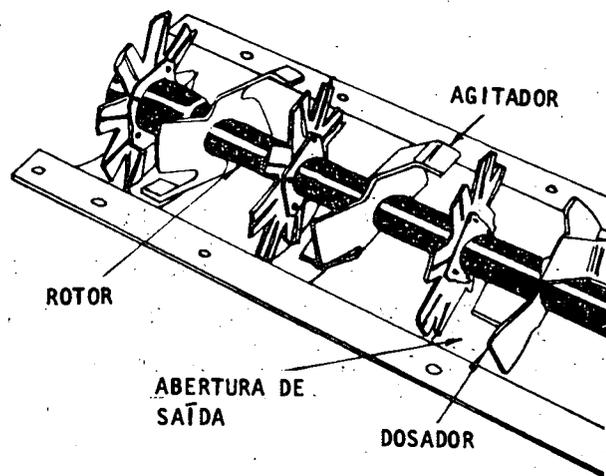


Fig. 5

*Dosadores.* Diferentes mecanismos de medição empregam-se com a finalidade de se conseguir distribuição uniforme, em diferentes condições, de um mesmo produto e com diversos fertilizantes.

Os mais comuns se constroem com pratos transportadores ou discos, que giram acionados pelas próprias rodas do implemento e com aberturas ajustáveis que determinam a quantidade de fertilizante que sai da máquina.

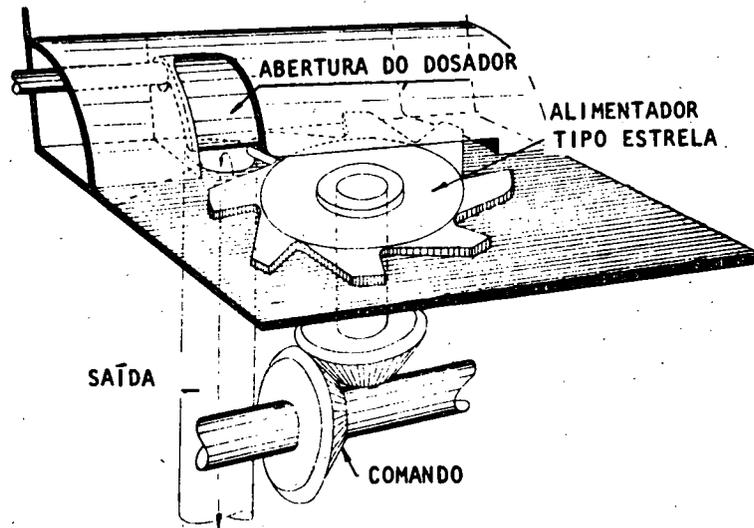


Fig. 6

*Mandos.* As aberturas são comandadas por uma ou mais alavancas que se movem sobre quadrantes graduados, (figs. 7 e 8). No caso da figura 8, a mesma alavanca também permite interromper a saída do produto nas cabeceiras da área.

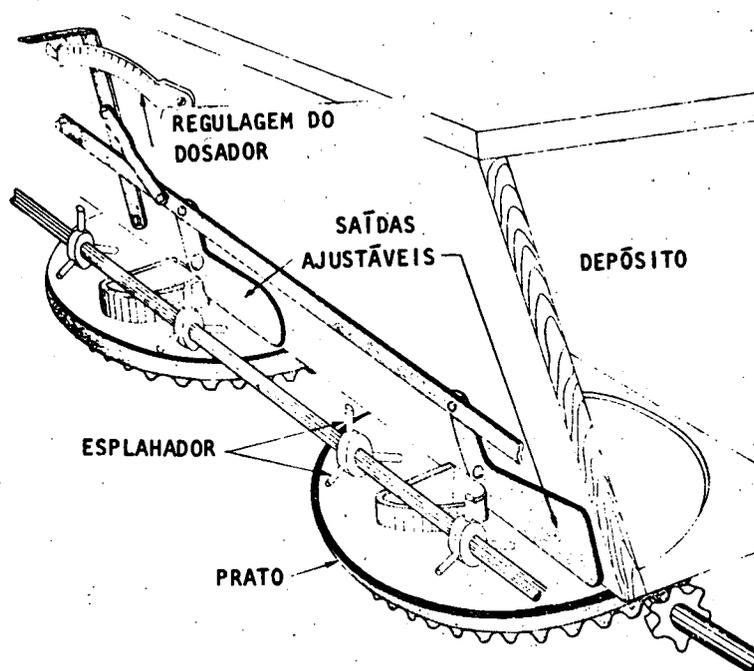


Fig. 7

Outras máquinas, por meio de uma embreagem nas rodas, desconectam a ação dos órgãos de alimentação, interrompendo a saída.

Esta embreagem é acionada pelo operador, do seu assento no trator, por meio de uma corda.

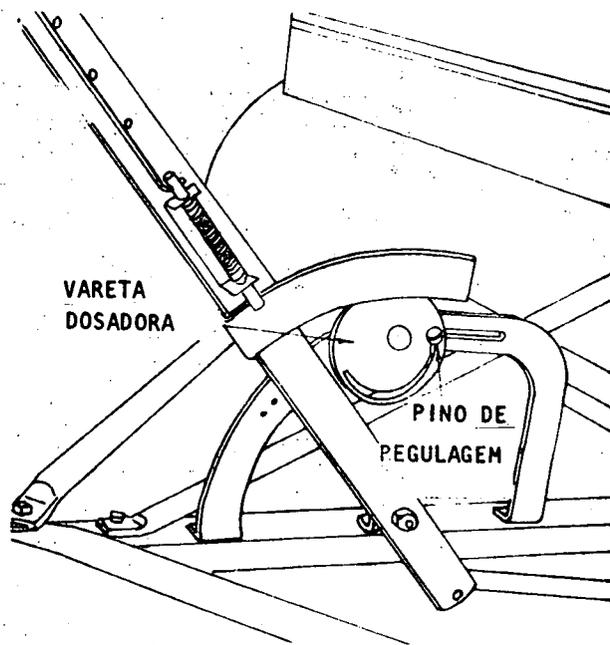


Fig. 8

*Chassis.* A maioria das máquinas contam com um chassis que suporta o peso do depósito. Quando a máquina possui sulcador, a armação é mais robusta e confeccionada com perfis de aço.

O chassis se projeta para frente em um cabeçalho ou barra de tração rematada em acoplamento que permite diferentes alturas de engate para efeito da nivelção longitudinal.

Para trás, o chassis pode continuar-se em uma barra que facilita o engate de implementos leves para tapar o produto (grades de dentes ou correntes). A montagem dos semi-eixos revolventes e pratos se realiza sobre rolamentos de ferro fundido ou bronze.

#### TAMANHO

A largura útil ou de trabalho das adubadeiras é dada pelo tamanho do depósito, com exceção das máquinas centrífugas.

Os depósitos variam entre 2 e 4 metros de largura, com capacidade para transportar 120 a 150 quilos de fertilizantes por metro linear de trabalho. As máquinas centrífugas, dependendo do tipo de fertilizante, cobrem entre 6 e 16 metros de largura.



### MANUTENÇÃO

É fundamental a limpeza da máquina ao terminar o trabalho, devido à ação corrosiva dos produtos fertilizantes.

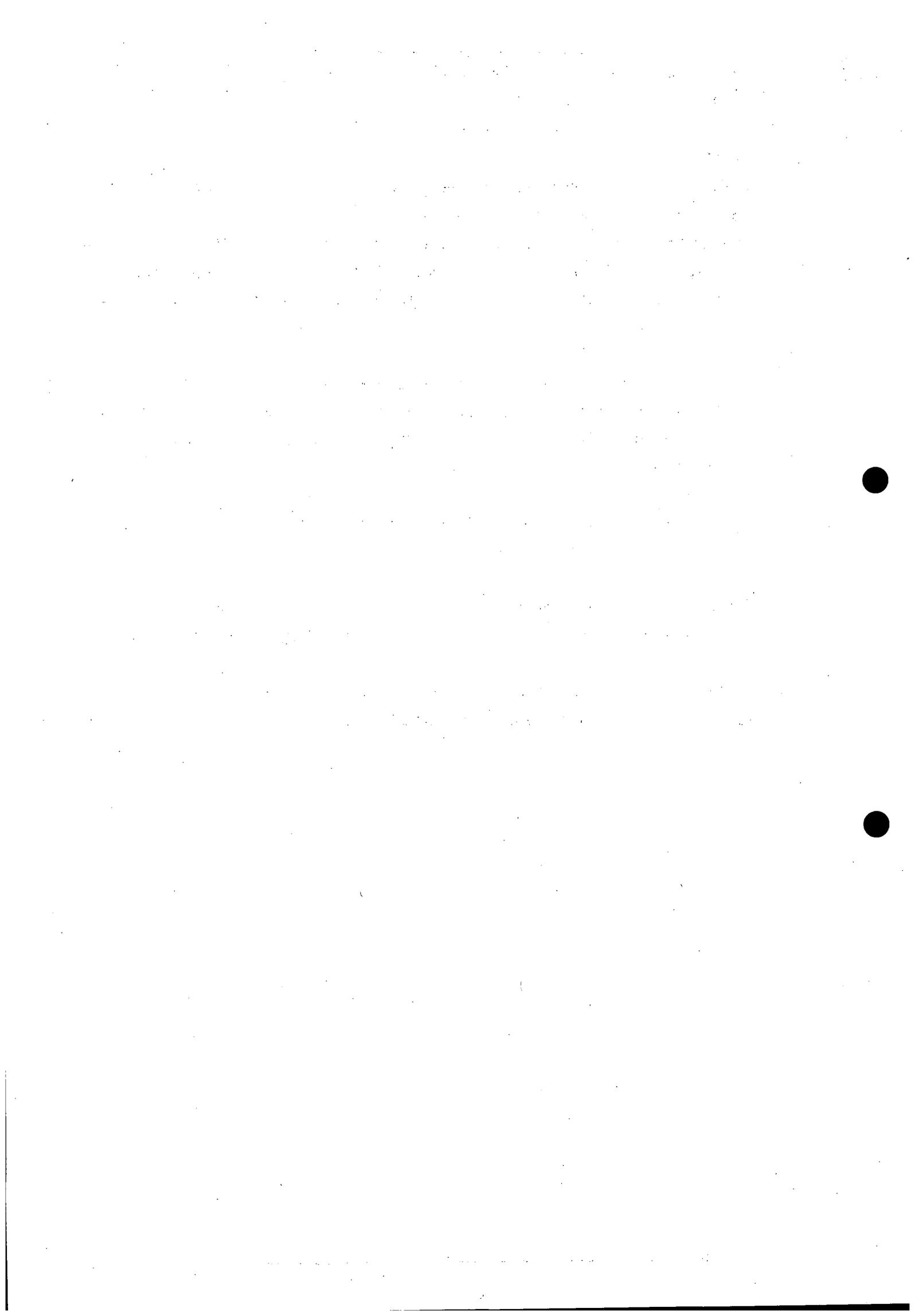
A limpeza começa operando-se a máquina até esvaziar totalmente o depósito e o sistema de distribuição. Em seguida, limpa-se a seco, empregando escova e palha de aço e se remove o resto dos materiais, podendo-se empregar também ar comprimido.

Terminada a limpeza, lava-se com água à pressão, raspando-se as superfícies oxidadas para concluir a limpeza depois de seca, protegendo-se as partes expostas com um produto anticorrosivo ou uma mistura de óleo e querosene, em partes iguais.

A lubrificação, de acordo com o manual do operador, e o aperto das partes soltas completam a manutenção.

Para alguns modelos providos de tubos de borracha, recomenda-se retirar essas partes e conservá-las em lugares secos e protegidos do sol.

Em períodos longos de armazenamento, é conveniente limpar o rodado pneumático e para que não suportem peso levantar a máquina sobre blocos.





### *PULVERIZADORES*

São implementos destinados a distribuir sobre os vegetais, em forma de uma fina camada, parasiticidas (inseticidas, fungicidas, herbicidas, etc.) líquidos. São elementos eficazes para o controle de insetos, ervas daninhas e doenças das plantas.

Outras funções dos pulverizadores, são:

*Aplicação de herbicidas* para a destruição de ervas daninhas, de forma total ou seletiva.

*Aplicação de produtos desfolhantes* antes da colheita, a fim de facilitar a colheita mecânica e estimular o amadurecimento dos frutos em certas culturas.

*Aplicação de produtos hormonais*, com diferentes objetivos, que podem ser: crescimento, aumentar a produção de frutos ou impedir sua caída prematura.

*Aplicação de produtos* que reduzem o número de botões florais que se convertem em frutos.

*Aplicação de elementos nutritivos* sobre a folhagem das plantas (adubação foliar).

### *TIPOS DE PULVERIZADORES*

Existe grande variedade de tipos e tamanhos de pulverizadores, que vão desde pequenos implementos para serem carregados por um homem, nas costas ou no ombro, passando por máquinas de aspersão tipo carretilha, até pulverizadores para montagem sobre trator ou para serem tracionados, providos de barras de aspersão capazes de cobrir ou tratar faixas de 20 ou mais metros de largura.

#### *Pulverizadores manuais*

Dentre os pulverizadores pequenos, podem-se distinguir, por seu funcionamento:

- as máquinas intermitentes, e
- as máquinas de pressão e jato contínuo.

*Pulverizadores intermitentes* liberam o produto em cada golpe do êmbolo ou pistão da bomba (Ver figura 1).

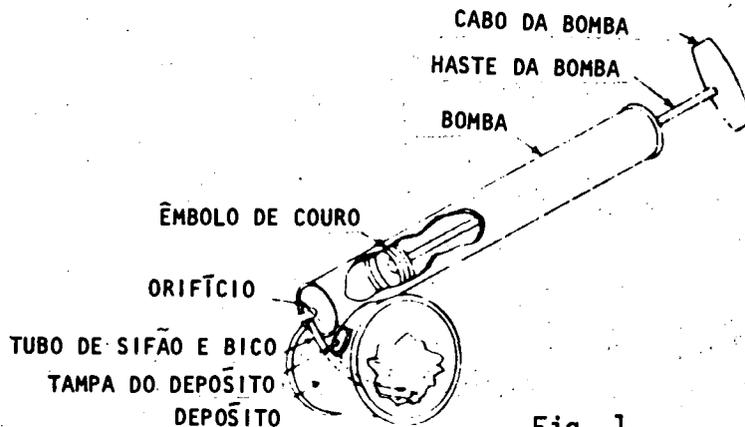


Fig. 1

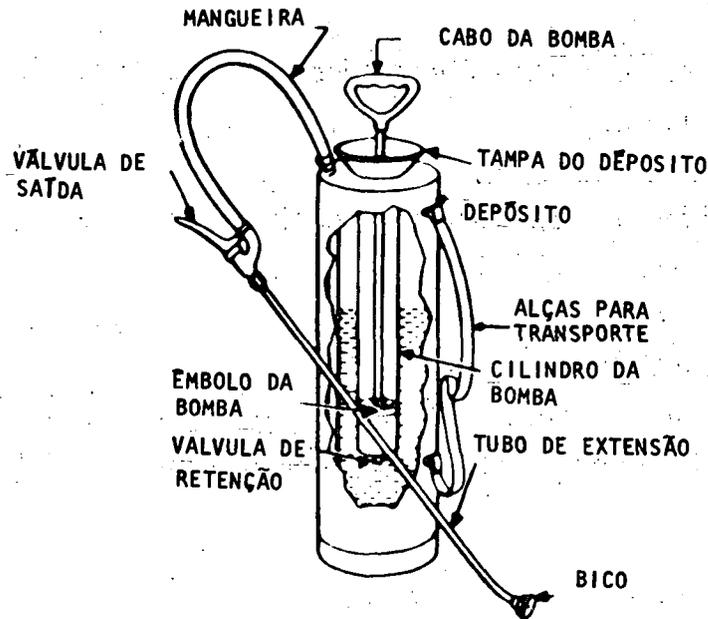
#### PULVERIZADOR CASEIRO DO TIPO INTERMITENTE

O bico do orifício, neste tipo de máquina, não pode ser mudado ou regulado, porque a liberação ou gasto é constante, e também o é o tamanho de cada gota em particular.

*Pulverizadores de jato contínuo.* Ao manter pressão constante, a saída do produto pulverizado também é constante. Pode possuir bicos reguláveis ou jogos de orifícios diferentes que permitem regular o gasto, bem como o tamanho das gotas aspergidas.

Na figura 2 mostra-se um implemento que consta de tanque ou depósito, bomba de êmbolo, válvula ou torneira de controle, tubo e bico.

A pressão da pulverização se mantém por bombeamento ocasional, exige parar a aspersão.



PULVERIZADOR DE FLUXO CONTÍNUO

Fig. 2

A figura 3 mostra um pulverizador costal. A diferença fundamental em relação ao anterior, é que possui uma bomba de diafragma que o operador bombeia continuamente a fim de que a pressão de trabalho seja constante.

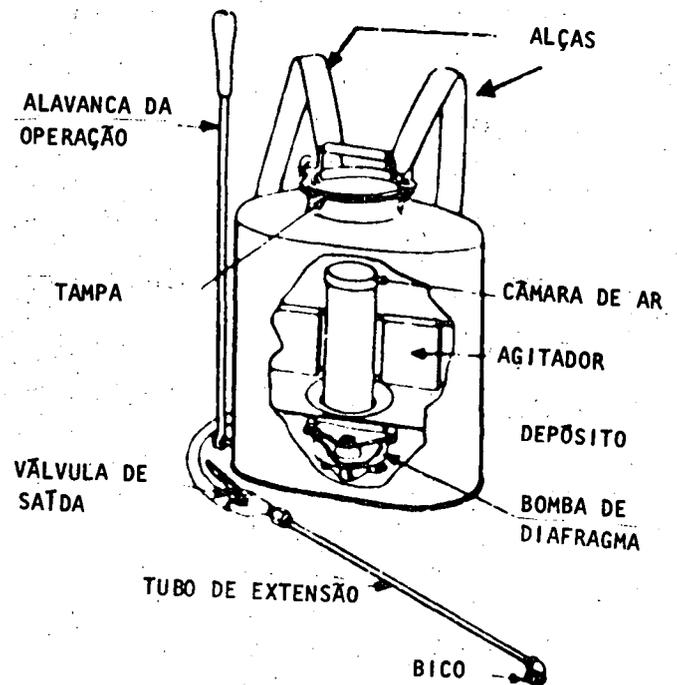


Fig. 3

**MANUTENÇÃO**

Após empregar-se qualquer pulverizador, deve-se drenar os depósitos e lavá-los com água limpa.

As bombas de êmbolo podem requerer lubrificação. Consulte o manual fornecido pelo fabricante.

**OBSERVAÇÃO**

Quando um produto químico dissolvido em um líquido é levado por uma corrente de ar, a operação se denomina nebulização.

Implemento empregado para espalhar esterco sobre a superfície do campo, com economia de tempo e trabalho.

O esterco fresco ou fermentado (composto) é logo incorporado ao solo, com arado ou grade de disco, ou deixado sobre superfície, no caso de pastagens permanentes.

Pode-se empregar também a máquina para a distribuição de outros produtos volumosos, como são os materiais para correção de acidez dos solos (calcário) e correções húmicas (palha).

#### DESCRIÇÃO

É uma *carreta* dotada de mecanismo para espalhar o material e que consta de: *transportador*, *agitador* e *espalhador*. A figura 1 mostra uma espalhadora, em detalhes.

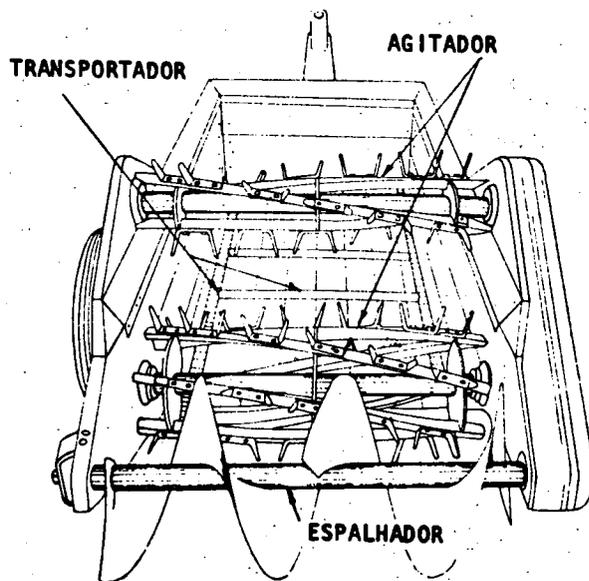


Fig. 1

O cardan unido à tomada de força do trator e/ou às rodas do implemento aciona os mecanismos de distribuição.

*Transportador.* É uma rosca sem-fim, desmontável, constituída de elos, varetas ou ripas, e rodas dentadas que, ao girar, levam a carga para a parte posterior do implemento.

*Agitador.* Consta de duas armações, de diâmetro diferente, uma superior e outra inferior, que giram com velocidades diferentes e agitam o material (fig. 2).

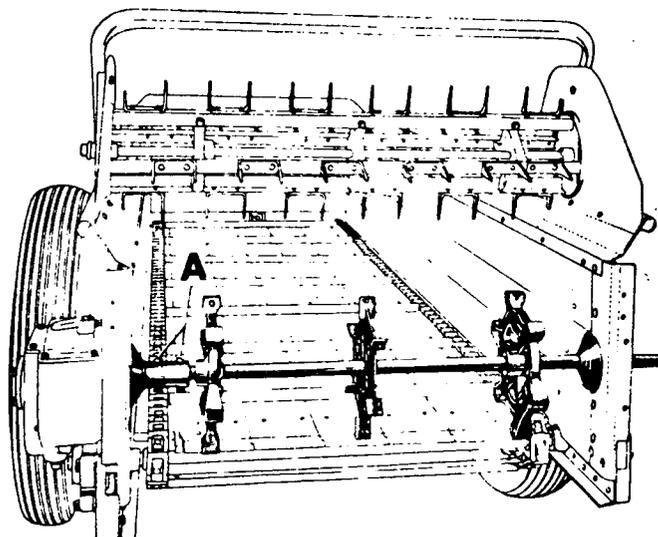


Fig. 2

*Espalhador.* Também chamado distribuidor, é constituído por lâminas helicoidais, ou dois eixos providos de palhetas.

*Depósito.* Geralmente se combina madeira e chapa de aço na construção do depósito. As dimensões são semelhantes em todos os modelos de distribuidor.

#### FUNCIONAMENTO

As roscas sem-fim do transportador correm no fundo do depósito acionadas por rodas dentadas, montadas em seus extremos. As rodas dianteiras do transportador são conduzidas pela corrente e as traseiras são acionadas por um mecanismo de catracas (fig. 3).

O braço alimentador se regula para que avance 1, 2 ou mais dentes da catraca em cada movimento de descarga. O conjunto é protegido por um ou mais dispositivos de segurança: embreagem e pinos fusíveis.

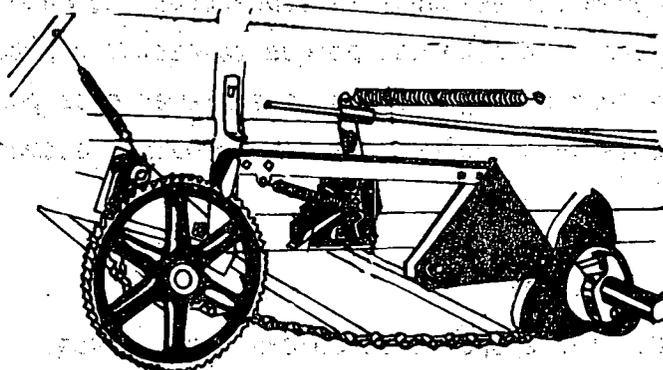


Fig. 3

#### *TAMANHOS*

Os volumes a aplicar são grandes, geralmente superiores a 10 toneladas por hectare. A largura de trabalho das máquinas, ou seja, a superfície sobre a qual o material se espalha, varia entre 2 e 2,50 metros, e é superior à largura real das espalhadoras, por efeito do distribuidor.

#### *TIPOS*

Distinguem-se as acionadas pelo eixo de tomada de força das que recebem movimento do rodado do implemento.

#### *REGULAGENS*

São importantes as tensões em que devem trabalhar as correntes da transmissão e do transportador.

#### *OBSERVAÇÃO*

Leia o manual do operador correspondente ao implemento e ajuste a tensão das correntes de acordo com o indicado.



*USO*

Devem ser evitadas as sobrecargas de material que excedam as recomendações para cada máquina, porque compactam o produto, dificultando a distribuição, e sobrecarregam todos os sistemas e os pneus.

Observe as velocidades de trabalho recomendadas pelo fabricante.

*MANUTENÇÃO*

Revisão e aperto de porcas e parafusos.

Lubrificação.

Lavagem, que possa ser realizada com soluções de cal, a fim de neutralizar os ácidos dos materiais em decomposição.

Empregadas na preparação do solo: contribuem para nivelar o terreno, realizam destorroamentos, destroem ervas daninhas pequenas, aumentam a permeabilidade ao ar e à água, diminuem os espaços vazios deixados pelo arado.

Usadas para cobrir sementes semeadas a lanço atrás da semeadeira ou para incorporar fertilizantes superficialmente, e também para favorecer a germinação em solos endurecidos após a semeadura. É implemento encontrado em todos os estabelecimentos agrícolas.

#### DESCRIÇÃO

Consiste num *chassis* constituído por barras transversais ao movimento do implemento, munidas de *dentes* rígidos.

As grades de dentes são formadas por um número variável de seções de larguras compreendidas entre 1 e 1,50 metros cada uma, com dentes montados em zigue-zague (ver figura 1).-

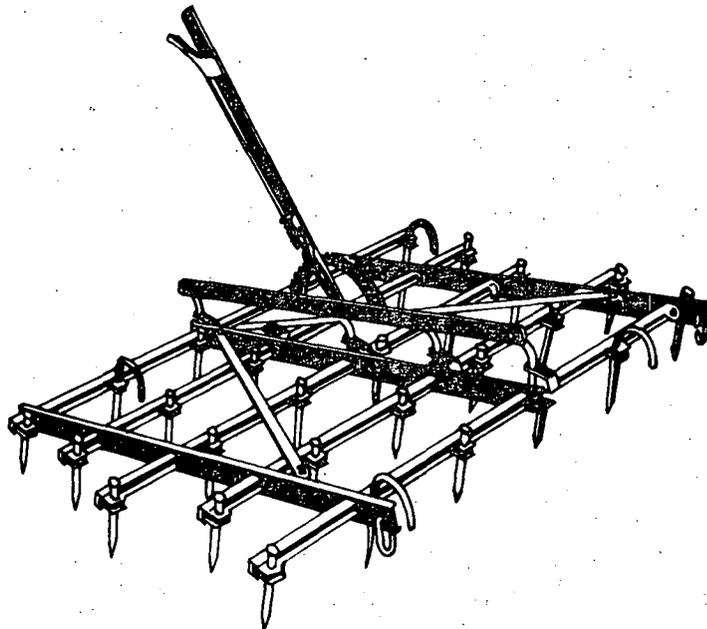


Fig. 1 - Seção da grade de dentes inclináveis para transporte.

O chassis, que nas máquinas antigas era de madeira e atualmente é feito de ferro, pode ser rígido ou articulado.

Os dentes retos comumente, ou curvos menos frequentemente, com sua ponta em forma de diamante, em tamanhos variáveis, 15 a 22 cm de comprimento, se fixam às barras por meio de seu extremo roscado (fig. 2).

Acham-se distanciados numa mesma barra, aproximadamente 20 cm e alternando-se com os de barras diferentes, de tal forma que o espaçamento final é de 4-5 cm.

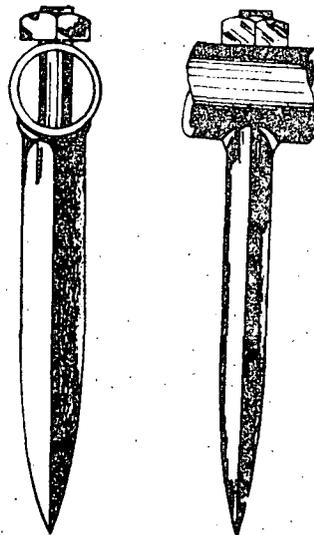


Fig. 2

A armação nas grades flexíveis é formada por travessas laterais, unidas com ganchos que reúnem as seções. As seções unem-se a uma barra, chamada cabeçalho, que permite o acoplamento do implemento.

Para o transporte podem se fixar as seções sobre si, nas máquinas adaptadas ao acoplamento hidráulico do trator. Os implementos de arrasto podem inverter-se ficando os dentes para cima, a fim de facilitar o transporte do implemento.

#### TIPOS

- De arrasto (fig. 1) ou de levante hidráulico.
- Dentes fixos ou de ângulo modificável.
- Chassis rígido ou flexível.

#### MANUTENÇÃO

Consiste na revisão periódica do aperto dos dentes nas barras transversais, no afiar dos elementos rombudos e na substituição dos excessivamente gastos (curtos) ou partidos.

Implemento usado na preparação do solo, nivela-o, arranca as pequenas ervas daninhas, rompe a crosta superficial, permitindo melhor permeabilidade do ar e absorção das chuvas, afofa o terreno.

Utiliza-se também nos trabalhos de cultivos ou renovação de pastagens permanentes. São adequadas para trabalhar em terrenos pedregosos e constam de barras sobre as quais dispõem-se dentes alternados.

#### TIPOS

Classificam-se em:

- levante hidráulico e de arrasto,
- pelo número de seções, que as compõem, e
- pelo tipo de dentes ou ferramentas que carregam.

A figura 1 mostra uma grade de dentes flexíveis de tipo de levante hidráulico, constituída por uma só seção.

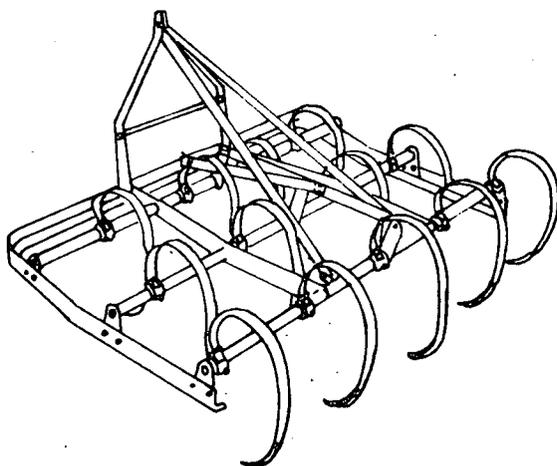


Fig. 1

#### DESCRIÇÃO

Cada *seção* geralmente tem uma largura de 90 a 100 cm, podendo chegar a 270 cm e possuir 2, 3 ou 4 barras de fixação dos dentes.

Os dentes são longos e curvos, são feitos de aço de grande flexibilidade. Uma extremidade é fixada no chassi; a outra extremidade carrega a ferramenta que trabalha o solo.

A figura 2 mostra uma forma de fixação comum em barras de tipo tubular.

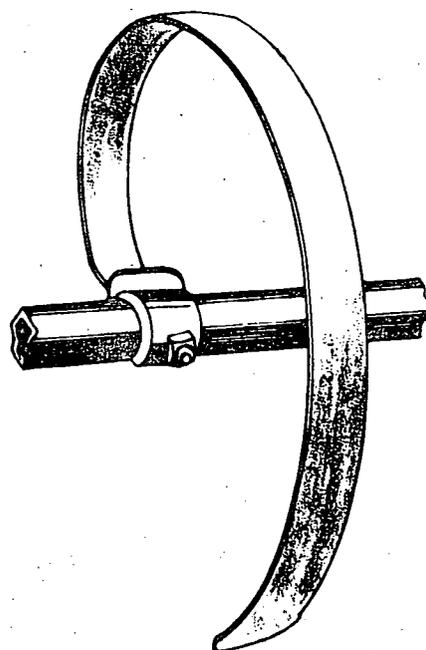


Fig. 2



A figura 3 mostra diferentes dentes: de pontas substituíveis e inteiriças, assim como diversas formas.

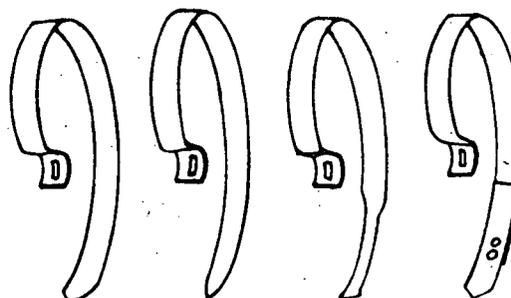


Fig. 3

A figura 4 mostra pontas substituíveis chamadas escarificadoras ou pás.

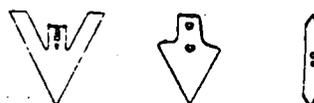


Fig. 4

As *barras* em que se fixam os dentes por meio de braçadeiras são tubulares (fig. 2) ou de chapa em U; acham-se distanciadas entre si 50 a 60 cm e unidas ao chassis do implemento.

No *chassis* se fixam *patins* ou deslizadores (ver figura 5), que regulam a profundidade de corte do implemento.

Quando, em lugar de patins, as máquinas possuem rodas limitadoras, o implemento é conhecido pelo nome de cultivador.

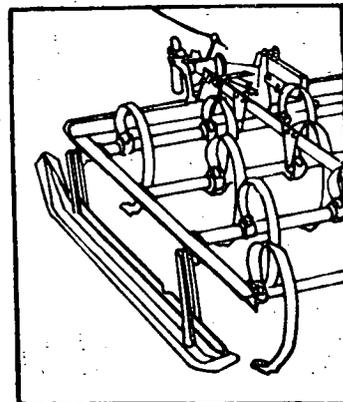


Fig. 5

#### **REGULAGEM**

A penetração do implemento se modifica mudando a inclinação dos dentes. Entretanto, em algumas grades se deve mudar o ângulo de cada dente individualmente, de modo tal que todos fiquem com o mesmo ângulo. Em outras, por meio de alavancas, movem todas as barras que formam uma seção e, portanto, todos os dentes de uma só vez.

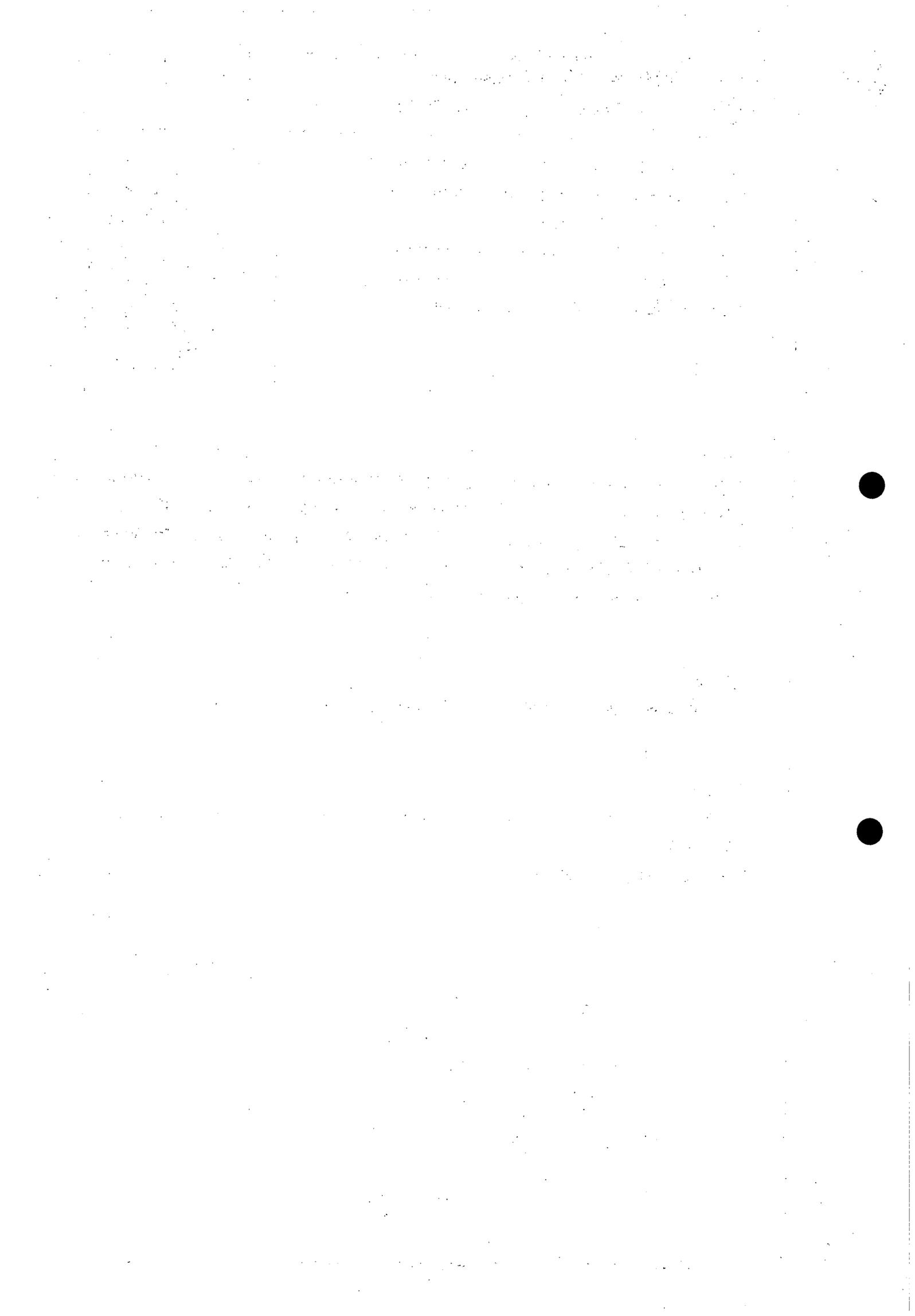
#### **OPERAÇÃO**

São máquinas que não admitem altas velocidades de trabalho.

#### **MANUTENÇÃO**

Consiste em manter apertadas as partes, em repor as que faltam e em reparar rachaduras e desgastes.

Não requerem lubrificação.



É um implemento empregado na preparação do solo: para romper os torrões excessivamente grandes, diminuir o tamanho dos espaços vazios, afofar o terreno e destruir a vegetação espontânea que cresce logo após os trabalhos de aração. Empregada antes de arar, serve para destruir os restos de cultura e facilitar o posterior enterramento durante a aração.

**TIPOS**

Pelo acoplamento podem se classificar em: de levante hidráulico e de arrasto. Entre as últimas existem com ou sem rodado.

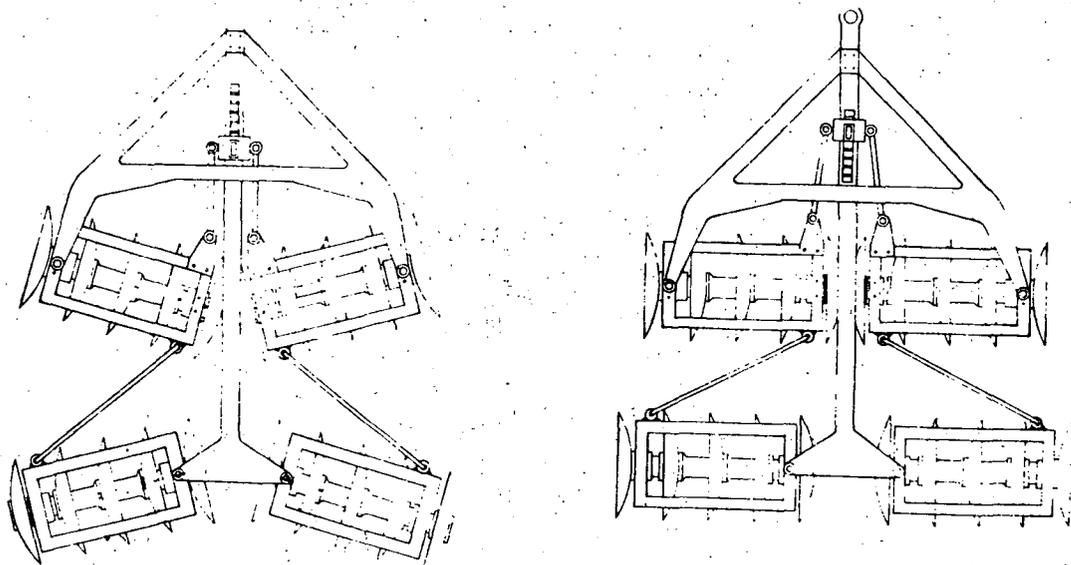
Pela disposição de seus discos e o trabalho que realizam, agrupam-se em:

- grades de ação simples,
- grades de ação dupla, e
- grades excêntricas.

**GRADES DE AÇÃO SIMPLES**

Possuem duas seções dispostas na mesma linha transversal ao movimento, com igual número de discos cada uma, porém colocadas de forma oposta. Cada seção consta de um número de discos variável entre 4 e 10-12, que removem a terra, a afastam do centro por isso, entre as seções fica uma faixa de terra sem ser trabalhada.

A figura 1 mostra uma grade em posição de trabalho e em posição de transporte.



Posição de trabalho

Fig. 1

Posição de transporte

Algumas grades possuem uma enxada que trabalha entre as duas seções, como se pode observar na figura 2.

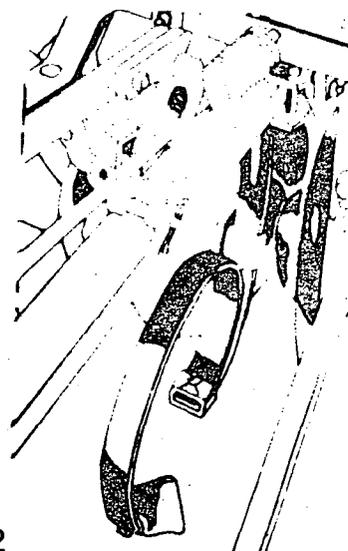


Fig. 2

#### GRADE DE DUPLA AÇÃO

Constam de 4 seções dispostas em pares, duas dianteiras e duas traseiras. As seções dianteiras são dispostas da mesma forma que as grades de ação simples (fig. 1), enquanto que as traseiras apresentam seus discos invertidos, ou seja, transportam a terra para o centro (fig. 3). Conseguem-se assim que o terreno fique mais uniforme.

Também deixam uma faixa central sem ser trabalhada; todavia, quando o solo fica nivelado, é menos visível.

A figura 3 mostra uma grade de ação dupla integral de 32 discos, na qual cada seção consta de 8 discos.

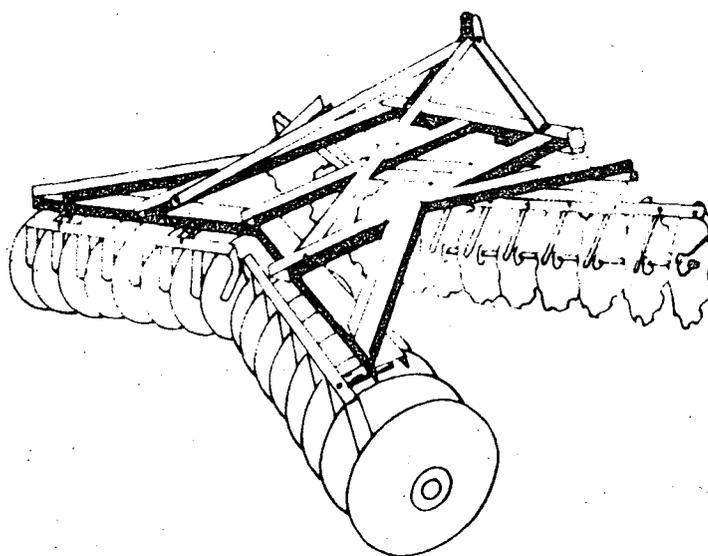


Fig. 3

*GRADE EXCÊNTRICA*

Consta sô de duas seções, porém dispostas uma atrás da outra e, portanto, uma desloca a terra para a esquerda, e outra o faz em sentido contrário, pelo que podem ser classificadas dentre as de ação dupla.

Seu nome (excêntrica) deriva do fato de poder trabalhar fora da linha média da bitola do trator. Esta característica a fez difundir-se rapidamente nos pomares, pois facilita que o implemento trabalhe perto do pé das árvores.

Na agricultura extensiva se usam grades desse tipo, principalmente os modelos pesados e extra pesados, na preparação da cama para a semente. Têm a vantagem de deixar o terreno uniforme e nivelado, além de ser de fácil regulagem e operação.

A figura 4 mostra uma grade excêntrica para acoplamento no sistema hidráulico de três pontos do trator, provida de discos dentados em sua seção dianteira.

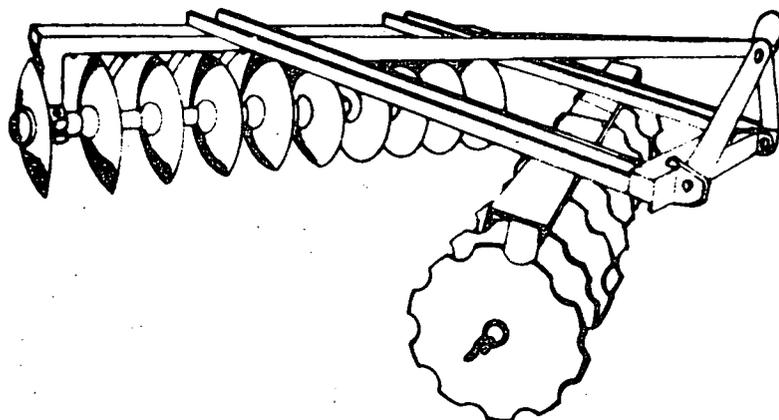


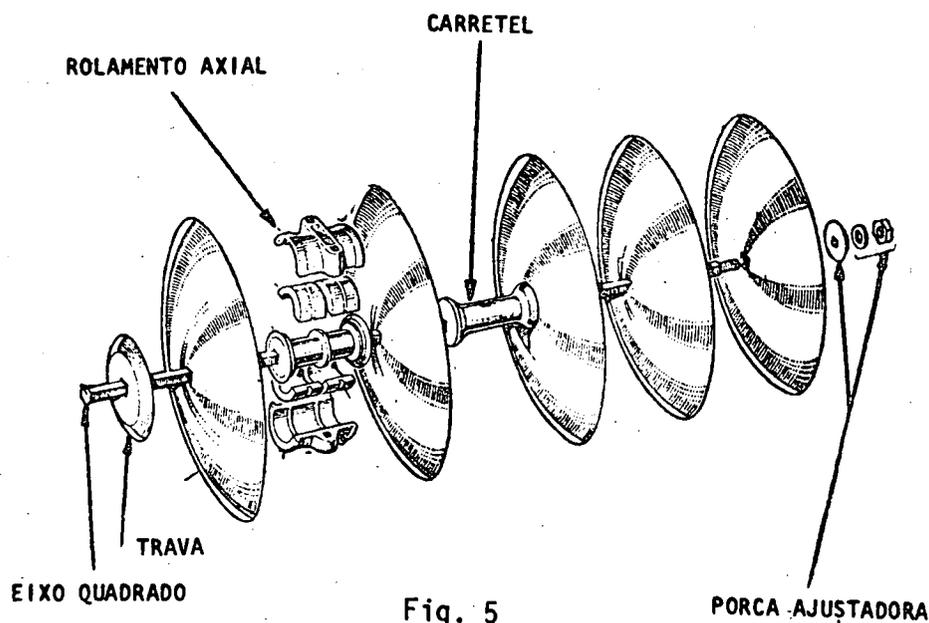
Fig. 4

*DESCRIÇÃO*

A parte fundamental é a que temos chamado seção e consta de: discos, eixo, rolamentos, separadores, etc. Os discos se montam sobre um eixo geralmente quadrado, que os atravessa pelo centro.

O espaçamento entre distos é estabelecido pelos separadores ou carretéis. Os carretéis possuem um extremo grande e côncavo e outro menor e convexo. O extremo maior fica na face externa de um disco e o menor na interna ou côncava do disco seguinte. Os rolamentos são de número variável; abraçam-se

aos carretéis e realizam a união com a armação do implemento.



*Chassis.* Formada por perfis de ferro soldados, constitui a armação de cada seção, a que se fixa o conjunto de um eixo com seus discos. Sua parte superior, em forma de bandeja, permite a colocação de corpos pesados (lastro) que aumentam a penetração do implemento, dando maior profundidade ao trabalho.

*Discos.* O diâmetro varia entre 16" e 24", o que também determina o espaçamento entre discos, que pode ser 6" a 12". A largura de corte ou faixa trabalhada por disco está em função do diâmetro. A concavidade dos discos é variável, correspondendo à maior concavidade, mais penetração e melhor trabalho. A borda dos discos é afiada, podendo ser lisa ou cortada, e conseqüentemente os discos serão lisos e dentados.

Estes últimos dão ao implemento maior capacidade de penetração no solo. Pode-se empregar discos dentados nas seções dianteiras e lisos nas traseiras, ou serem todos do mesmo tipo.

*Limpadores.* Pode-se equipar as grades com limpadores de discos individuais, como ilustra a figura 6. Têm por função desprender o solo e sua eficácia depende tanto do tipo de solo em si, como de suas condições de umidade.

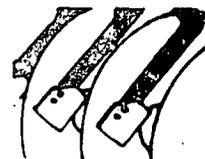


Fig. 6

*Rolamentos.* O conjunto de discos e separadores montados sobre um eixo comum a todos e correspondentes a uma seção fixa-se na armação por meio de rolamentos. Estes podem ser de metal antifricção, ou de madeira dura impregnada de óleo (ver fig. 5), ou serem rolamentos lubrificáveis, ou selados como o ilustrado na fig. 7. Os rolamentos podem ser montados de diversas maneiras.

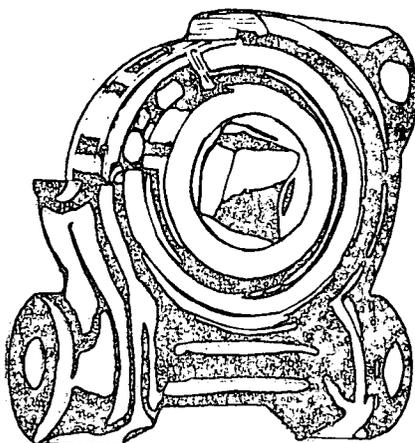


Fig. 7

RESUMO

TIPOS

- de levante hidráulico
- de arrasto
  - com rodado
  - sem rodado
- de ação simples (2 seções em uma mesma linha)
- de ação dupla (4 seções em pares e um atrás do outro)
- excêntricos (2 seções em linhas diferentes)



DESCRIÇÃO

*Partes fundamentais*

- discos
- separadores
- rolamentos
- chassis
- cabeçalho

*Acessórios*

- limpadores
- rodas limitadoras de profundidade
- rodas para transporte
- bandejas para lastro
- enxadas emparelhadoras

A profundidade de corte do implemento é determinada, em primeiro lugar, pelo ângulo que forma as seções com a direção de trabalho. Se os discos girarem em linha paralela à de deslocamento, não entrarão no terreno.

Esta posição é empregada para o transporte de implementos de arrasto desprovidos de rodas para tal efeito.

## REGULAGENS

### ANGULARIDADE

O ângulo de trabalho se determina de acordo com as condições do terreno, as características do solo, o tamanho dos torrões desejados para a sementeira, etc.

Existem várias regulagens que permitem a angulação das seções.

A figura 1 corresponde a uma grade excêntrica de montagem de levante hidráulico na qual, mediante o acionamento de uma alavanca, o operador, do seu assento, pode modificar o ângulo que a seção dianteira e traseira formam com a direção de movimento.

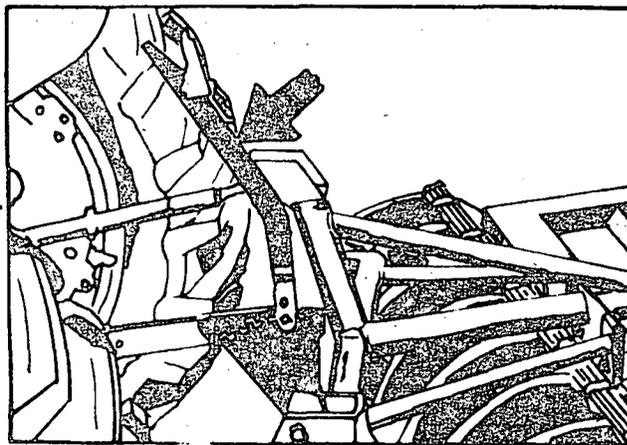
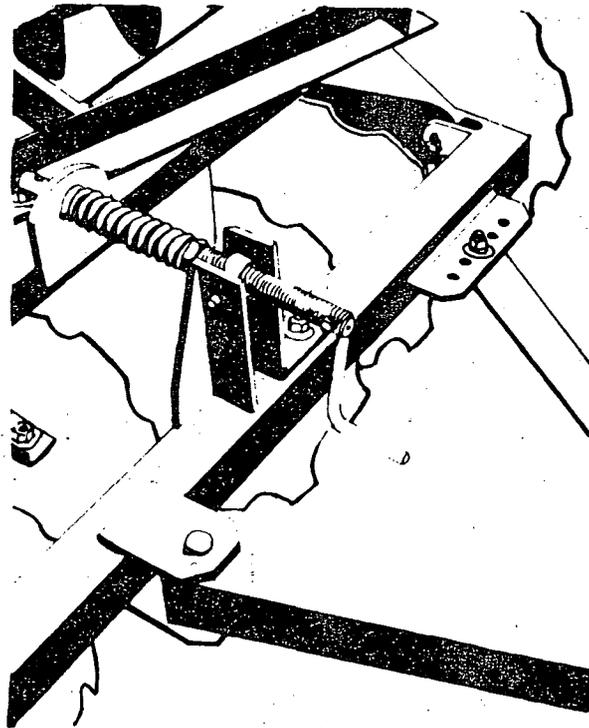


Fig. 1

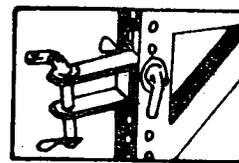
Em outras grades as seções se regulam manualmente e atingido o ângulo desejado, trava-se o chassi mediante um pino de fixação.

Também é comum o sistema de manivela, apresentado na fig. 2, para uma grade de arrasto. O pistão hidráulico de controle remoto, disposto em substituição à manivela anterior, permite as mudanças durante o trabalho, adequando-se às diferentes características do terreno e é prática freqüente em implementos pesados.


**Fig. 2**

### *NIVELAÇÃO*

Nas grades de arrasto consegue-se regulagem modificando a altura de acoplamento da lança na barra do trator, conforme se observa na fig. 3. Nas de levante hidráulico, graças as regulagens que permitem modificar o comprimento dos braços ou tensores do sistema hidráulico do trator, regula-se o implemento longitudinal e transversalmente.


**Fig. 3**

### *PROFUNDIDADE DE CORTE*

É determinada pelo peso da grade, o tamanho e fio dos discos e a regulagem das seções em relação à linha de deslocamento.

Para aumentar a penetração, adiciona-se lastro sobre as seções e se proporciona maior ângulo de abertura.



Algumas grades de ação dupla e excêntricas possuem rodas para o transporte que podem ser empregadas também para regular a profundidade de corte do implemento. Neste caso o eixo que suporta o rodado pode ser acionado por um pistão hidráulico de controle remoto, independente do que pode ser empregado na regulagem das seções. Outras grades possuem rodas para regular a profundidade, que não são empregadas para o transporte do implemento.

Qualquer dos casos anteriores oferece a vantagem de poder gradear o terreno devidamente (com grande trava de corte), porém sem se aprofundar nele mais do que o desejado.

#### USO

São empregadas para destorroar o solo logo após o trabalho de aração. Pode realizar-se uma só operação, ou mais de uma; neste último caso, as passagens sucessivas podem ser realizadas em direções transversais (cruzadas) entre si.

São empregadas também para:

- *romper a crosta* que pode formar-se logo após as chuvas intensas, em solos argilosos,
- *facilitar a germinação de ervas daninhas* que se destroem posteriormente, com uma segunda passagem,
- *cortar ou picar restos de cultura* (milho, sorgo) antes de arar, para facilitar o enterramento, e
- *manter o terreno livre de vegetação competitiva*, em pomares e viveiros.

#### OPERAÇÃO

Dada la grande quantidade de modelos, deve-se consultar os manuais de cada máquina. Quando se empregam grades excêntricas, sempre se deve girar para o lado esquerdo, ou seja, para o lado em que as seções estão mais próximas.

Para evitar delimitação no terreno pelo último disco, pode-se dispor de um marcador como o mostrado na fig. 4, que os fabricantes oferecem como opção.

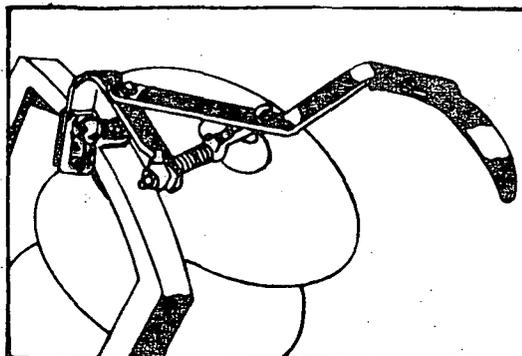


Fig. 4

#### TAMANHOS

O tamanho é dado pelo número de discos, assim como pelo diâmetro, concavidade e espaçamento entre eles. De tudo isso e da largura de corte resulta a largura útil da máquina que, para implementos individuais, não pode exceder de 4,50 metros.

Em casos de grandes áreas e terrenos nivelados, quando se dispõe de tratores de grande potência, pode-se unir várias grades de discos em grupos.

#### MANUTENÇÃO

Reduz-se em revisar diariamente o aperto de parafusos e de peças, assim como realizar a lubrificação periódica.

Ao término da temporada de trabalho, recomenda-se lavar e repintar o implemento, banhar os discos com uma camada de óleo usado ou outro elemento anti-corrosivo.



Hã diferentes métodos ou formas de realizar esta operação. Todos eles têm em vista possibilitar um trabalho adequado, rápido, econômico, com o mínimo de esforço físico para o operador.

Pode-se repetir a operação de gradeação ou discagem duas ou mais vezes num mesmo terreno, em direções perpendiculares entre si (cruzadas), com o mesmo implemento ou diferentes tipos de grades.

Um trabalho de gradagem conveniente:

- nivela o terreno,
- consegue o destorroamento desejado,
- elimina ervas daninhas,
- diminui os grandes espaços vazios, e
- não deve deixar sulcos ou camalhões.

#### MÉTODOS

O método de gradeação a aplicar depende:

- do tipo de implemento e seu tamanho,
- do tamanho da propriedade,
- da cultura a implantar,
- do estado do solo, e
- do tempo disponível.

As formas de gradear mais comumente empregadas são chamadas: *em contorno e em faixas*.

#### CONTORNO

Sua maior virtude é a economia de tempo. A qualidade do trabalho não é boa. Adapta-se a grandes propriedades.

Consiste em dar voltas, começando pelo perímetro e daí para o centro, ou do centro para as bordas do terreno.

O sentido das voltas pode ser horário ou anti-horário, com implementos rígidos ou flexíveis, ou discos de ação simples ou de dupla ação. Com grades ex-cêntricas de discos, o sentido dos giros é determinado pelo ângulo das seções.

O trabalho é deficiente nos espaços em que a trajetória do implemento não é retilínea, porque os discos modificam o ângulo que formam com a direção de deslocamento (fig. 1). Por outro lado, o implemento é forçado por efeito da tração lateral.

Para evitar a deficiência acima mencionada, pode-se levantar a máquina (implemento de levante hidráulico o semi montado), ou diminuir o ângulo que as seções formam entre si (implementos de arrasto) nos cantos do terreno. Neste caso, ao terminar o trabalho, gradeiam-se as diagonais não trabalhadas (fig. 2).

Qualquer que seja o caso, o trabalho não é uniforme na profundidade, nem o terreno fica totalmente igual.

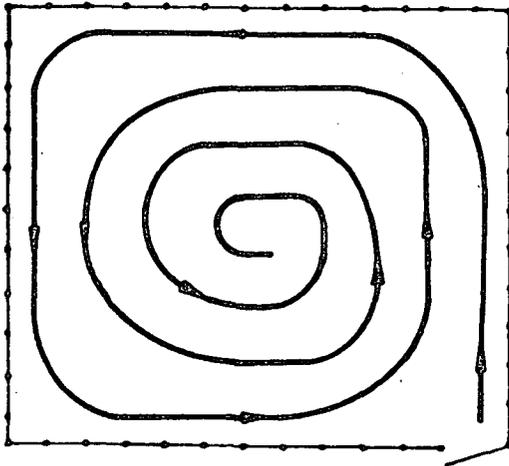


Fig. 1

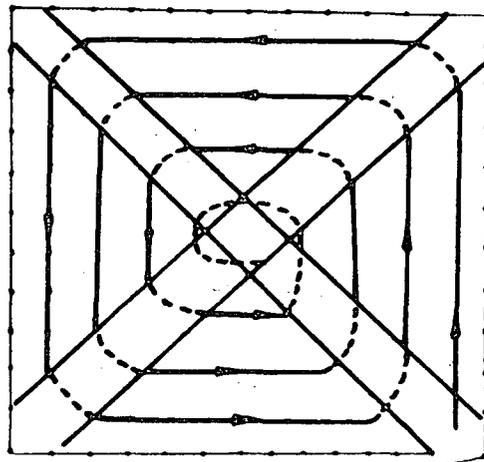


Fig. 2

#### EM FAIXAS

Consiste em subdividir o terreno em zonas regulares, chamadas faixas, de forma mais ou menos retangular, deixar cabeceiras sem trabalhar, e percorrer novamente o quadrilátero, girando sempre para a direita ou para a esquerda (fig. 3).

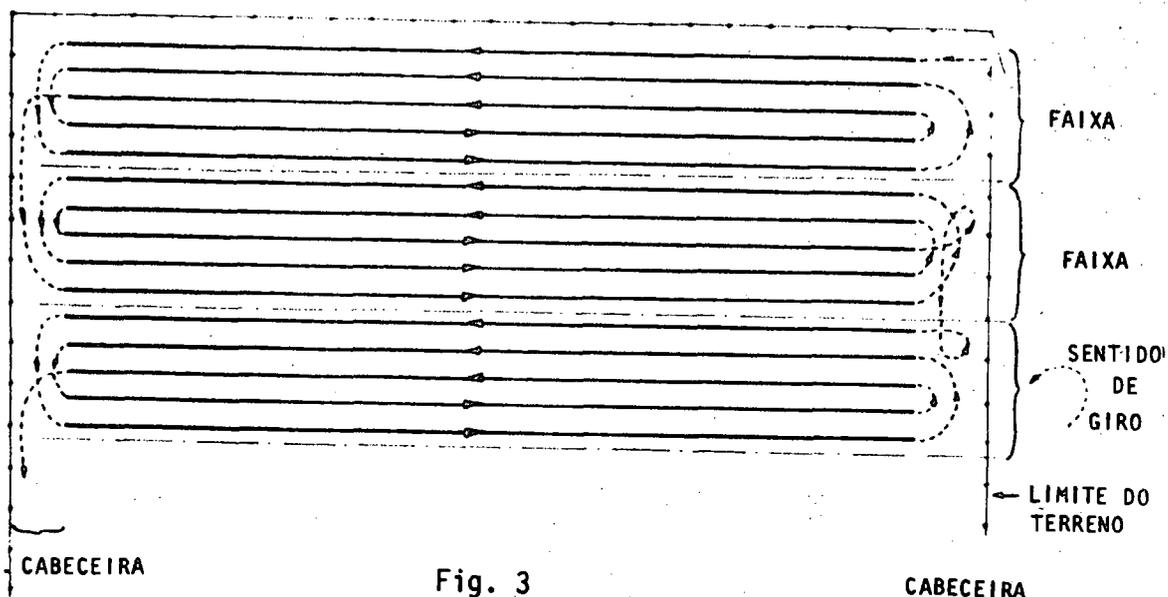
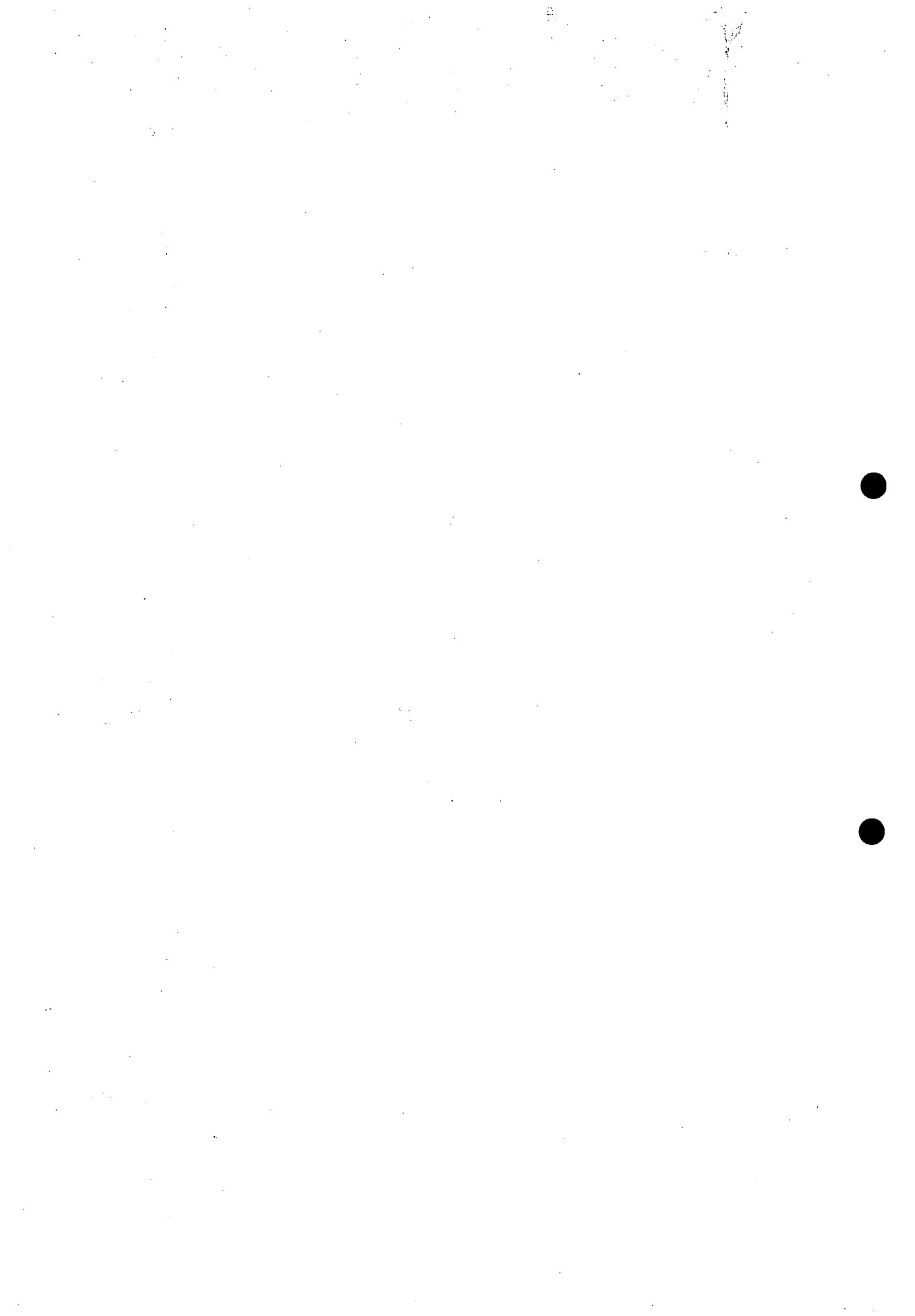


Fig. 3

As cabeceiras podem ser trabalhadas ao se terminar o trabalho nas faixas. Consegue-se um trabalho uniforme e conveniente. Tem a desvantagem de ser menos eficiente no uso do tempo dado às curvas fechadas nas cabeceiras. É praticável com todo o tipo de implementos; os de levante hidráulico são, porém, mais adequados.



São os implementos mais amplamente usados para o preparo inicial ou rompimento da crosta do solo, na preparação de solo para o plantio.

Cortam, separam e revolvem a camada superficial do solo. Enterram, assim, plantas e resíduos, facilitando a decomposição e incorporação ao terreno, além de aumentarem a aeração do solo.

*TIPOS*

Classificam-se em dois grandes grupos, de acordo com os elementos empregados no corte e revolvimento do solo. Eles são:

*arados de relha e aiveca*

*arados de discos*

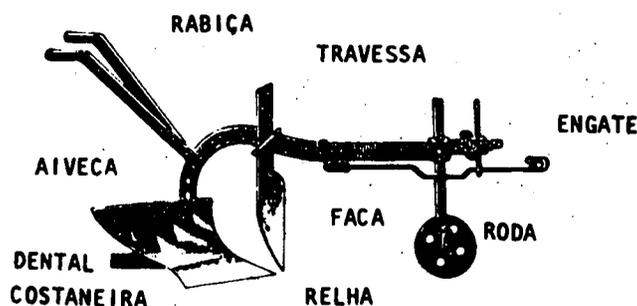


Fig. 1 - Arado de aiveca para tração animal, chamado comumente "arado de rabiças"

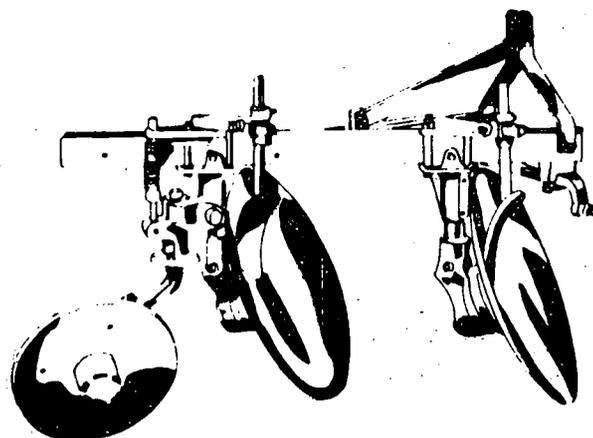


Fig. 2 - Arado de dois discos para tração mecânica e de levante hidráulico.

Estes implementos foram projetados para tração mecânica ou animal, e em muitos tamanhos. O tamanho de um arado está em função do número de elementos (discos ou aivecas) que possui. Há arados com um elemento, dois, três e comumente até oito aivecas ou discos.

Os arados construídos para tração mecânica, de acordo com a montagem, são:

- *de levante hidráulico*: acoplam-se ao sistema hidráulico de três pontos,
- *semimontados*: o trator além de rebocar, carrega parte do peso do arado, e
- *de arrasto*: rebocado pelo trator, sustenta todo o peso em suas próprias rodas.

Estes implementos são projetados para revolver o solo para a direita do corte na direção e sentido da marcha. Em alguns casos os arados podem revolver para a direita ou para a esquerda, alternadamente. Nesse caso chamam-se arados reversíveis.

Os primeiros são chamados *fixos ou normais*.

Os arados reversíveis de discos possuem um mecanismo que permite girar os discos de forma a revolver a terra para a direita ou para a esquerda.

Os arados reversíveis de aiveca possuem elementos direitos e esquerdos, montados sobre uma mesma armação. O operador seleciona quais destes operarão ao iniciar cada sulco.

#### COMPARAÇÃO DE ARADOS

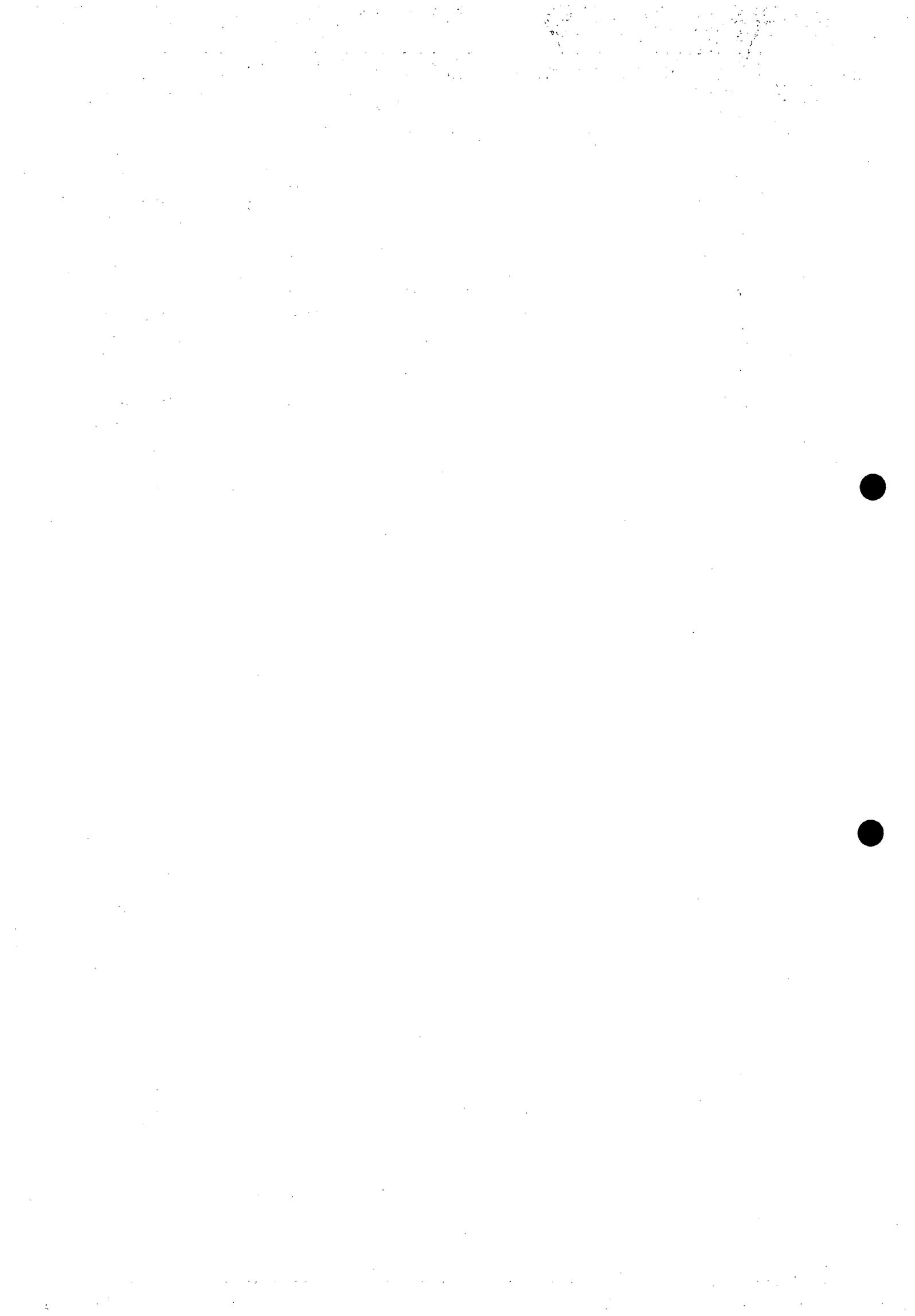
Todo tipo de implemento possui vantagens e desvantagens e sua seleção, em última instância, depende das condições particulares de cada estabelecimento: área a trabalhar, tipo e classe de solos, tempo disponível, umidade do terreno na época da aração, pedregosidade, culturas a desenvolver e outras considerações.

O quadro que segue estabelece algumas comparações entre arados de aivecas e de discos.



ARADOS

	Aivecas	Discos
Revolvimento do solo	Muito bom	Regular
Enterramento de resíduos	Muito bom	Regular
Penetração em solos secos e duros	Regular	Muito bom
Aptidão para trabalhar solos pedregosos	Pouco apto	Apto
Corte de canas e raízes lenhosas	Não corta	Corta
Necessidade de afiar elementos de corte	Sim	Afia tra- balhando
Ao bater em obstáculos (pedras e troncos)	Trava	Roda por cima



Consta de elementos ou partes que realizam o corte vertical (*lâmina*), o corte horizontal (*relha*) e o revolvimento (*aiveca*), com a consequente fragmentação da parte de terra trabalhada.

Cada jogo de elementos é rigidamente montado sobre uma peça chamada *haste*, e constitui uma seção. As hastes vão encaixadas no *chassis* que, terminada num engate (cabeçalho), permite o acoplamento do implemento ao elemento de tração (trator ou animal).

#### PARTES DO ARADO

Os elementos básicos que constituem um arado podem se observar na figura 1.

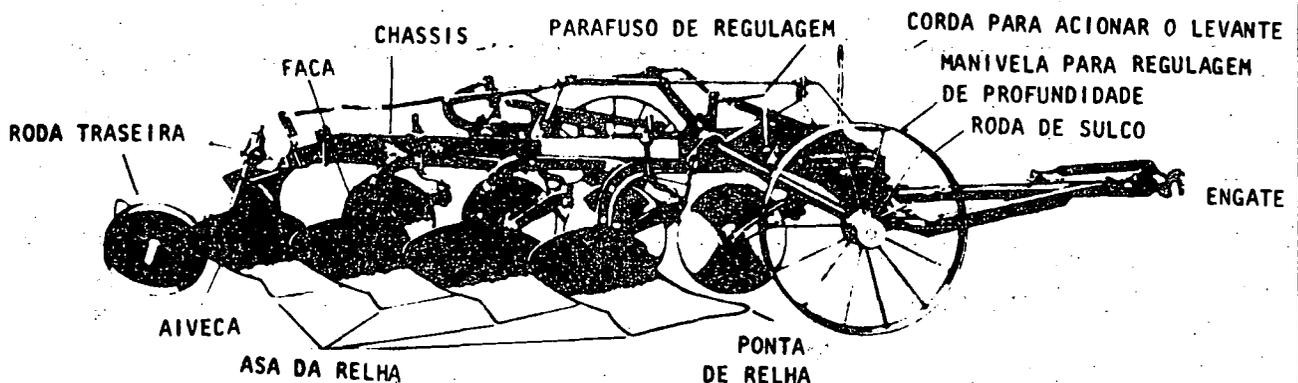


Fig. 1 - Arado de arrasto para tração mecânica, de quatro seções.

Pode-se chamar seção de um arado a cada elemento composto de haste, relha, aiveca e lâmina. Por isso se fala de arados de 1, 2, 3 e até 7-8 seções.

A *haste* é o elemento de junção das partes e de ligação ao chassis e o implemento é puxado por meio deste (ver figs. 1, 2 e 3).

A *lâmina* que na figura 1 é um disco plano pode ser também uma simple lâmina plana. Qualquer que seja o tipo, tem por função realizar o corte vertical. Nas figuras 2 e 3 se observa a posição relativa da lâmina em relação à ponta da relha.

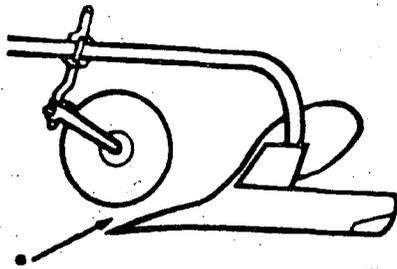


Fig. 2

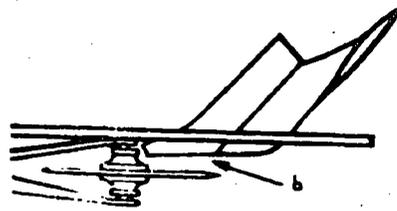


Fig. 3

Hã lâminas circulares, com o bordo recortado, que facilitam o corte.

A relha corta horizontalmente a parte de terra e começa a separar o solo que a aiveca revolve.

#### **RELHA**

Possui uma borda cortante que realiza o corte horizontal e é sua forma que facilita a penetração do arado.

Uma relha sem fio exige um maior esforço de tração e dificulta a penetração do terreno.

A relha permite a penetração ou sucção vertical e horizontal:

- *sucção vertical*: a ponta da relha fica dirigida para baixo.
- *sucção horizontal*: a ponta da relha fica dirigida para a terra, sem arar.

A sucção vertical permite a penetração e manter uma profundidade constante de aração.

A sucção horizontal ou lateral faz com que a largura do corte da relha seja constante e correta. Nas figuras 4, 5 e 6 mostra-se a largura de cortes e as sucções de uma relha.

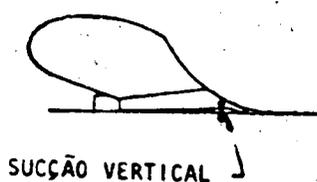


Fig. 4

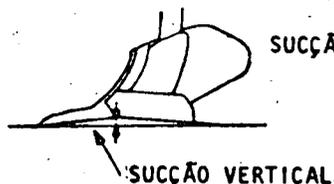


Fig. 5

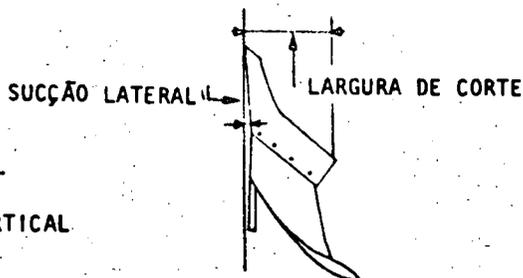


Fig. 6

As relhas são construídas em diferentes tamanhos, que expressam em polegadas a largura de terra que cortam. Os tamanhos ou larguras de corte mais comuns são: 10, 12, 14 e 16".

A relha se desgata, e com isso se modificam as sucções. A operação de afiar ou estirar as relhas requer um ferreiro experimentado que lhes restitua a forma (sucções) e fio originais.

Algumas relhas são de ponta removível, o que permite a substituição por novas.

*AIVECAS*

A gleba de terra já cortada é revolvida ou rebatida a fim de ser fragmentada, pulverizada e enterrar a vegetação existente, por efeito da ação da aiveca.

Existem diversos tipos de aivecas que se adaptam ao trabalho em diferentes solos e condições. Nas figuras 7, 8, 9 e 10 se observam alguns tipos.

Na figura 7 se observa uma aiveca que se adapta a diferentes solos. É chamada de "aplicação geral".

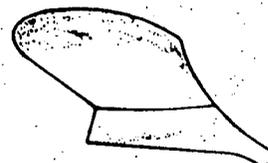
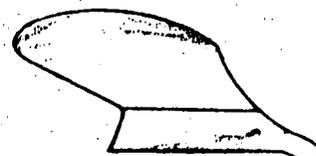


Fig. 7

Na figura 8 uma aiveca de aplicação geral, porém para maiores velocidades de trabalho.



## ARADO DE AIVECAS

A figura 9 mostra uma aiveca conveniente para trabalhar em solos muito pegajosos que se aderem à mesma.

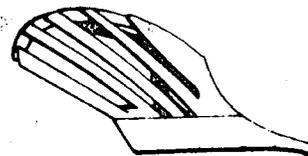


Fig. 9

A figura 10 mostra uma aiveca projetada para trabalhos de rompimento, ou seja, a primeira arada de um campo natural.



Fig. 10

A regulagem do implemento é necessária para o correto funcionamento do equipamento arado-trator, assim como para se obter uma adequada qualidade de aração com o menor custo possível.

Consegue-se uma boa aração quando há completa cobertura dos restos vegetais, áreas uniformes e desmanchadas, bem revolvidas, sulcos retos e paralelos de profundidade constante.

*REGULAGEM DO ACOPLAMENTO*

A regulagem do acoplamento consiste em fazer que coincidam a linha de tração do trator com a linha de resistência do arado, estando ambos no sulco em posição de trabalho.

A *linha de tração do trator* é definida por dois pontos: o ponto médio do eixo traseiro (A) e o central da barra de tração (B) (fig. 1).

A *linha de resistência do arado* é definida por dois pontos e a que une o centro de resistência do chassis (C) e passa pelo cabeçalho do arado e o ponto de acoplamento (D) (fig. 2).

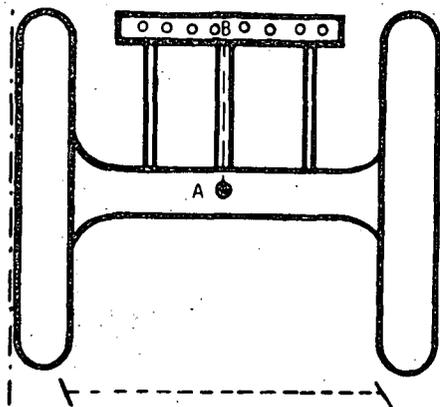


Fig. 1 - Linha média do trator

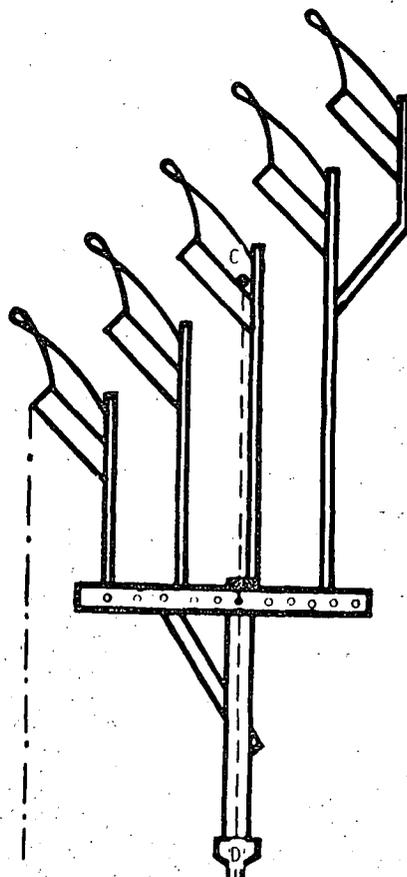


Fig. 2

1.5-22

CODIGO DE ASSUNTOS

## ARADO DE RELHAS (Regulagem)

Se o arado tem número par de elementos, o centro de resistência é um ponto imaginário equidistante dos centros de resistência individuais dos dois elementos centrais. Ver figuras 3, 4 e 5.

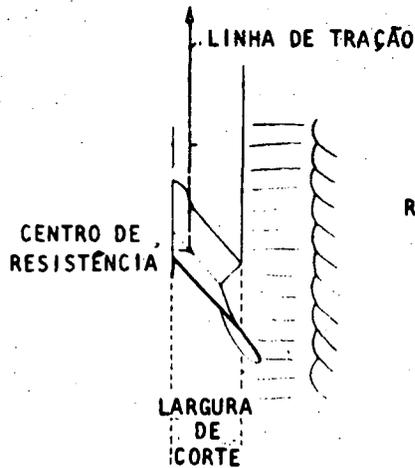


Fig. 3

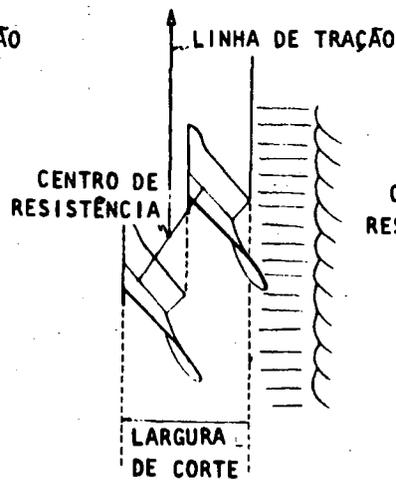


Fig. 4

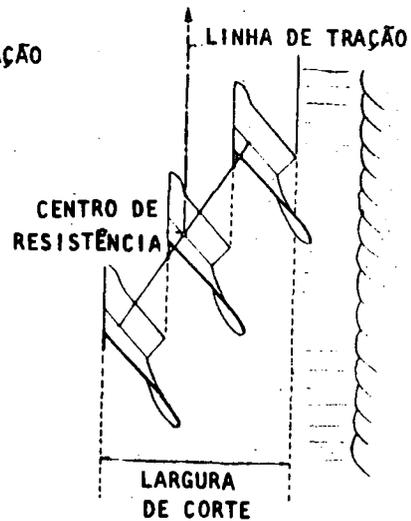


Fig. 5

Na figura 6 se observam um trator e um arado perfeitamente regulados e a relação entre a largura de corte do implemento e a bitola do trator.

Quando a bitola do trator é diferente da largura de corte do arado, deve-se corrigir a bitola.

Se não for possível modificar a bitola, regular-se-á o implemento por meio da régua (fig. 7), de tal forma que todos os pontos fiquem sobre uma mesma linha reta.

Na figura 6 observamos, de cima, a regulagem.

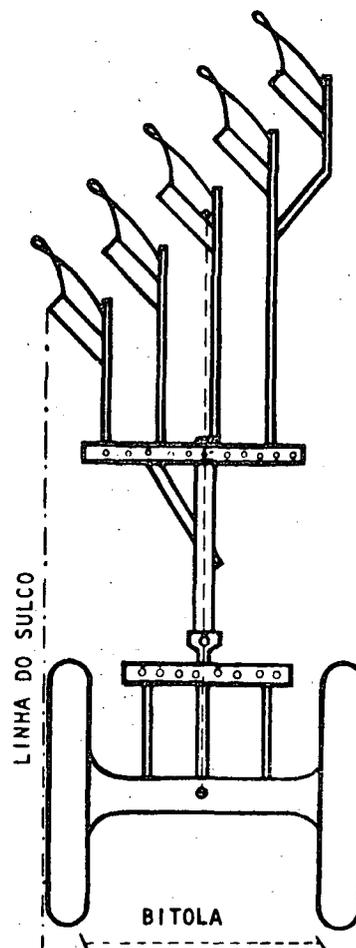


Fig. 6

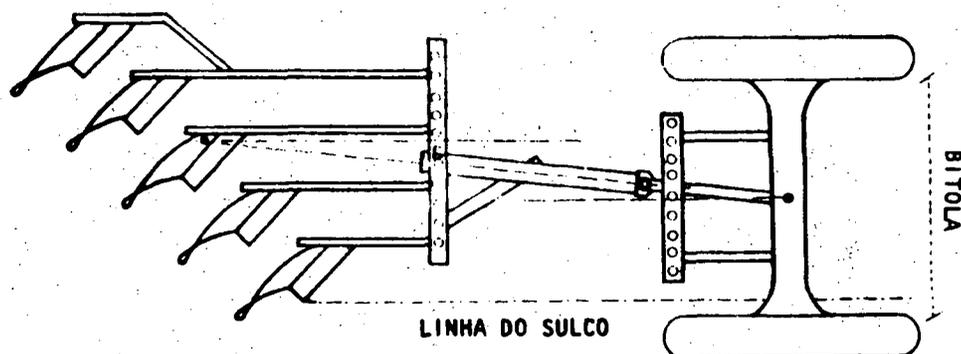


Fig. 7 - A bitola é menor que a largura de corte do arado.

A figura 8 mostra, em vista lateral, que os pontos também devem encontrar-se em uma mesma linha reta.

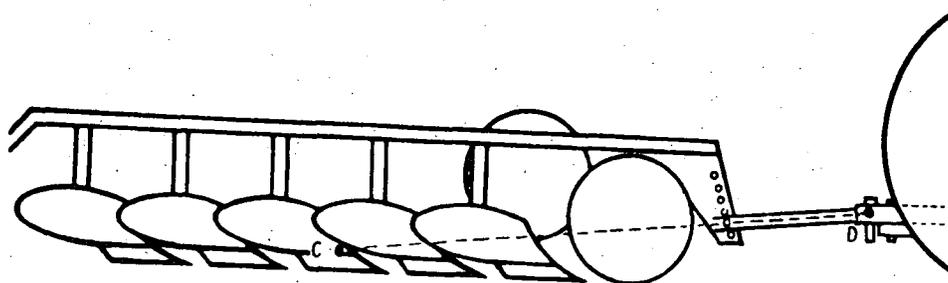


Fig. 8

#### REGULAGEM DE NIVELAÇÃO

O chassi do arado deve estar nivelado, isto é, paralelo ao plano do solo. A nivelção deve ser longitudinal e transversal, e para isso se recorre às manivelas de nivelção e aos parafusos de profundidade.

*Nivelção longitudinal:* o arado nivelado no comprimento, ou seja, visto de costas.

*Nivelção transversal:* nivelado na largura, ou seja, visto de trás para a frente.

## ARADOS DE LEVANTE HIDRÁULICO: REGULAGEM

*Ajuste da bitola:* consulte o manual do operador do implemento e ajuste a bitola dianteira e traseira do trator nas dimensões recomendadas.

*Ajuste a largura do corte:* a borda interior do pneu traseiro do trator deve coincidir com a asa da relha, em uma mesma linha reta paralela à direção de marcha (ver fig. 9).

Para conseguir essa linha, desloca-se o arado sobre a barra acotovelada que se observa na fig. 9,

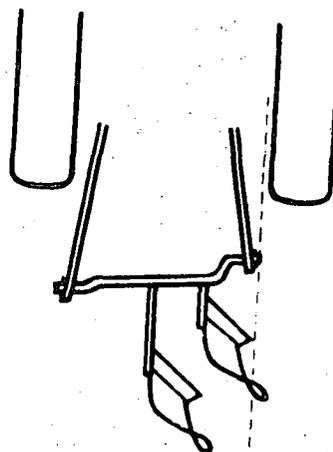


Fig. 9

*Regule a profundidade de aração:* pode-se alcançar por meio de rodas reguladoras do arado nos de arrasto e semimontados, ou mediante o sistema hidráulico do trator nos de levante hidráulico.

*Nivelção:* a nivelção transversal se alcança regulando a altura do braço do sistema de três pontos do trator.

A nivelção longitudinal se regula aumentando ou encurtando o terceiro ponto do sistema hidráulico.

É um arado especialmente adaptado a condições difíceis: pedregosidade, terreno rochoso, troncos, solo muito seco, etc.-

Este implemento penetra devido a seu próprio peso e do ângulo que formam os discos com a linha de marcha.

DESCRIÇÃO E PARTES

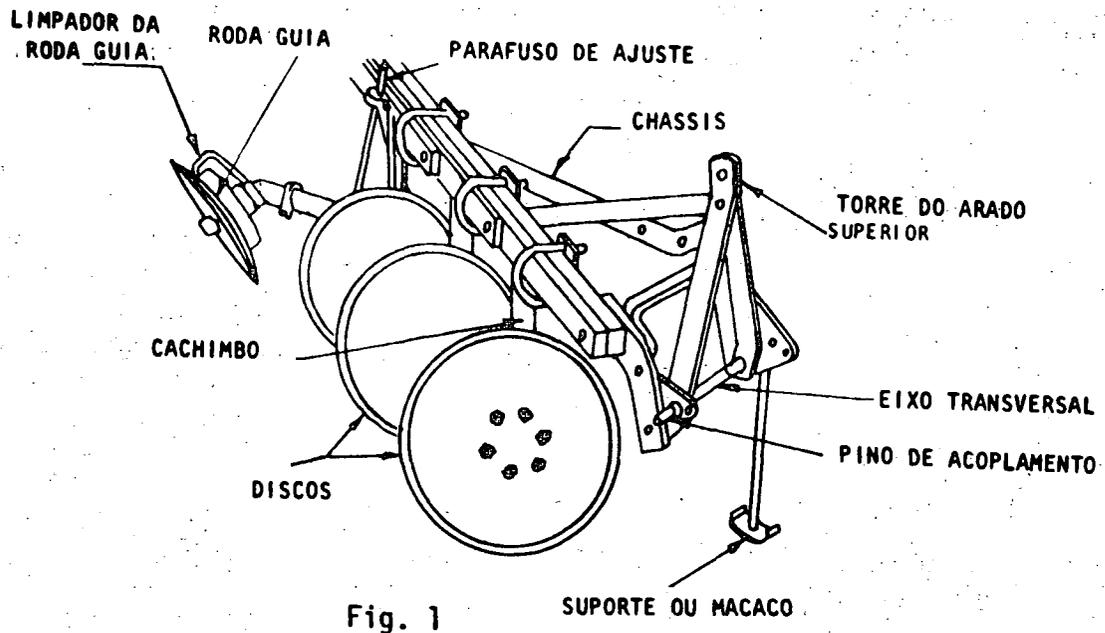


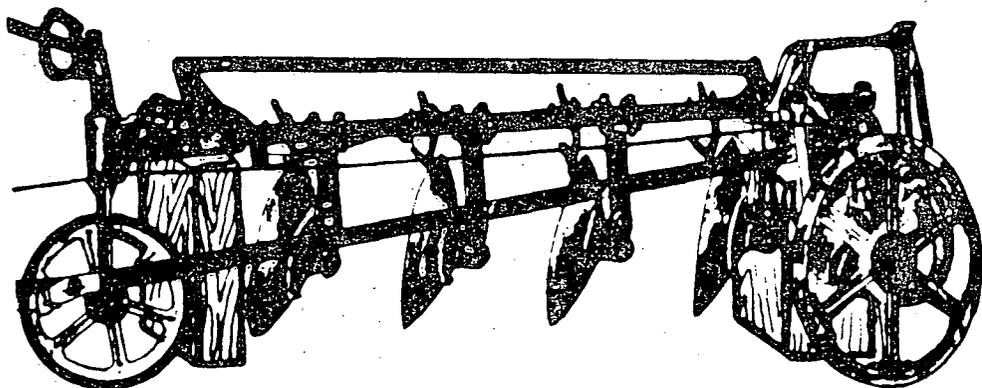
Fig. 1

DISCOS

Cortam e revolvem a gleba.

RODA DE SULCO DIANTEIRA

Não se observa na figura 1, por se tratar de um implemento de levante hidráulico. Permite controlar a profundidade do trabalho. Ver fig. 2.



ARADO

Fig. 2

1.5-23

CODIGO DE ASSUNTOS

**CACHIMBO**

Suporta o disco e permite regular o ângulo que o forma com a direção de marcha, assim como com a perpendicular ao terreno.

**EIXO TRANSVERSAL**

Permite nivelar transversalmente o arado e regular a largura do corte.

**RODA GUIA**

Guia a parte posterior do arado. Trabalha em ângulo com o terreno, a fim de absorver esforços laterais.

**RODA DE SULCO DIANTEIRA**

Guia a parte dianteira do arado. Absorve esforços laterais.

**RODA DE CAMPO**

Caminha pelo terreno sem arar. É ligada à catraca que eleva ou abaixa o arado.

**CATRACA DE LEVANTE**

Mecanismo que permite levantar os discos para o transporte ou abaixá-los para a aração.

**LIMPADORES**

Contribuem para revolver a terra cortada e limpar os discos em terrenos pegajosos. Ver figura 3.

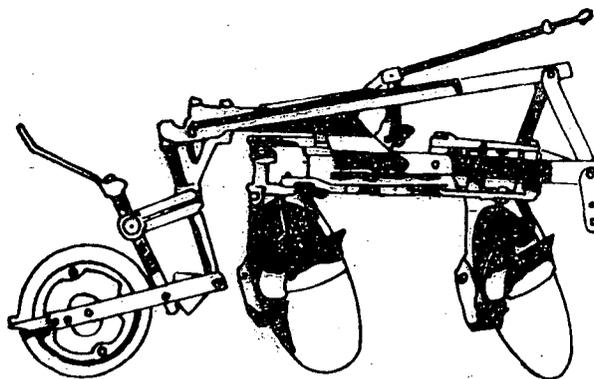


Fig. 3

**REGULAGEM DO ARADO DE DISCOS**

Na figura 4 se observa o centro de resistência de um disco isolado.

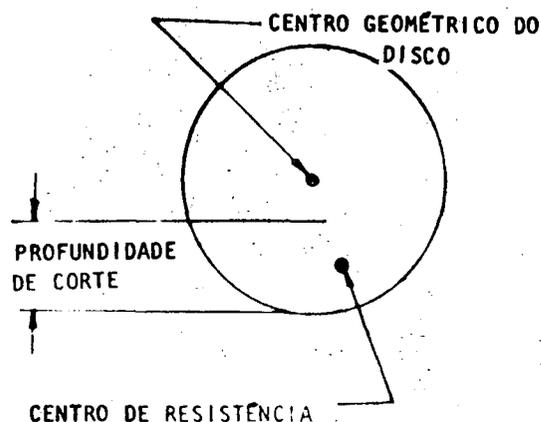
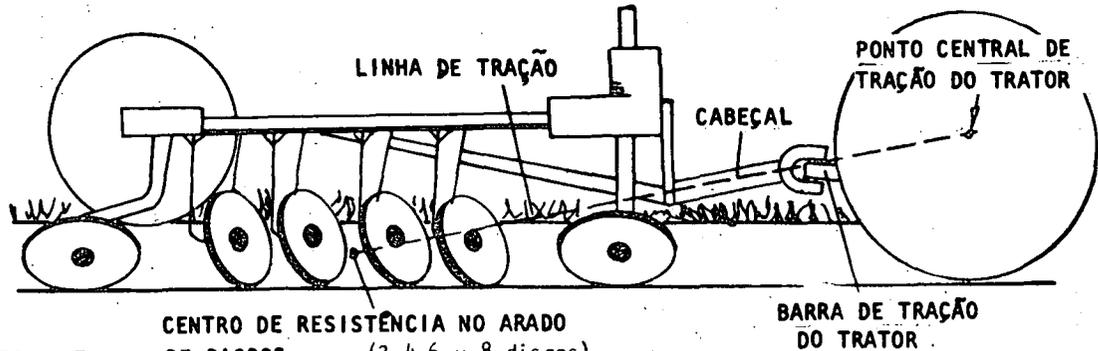


Fig. 4

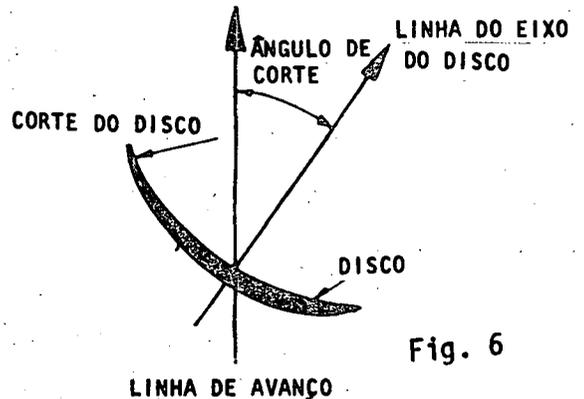
Na figura 5 se observa o centro de resistência de um arado.

O centro de resistência se encontra localizado no ponto central da linha que une os centros de resistência individuais de cada disco.

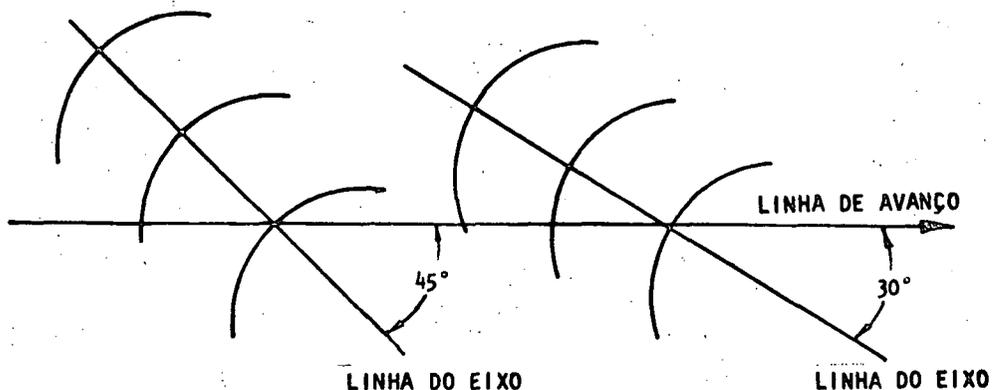


A penetração do arado e seu trabalho dependem do ângulo que forma o plano do disco com a direção da marcha ou direção de tração. Ver figura 6.

Em geral os arados permitem que se modifique o ângulo de corte.



O ângulo de corte afeta a largura de trabalho de cada disco (fig. 6) e do arado (fig. 7). Por isso também influi na posição do centro de resistência, que varia com a profundidade e a largura do trabalho.



#### ACOPLAMENTO DO ARADO

Deve-se alcançar, o mesmo que nos arados de aiveca, um equilíbrio das forças de tração e de resistência. Para tal efeito, o cabeçalho do implemento



deve estar alinhado exatamente com a linha central do trator, tanto horizontalmente como verticalmente. Ver figura 5.

#### LARGURA DE CORTE

Deve ser igual à distância entre faces internas do rodado do trator, ou seja, à sua bitola.

#### DEFEITOS NO TRABALHO

A *falta de penetração* do implemento de discos se corrige com a adição de pesos (lastro) e/ou modificando o ângulo dos discos.

*Largura de corte.* Modifica-se para adequá-lo às condições do terreno ou à potência disponível.

*Cobertura defeituosa de resíduos.* Corrige-se regulando os limpadores e modificando a velocidade de marcha.

#### MANUTENÇÃO

Uma lubrificação cuidadosa e regular prolonga a vida do implemento, diminui o esforço de tração e, portanto, o consumo de combustível, e reduz as quebras e desgastes.

Diariamente, ou duas vezes por dia, revise e lubrifique o arado. Consulte o manual do operador de sua máquina.

Cortam e revolvem o solo ao arar. Sua forma é côncava e são feitos de aço forjado com elevado teor de carbono. Têm em sua parte central orifícios que permitem fixá-los ao cachimbo por meio de parafusos.

Os discos se classificam pelo diâmetro, espessura, concavidade e forma.

O diâmetro para os discos dos arados varia de 22 até 32 polegadas. Alguns arados para trabalho pesado usam discos com diâmetro de até um metro (40") (Fig.1).

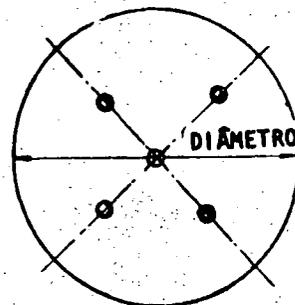


Fig. 1

A profundidade máxima de trabalho realizável depende do tamanho do disco e corresponde a uma terça parte do diâmetro do disco.

Por espessura se entende a grossura da lâmina com que é feito o disco. A espessura se exprime em polegadas. As espessuras mais comuns são 3/16 e 1/4 de polegada.

A concavidade do disco (também se chama de fundo) mede-se em polegadas e varia de 3 3/8 a 4 1/4 de polegada (Fig. 2).

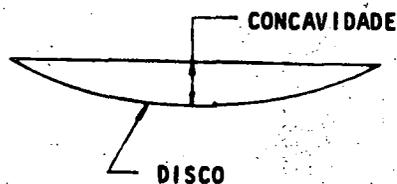


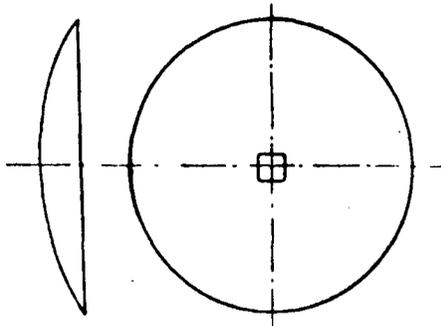
Fig. 2

A concavidade dá maior resistência ao disco e contribui para revolver a terra; influi no grau de fragmentação que se obtém, e na capacidade de penetração. Com menor concavidade, obtém-se maior penetração e pulverização do solo.

Uma concavidade maior produz menor fragmentação e menos profundidade. É recomendável usar discos de menor concavidade em solos pesados, e o contrário em solos soltos.

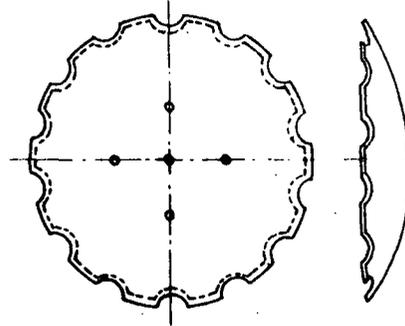
Os discos, por sua forma, podem ser de borda lisa (fig. 3), ou de borda dentada (fig. 4).

## DISCOS



DISCO COM BORDA LISA

Fig. 3



DISCO COM BORDA DENTADA

Fig. 4

Os discos de borda dentada trabalham bem em solos com grande quantidade de arbustos, talos e raízes; o dentado impede que os talos ou raízes deslizem ou adiantem a pressão dos discos (fig. 5), facilitando-lhes o corte.

Os discos lisos de grande diâmetro cortam bem as raízes ou talos (fig. 6); os de menor diâmetro passam por cima (fig. 7).

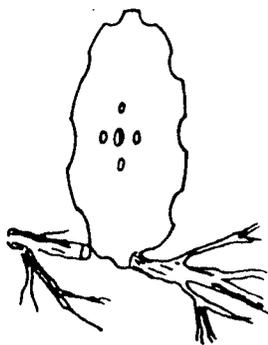


Fig. 5

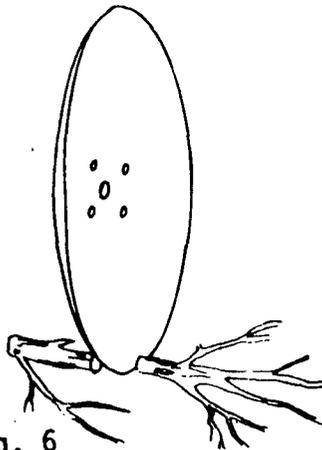


Fig. 6

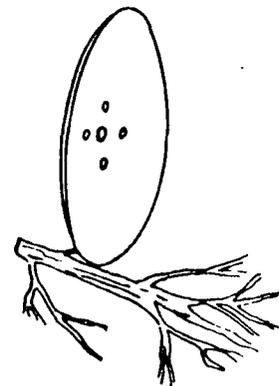


Fig. 7

Existem duas formas para afiar os discos: Afiado interior ou côncavo (fig. 8), e afiado exterior ou convexo (fig. 9). O afiado interior corta melhor em terra dura, porém tem menor duração. O afiado exterior corta menos, porém tem maior duração. O afiado exterior permite um trabalho melhor a velocidades altas.



AFIADO INTERIOR OU CÔNCAVO

Fig. 8



AFIADO INTERIOR OU CONVEXO

Fig. 9

Implemento agrícola construído para romper o solo a uma profundidade superior a 30 cm, à qual não chega o arado comum. Rompe a camada endurecida facilitando um melhor desenvolvimento do sistema radicular da planta, ou produz canais internos para drenagem, acoplado um torpedo ou bola de ferro na parte posterior do bico.

*PARTES*

- *Cabeçalho.*
- *Chassis (barra porta-ferramentas)*
- *Haste.*

A *haste*. É constituída de: *Lâmina*: parte dianteira que corta o solo e *bico*: encarregado de romper o subsolo, torpedo ou bola, utilizado para produzir canais subterrâneos de drenagem quando é necessário (fig. 1).

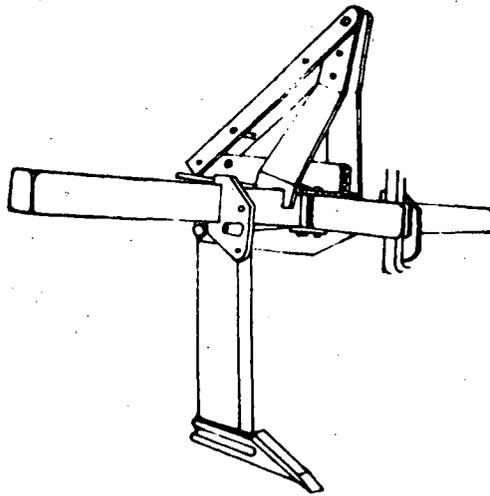


Fig. 1

*CLASSIFICAÇÃO*

Podem ser de levante hidráulico ou de arrasto.

Nos subsoladores de levante hidráulico, o chassis é uma barra porta-ferramentas, na qual se podem acoplar uma ou várias hastes.

A barra porta-ferramentas é de estrutura metálica de grande resistência e rigidez, com acoplamento, para os três pontos do sistema hidráulico do trator, construída de diferentes formas e tamanhos. A ela se pode adaptar diferentes implementos: cultivadores, semeadeiras, sulcadores e outros.

## SUBSOLADOR

Nos subsoladores de arrasto o chassi serve de suporte, às hastes, às rodas para transporte, à embreagem e ao mecanismo de controle de profundidade.

No implemento de levante hidráulico, a profundidade de corte se regula por meio do sistema hidráulico do trator ou com rodas limitadoras que suportam o implemento.

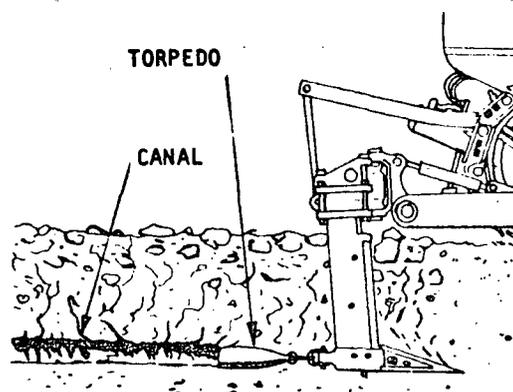


Fig. 2

**MANUTENÇÃO**

Nos subsoladores de arrasto, a lubrificação deve ser feita de acordo com o manual do operador.

A manutenção da haste consiste em recolocar a lâmina de corte e o bico quando quebram ou quando o desgaste for excessivo.

Diariamente deve-se verificar o ajuste de porcas e parafusos.

Antes de guardar o subsolador, deve-se lavar e proteger as partes suscetíveis de oxidação, utilizando algum agente anticorrosivo ou, em sua falta, óleo usado ou graxa.

Implemento que, acoplado à tomada de força do trator, se utiliza para perfurar, no solo, covas redondas de diferentes diâmetros e a diferentes profundidades. Pode ser usado em semeaduras especiais, plantação de árvores ou para a colocação de postes. (Fig. 1).

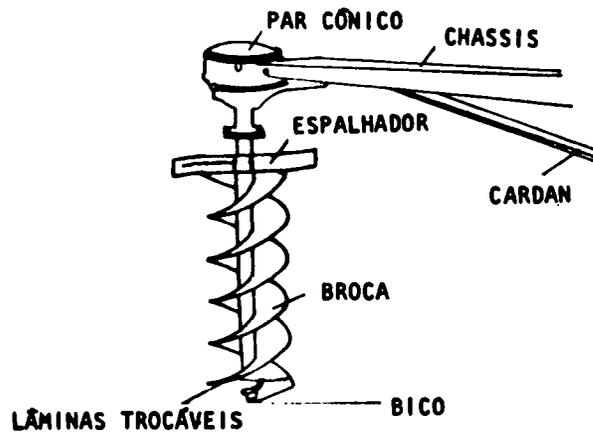


Fig. 1

#### *PAR CÔNICO*

É a caixa de engrenagens movida pelo eixo cardan que transmite a potência do eixo da tomada de força do trator e a proporciona à broca.

#### *BICO*

Chama-se à parte extrema da broca e que serve para dirigir a perfuração.

#### *LÂMINAS TROCÁVEIS*

Estão colocadas depois do bico e na parte inferior da broca.

São fixadas com parafusos. São de aço e têm fio para cortar o terreno.

#### *CHASSIS*

Serve como armação do implemento, suporta os pontos de apoio e todas as demais partes de que consta o perfurador.

## FUNCIONAMENTO

É acionado pelo eixo de tomada de força do trator que se acopla ao eixo cardan do implemento é pelo sistema hidráulico do mesmo, que permite abaixá-lo durante a perfuração.

## OPCIONAIS:

Existem diferentes brocas que se podem adaptar (fig. 2) a um mesmo perfurador. A figura 2 mostra diferentes variações.

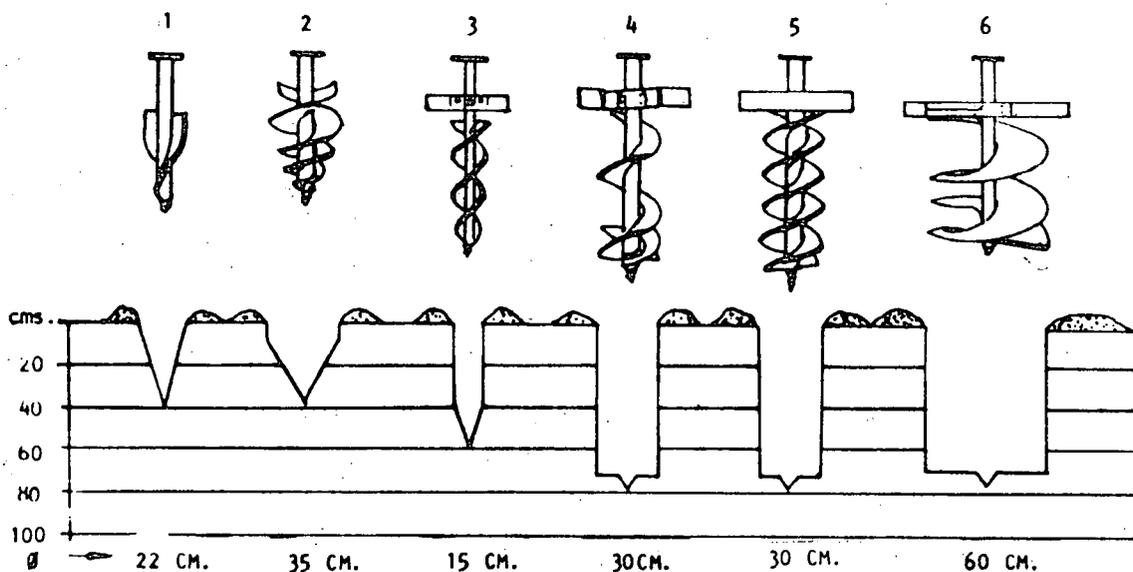


Fig. 2

significa: diâmetro.

As brocas 1 e 2 se usam em transplante de árvores ou de outras plantas; a 3, para postes de cercas; 4 e 5, para postes que requerem maior profundidade; e a 6, em casos especiais.

## USOS E CONDIÇÕES

O implemento se usa como broca de carpinteiro; o bico serve de guia para que, ao começar a cortar, as lâminas não se desviem; na parte superior leva uma hélice ou parafuso que espalha o material que se tira.

Alguns perfuradores são de arrasto; porém, em sua maioria são de levante hidráulico. A profundidade do buraco é determinada pelo comprimento da broca.

Quando a broca é longa, pode-se controlar a profundidade por meio do sistema hidráulico (fig. 3).

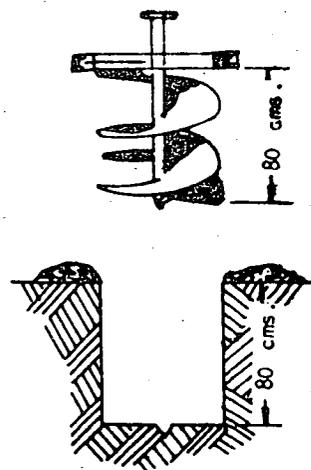


Fig. 3

Tendo a broca acoplada e estando no lugar de trabalho, deve-se abaixar lentamente até colocar o bico no ponto preciso de perfuração. Pondo-o lentamente em movimento, deve-se introduzir paulatinamente, até uns 10 ou 20 cm, segundo o estado de dureza do terreno. Ao alcançar essa profundidade, deve-se extrair a broca, levantando-a com o sistema hidráulico.

Esta operação tem por objetivo tirar a terra acumulada entre as voltas da broca. Uma vez limpa, repete-se a ação várias vezes, se for necessário, até alcançar a profundidade desejada.

Tanto o bico como as lâminas devem manter-se bem apertadas e estas últimas afiadas.

#### MANUTENÇÃO

Revisar para que não haja peças frouxas, partidas ou desafiadas. Efetuar a troca de óleo, a lubrificação e o engraxe nas partes respectivas, consultando o manual do fabricante.

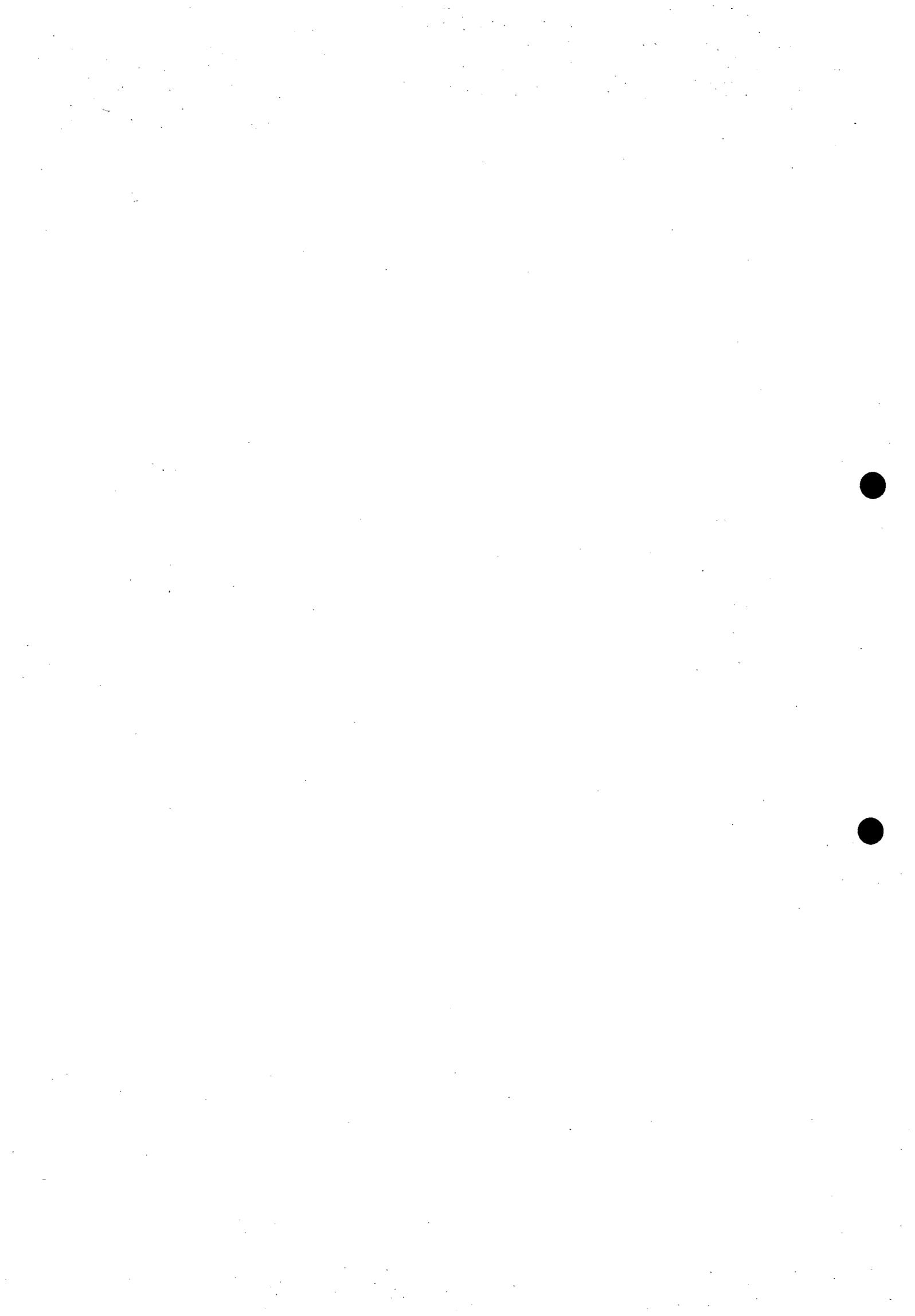
#### CUIDADOS

*QUANDO SE EFETUA A MANUTENÇÃO, O IMPLEMENTO DEVE ESTAR PARADO, ASSIM TAMBÉM AO SE TROCAR A BROCA.*

*ABAIXÁ-LO DEVAGAR PARA NÃO CAUSAR QUEBRAS.*

*EVITAR QUE PESSOAS SE APROXIMEM QUANDO ESTÁ FUNCIONANDO.*

*QUANDO SE FAZ O TRANSPORTE, TOMAR CUIDADO PARA QUE A BROCA NÃO TOQUE O SOLO.*



Implemento destinado à correção das irregularidades superficiais e menores do terreno, seja para o estabelecimento de cultura com irrigação, seja de caminhos ou de terraços para contenção da água. O elemento de trabalho das niveladoras é uma lâmina. Podem ser acopladas aos três pontos do hidráulico de arrasto, ou para montagem dianteira sobre o trator.

#### TIPOS

Existem vários tipos de lâminas niveladoras, que podem ser classificadas em:

- De levante hidráulico.
- De montagem dianteira.
- De arrasto.

#### CARACTERÍSTICAS

A lâmina de levante hidráulico se acopla aos três pontos do sistema hidráulico. Seu levantamento e colocação em posição de trabalho se realiza portanto, por meio da alavanca de acionamento do hidráulico (fig. 1).

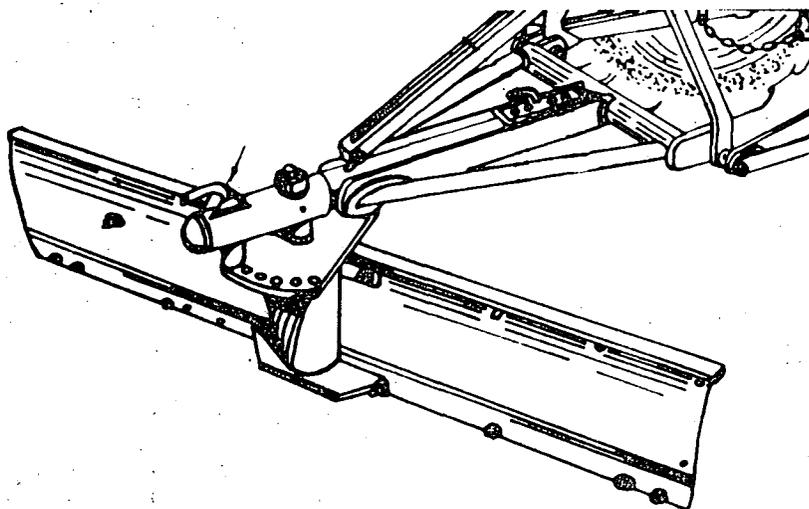


Fig. 1

A regulagem da lâmina niveladora permite que o corte da lâmina forme um ângulo com a perpendicular à direção de deslocamento de 0°, 15°, 30° ou 45°, para a esquerda ou para a direita, colocando-se a trava no local correspondente ao ângulo desejado.

Também pode-se inclinar a lâmina em relação ao terreno como se observa na figura 2.

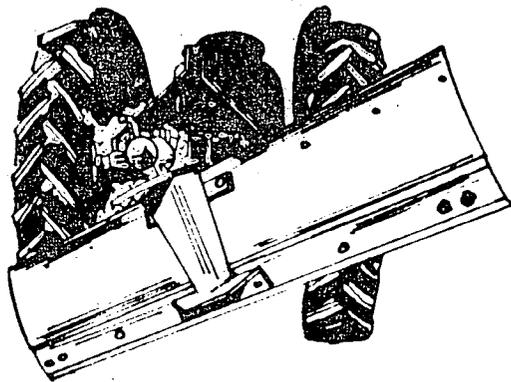
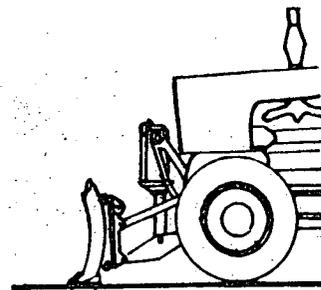


Fig. 2

Geralmente, quanto maior é o ângulo, maior é a penetração da lâmina.

Pode-se também proporcionar maior ou menor penetração, graduando o braço superior, o que modifica o ângulo formado pelo plano da lâmina e a vertical. As condições do terreno determinam o ângulo a dar à lâmina, assim como o tipo de trabalho.

A lâmina niveladora de montagem dianteira: é pouco utilizada em tratores agrícolas devido às limitações que oferece, em ângulos (até 30°) e penetração máxima no solo de 0,15 m. em cada passada (fig. 3).



Essa lâmina niveladora é acionada por meio de um ou mais pistões de controle remoto. Seu acoplamento é diferente dos demais implementos. Para a montagem sobre o trator, consulte o manual do operador.

As lâminas niveladoras de arrasto constam dos seguintes elementos:

*Engate.* Mediante o qual a lâmina niveladora é acoplada ao trator.

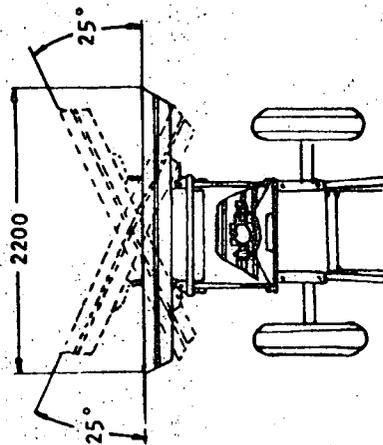


Fig. 3

*Chassis.* É o suporte no qual vão montadas todas as partes que compõem o implemento.



*Barra de controle.* Conectada por um de seus extremos ao pistão hidráulico do controle remoto e por outro ao mecanismo controlador de profundidade, levanta ou abaixa a lâmina, à vontade do operador.

*Suportes laterais.* Suportam os esforços laterais a que é submetida a lâmina.

*Lâmina.* É a peça encarregada de remover o solo.

*Aparador da lâmina.* Evita que o material cortado pela lâmina saia pelos lados. É um opcional.

*Rodas de transporte.* Usadas para levantar a lâmina quando se transporta.

*Rodas traseiras.* Empregam-se para controlar a altura ou profundidade do corte e sustentam parte do peso do implemento.

*Parafusos de regulagem de inclinação.* Por meio destes parafusos se ajusta a inclinação transversal da lâmina. Em modelos recentes, podem ser comandados por pistões hidráulicos.

*Mecanismo controlador de profundidade.* Por meio deste mecanismo se controla a posição das rodas traseiras em relação ao chassi.

#### USOS

Ao nivelar terras, trabalha-se em todas as direções, enchendo a lâmina ao cortar elevações e depositando a terra nas partes baixas e buracos. Se o trabalho de nivelção é de certo cuidado e de extensões mais ou menos grandes, o operador deve seguir estritamente as indicações do técnico que realizou o levantamento topográfico.

Quando o terreno tem desnível pronunciado deve-se seguir as curvas de nível, procurando desta forma transportes de menor distância e menores volumes de movimento de terras.

*MANUTENÇÃO*

Verificar diariamente porcas e parafusos, apertando-os, principalmente os do eixo giratório e dos suportes. Lubrificar as graxeiras diariamente, limpando-as antes, a fim de evitar introduzir pó ou outras matérias estranhas.

Antes de guardar, lavar, inspecionar, trocar as peças avariadas, lubrificar e cobrir com pintura anti-óxido ou, em sua falta, óleo mineral usado.

Seu elemento fundamental consiste de um eixo horizontal provido de lâminas ou enxadas. O conjunto de eixo e enxadas giram a maior velocidade que a de deslocamento do trator, recebendo movimento do eixo de tomada de força por meio de um cardan telescópico provido de juntas universais.

A posição do eixo é perpendicular à direção de deslocamento e a das enxadas é paralela à mesma.

Cada enxada corta, remove e projeta pedaços de solo e vegetação contra a cobertura da máquina, alcançando assim uma fragmentação do terreno. O grau de pulverização depende fundamentalmente das condições do solo e da relação entre a velocidade de deslocamento do implemento e de rotação do eixo e enxadas.

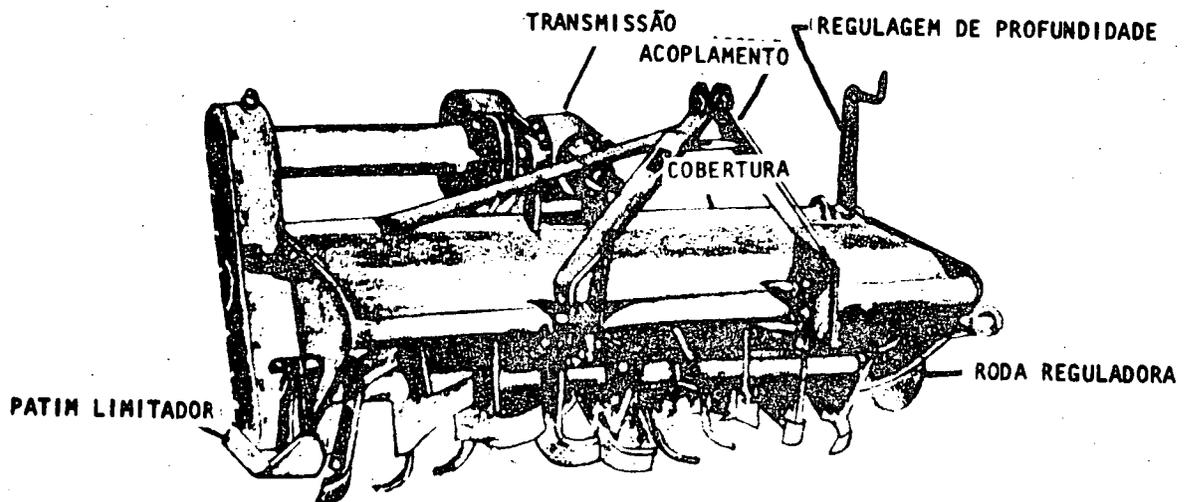


Fig. 1

**ENGATE.** Local onde se unem os braços do sistema hidráulico do trator, é o cabeçalho e pontos de levante em forma simultânea.

**REGULAGEM.** Manivela que aciona os mecanismos que permitem subir ou abaixar os elementos limitadores (rodas) de profundidade de trabalho.

**RODA.** Sobre o lado esquerdo do implemento, serve para controlar a profundidade de trabalho. Se o implemento é de arrasto ou tem rodas em ambos os lados e também para o transporte.

**ENXADA.** Parte encarregada de efetuar a remoção do solo.



*CAIXA DE ENGRENAGENS.* Contém elementos (pinhão e coroa) que modificam a velocidade de trabalho e a direção da árvore de transmissão.

*COBERTURA.* Construída em chapa grossa, evita o lançamento de paus ou pedras durante o trabalho, atuando como cobertura de proteção. Além disso, fragmenta os torrões que, lançados pelas lâminas, se chocam contra ela.

*REGULADOR.* Suporte que, colocado no lado direito do implemento, se utiliza no controle de profundidade do trabalho.

Este implemento pode ser de levante hidráulico, semi-montado ou de arrasto, segundo se acople aos três pontos do sistema hidráulico do trator ou à barra de tração, porém é sempre acionado pelo eixo da tomada de força do trator.

*NIVELAMENTOS.* Nivelção transversal e longitudinal quando é de levante hidráulico por meio dos três braços do levante do trator. Em máquinas de arrasto, a nivelção longitudinal se obtém no acoplamento à barra de tração e a transversal se consegue com as rodas. As semimontadas dividem os sistemas dos implementos de arrasto e de levante hidráulico.

A profundidade de corte se controla subindo ou descendo os reguladores e/ou rodas do implemento.

Pode-se alterar a posição de um par de engrenagens da transmissão com o objetivo de modificar a velocidade de giro do eixo em relação à velocidade de deslocamento.

#### FUNCIONAMENTO

O eixo da tomada de força do trator se acopla com o eixo cardan do implemento. A rotação chega ao par cônico, que transmite aos mecanismos que acionam o eixo central, no qual estão montadas as enxadas.

Ao acionar o implemento e girar o eixo das enxadas, elas giram, efetuando a remoção da terra. Este eixo trabalha a altas velocidades. O terreno fica de tal forma moído que os resíduos vegetais são destruídos e incorporados ao solo.

A posição das enxadas no eixo fazem com que o corte seja constante e contínuo.

Às vezes este implemento pode trabalhar descentrado, colocando-se à direita ou esquerda da linha média do trator. Quando é de levante hidráulico, são se mudam os pontos de acoplamento inferiores para atingir a posição excêntrica (fig. 2 e 3).

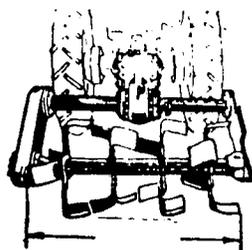


Fig. 2

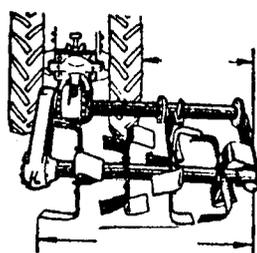


Fig. 3

O encaixe excêntrico facilita trabalhar o solo sob a copa de árvores, e é de suma utilidade no trabalho em pomares.

#### MANUTENÇÃO

- Revisar o nível do lubrificante da caixa de engrenagens ou par cônico.
- Os parafusos das enxadas devem manter-se apertados.
- As enxadas devem estar afiadas.
- Engraxar ou lubrificar os pontos necessários.

#### OBSERVAÇÃO

Consultar o manual do operador.



CUIDADOS

*NO CASO DE REGULAGENS OU LUBRIFICAÇÃO, O IMPLEMENTO  
DEVE SER PARADO.*

*QUANDO ESTIVER TRABALHANDO, EVITE QUE HAJA ALGUÉM ATRÁS  
DO IMPLEMENTO.*

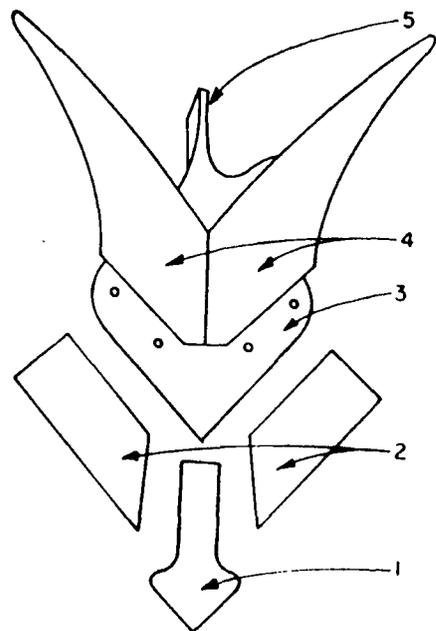
Implementos geralmente montados em chassis de arrasto ou de levante hidráulico empregados na abertura de sulcos para plantio ou irrigação ou de valas para drenagem. Também usados na construção de camalhões para culturas em solos com dificuldade de drenagem, ou para formar taipas para irrigação por inundação.

O sulcador consta de um duplo bico que se prolonga em uma dupla aiveca ou em duas aivecas: esquerda e direita. Outros implementos são constituídos de discos.

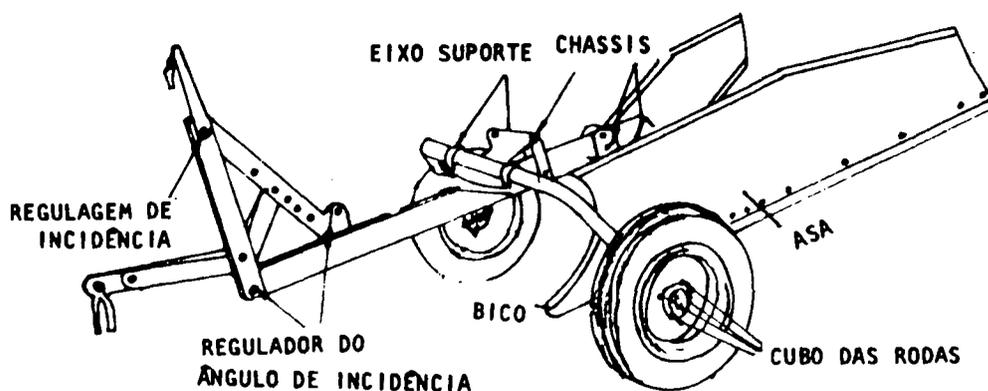
### DESCRIÇÃO

Na figura 1 se observam as partes de um corpo de sulcador de aivecas.

1. Bico
2. Asas do bico
3. Suporte do bico
4. Aivecas
5. Haste do sulcador



A Figura 2 mostra um sulcador de arrasto e suas partes constitutivas.



- Eixo-suporte das rodas: permite o transporte e a limitação de profundidade.
- Cubos das rodas: são pontos importantes a lubrificar.
- Sistema que permite modificar o ângulo de incidência do bico, sem alterar a altura de tração.
- Partes do chassis.
- Comando do ângulo de incidência.

**BICO.** De ferro com aço, facilita a penetração e realiza o corte, rompimento ou fragmentação do solo. São substituíveis por partes novas e podem ser afiadas por ferreiros práticos.

**AIVECAS.** Separam e transportam para os lados o solo fragmentado pelo bico. Há aivecas duplas de diferentes tamanhos para sulcos de diferentes medidas. No caso de duas aivecas, pode-se ajustar a separação entre elas por meio de um regulador existente na parte posterior e destinado a variar o tamanho do sulco ou vala.

**Engate.** Pode ser de arrasto, semimontado ou de levante hidráulico. O de arrasto e o semimontado constam de um chassis sobre o qual se monta o sulcador. Possuem rodas para o transporte e limitação de profundidade do trabalho. As rodas podem ou não ser comandadas do trator, hidráulicamente, ou ter sistema mecânico de levante.

Na figura 3 se observa um chassis para acoplamento em sistema hidráulico de 3 pontos, que permite a montagem de diversos implementos entre eles, abridor de valas, sulcador, cultivador, etc.-

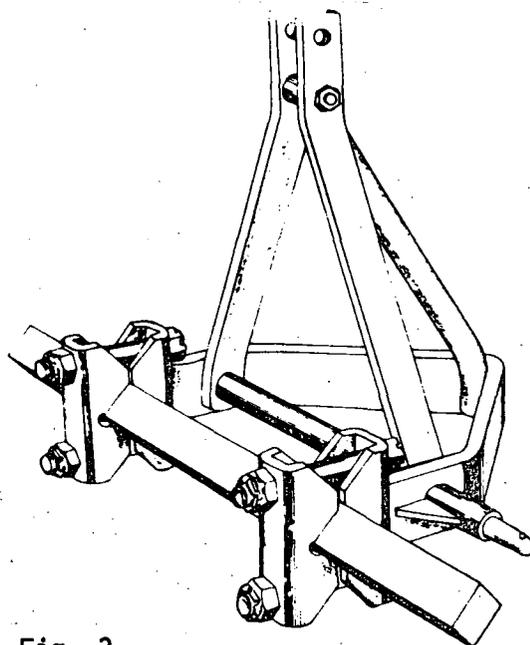


Fig. 3

Na figura 4 se observa um chassis levante hidráulico com posto de três sulcadores.

Nele pode-se ver o dispositivo que permite modificar o ângulo que formam as aivecas entre si e, portanto, a largura do sulco.

Na mesma figura se vêem rodas reguladoras de profundidade do trabalho e o parafuso que permite modificar esta distância. Também no extremo esquerdo do chassis há um pequeno marcador que assinala o lugar por onde passará o pneu do trator na passada seguinte.

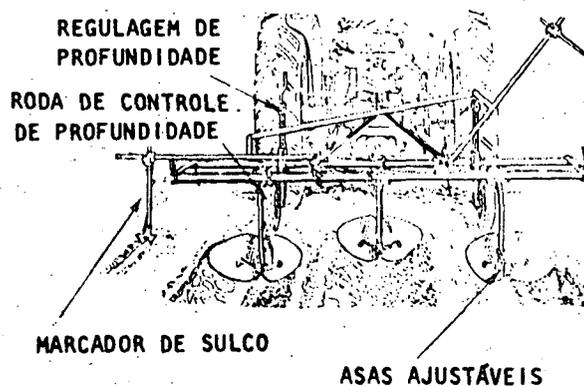


Fig. 4

USO

Estes implementos, ao formar sulcos ou camalhões, são apropriados para o manejo das águas em lugares semi-áridos. Em lugares alagadiços, também são empregados para semear sobre o camalhão a fim de conseguir um leito relativamente seco para a semente ou plantação.

Geralmente o implemento é empregado em solos que receberam previamente o preparo convencional (aração, gradeação, etc.). Não obstante, algumas abridoras de valas, projetadas para trabalhos pesados, podem operar em solos não trabalhados.

Em certos casos, a fim de não exceder a capacidade do implemento ou do trator, realizam-se duas ou mais passadas sucessivas, cada uma delas a maior profundidade e/ou dando maior amplitude ao sulco camalhão.

Esses implementos são usados em cultivos como o da cana-de-açúcar, o algodão, a batata, o fumo, etc., que podem ser irrigados. Também são empregadas em zonas sujeitas à erosão.

### TAMANHOS

Os modelos empregados em agricultura podem constar de 1, 2, 3 ou mais sulcadores, e cada sulcador produz um corte de largura variável, entre 25 e 100 cm

A seleção do implemento e seu tamanho dependem das necessidades do cultivo em si e da disponibilidade de potência e tração do trator a empregar.

A figura 5 mostra as relações entre a altura dos camalhões e a profundidade dos sulcos, distância entre estes e profundidade da aração convencional prévia.

Todas essas considerações devem ser levadas em conta no uso do sulcador.

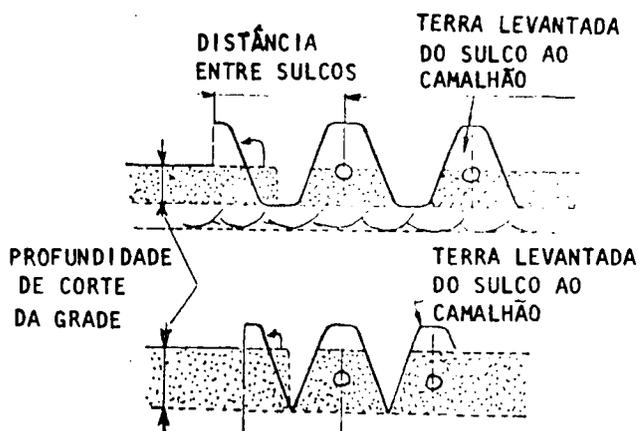


Fig. 5

### IMPLEMENTO DE DISCOS

Estes sulcadores e formadores de camalhões constam, no mínimo, de dois discos similares aos empregados em arados, dispostos em forma oposta um em relação a outro. Ver figura 6.



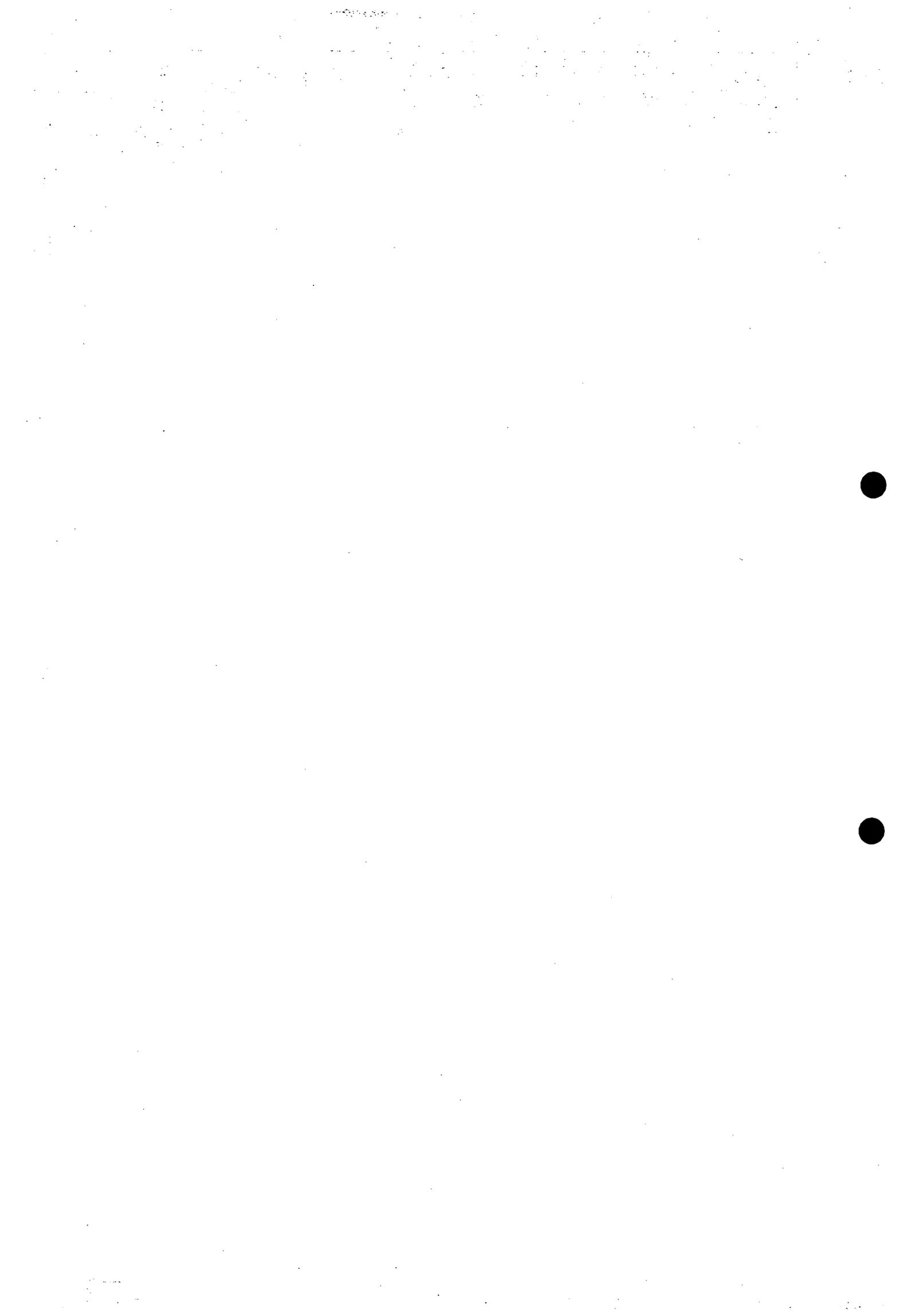
Fig. 6

Os discos podem girar sobre 360°, de tal forma que modificam o ângulo que seu plano forma com a direção de marcha. Também podem distanciar-se ou aproximar-se deslocando-se sobre a armação, para assim formar camalhões de diferente largura e/ou forma.



### MANUTENÇÃO

A lubrificação recomendada pelo fabricante deve complementar-se com o ajustamento de parte, o afiamento ou reposição de bicos, e os cuidados prévios ao guardar os implementos agrícolas: limpeza e pintura anticorrosiva.





Implemento utilizado para fazer bordas de contenção ou canais de condução de água. São constituídos de um chassis e jogos de discos formadores de camalhão.

As peças que constituem o camalhaneador podem ser discos lisos ou dentados.

#### CLASSIFICAÇÃO

Os diversos tipos de camalhaneador são empregados de acordo com a necessidade e podem agrupar-se da seguinte maneira:

De acordo com  
o acoplamento

*De arrasto.*  
*Levante hidráulico.*

De acordo com o  
número de seções

*De duas seções.*  
*De quatro seções.*

De acordo com a  
forma de trabalho

*Simple.*  
*Compostos.*

*São simples:* Quando são possuem conjuntos de discos.

*Compostos:* Quando além dos discos têm dispositivos para amontoar a terra e compactá-la. A construção dos camalhões se realiza em uma só passada.

#### FUNCIONAMENTO

O trabalho do camalhaneador depende do ângulo proporcionado aos discos.

Ângulo pequeno produz: camalhões baixos. Ângulo maior produz camalhões mais altos.

A velocidade de trabalho depende da potência do trator, do número de discos e seções do camalhaneador.

*REGULAGENS*

As regulagens necessárias para um bom trabalho são a angularidade dos discos, entre seções opostas, em relação à vertical e à direção de deslocamento.

As seções dos discos podem ser reguladas perpendicularmente à linha de tração do trator e do solo (fig. 1) e também distanciadas entre si, se deslocadas sobre o chassis.

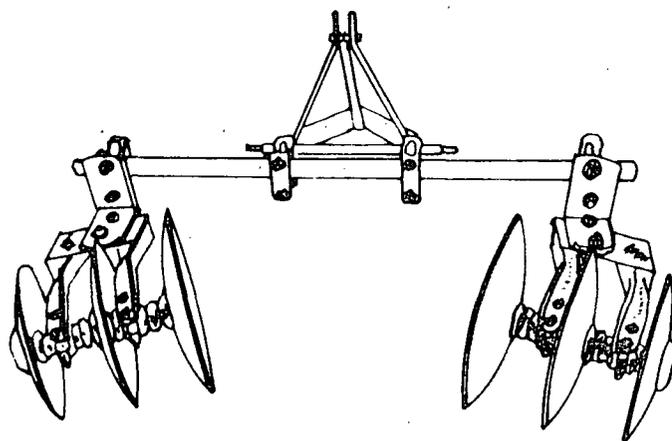


Fig. 1

*MANUTENÇÃO*

Lubrifique diariamente as graxeiras se os discos giram sobre buchas de madeira ou metal antifricção, e sobre rolamentos, se eles não são lacrados.

Faça revisões gerais em todo implemento, apertando porcas frouxas ou trocando peças danificadas.

Implemento que serve para distribuir na superfície do solo: sementes (de pastagens, de arroz, etc.), fertilizantes, produtos corretivos (correções calcáreas).

Consta de um prato ou disco rotativo que gira acionado pela tomada de força do trator, sobre o qual cai o produto proveniente de um depósito já dosificado. O material é lançado de maneira uniforme, por ação da força centrífuga.

#### CONSTITUIÇÃO

A distribuidora centrífuga consta de um depósito com aberturas ajustáveis em seu fundo (fig. 1). Um agitador faz passar o fertilizante ou semente através de aberturas e saídas ajustáveis. Ele cai sobre um disco rotativo horizontal, provido de ressaltos, que expulsam o produto, espalhando-o sobre uma faixa de largura variável entre 5 e 12 m.

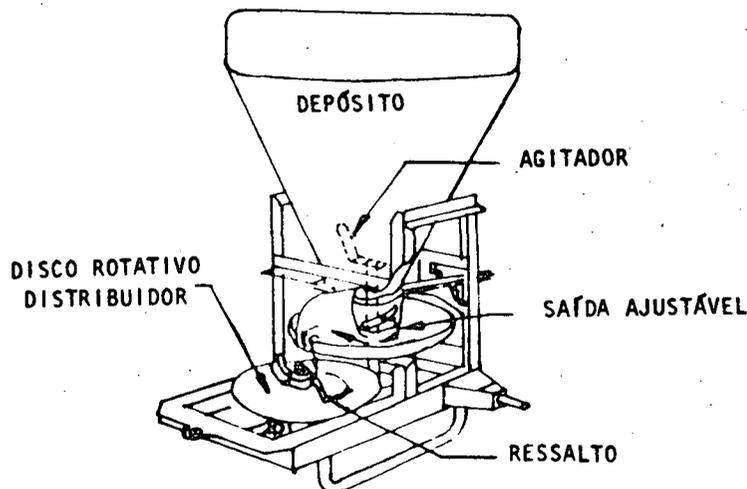


Fig. 1

A uniformidade de distribuição a toda a largura de faixa sofre os efeitos do vento: sua intensidade (km/hora) e direção.

Alguns modelos possuem uma proteção na parte de trás, chamada saia, que evita parcialmente a ação do vento.

As distribuidoras podem ser de levante hidráulico ou de arrasto, sendo então acopladas na barra de tração do trator. Em ambos os casos, o movimento do disco rotativo é transmitido pelo eixo da tomada de força. Algumas de arrasto podem ser acionadas por suas próprias rodas.



## DISTRIBUIDORA CENTRÍFUGA

*REGULAGEM E TABELA*

Acompanha a distribuidora uma escala que permite fazer a dosagem. Basta para isso combinar a posição da alavanca de regulagem das aberturas com a quantidade desejada por hectare, em função de: velocidade do trator e o tipo de produto a ser distribuído: tipo de semente, calcário fertilizante granulado, adubo em pó, etc.

A capacidade do depósito é variável. Em algumas de levante hidráulico cabem até 400 kgs. de fertilizantes. E nas de arrasto, empregadas por grandes fazendeiros, a capacidade pode ser de várias toneladas.

Pode-se também regular a direção de saída para trás, à esquerda ou à direita, ajustando a posição de um anel de proteção. Este dispositivo é útil, por exemplo, em caso de pomares.

*USO*

A distribuidora, uma vez regulada, não oferece maiores problemas em sua operação. A velocidade de trabalho pode ser variável (7 a 15 km/h), dependendo das irregularidades do terreno.

Escolhida uma velocidade, não se pode variar, pois a distribuição não será a recomendada nem uniforme. Ao variar a velocidade, modifica-se a quantidade do produto aplicado por unidade de superfície (dosagem).

Recomenda-se fazer as passadas no sentido do comprimento do terreno, continuando em passadas paralelas. Dessa forma se compensa parcialmente o efeito dos ventos, em sucessivos trajetos.

No contorno da área, regule para que a direção de saída seja sô para o lado interno da área. Nos extremos da área, faça as curvas abertas. Nos implementos de levante hidráulico não é necessário desacoplar o eixo da tomada de força.

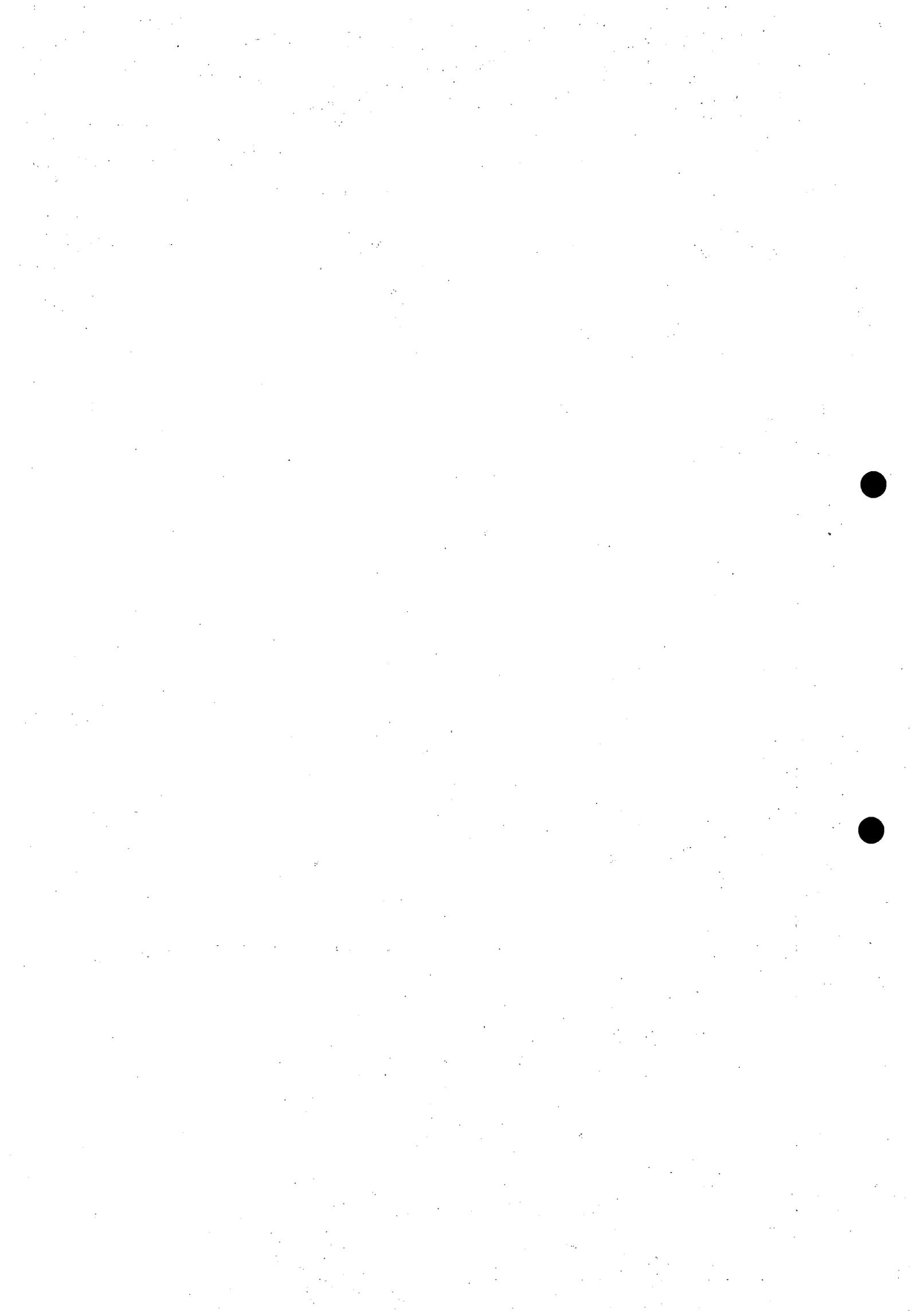
*MANUTENÇÃO*

Antes de começar a esparramar, realize a lubrificação do implemento e troque o lubrificante da caixa de engrenagens, de acordo com as instruções dadas no manual do operador de cada fabricante.



Utilizando-a na distribuição de adubos químicos, lave o depósito cuidadosamente e use um produto que proteja da oxidação.

Nas distribuidoras de arrasto de pneus, examine diariamente e regule a pressão destes, sempre que seja necessário.





Implemento empregado na semeadura de sementes de grãos menores (aveia, trigo, milho, linho, arroz). Ao semear, o faz em quantidades corretas, na profundidade adequada e em pequenos sulcos, que logo cobre. Pode deixar o terreno com pequenas canaletas para proteger a semente e evitar a erosão do solo. Também distribui fertilizantes químicos de diferentes classes, granulados e em pó, em quantidades variáveis, de acordo com as necessidades do cultivo e características do solo.

### CARACTERÍSTICAS

Esta semeadeira realiza quatro operações ao mesmo tempo. Abre um pequeno sulco no solo, semeia, distribui o adubo e cobre ambos. As semeadeiras-adubadeiras em linhas ou de múltiplos jatos têm duas unidades distribuidoras independentes: uma para a semente e outra para o fertilizante.

### TAMANHOS

O tamanho das semeadeiras-adubadeiras em linhas se exprime por sua largura em metros, o número de sulcadores e a separação entre os distribuidores.

Saída é abertura pela qual a semente passa ao sulcador. A separação é a distância entre duas saídas consecutivas e se mede em centímetros. Por exemplo: o número 17 x 18 significa que há 17 sulcadores distanciados de 18 cm. Multiplicando as duas cifras, obtém-se a largura total de semeadura, que é de 306 cm. Outra forma de determinar a largura da semeadura é medir o espaço entre os sulcadores dos extremos e aumentar uma distância igual à separação entre os sulcadores imediatos.

Distâncias comuns de saídas são :15, 18, 20, 25 e 40 cm. A distância mais comum é de 18 cm. O número de saídas é muito variável.

As semeadeiras-adubadeiras de múltiplos jatos podem ter sulcadores de um disco ou de dois discos. Nas de um só disco por sulcador, a metade dos sulcadores empurra a terra para a direita, e a outra metade para a esquerda. Também se empregam as semeadeiras com sulcadores de enxadas (facões)-

## PARTES PRINCIPAIS DA SEMEADORA

**DEPÓSITOS.** Para semente e produtos fertilizantes. São feitos de madeira ou lâmina de aço.

### MECANISMOS ALIMENTADORES

*Mecanismo alimentador com saída dupla.* Adapta-se bem à semeadura de sementes grandes, como feijão ou milho, e pequenas (alfafa, trevos). O fundo do depósito é provido de saída, uma para cada fação. As saídas são separadas em duas partes, formando dois condutos para a semente (fig. 1).

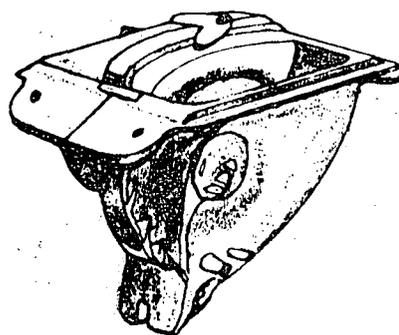


Fig. 1

A roda de alimentação central tem um lado maior em profundidade que o outro. O lado mais profundo tem ressaltos altos na superfície interna do aro. O lado de menor profundidade tem ressaltos menores. Os ressaltos ajudam a retirar a semente do depósito e conduzi-la aos tubos de descarga.

O lado de ressaltos altos da roda de alimentação central usa-se para feijão, milho e outras sementes grandes. Com a ajuda de um redutor especial que se coloca no conjunto, pode-se empregar para semente de tamanho médio. O lado de ressaltos baixos usa-se para aveia, trigo, cevada. Usando redutores, que são de ferro fundido, pode-se empregar este lado para a semeadura de alfafa e sementes de pastagens.

**CONTROLE DE DESCARGA.** Com o sistema de dupla alimentação, há quatro maneiras pelas quais se pode modificar a distância da descarga.

- Usando o lado da roda de alimentação recomendada nos quadros da sementeira para uma determinada quantidade de semeadura e a espécie em particular a semear.
- Mudando a velocidade do alimentador. (Fig. 2).

- Regulando a posição da trava de alimentação.
- Empregando redutores.

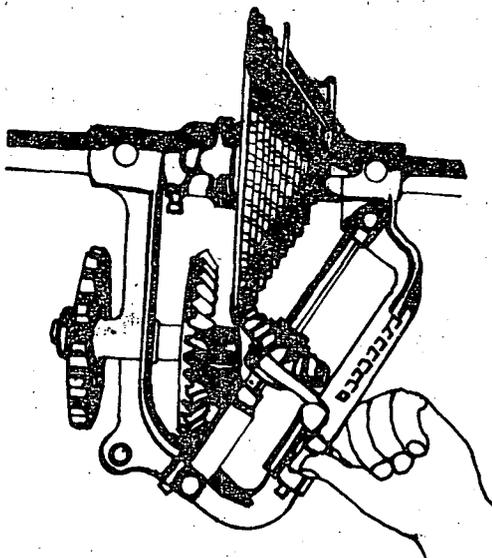


Fig. 2

Para mudar a velocidade das rodas alimentadoras, emprega-se uma engrenagem múltipla especial. Consta essencialmente de um disco ou cone provido de uma série de anéis ou dentes concêntricos, dispostos (fig. 2) numa superfície circular. Observe que o anel externo tem muito mais dentes que o anterior.

Se se engrenam os dentes de um pinhão em diferentes posições de engrenagem cônica faz-se girar o pinhão a maior ou menor velocidade. Por sua vez, o pinhão está unido por engrenagens ao eixo quadrado que comanda as diferentes rodas alimentadoras. Desta forma se faz girar o eixo a diferentes velocidades.

*Alimentador de cilindro canaletado.* Também chamado de alimentação forçada. As sementes são levadas, através da taça, por um cilindro canaletado (fig. 3). Este alimentador é muito comum.

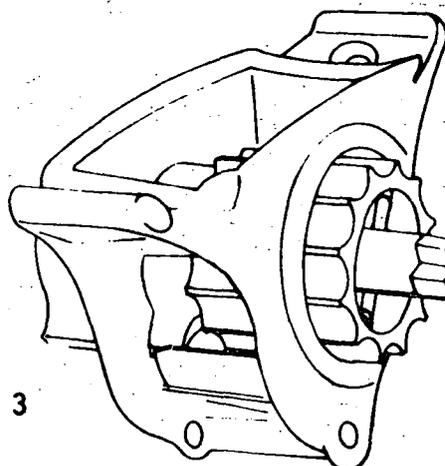


Fig. 3

Há uma taça para câmara de semente, um tubo de descarga e um sulcador.

O cilindro de canaletas faz girar um eixo quadrado longo, acionado pelo mecanismo impulsor. Os cilindros se deslocam longitudinalmente sobre o eixo, quando a alavanca reguladora se move através de um quadrante (fig. 4). Junto a cada cilindro de canaletas há um obturador. Este se desliza longitudinalmente com o cilindro, fechando a descarga de sementes.

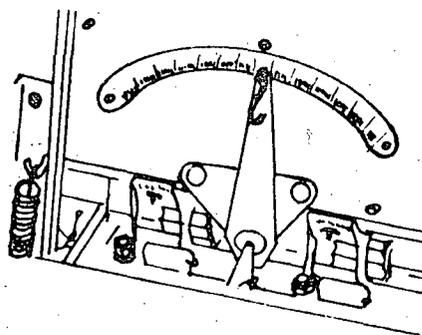


Fig. 4

Se o cilindro se move longitudinalmente, afastando-se da taça, a tampa fecha o bocal na mesma medida e interrompe a descarga de semente parcialmente, ou em sua totalidade, dependendo do deslocamento.

Quando o cilindro se introduz completamente dentro da taça dá-se a maior capacidade de semeadura, porque toda a superfície estará exposta ao efeito das canaletas.

Desta maneira, a descarga de semente pode ser controlada, variando-se exposição do cilindro e portanto da tampa. A maior parte (não todas), das semeadeiras de alimentador de canaletas tem comportas ajustáveis (fig. 5) na posição inferior da taça de sementes, que ajudam a regular a abertura.

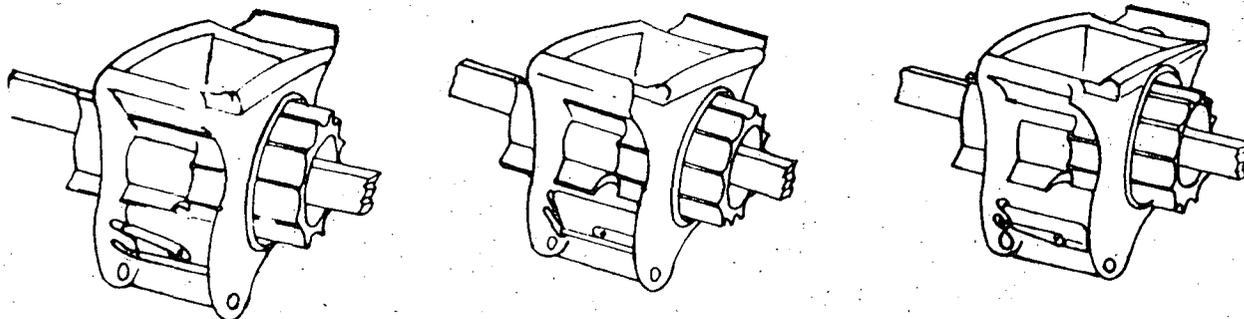


Fig. 5

#### REGULAGEM DA SAÍDA COM ALIMENTADOR DE CIRCULAÇÃO FORÇADA.

Regula-se a saída quase completamente com o movimento longitudinal do cilindro dentro da taça. Este movimento se regula por meio de alavancas. Se a se-

meadeira tem mais de 8 facões, pode ter duas alavancas. Enquanto uma controla a metade esquerda dos sulcadores, a outra comanda o extremo direito. As alavancas reguladoras se movem ao longo dos quadrantes providos de borboleta ou dentados.

#### OBSERVAÇÃO

Quando houver uma mudança na alimentação, mova a alavanca até a borboleta que segue a assinalada, e logo retroceda para a correta. Desta maneira se consegue um ajuste melhor.

A densidade da semeadura nas semeadeiras de alimentação forçada se regula:

- Movendo os cilindros canaletados longitudinalmente, o que permite uma quantidade maior ou menor de semente para as canaletas e produz uma variação na densidade de semeadura ou quilos por hectare de semente distribuída.
- Regulagem das travas a uma das três posições (fig. 5).
- Mudando a velocidade do eixo de alimentação (unicamente em alguns modelos).

**TUBOS DE SAÍDA.** Conduzem a semente desde os dispositivos de alimentação até os sulcadores. Podem ser flexíveis, de borracha, plástico ou uma espiral de lâmina de aço, e também de material rígido e de construção telescópica (fig. 6).

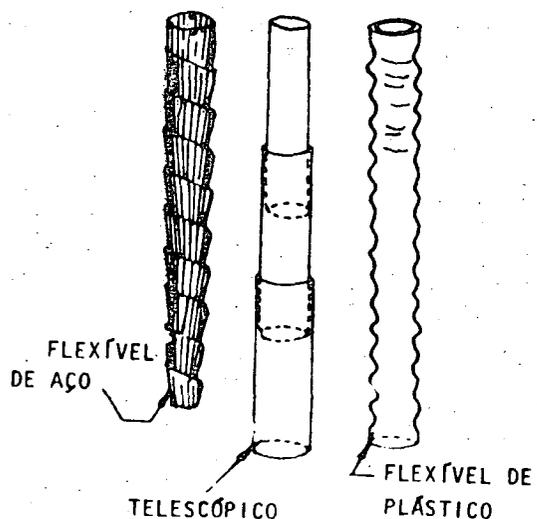


Fig. 6

**SULCADORES.** Estes abridores de sulco podem ser do tipo fixo ou rotativo. Do tipo fixo, são: o de enxada, o de aiveca e o de bico curvo (fig. 7).



Fig. 7

Sulcadores do tipo rotativo, são: o de disco duplo e o de disco simples (fig. 8).

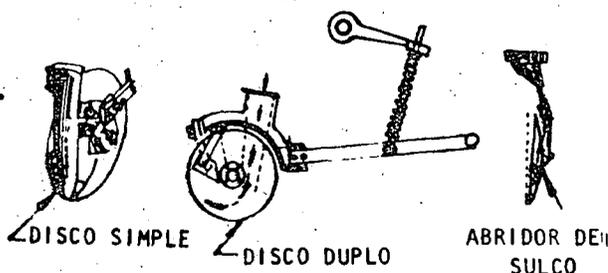


Fig. 8

Os facões de enxada são geralmente empregados em semeadeiras de fabricação européia, pouco adequados a terrenos pedregosos ou solos com muitas raízes. Podem colocar a semente a um nível profundo.

Os facões de bico curvo trabalham bem a profundidades intermediárias e são pouco usados.

Os sulcadores de disco duplo são particularmente apropriados a semeaduras superficiais ou médias. A penetração é geralmente menor que a conseguida com abridores de disco simples.

Os sulcadores de disco simples são excelentes para obter uma penetração profunda, assim como para cortar o restolho. São adequados para uma grande variedade de condições e muito usados em semeadeiras de fabricação americana.

Os sulcadores de disco se montam sobre dois braços em V, os quais, por sua vez, são ligados a uma barra pesada situada na parte dianteira do chassis da semeadeira. A junção destes braços na barra é tal que lhes permite mover-se verticalmente e seguir assim a topografia do terreno. Molas (fig. 8) convenientemente dispostas contribuem para facilitar a penetração de cada disco.

### CONTROLE DE PROFUNDIDADE

Os sulcadores podem ser equipados com peças adicionais ou braços com molas para aumentar o peso e evitar que se separem do terreno, em suas irregularidades.

### SULCADORES

Em alguns modelos, o sulcador suporta o rolamento do disco e os braços. Os sulcadores podem ser de aço forjado ou de ferro fundido.

### COBRIDORES DE SEMENTE

Algumas semeadeiras não têm nenhum cobridor. Dependem da gravidade para devolver ao sulco parte da terra removida.

Outras são providas de cobridores, chamados tapa-sulcos.

O mais comum é o cobridor de corrente (fig. 9). Tem elos de diferentes tamanhos que, arrastados atrás do sulcador, jogam terra sobre a semente. Deixam a superfície solta, o que facilita o plantio, ao semear em terreno úmido.

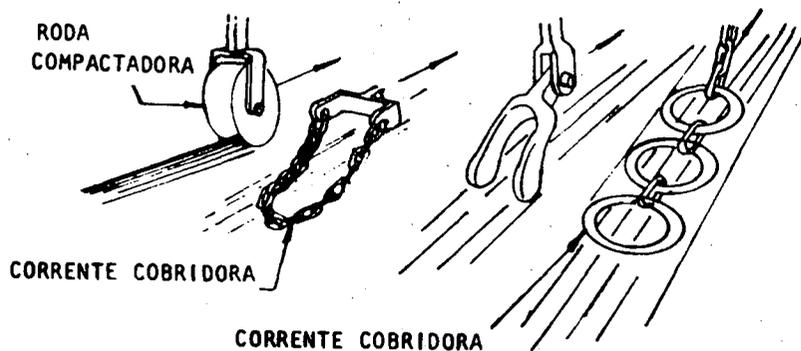


Fig. 9

### RODAS COMPACTADORAS

Os sulcadores de enxada, sapata e disco simples são às vezes equipados com rodas compactadoras. Cada roda de aro canaletado se une a um sulcador e compacta a terra em cima da semente, fazendo um bom contato da semente com o solo. Não são convenientes em solos com tendência à formação de crosta ou úmidos em excesso.

**RODAS**

Usam-se de dois tipos: rodas compactadoras e rodas laterais.

Ambos os tipos impulsionam o mecanismo da semeadeira e lhe servem de apoio. Algumas semeadeiras têm rodas com pneus. Outras, são maciças.

**Dispositivo para fertilizar.**

Tem um depósito separado da semente, com uma capacidade de 70 a 100 kg por metro linear, ou seja, por metro de largura do depósito.

**Estrela ou roda dentada (fig. 10).**

É a parte principal do distribuidor de fertilizante. É um disco ou prato de ferro, com dentes que se podem tirar facilmente. Tem um rolamento alongado na sua parte inferior. O prato é impulsionado por duas engrenagens cônicas, uma acoplada diretamente à roda alimentadora. A outra engrenagem está em posição vertical e se move por meio de um eixo quadrado, que recebe o movimento das rodas.

A roda alimentadora dentada roda na base do depósito, atuando como guia que leva o fertilizante para uma saída especial na sua parte dianteira.

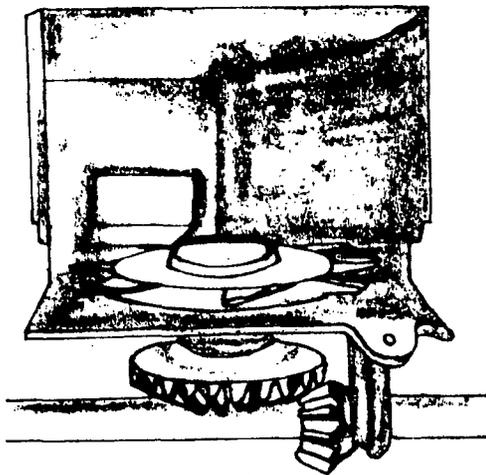


Fig. 10

Para regular a quantidade de fertilizante distribuído, colocã-se uma comporta vertical deslizante atrás de cada saída.

A comporta está diretamente em cima dos dentes do disco. Levantando-se a comporta, chega muito fertilizante na saída; baixando-a, reduz-se a quantidade.



Todas as comportas se levantam ao mesmo tempo por meio de duas alavancas situadas nos extremos das semeadeiras grandes e por uma alavanca nas menores. Se a roda de alimentação girar mais rápido em relação à velocidade de avanço da semeadeira, descarrega-se maior quantidade de fertilizante. Algumas semeadeiras usam engrenagens ou rodas dentadas para variar a velocidade e, portanto, a descarga.

Também pode-se usar rodas alimentadoras de vários tamanhos.

#### *MARCADORES*

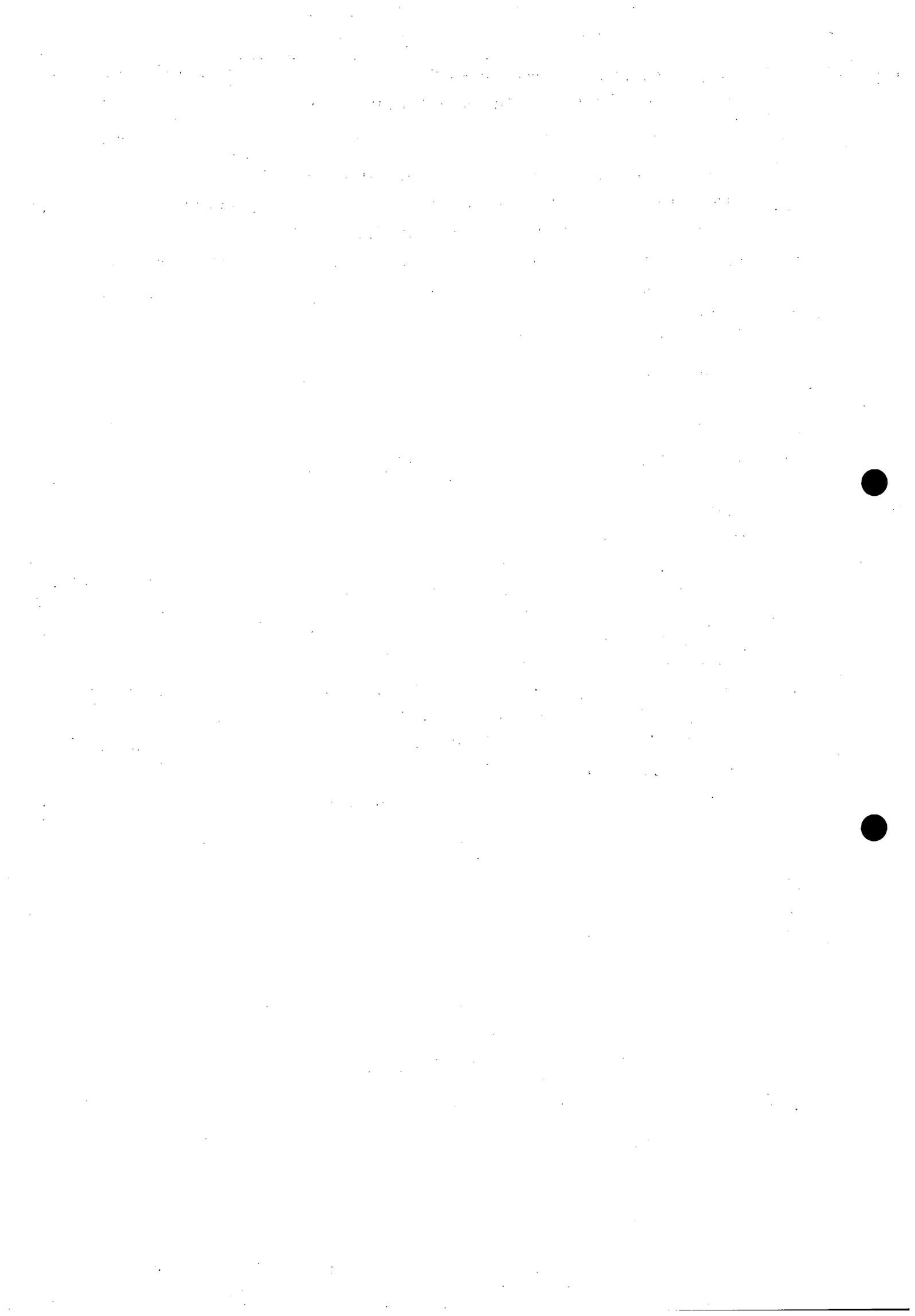
Ver Informação Tecnológica da semeadeira em linhas.

#### *REGULAGEM*

Siga as instruções constantes das folhas de Informação Tecnológica da semeadeira em linhas.

#### *MANUTENÇÃO*

A causa principal da deterioração das semeadeiras de grãos é a umidade que provém da semente deixada no depósito. Esta umidade é responsável pela oxidação das partes do sistema de alimentação. O fertilizante geralmente absorve a umidade. Tire todo o fertilizante, lave a máquina e cubra as partes com preservadores (óleo queimado). Ao finalizar a semeadura, mantenha o implemento lavado, engraxado e devidamente protegido da oxidação.



Os marcadores de sulcos (balizas) deixam sobre o terreno, durante a operação, linhas de guia que permitem ao operador conduzir o trator de forma paralela aos sulcos anteriores na passada seguinte, mantendo assim uma distância constante entre linhas de passadas consecutivas.

Os marcadores (balizas) se regulam de tal maneira que se deve guiar o trator pela linha-guia que deixam, tomando como referência as rodas dianteiras ou traseiras ou o centro do trator.

**CONSTITUIÇÃO**

Nos marcadores distinguem-se as seguintes partes: (fig. 1)

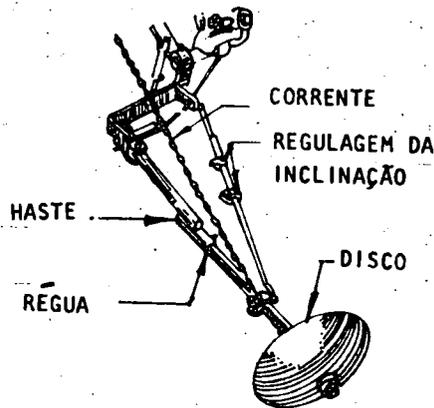


Fig. 1

**SITUAÇÃO DOS MARCADORES (BALIZAS) EM OPERAÇÃO**

Em posição de transporte (fig. 2) (a semeadeira não está trabalhando), os marcadores estão levantados, o que se consegue por meio de dobradiças, e se sustentam graças a diversos procedimentos.

Em posição de trabalho (fig. 3) o marcador está operando quando o disco entra em contato com o terreno.

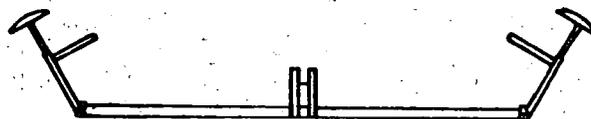


Fig. 2

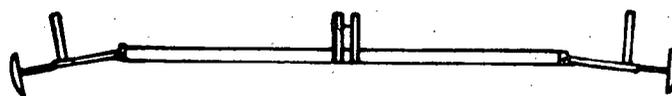


Fig. 3

## BALIZAS (Regulagem)

**CARACTERÍSTICAS**

Os marcadores são de comprimento regulável, para que se possa variar as distâncias entre os sulcos.

**REGULAGENS DOS MARCADORES**
**REGULAGENS DOS MARCADORES (BALIZAS) EM SEMEADOURAS DE DOIS SULCOS.**

Depois de situar as seções da semeadeira no chassis, de forma equidistante do centro do trator, deve-se colocar os discos dos marcadores em condições de se obter uma marcação eficaz.

Ao regressar, ou seja, na passada consecutiva, uma roda ou o centro do trator deve ser colocado no sulco marcado pelo disco do marcador, levando-se em consideração que a distância do centro do chassis ao disco deverá ser:

- Igual a 2 vezes a distância entre sulcos (fig. 4), quando se toma o centro do trator como ponto de referência.

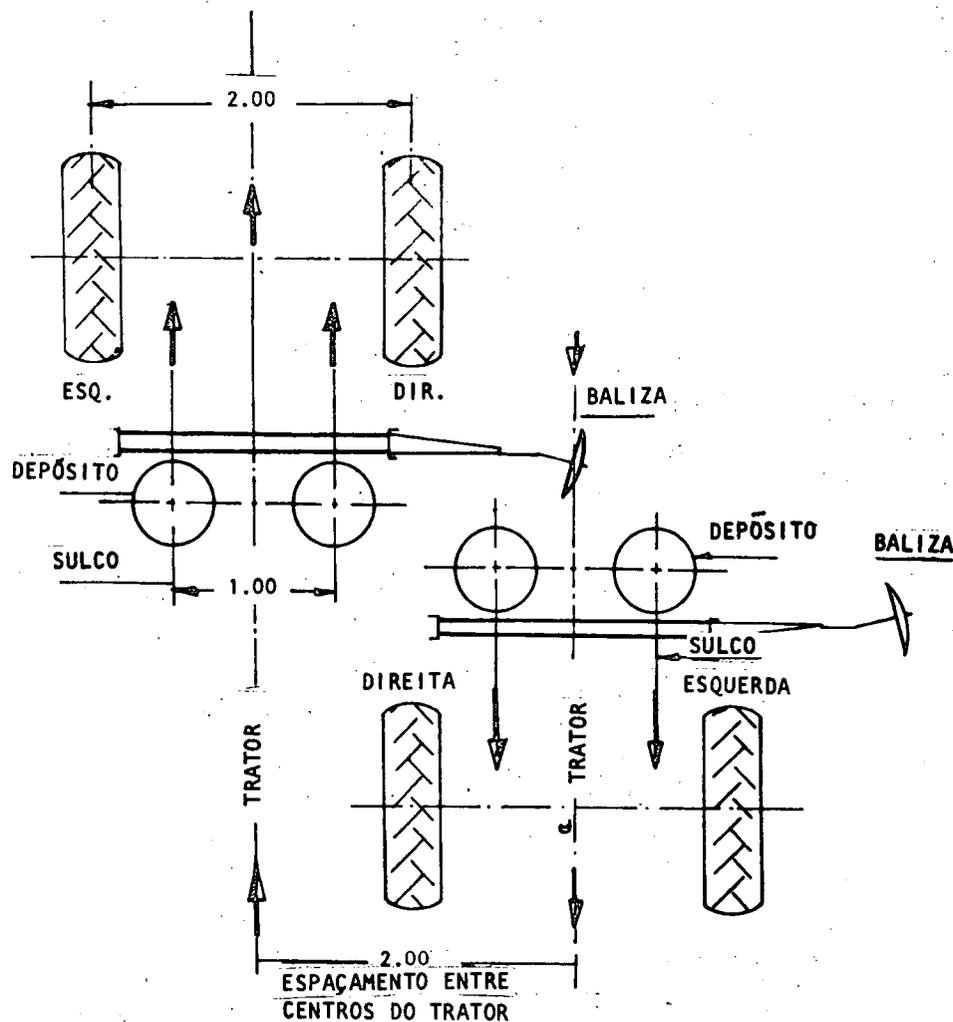


Fig. 4

- igual a três vezes a distância entre sulcos (fig. 5), quando se toma uma roda como ponto de referência.

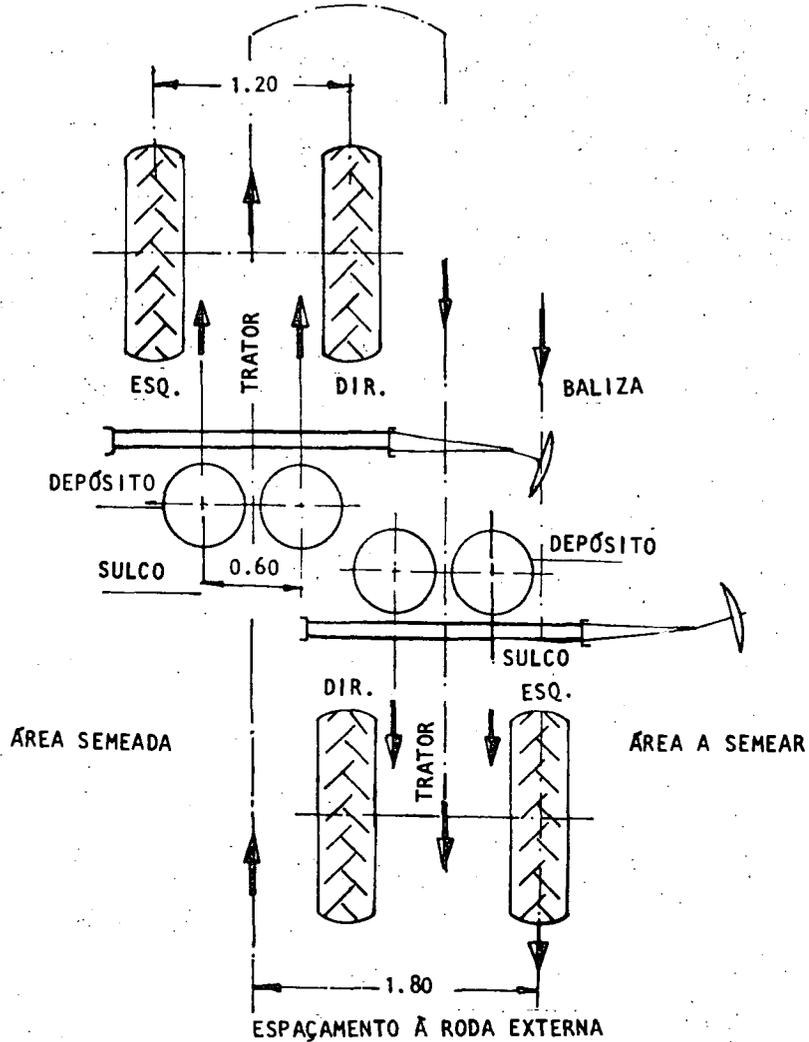


Fig. 5

**REGULAGENS DOS MARCADORES (BALIZAS) EM SEMEADOURAS DE QUATRO UNIDADES.**

Nestas semeadeiras se pode regular os marcadores com a roda exterior, a roda interior ou o centro do trator, de acordo com a largura do sulco, levando-se em conta as mesmas bases que a de duas seções.

Distância do centro do chassis ao disco do marcador:

- Deve ser igual a três vezes a distância entre sulcos (fig. 6, para se marcar a roda interior.

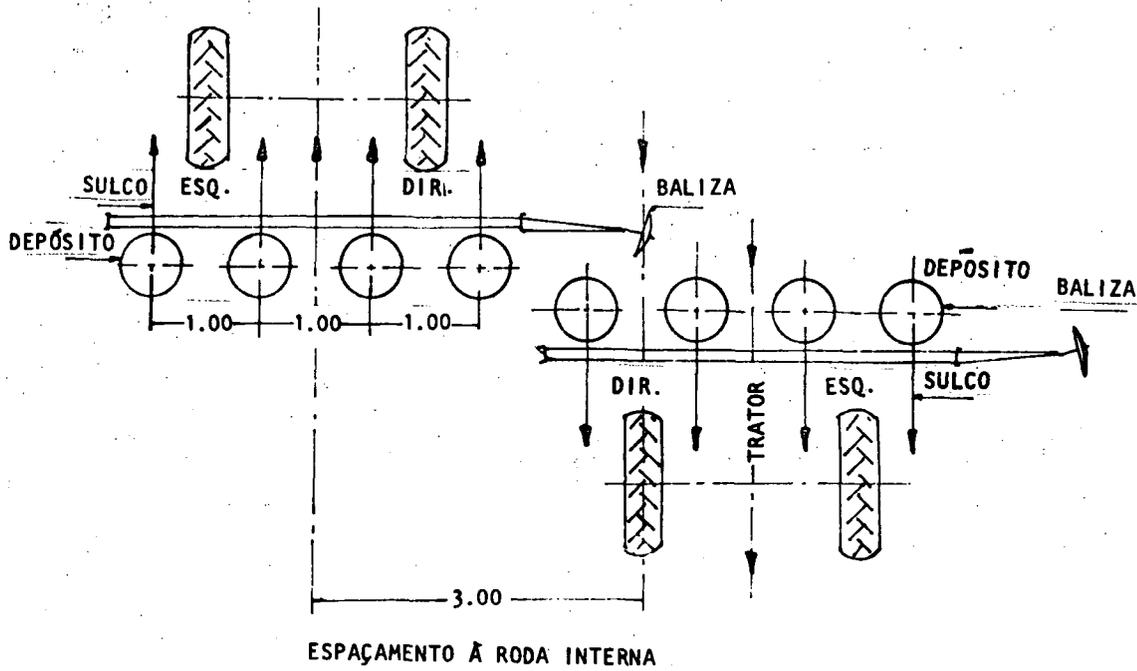


Fig. 6

- Deve ser igual a quatro vezes a distância entre sulcos (fig. 7), para se marcar o centro do trator.

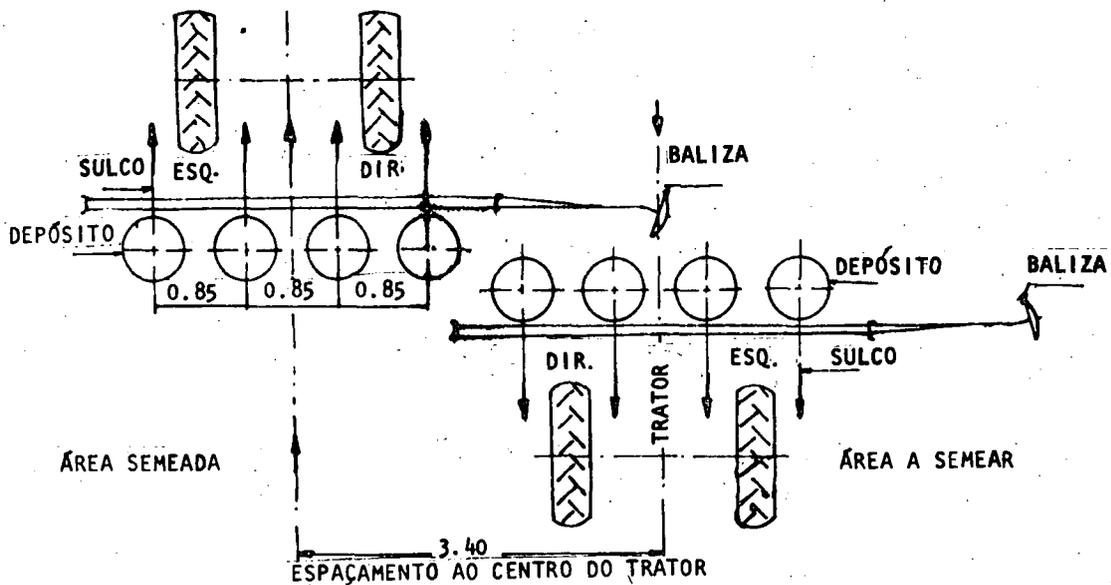


Fig. 7

- Deve ser igual a cinco vezes a distância entre sulcos (fig. 8),  
para se marcar a roda exterior.

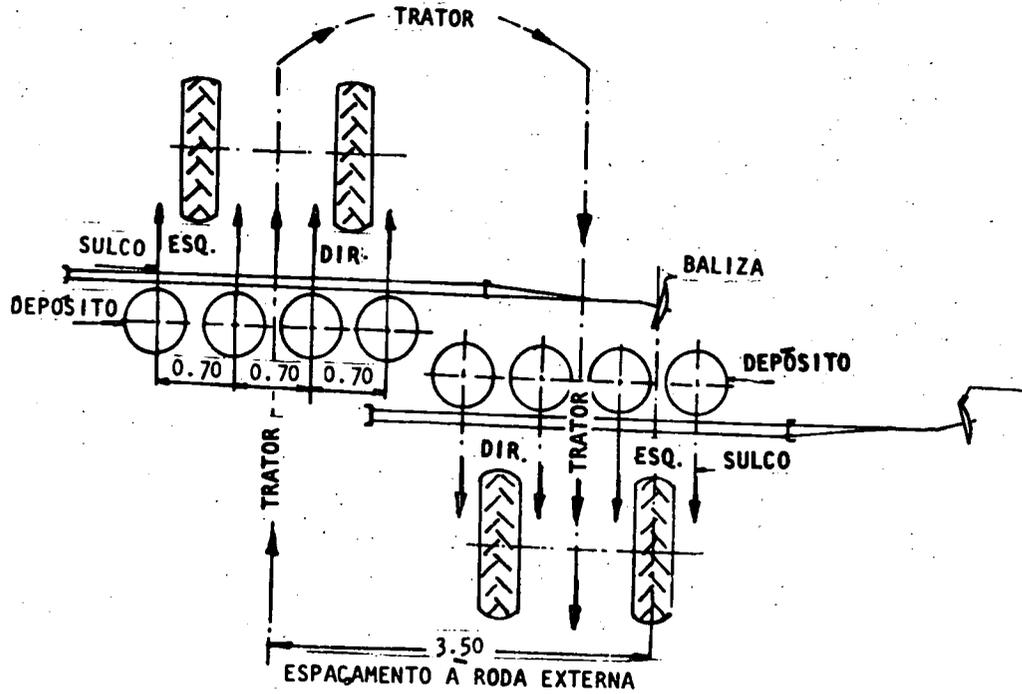


Fig. 8

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
530 SOUTH EAST ASIAN AVENUE  
CHICAGO, ILLINOIS 60607

Dear Sirs:

I am pleased to inform you that your application for admission to the Ph.D. program in Chemistry for the fall semester of 1981 has been accepted. You will be admitted to the program on a full-time basis. Your advisor will be Professor [Name].

You should contact Professor [Name] at [Address] to discuss the details of your admission and to arrange for your enrollment. Please let me know if you have any questions.

Sincerely,  
[Name]



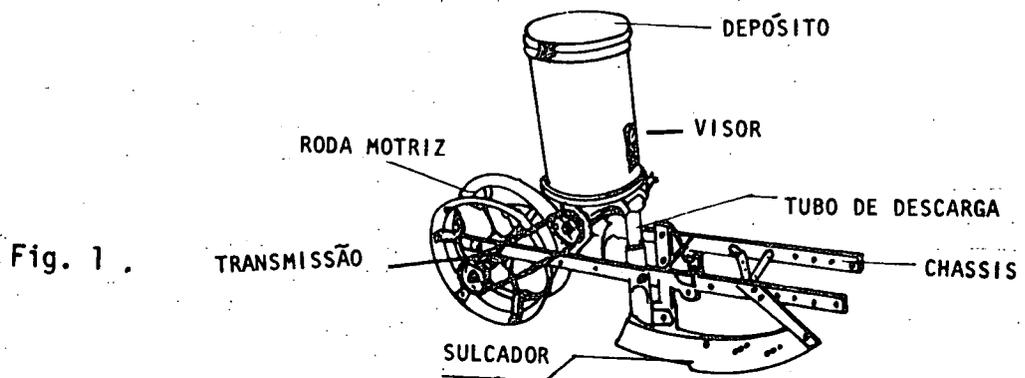
Implemento empregado para semear cultivos em linhas, com distanciamento uniforme na linha. Distinguem-se de outras máquinas semeadeiras em linhas, pois além de colocarem a semente em sulcos distanciados uniformemente, também distribuem neles, a intervalos regulares, a semente, seja de forma individual ou em pequenos grupos.

O distanciamento uniforme entre semente pode chamar-se "semeadura a golpes", em contraposição à "semeadura em jatos". O espaçamento regular entre plantas em todos os sentidos permite um melhor aproveitamento da energia solar e facilita os tratos culturais.

### DESCRIÇÃO

A semeadeira em linhas é constituída de um chassis e de unidades semeadeiras em número de uma, duas ou mais.

Cada unidade semeadeira consta das seguintes partes: (fig. 1).



**CHASSIS.** Parte estrutural básica suportada sobre rodas.

**DEPÓSITO.** Constituído de prancha de aço ou de material plástico, pode estar montado sobre os abridores de sulco ou sobre o chassis. Tem um visor ou janela que permite ao operador controlar o nível da semente dentro do depósito.

**ALIMENTAÇÃO.** (Fig. 2). Consta de um elemento móvel com celas ou pequenas caixinhas, cujo tamanho permite acomodar sementes individualmente ou em grupos de número definido.

É muito comum o dispositivo do prato horizontal. Suas celas podem ser periféricas de bordo exterior aberto, ou com buracos interiores redondos ou ovais para seu uso com diferentes espécies (milho, girassol, etc.) ou variedades.

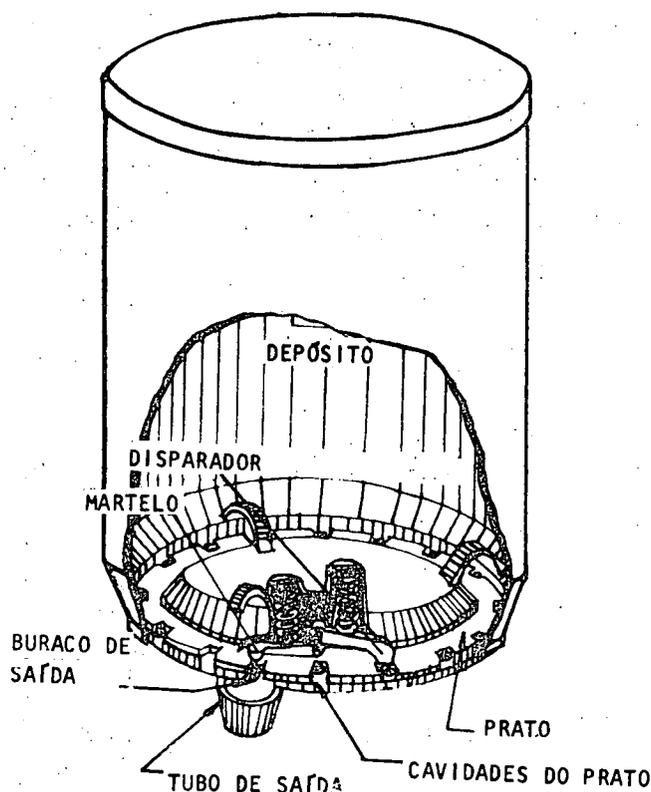


Fig. 2

Uma grande variedade de pratos acompanha cada máquina para atender às peculiaridades de tipos variados de sementes.

Também estes implementos podem trazer um prato sem celas, chamado cego, para que as celas sejam feitas quando se deseja espaçamento diferentes ou tamanhos especiais. O martelo, o dispositivo de interrupção, a mola e o orifício de saída completam as partes que formam este elemento.

**TUBOS DE DESCARGA.** Dependem da situação do depósito. Se o depósito se acha localizado sobre o sulcador, os tubos são curtos e têm a vantagem de diminuir o atrito e que as sementes fiquem saltando dentro deles. Se a colocação do depósito é sobre o chassi, usam-se tubos de descarga flexíveis ou telescópicos para conectar o depósito com o sulcador.

**SULCADOR.** Podem ser de facão ou patim curvo, e sua função é abrir o sulco em que a semente deve cair.

**COBRIDORES DE SEMENTE.** São constituídos geralmente de rodas prensadoras, de forma côncava. Algumas vezes as rodas servem para o controle de profundidade e para movimentar todo o sistema de distribuição por meio de uma transmissão de corrente. Podem ser auxiliadas no comprimento por discos tapadores.

#### FUNCIONAMENTO

A roda impulsora e compactadora gira ao estar em contato com o solo e ser tracionada pelo trator, originando o movimento requerido pelo mecanismo semeador. Este é transmitido através de um jogo de pinhões e corrente até a coroa do prato inferior. Quando este prato gira arrasta o prato da semente.

A semente que se encontra no depósito se localiza nos buracos ou celas do prato e este, ao girar, as leva ao disparador por onde saem e chegam ao solo através do tubo de descarga.

#### OBSERVAÇÃO

A maioria destas semeadeiras são providas de equipamento fertilizante que trabalha simultaneamente com o semeador, porém de forma totalmente independente (fig. 3) e em jatos.

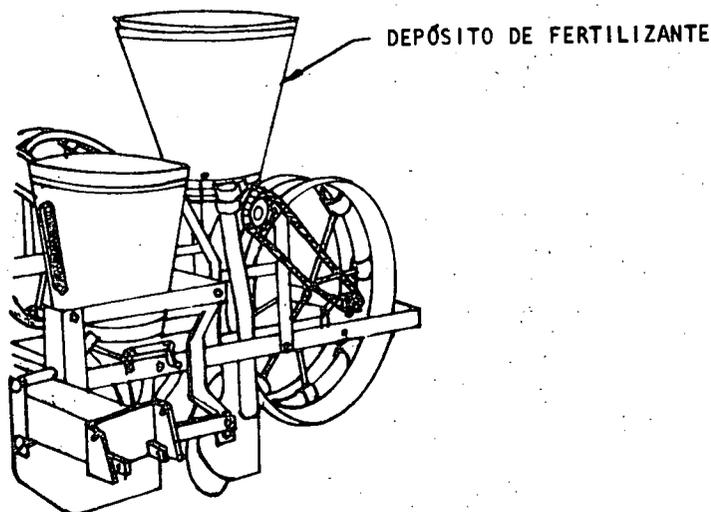


Fig. 3



## REGULAGEM

Espaçamento das sementes dentro de uma linha.

É determinado pela relação: velocidade linear das celas, velocidade de deslocamento da máquina e distância entre as celas. Estabeleceram-se as seguintes relações entre estes fatores:

$$E = D.Rv. \quad e \quad E = C/N.Rr.$$

- E = Espaçamento entre sementes em uma linha em centímetros.
- D = Distância entre celas em centímetros.
- Rv = Relação entre a velocidade da máquina em metros, por segundo, e a velocidade dos pratos em igual unidade.
- C = Circunferência da roda de comando em centímetros.
- N = Número de celas do prato.
- Rr = Relação entre rotações da roda de comando e rotações do prato.

Para se conseguir o espaçamento desejado entre sementes, pode-se trocar o prato por outro de diferentes número e buracos.

Também se pode mudar a relação de velocidade entre a roda de comando e o prato, o que se consegue usando diferentes pinhões no eixo da roda e originando movimento ao prato.

## OBSERVAÇÃO

Dada a diversidade de modelos e marcas, consulte o manual do operador no que diz respeito a calibragem e regulagens.

Implemento de características especiais para a plantação de tubérculos. Realiza diferentes operações. Abre sulcos, deixa cair ou coloca o tubérculo em intervalos regulares, na profundidade desejada e cobre uniformemente com terra os tubérculos..

Hã máquinas que trabalham um sulco (monosulco) ou vários sulcos simultaneamente.

#### TIPOS

*Automáticas.* São equipadas com dispositivos para receber a semente e colocá-la no sulco.

*Semi-automáticas,* ou de alimentação ajudada. Requerem um operador para colocar a semente em cada uma das taças do dispositivo de alimentação. Neste caso, a velocidade da operação da máquina é limitada pela capacidade do ajudante para alimentar o mecanismo da plantadeira, e depende ainda da distância entre plantas de uma mesma linha.

Uma boa plantadeira deve realizar semeaduras precisas e uniformes, quanto à distância entre as plantas e a profundidade.

É indispensável evitar que os mecanismos da máquina ocasionem danos físicos à semente, como golpes, cortes ou machucaduras, que dão lugar a uma má germinação ou à transmissão de doenças (Fig. 1).

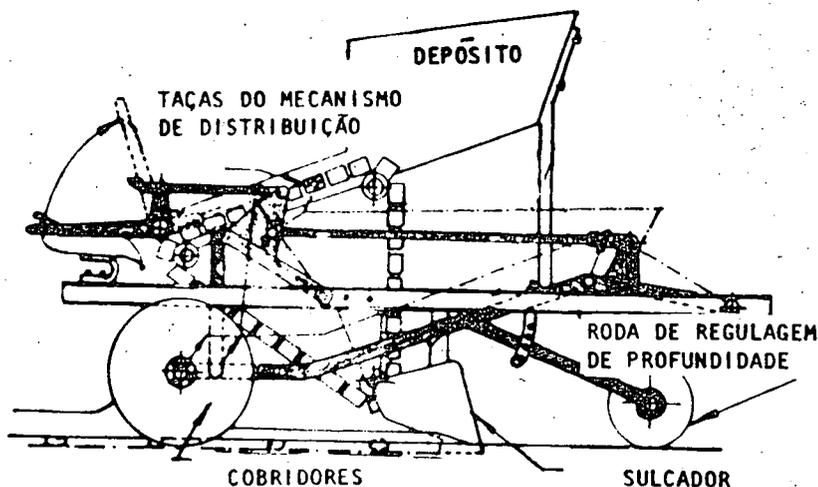


Fig. 1.

*DESCRIÇÃO E PARTES*

*Marcador de sulcos.* Marca um guia para os sulcos seguintes.

*Sulcador.* Abre um pequeno sulco no qual se depositam ou caem as sementes.

*Depósito e mecanismo de distribuição da semente.* Pode-se plantar uma grande quantidade de semente por hectare (1 a 3 toneladas) e em consequência o depósito deve ser suficientemente amplo para uma grande quantidade de semente.

A precisão no espaçamento uniforme dentro da linha depende do mecanismo que deixa cair a semente.

A parte que tem formas mais variadas nas plantadeiras de batata é o mecanismo de distribuição da semente. Encontram-se os seguintes tipos:

*De roda alimentadora horizontal (fig. 2)*

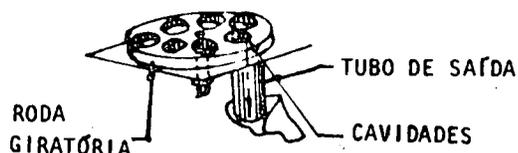


Fig. 2

*Sistema com elevador de corrente e depósitos ou taças para semente (ver fig. 1).*

*Sistema de roda alimentadora vertical (fig. 3).*

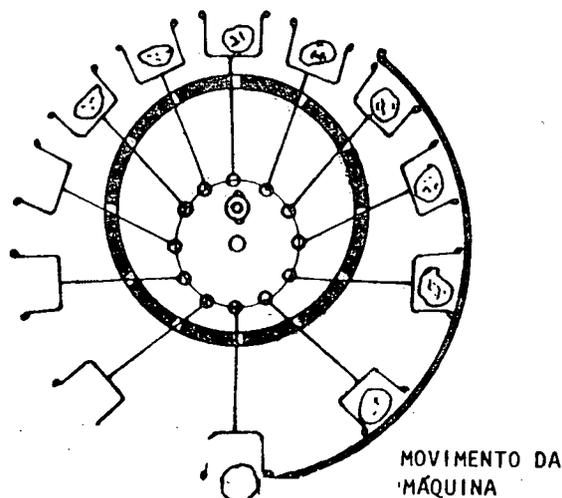


Fig. 3



PLANTADEIRA DE BATATAS

*Dispositivo para cobrir a semente.* Cobre a semente depois de depositada no sulco. Pode constar de dois discos que formam um ângulo com a direção de deslocamento.

*Chassis.* Nele se acham montadas todas as demais partes básicas, incluindo o sistema de comando ou de transmissão de movimento.

**ACCESÓRIOS**

Costuma-se colocar um acessório para a distribuição de fertilizantes: depósito para o produto, mecanismo de dosagem e distribuidores independentes dos de plantio.

**OBSERVAÇÃO**

Os produtos fertilizantes não devem ficar em contato com os tubérculos, salvo orientação expressa de que eles são inócuos à germinação.

**REGULAGEM**

As plantadeiras de batata possuem diversos sistemas para regular a quantidade de semente por hectare. Em alguns casos, regula-se aumentando a velocidade relativa do alimentador em relação à do deslocamento. Isto se consegue trocando as engrenagens.

Em outras máquinas se tapam ou abrem tubos de saída, ou se adicionam ou se retiram taças.

Leia o manual do operador de sua máquina.

A profundidade de plantio se controla por meio de patins ou rodas reguladoras.

A nivelção longitudinal nas máquinas de arrasto, que são as mais comuns, consegue-se fazendo subir ou descer o acoplamento do cabeçalho do implemento, em relação à barra de tração do trator.



O ângulo dos discos cobridores é modificável para que se possa adequar o trabalho a cada tipo de semente.

Durante o desenvolvimento da planta, são necessários trabalhos que cheguem a terra ao redor da mesma, afofe o solo e limpem de ervas daninhas. Contribuem também para conservar a umidade e facilitar a penetração de ar até a zona radicular, ainda quando os trabalhos são pouco profundos. Ao se incrementar as trocas gasosas, ativam-se os processos da vida microbiana.

#### TIPOS

Os tipos de cultivadores existentes no mercado são muito variados, por constituírem adaptações do agricultor ao tipo do solo e cultivos regionais.

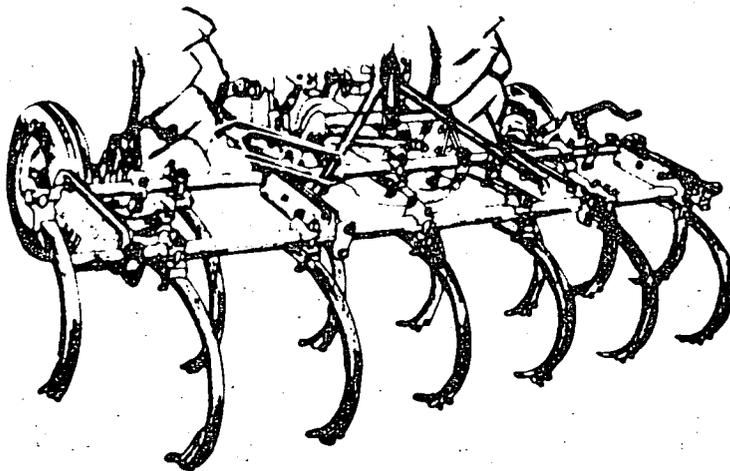
De acordo com a forma de engate se classificam em:

*Cultivadores montados.* Colocam-se na frente ou atrás do trator.

*Cultivadores de arrasto.* Acoplam-se na barra de tração do trator e devem rodar sobre suas próprias rodas.

Alguns tipos se usam para cultivar em linhas, bem como para preparar e afofar a terra das culturas antes da semeadura.

Daí a classificação em cultivadores e escarificadores (fig. 1).



CULTIVADOR ESCARIFICADOR MONTADO EM

CHASSIS

Fig. 1

## DESCRIÇÃO E PARTES

Na figura 2 se observam os elementos de um cultivador para montagem dianteira.

*Chassis.* É fixo e suporta os braços oscilantes que levantam os elementos escarificadores: relhas ou discos. Há três tipos de chassis de acordo com o implemento:

- de montagem lateral e dianteira,
- de levante hidráulico, e
- cultivador de arrasto.

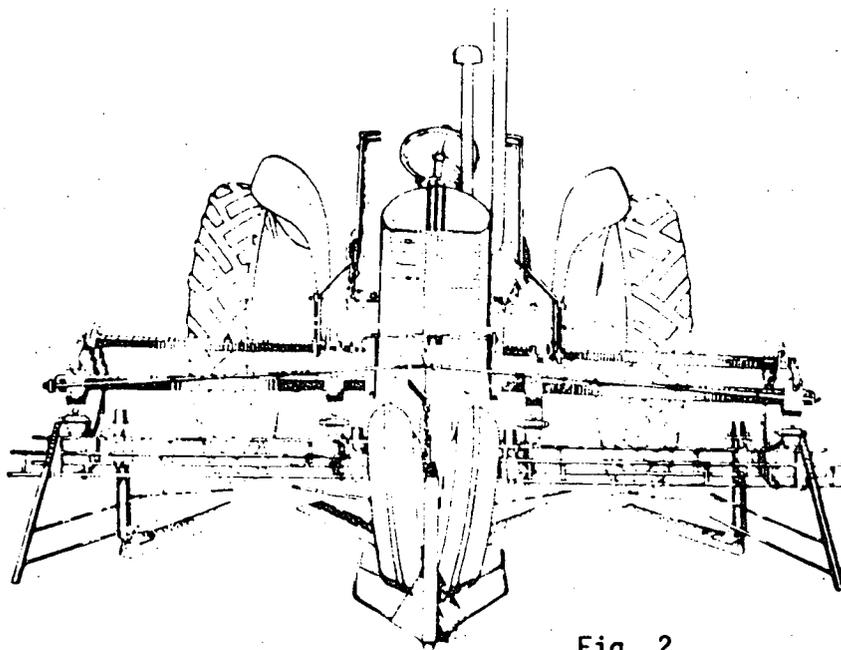


Fig. 2

*Armação frontal.* É o suporte do chassis e do implemento em geral.

*Roda de controle de profundidade.* Permite regular a profundidade de trabalho.

*Suportes tubulares.* São de diversos tamanhos e suportam as hastes porta-enxadinhas.

*CLASSIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS DOS CULTIVADORES*

Segundo a sua forma e função, os órgãos dos cultivadores (ou simplesmente enxadinhas) se classificam em:

*Enxadinhas.* Trabalham por baixo de uma camada superficial de terra, cortando as ervas daninhas que competem com o livre desenvolvimento da cultura. Pode-se regular a sua posição em relação a cada linha de plantas entre si. Cada enxadinha possui uma mola e um mecanismo acionado por ela que lhe permite ceder e levantar-se ao encontrar um obstáculo, impedindo assim sua quebra.

As enxadinhas têm uma haste, coroas, ponta e asas ou aletas (fig. 3).

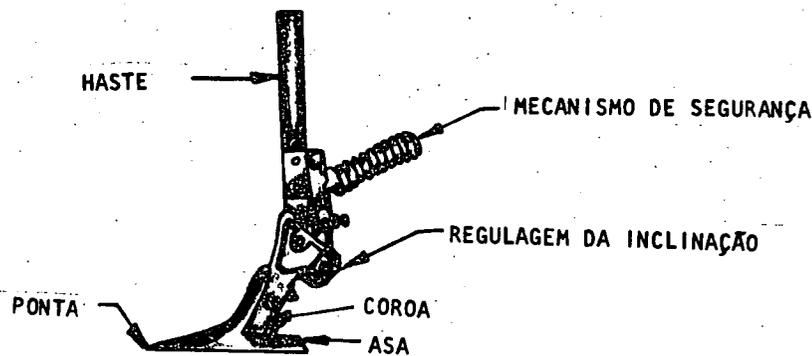


Fig. 3

Segundo a forma e o trabalho que realizam, as enxadinhas se classificam em:

*Pás.* Estas não têm aletas e se denominam:

- *Ponta de arpão.* Para lavar terreno plano. A terra corre sobre a ponta sem formar calombos (fig. 4).
- *De irrigação.* É larga e tem aletas como as aivecas (fig. 5).

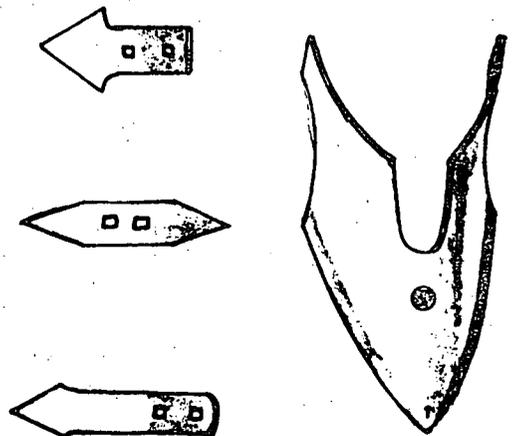


Fig. 4

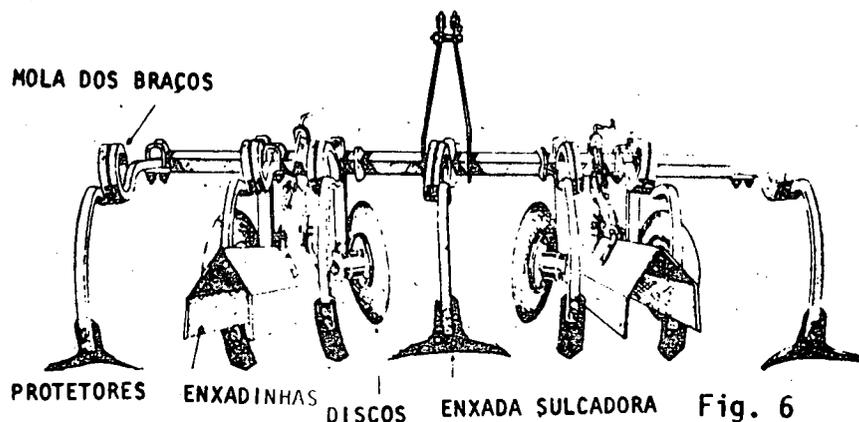
Fig. 5

## CULTIVADORES E ESCARIFICADORES

- *Ponta de lança.* É como a do arpão, porém é adaptada para se usar nos suportes carregados com mola.
- *Dente de corte.* Usa-se para lavrar cultivos mais fechados e profundos. Devido a sua forma estreita e sem asas, não joga terra às plantas.

Há cultivadores com disco em lugar de enxadinhas que separam a terra dos lados das plantas, tarefa que se pode chamar "desamontoa".

Também se usam cultivadores para amontoar (fig. 6).



Trabalham melhor em terrenos pesados e em solos que se aderem à ferramenta por possuírem limpadores ou desbarradores.

*Hastes.* Ligam as enxadinhas aos suportes. Podem ser longas, médias ou curtas.

Geralmente existe uma armação na qual se acoplam diferentes implementos (cultivadores, sulcadores, formadores de camalhão, abridores de valas e outros).

Alguns cultivadores possuem duas ou três armações para distribuir melhor as enxadinhas.

#### REGULAGEM

Na regulagem dos cultivadores se deve ter em conta:

- a distância entre sulcos e as características do sistema radicular da planta,



- a inclinação das lâminas com relação ao solo, e
- a profundidade do sistema radicular da cultura para determinar a do trabalho.

*Distância entre sulcos.* No trabalho de cultivo é onde tem grande importância a precisão com que tenha sido efetuada a semeadura. Podem-se apresentar dois casos, tomando como base uma semeadeira de 4 linhas que compreende três entre-sulcos.

- todas as distâncias entre os sulcos são iguais, e
- as distâncias entre sulcos são iguais de três em três, ou porque o marcador está mal regulado, ou porque o implemento não dispõe de marcador.

Deve-se primeiro medir, no campo, as distâncias entre os sulcos em, pelo menos, 10 - 12 lugares.

Quando todas as distâncias entre os sulcos são iguais, para se regular o cultivador, faz-se um esquema no chão, no qual se desenham os sulcos nas distâncias reais. Uma vez feito o esquema, regula-se o cultivador previamente instalado sobre o esquema, seguindo as indicações da figura. Deve-se ter em conta que se empregam discos amontoadores. Estes devem ser colocados a determinada distância do pé das plantas (aproximadamente 32 cm do sulco).

As distâncias entre sulcos são iguais, de três em três. Este caso é similar ao anterior, porém se deve lembrar que, ao operar o trator, deve entrar-se com as rodas dianteiras do triciclo pelo sulco central. No caso de não ser triciclo, a linha média do trator passará pelo sulco já indicado.

As lâminas que vão pelo centro do entre-sulco devem ser cuidadosamente regulados, já que servem de guia para as rodas do trator nos trabalhos subsequentes. Se o guia fica bem feito, o rendimento nos trabalhos seguintes de cultivo é maior e o manejo do trator mais fácil.



*Inclinação das lâminas em relação ao solo.* Deve-se ter em conta: uniformidade de todas as lâminas e um ângulo de incidência adequado. Consulte o manual do operador.

Estas regulagens devem ser realizadas em terreno firme e uniforme.

*Profundidade de cultivo.* A regulagem também se efetua em terreno firme para se ter um ponto de referência constante. O sistema mais comum para regular a profundidade é colocar ou levantar a parte do cultivador (patins ou rodas que controlam a profundidade) numa tábua de espessura igual à profundidade desejada. Quando a estrutura do cultivador é rígida, deve-se colocar o trator sobre calços. Se tem rodas reguladoras de profundidade, deve-se levantar cada uma destas rodas a altura idênticas.

Nos cultivadores de disco, ou ao se utilizar amontoadores, a profundidade é dada pelo ângulo que se dá aos discos. Ao maior ângulo em relação à marcha, corresponde maior profundidade.

Consulte o manual do operador para efetuar estas regulagens.

#### ACESSÓRIOS

##### *Enxada giratória*

Os dentes, ao passarem nos sulcos, trabalham ao redor da planta e afofam o solo. Quando giram rapidamente, arrancam as ervas daninhas. Pode-se trabalhar a velocidade de 10-15 Km por hora.

Utilizam-se para escarificar antes que as plantas nasçam. Se se inverte o sentido da rotação, podem ser utilizados como cobridores de semente.

##### *Protetor giratório*

Este protetor (é opcional) gira sobre o terreno sem arrastar a folhagem ou restos de cultura. Retira os torrões grandes e o solo pulverizado passa através do protetor e cai ao redor das plantas.



*Conjuntos para fertilizantes*

Os mesmos conjuntos fertilizadores que se empregam nas semeadeiras podem ser usados nos cultivadores. É necessário, para isso, uma roda de terra ou uma engrenagem dentada no trator para impulsionar o distribuidor.

Outros conjuntos utilizados são os aplicadores de nitrogênio gasoso.

**FUNCIONAMENTO**

Para operar corretamente o cultivador, tenha presente que:

- As enxadinhas devem ajustar-se e distribuir-se na armação, de maneira que cubram a largura total do sulco.
- Nas primeiras operações as plantas têm raízes pequenas e de pouca extensão, o que permite um trabalho mais profundo que nas subsequentes.
- À medida que as plantas crescem, suas raízes se estendem. Por isso a operação de cultivo é mais superficial.
- Levante o cultivador ao chegar aos extremos dos sulcos, nas cabeceiras.
- Use protetores de lâmina para evitar que as plantas fiquem cobertas pela terra que é empurrada para o sulco.
- Podem-se combinar diferentes tipos de enxadinhas segundo o trabalho desejado.
- Para facilitar as curvas, faça passadas alternadas na plantação. Com isso se aumenta o raio de giro.
- Coloque uma enxadinha sempre atrás do rodado do trator, para remover o terreno compactado.

**MANUTENÇÃO**

- Proteja da oxidação as enxadinhas e discos durante os períodos em que ficarem guardados.
- Aperte as porcas e os parafusos.
- Substitua e repare as partes avariadas.
- Engraxe em geral.



**OBSERVAÇÃO**

Consulte o manual do operador.

Constam de um tanque ou depósito para o produto, com um agitador que facilita a homogeneização do líquido, uma bomba com válvula de regulagem de pressão, mangueira, tubulações, uma ou mais barras de aspersão que portam os bicos, e/ou uma ou mais pistolas manuais de aspersão.

Na figura 1 se apresenta um esquema simplificado que mostra os principais componentes.

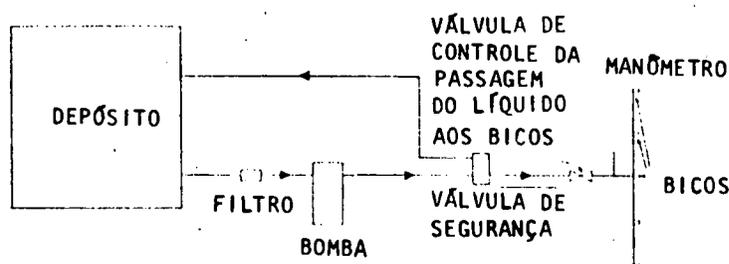


Fig. 1

**TANQUE**

Os tanques variam de tamanho em 200 a 2000 litros segundo o tipo de aplicação, o tamanho da barra de aspersão e a distância a percorrer para a reposição do produto.

Estes implementos podem servir para aplicar muitos tipos diferentes de produtos: pós em solução ou em suspensão, óleos ou emulsões de óleo em água. Estes produtos podem ser corrosivos e/ou abrasivos. O tanque deve ser de material resistente a eles.

**AGITADOR**

As suspensões de pós insolúveis e as emulsões requerem sistemas de agitação no tanque. Tanto agitadores mecânicos como hidráulicos são empregados para obter uma boa mistura.

*Agitação mecânica.*

É obtida por meio de paletas planas ou hélices que, montadas em um eixo colocado no sentido do comprimento do tanque e próximo do fundo, giram à velocidade de 100 a 200 rpm. Uma maior velocidade pode formar espuma ou produzir uma mistura inconveniente (fig. 2).

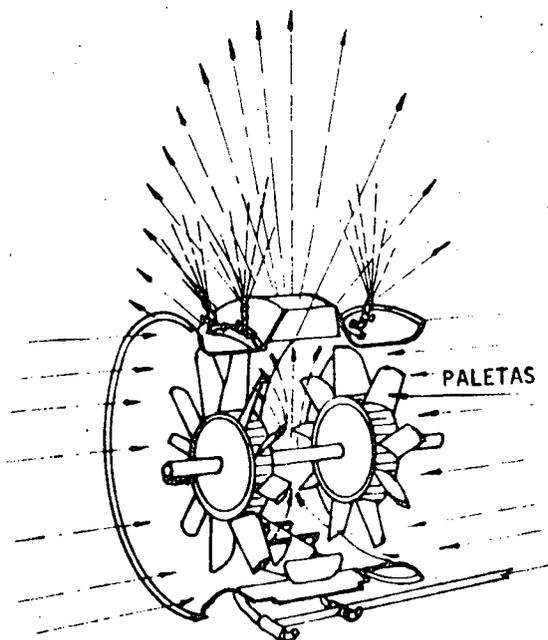


Fig. 2

*Agitação hidráulica*

É obtida comumente pelo retorno de parte do líquido descarregado pela bomba, através de uma série de orifícios ou bicos dispostos em uma tubulação no fundo do tanque. A principal vantagem é, sem dúvida, sua simplicidade. A bomba deve ter uma capacidade de descarga maior que a requerida para a aplicação.

**BOMBAS**

Diferentes tipos de bombas são empregadas em pulverizadores e nebulizadores. Elas podem ser agrupadas em: de pistão ou êmbolo, de engrenagens, rotativas e centrífugas.

Na figura 3 se observa uma bomba de pistão que consta basicamente de cilindro, êmbolo e válvulas.

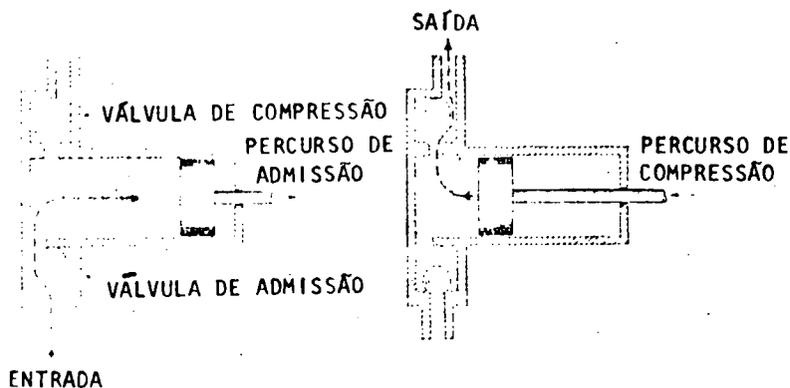


Fig. 3

Na figura 4 uma *bomba de engrenagens*. São pouco empregadas em máquinas grandes.

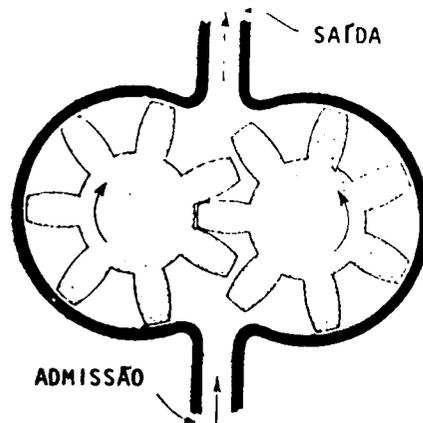


Fig. 4

Na figura 5 se observa, em corte, *uma bomba de rotor excêntrico*.

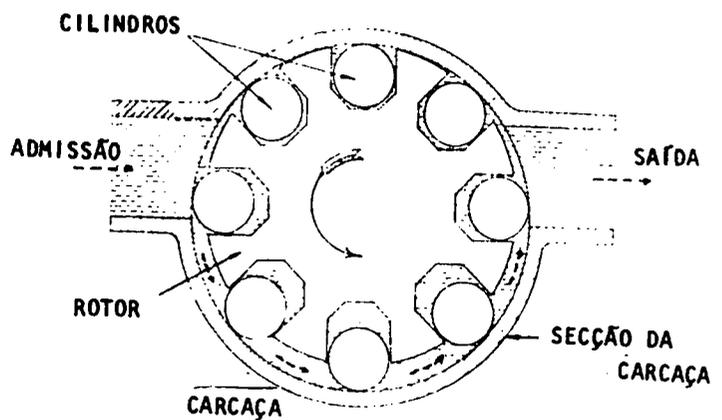


Fig. 5

A figura 6 mostra o esquema de uma *bomba centrífuga*.

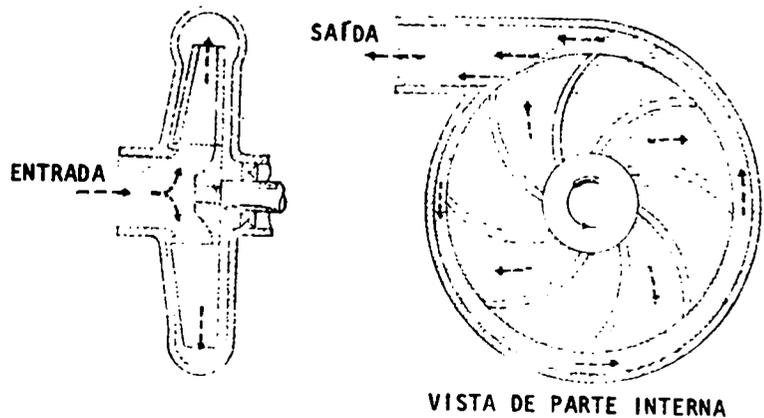


Fig. 6

A capacidade requerida na bomba de pulverização depende principalmente da largura da barra de aspersão, da velocidade do trator e da quantidade máxima de líquido que se deseje aplicar por hectare.

*DISPOSITIVOS PARA REGULAGEM DA PRESSÃO*

São necessários para se manter uma pressão determinada na saída da bomba e proteger o equipamento, caso a saída se feche, trata-se de uma bomba de deslocamento positivo (fig. 7). A pressão se conhece pela leitura de um manômetro na linha de alimentação da barra de aspersão.

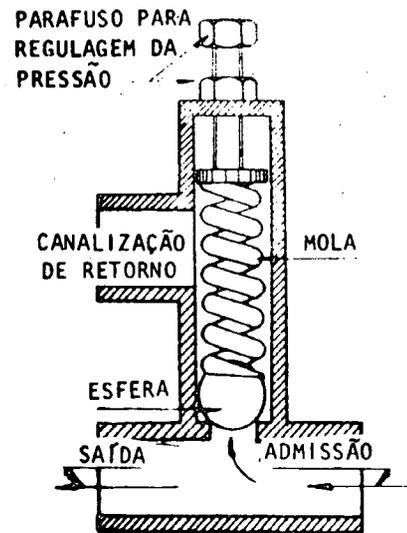


Fig. 7

*DISPOSITIVOS DE ATOMIZAÇÃO*

Nos pulverizadores e nebulizadores, os dispositivos para atomizar dependem, em geral, da pressão do líquido.

Os bicos mais comumente usados são de tipo cônico e/ou de tipo leque.

*Bicos de tipo cônico (fig. 8).*

O líquido alimenta uma câmara para formar turbulência através de uma passagem de entrada lateral-tangencial ou através de passagens fixas em espiral, feitas em discos ou corpos colocadas de forma especial. Estas passagens dão ao líquido um movimento de rotação. O orifício está situado no piso da câmara para formar o redemoinho e o líquido emerge, formando um cone oco ou sólido, que logo se reparte em pequenas gotas.

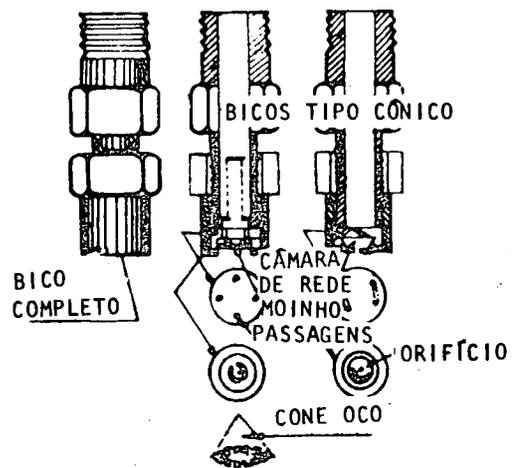


Fig. 8

As pistolas de alta pressão empregadas na pulverização de árvores são de tipo ajustável.

*Bicos de tipo leque (fig.9)*

Por meio de um corte ou canal construído através da face exterior do disco que leva o orifício de saída, o líquido é pulverizado em forma de leque.

**OBSERVAÇÃO**

Os bicos do tipo leque são usados somente em pulverizações de baixo volume e pressão.

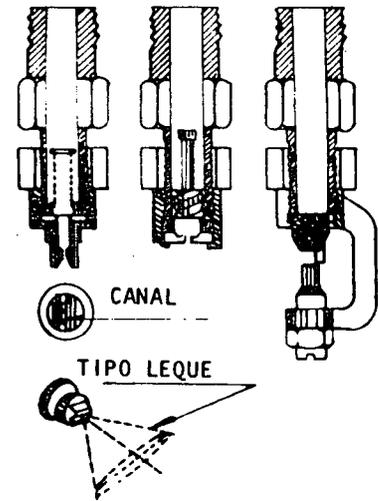


Fig. 9

**TIPOS DE PULVERIZADORES**

Existe grande variedade de pulverizadores, que vão desde os pequenos, para serem carregados por um homem, nas costas ou no ombro, até aparelhos do tipo carretilha, ou ainda os de montagem em trator ou ser tracionados, providos de barras de aspersão, capazes de cobrir 20 ou mais metros de largura. Os pulverizadores de montagem em trator são classificados da seguinte maneira:

*PULVERIZADORES DE BAIXO VOLUME (fig.10)*

Os tanques variam em capacidade de 200 a 400 litros, segundo o comprimento da barra de aspersão e a quantidade que se deseja aplicar por hectare.

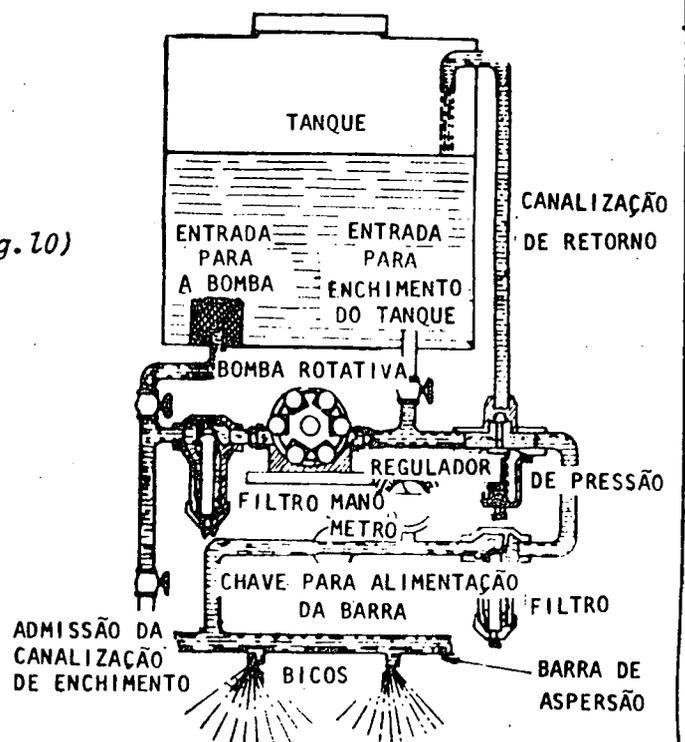


Fig. 10

As bombas rotativas são empregadas extensivamente em pulverizadores de baixo volume. O líquido é bombeado do tanque e descarregado na tubulação a pressões de 2 a 4 atmosferas. Um regulador de pressão com manômetro é colocado na linha de alimentação da barra de aspersão. A largura da barra de aspersão varia entre 8 e 12 metros. (fig. 11)

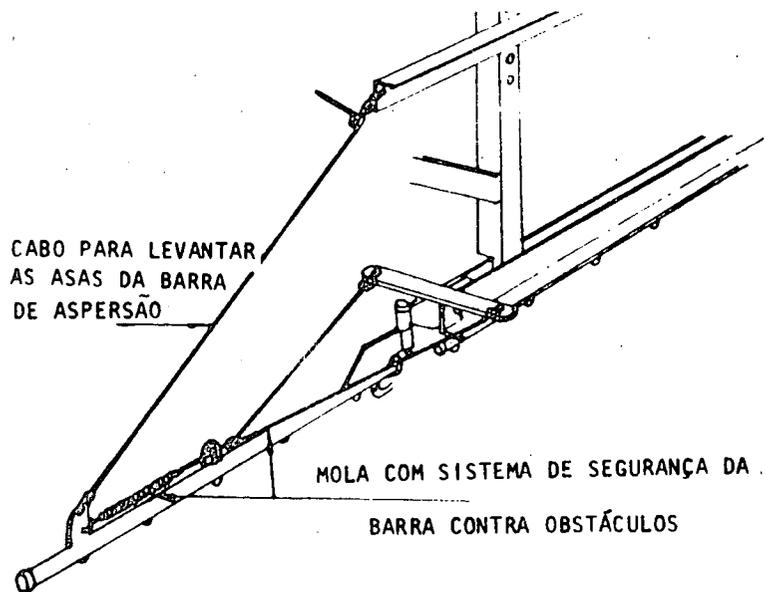


Fig. 11

*PULVERIZADORES DE ALTO VOLUME (fig. 12)*

Geralmente vão acoplados na barra de tração do trator, montados em duas rodas e com um tanque de capacidade variável (400 a 1.500 litros). A maioria deles é equipado com bomba de pistão ou êmbolo, e alguns com bomba centrífuga de alta velocidade. A pressão varia de 4 a 40 atmosferas, no caso de bombas de deslocamento positivo, como as de êmbolo. As de tipo centrífugo não permitem obter altas pressões.

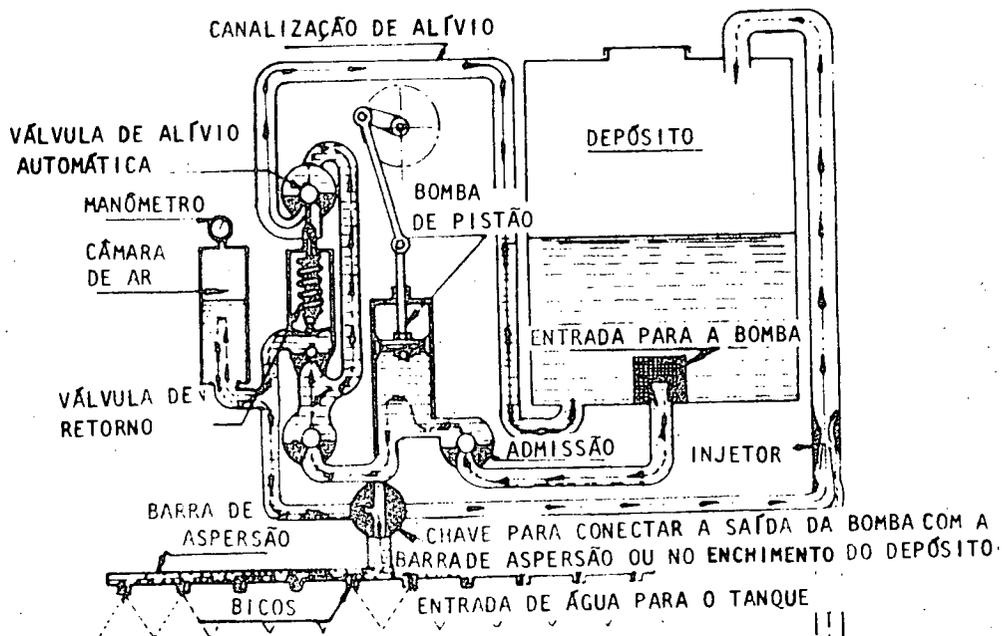


Fig. 12

Nas bombas de êmbolo, uma válvula de alívio automática e um regulador em derivação são essenciais ao ajuste e controle, a fim de se impedir danos ao equipamento por excesso de pressão. Constan de uma câmara de ar na linha de alimentação da barra de aspersão, destinada a evitar pressão alta e baixa e mantê-las uniformes. A bomba pode ser usada seguidamente para o abastecimento do tanque.

A largura da barra de aspersão em pulverizadores de alta pressão varia de 12 a 24 ou mais metros lineares (fig. 13).

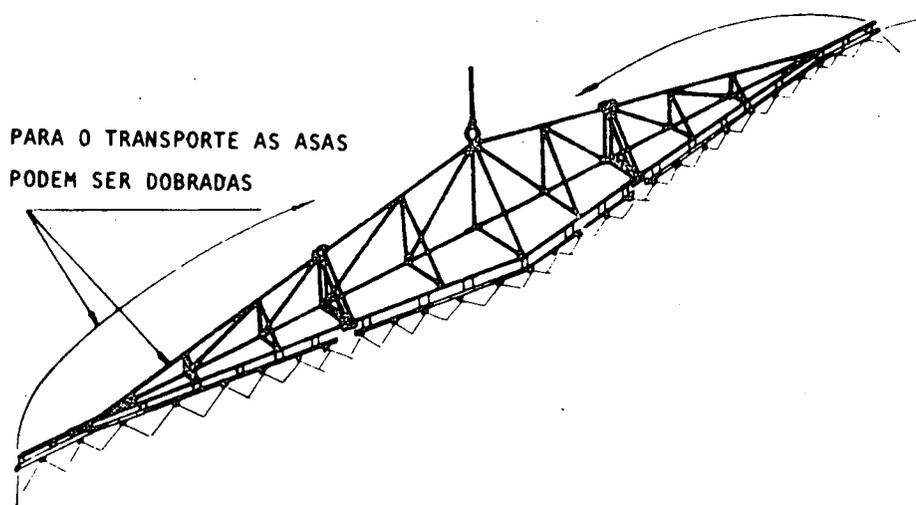
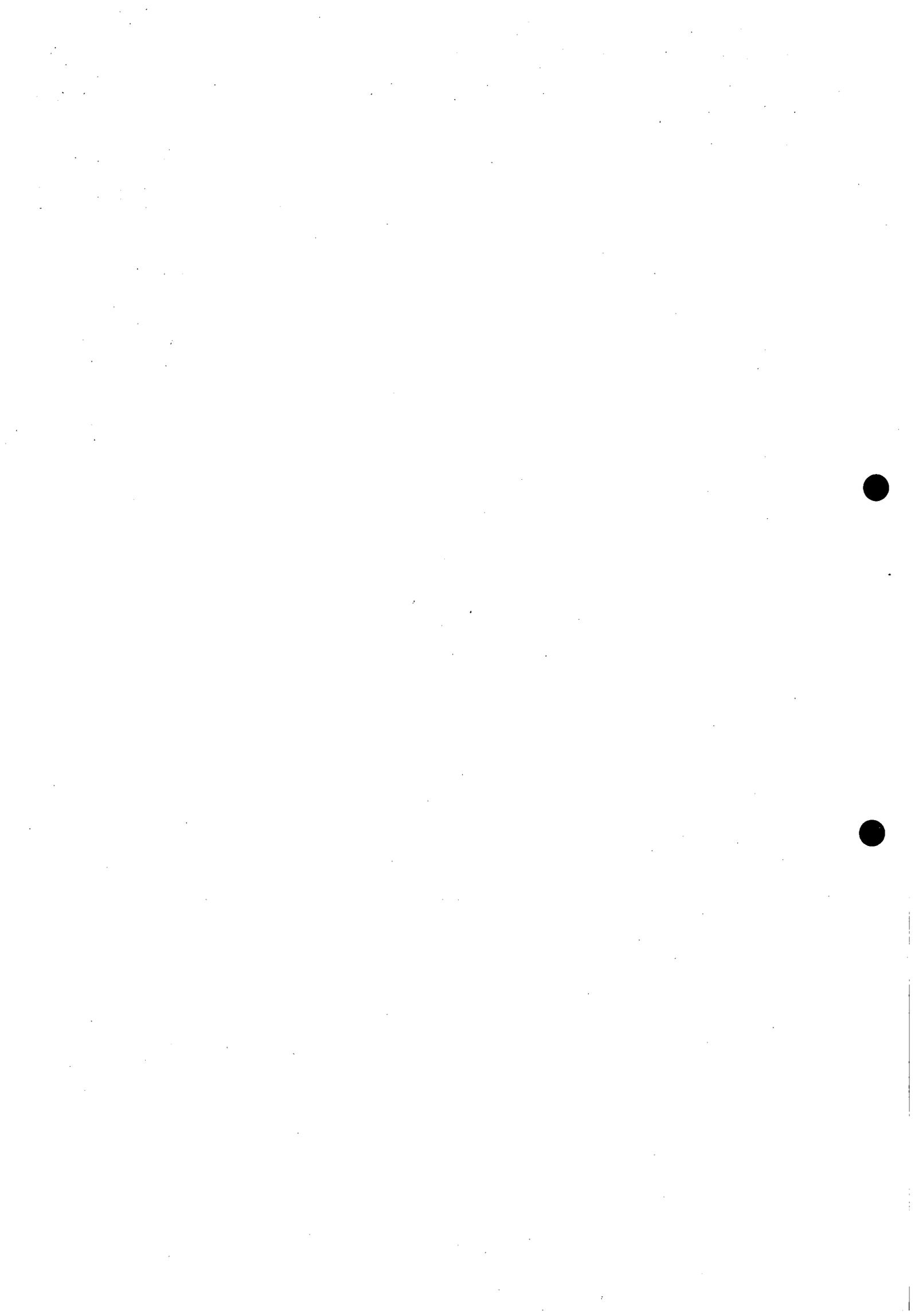


Fig. 13

#### NEBULIZADORAS

Constam das seguintes partes: um tanque com agitador, uma bomba com válvula de regulagem de pressão, mangueiras e tubulações, uma cabeça de pulverização na boca de ar do ventilador e um ventilador.

Estas máquinas utilizam uma corrente de ar para o transporte das gotas de líquido. Por conseguinte, elas podem ser menores. Seu tamanho médio varia entre 75 e 100 microns, isto é, a atomização é de tal grau que o produto é expelido em forma de neblina.



Implementos empregados na distribuição de produtos fitossanitários em forma de pó. Provocam uma corrente de ar para aplicar o pó em suspensão e deixam uma camada fina de pó na superfície foliar.

### CONSTITUIÇÃO

As polvilhadeiras constam de depósito, mecanismo de alimentação, ventilador e equipamento de descarga de pó (fig. 1).

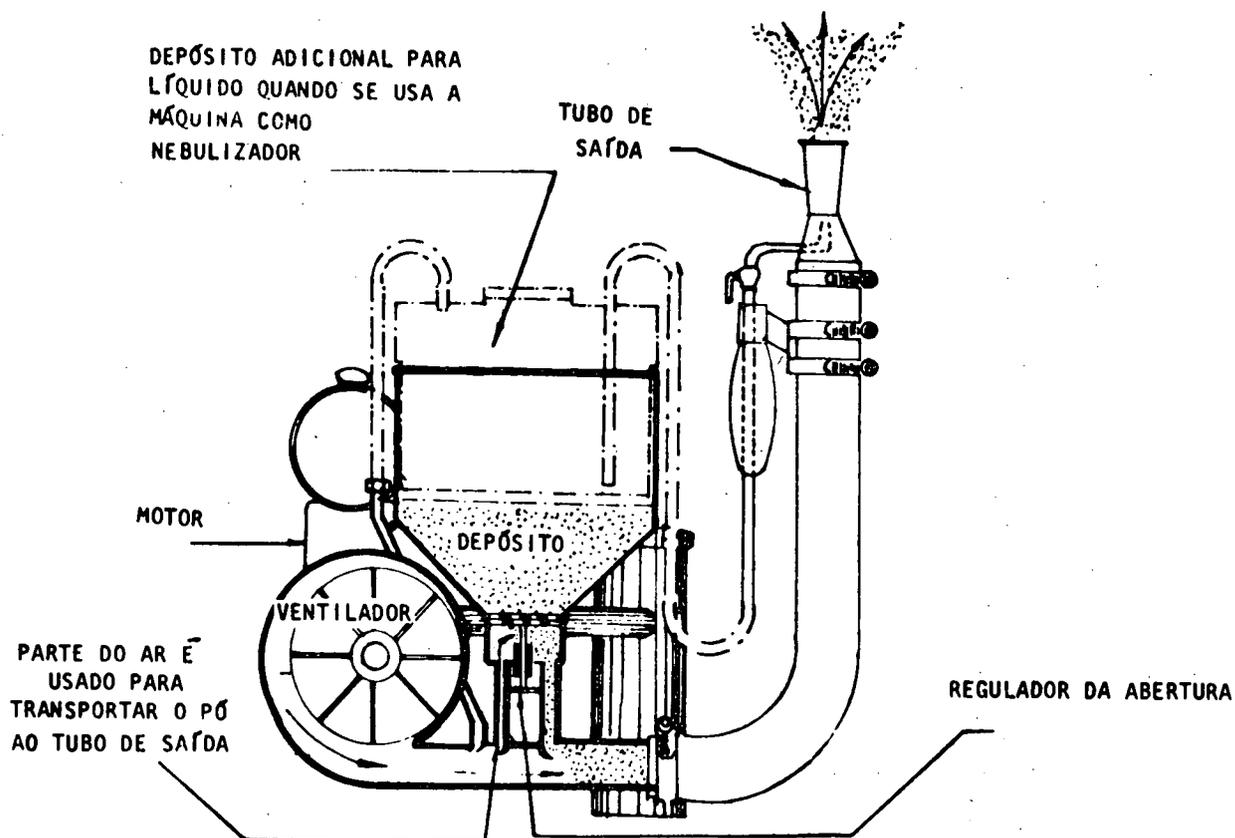


Fig. 1

O depósito é um tanque de metal ou material plástico, em cujo fundo acha-se montado um dispositivo de alimentação e medição.

### MECANISMO DE ALIMENTAÇÃO E MEDIÇÃO CONVENCIONAL

Consta de um orifício regulável, situado no fundo do depósito, que mede a quantidade de pó que chega à boca de ar do ventilador e de um agitador situado em cima dela. Este obriga o pó a sair pelo orifício e o mantém em movimento, impedindo que se comprima. Com este sistema, a alimentação é desigual.



Há outro sistema que dá uma alimentação mais uniforme. Consta de um condutor de parafuso sem-fim, que leva o produto até o ventilador.

#### *VENTILADOR*

Vários tipos podem ser empregados. Entre eles, os de tipo centrífugo com paletas múltiplas ou dispostas em cruz, e as de impulsão ou fluxo, ao longo do eixo.

A tendência é para o emprego de ventiladores de alto volume, que podem descarregar grandes quantidades de ar a velocidades inferiores às que poderiam ser usadas. O volume de descarga em máquinas grandes pode alcançar 900 m<sup>3</sup> por minuto, com velocidades até de 130 Km por hora.

#### *EQUIPAMENTO DE DESCARGA*

Pode ser tubulação simples, de tubulação múltipla ou de barra oca. As unidades com tubulação múltipla para cultivos em linha têm um grupo de mangueiras ou tubos flexíveis ligados, seja a um múltiplo de distribuição, ou a saídas situadas na periferia da caixa do ventilador.

As tubulações acham-se espaçadas ao longo da barra, colocadas tão próximo das plantas quanto possível e prático. Para que a descarga pelos diferentes bocais seja uniforme, é necessário que as mangueiras tenham aproximadamente igual comprimento.

As barras ocas, com diâmetro de 7 a 14 cm são empregadas em cultivos em linhas para levar o pó e distribuí-lo através de aberturas apropriadamente espaçadas.

As barras longas consistem de outras mais curtas ou seções. O ventilador descarrega o pó em cada uma das seções, individualmente.

#### *VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS POLVILHADEIRAS*

As vantagens são:

- Não se utiliza água, o que significa substancial economia no transporte.



- A execução do tratamento é rápida, ao comparar-se com a dos pulverizadores.
- A eficácia de certos produtos é maior em forma de pó.

As desvantagens são:

- Pouca aderência e, portanto, menor duração do pó na superfície das plantas.
- Polvilhamento difícil ou impossível, quando há ventos fortes.
- Não se consegue distribuição uniforme das partículas de pó.
- Certos produtos tóxicos ao homem ou animais domésticos são de aplicação delicada e/ou arriscada.

#### PRECAUÇÃO

*EM CASO DE INTOXICAÇÕES, SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NA EMBALAGEM E CONSULTE UM MÉDICO.*

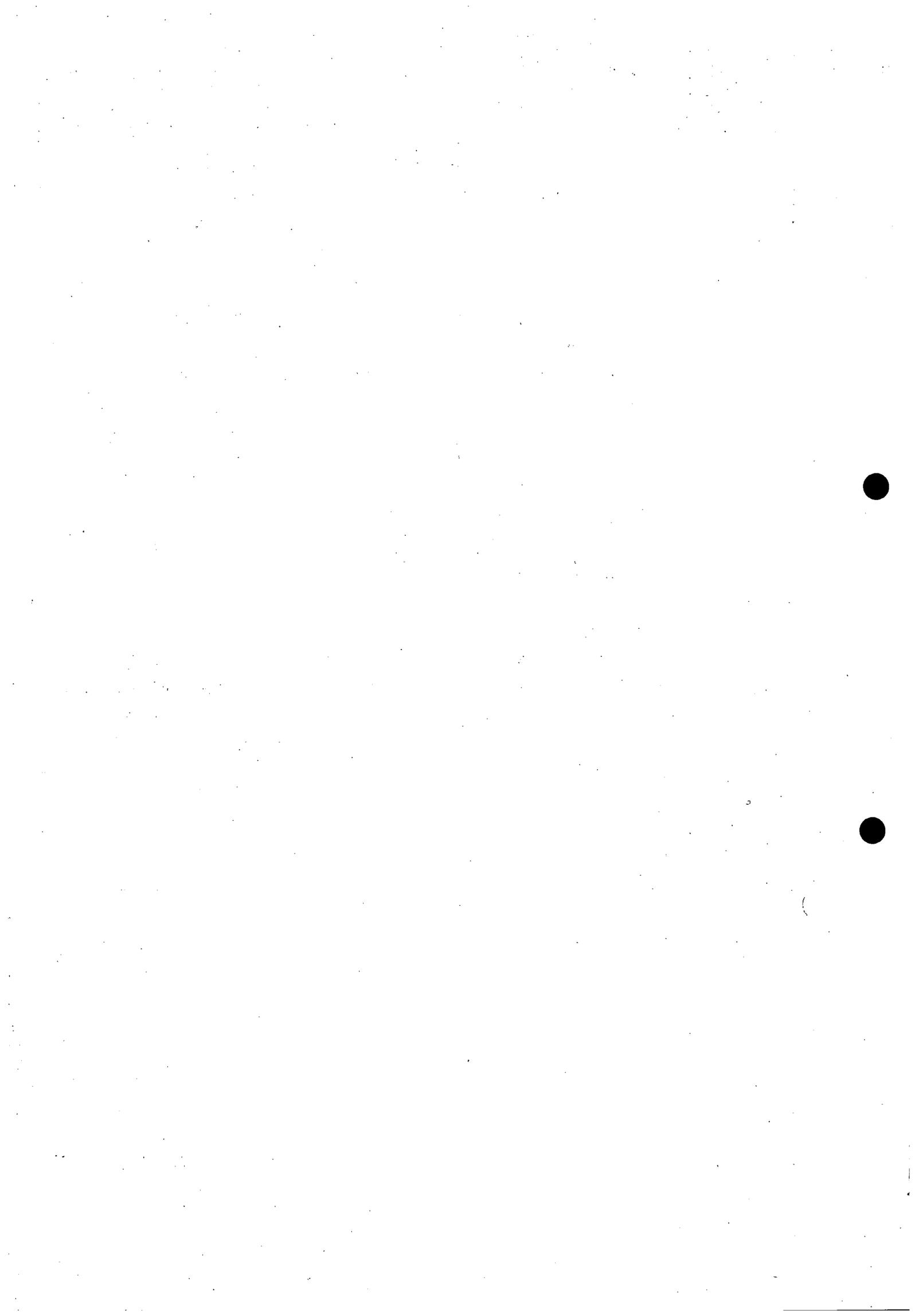
#### OBSERVAÇÃO

As regulagens devem ser feitas segundo as recomendações. Uma distribuição inadequada não permitirá atingir os objetivos desejados. Quando se aplica mais produto que aconselhado, é anti-econômico. Quando se aplica menos produto que o recomendado, o controle não é eficaz.

#### MANUTENÇÃO

A lavagem do implemento é muito importante. Não deve sobrar resíduos do produto, principalmente se ele for utilizado no polvilhamento de outro material.

Lubrifique as partes móveis, regule a tensão das correias e/ou correntes, aperte porcas e parafusos.



Constroem-se estas máquinas para a colheita mecânica da batata e para diminuir o desperdício quando se usa o arado ou os métodos de colheita manual.

Em geral são acionadas pelo eixo da tomada de força do trator e tracionadas por ele.

#### TIPOS

Hã dois tipos comuns: de leito angular e de leito de nível. Este último pode ser de leito duplo (fig. 1).-

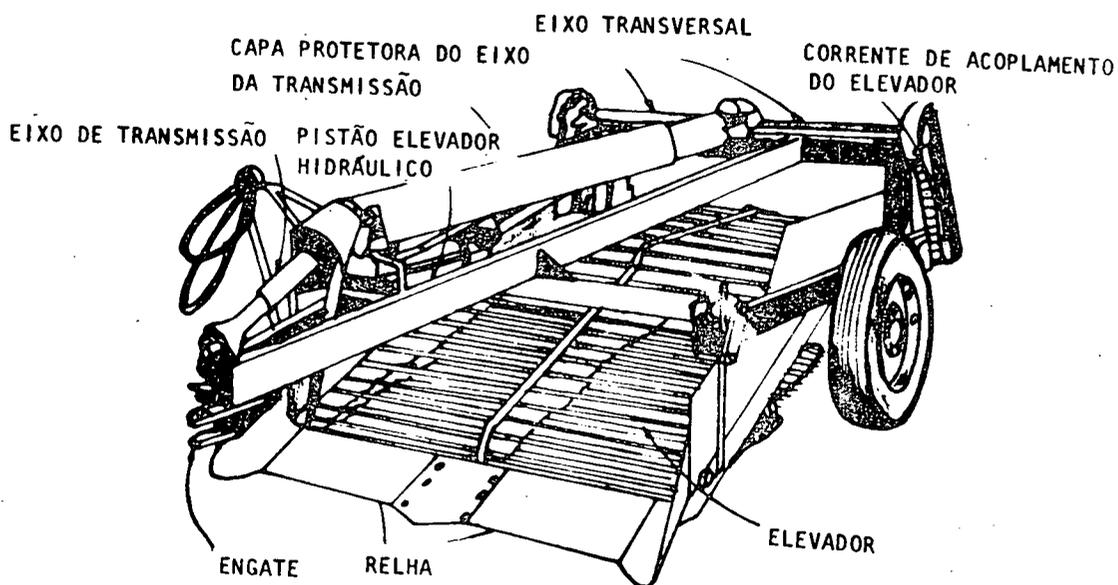


Fig. 1

Este tipo de colhedeira é apropriado a solos arenosos leves, podendo trabalhar em vegetação abundante. Nela uma só pã colhe duas linhas, passando vegetação, terra e batatas pelo duplo transportador.

#### FUNCIONAMENTO

A larga pã de aço sulca por baixo das plantas e as levanta ao transportador junto com a terra e a vegetação. A profundidade do trabalho deve ser regulada de tal forma que passe por baixo de todos os tubérculos sem cortá-los.



O transportador é uma corrente contínua sem-fim que se move para trás da máquina. A terra solta cai através do transportador, ajudada pela agitação ou movimento vertical de cima para baixo.

Este movimento pode aumentar ou diminuir, de acordo com as condições do solo, trocando-se discos e pinhões de comando da agitação.

A pã sobe ou abaixa por meio do levante mecânico ou do pistão hidráulico de controle remoto.

Um eixo de comando escudado, protegido por uma embreagem deslizante, transmite a força do trator para operar os elevadores e o mecanismo separador. As rodas podem ser levantadas ou abaixadas. Na altura exata, permite fazer um trabalho correto. Quanto mais solto for o solo, mais baixas as rodas podem ficar, até chegarem a alinhar a superfície do transportador com a relha. Em terras mais difíceis, deve-se levantar as rodas até se formar um escalão entre a relha e o transportador. O escalão ajuda a fragmentar os torrões.

Pode-se acoplar lâminas circulares à cama, uma a cada lado da relha, para se cortar caules e ervas grandes. Seu emprego reduz o volume da terra que o transportador tem que eliminar e, portanto, o peso da máquina. A tarefa de cortar ou arrancar previamente os talos da planta de batata facilita o trabalho de colheita da máquina.

As colhedeiras modernas de batatas vêm providas de uma grande variedade de regulagens que lhes permitem adaptar-se a diferentes condições de trabalho e realizar não somente o trabalho de extração de batatas, como também as subsequentes como limpeza, seleção e embalagem.

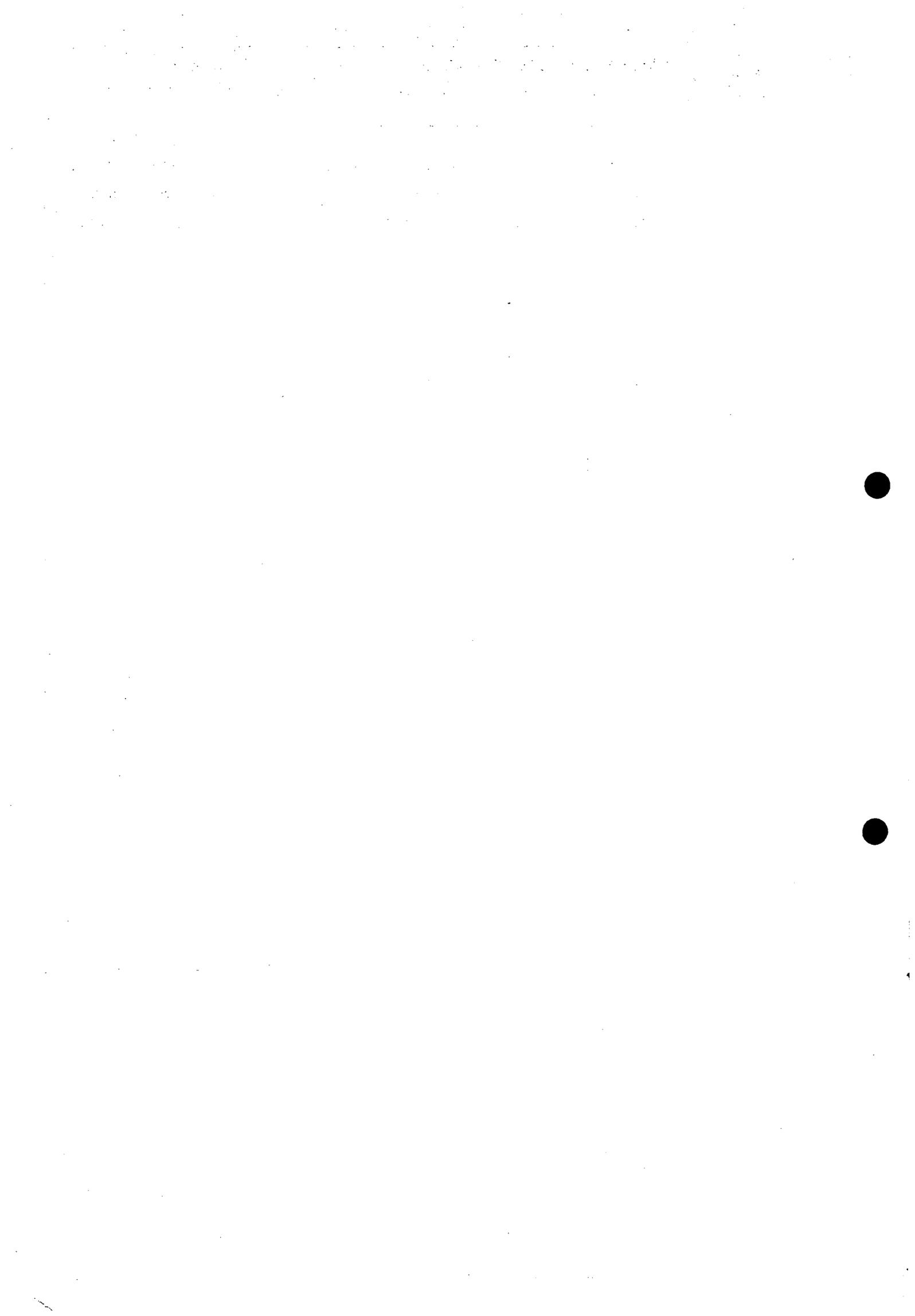
Para regular o implemento, consulte o manual do operador.

#### MANUTENÇÃO

A colhedeira de batatas trabalha normalmente em condições de pó e areia, levantando toneladas de terra, folhagem e batatas. Em virtude dessas condições, deve-se dar especial atenção à lubrificação.



Uma inspeção periódica, observando se há partes gastas ou quebradas e procedendo-se a sua reposição e fazendo-se o aperto de porcas com regularidade, prolonga a vida útil da máquina e permite que ela realize trabalho com eficácia.



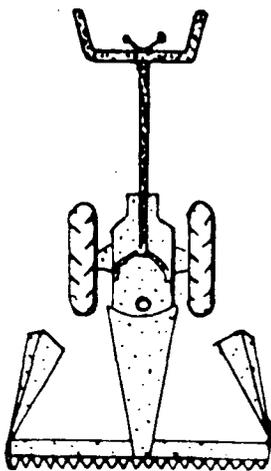
Implemento projetado para cortar ou ceifar forragens de determinadas características; envergadura e porte, para serem utilizadas na alimentação do gado. Também é empregado com objetivo de manter campos e pastagens limpos de ervas daninhas.

### CLASSIFICAÇÃO

Hã ceifadeiras de diversos tipos e modelos, podendo ser de arrasto e de levante hidráulico. Hã também as semimontadas.

As de levante hidráulico podem ser:

- *de montagem dianteira*, na frente do trator. Na figura 1 se observa um cultivador mecânico operando uma ceifadeira frontal.
- *de montagem traseira e lateral*, para se evitar que o trator passe sobre a vegetação que vai ceifar (fig. 2).
- *de montagem central e lateral*, suspensa entre as rodas dianteiras e traseiras, para facilitar a visão do tratorista. A figura 3 mostra uma ceifadeira de montagem central e seu eixo de força.



BARRA DE CORTE COM  
ACIONAMENTO CENTRAL

Fig. 1

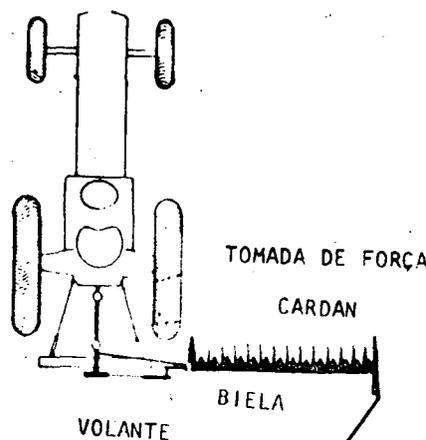


Fig. 2

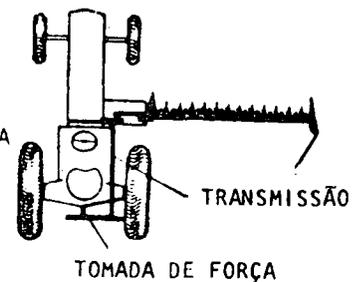


Fig. 3

1.5-72

CODIGO DE ASSUNTOS

## DESCRIÇÃO

Consta de diversas partes que constituem os mecanismos de transmissão, corte e regulagem.

### CARDAN

Transmite o movimento do eixo de tomada de força do trator ou de suas próprias rodas à máquina de tração animal, na polia primária.

Compreende vários elementos que podem ser observados na figura 4, juntamente com o cabeçalho pertencente a um implemento rebocado.

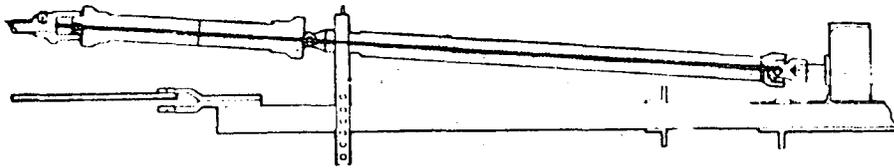


Fig. 4

### POLIA PRIMÁRIA

Transmite movimento ao mecanismo excêntrico que conduz à biela e lâmina por meio de uma ou mais correias em V.

### BIELA

Fixa numa extremidade ao volante (pê) leva em sua outra extremidade a faca.

### BARRA DE CORTE

Composta de diversos elementos: barra de aço, roçadeiras, guarda, faca, contra-facas, etc., conforme se observa na figura 5.

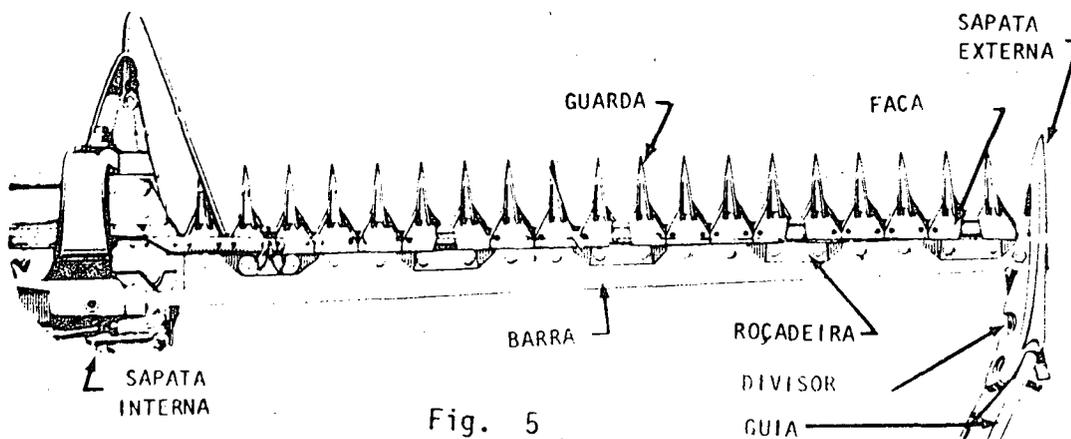


Fig. 5

O corte do material é realizado pela faca e contra-faca fixa na guarda. Na figura 6 se observa um corte ou seção da barra de corte e suas partes.

O movimento da faca é alternado e retilíneo. As guardas separam e conduzem o material até os elementos de corte, que atuam como tesouras.

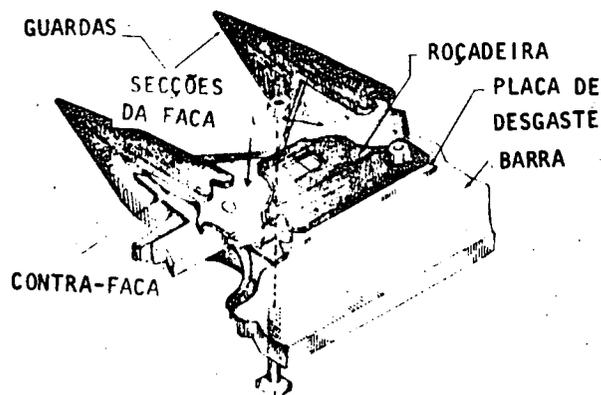


Fig. 6

#### *SAPATAS*

Protegem os extremos da barra. A exterior ainda sustenta, ocasionalmente, o extremo livre do conjunto de corte e carrega o divisor que separa o cultivo em pé, da parte a ser cortada.

#### *CAPA DO CARDAN*

Protege o operador das quebras que possam ocorrer no eixo, como também do perigo que decorre do movimento de rotação do mesmo.

#### *ALAVANCA DE INCLINAÇÃO*

Facilita a inclinação da barra de corte.

#### *GUIA*

Montada sobre a sapata exterior permite que o operador veja o extremo do barra além de auxiliar o encordoamento do cultivo ceifado.

#### *GUARDAS*

Peças de aço ou fundição que possuem uma lâmina trapezoidal chamada contra-faca, remachada ou soldada em sua parte média. A contra-faca é de aço duro, temperada e retificada, juntamente com a faca, corta o material (Fig. 7).

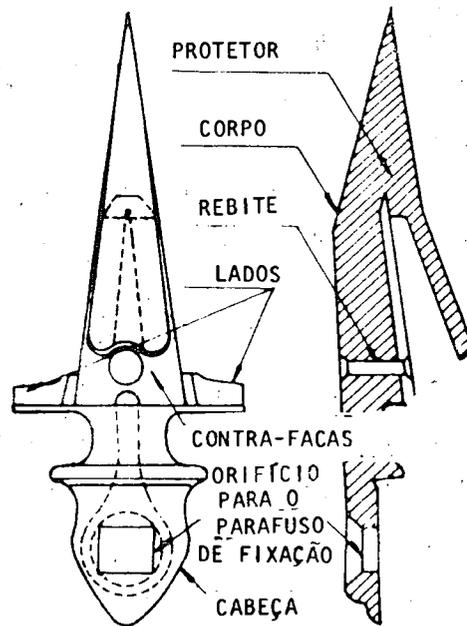
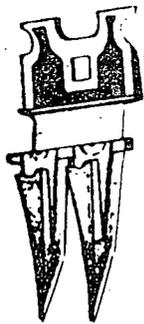


Fig. 7

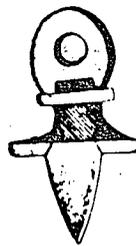
De acordo com os diversos tipos de materiais a ceifar, empregam-se diferentes tipos de guardas, conforme se observa na figura 8.



EMPREGADA EM TERRENOS PEDREGOSOS



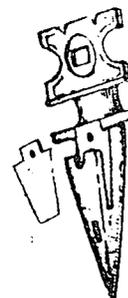
USADA PARA CORTAR MUITO BAIXO



CORTA CAULES LENHOSOS DE ERVAS DANINHAS SEM RUTURAS, CARECE DE LÁBIOS



APTA PARA O CORTE DE FORRAGENS GROSSEIRAS



PROVIDA DE CONTRA-FACA POSTIÇA, SUBSTITUÍVEL

Fig. 8

Quando a forragem está tombada ou emaranhada, empregam-se guardas prolongadas, conforme se observa na figura 9.

Elas conseguem levantar o material e conduzi-lo até o corte. Este tipo de guarda pode ser postíça e montar-se sobre a guarda.

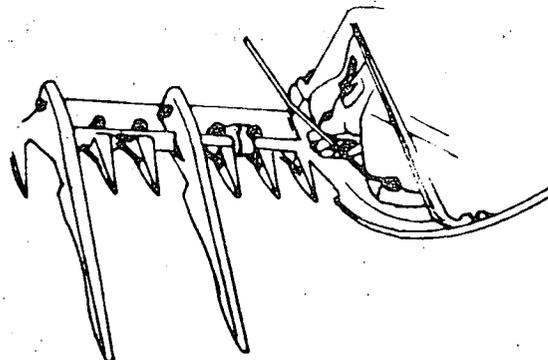


Fig. 9

Quando se trata de materiais secos e duros (palhosos), empregam-se contra-facas dentadas ou serradas. O material não se desloca devido ao dentado, e o corte é perfeito (fig. 10).

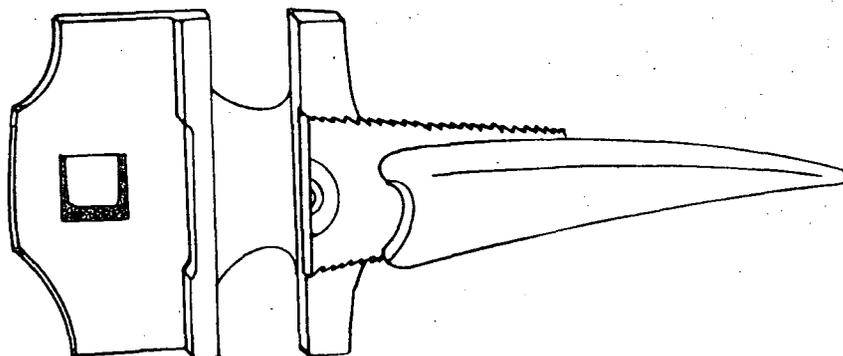


Fig. 10

#### FUNCIONAMENTO E REGULAGENS

O funcionamento em todos os tipos é similar. O eixo da tomada de força proporciona o movimento que é levado ao mecanismo excêntrico por intermédio de um cardan. O mecanismo que proporciona o movimento alternado retilíneo da faca é um volante excêntrico. Consta de uma polia-volante que recebe movimento da polia primária ou diretamente do cardan.

Na superfície do volante e fora de seu centro acha-se uma bola, unida à bie-la (fig. 11).

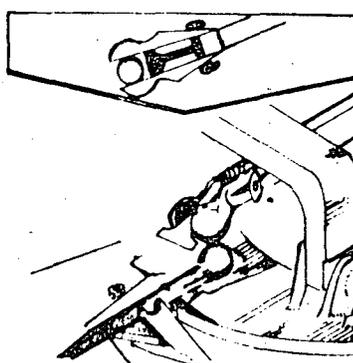


Fig. 11

Quando o volante gira, imprime movimento longitudinal e alternado à biela. Esta se comunica com a faca por meio de sua conexão de tipo bola.

A ceifadeira consta de um mecanismo especial que tem por fim evitar quebras e que permite a barra deslocar-se para trás e ficar paralela à marcha, ao encontrar um obstáculo.

Todas as ceifadeiras deste tipo são equipadas com um sistema mecânico ou hidráulico que torna possível levantar a barra de corte até a posição vertical de transporte ou abaixá-la até a horizontal de trabalho.

A embreagem de segurança (fig. 12) deve ficar apertada para funcionar sem patinagem, mas não a tal ponto que impeça que ela se solte quando necessário. Na figura 12 se observa uma embreagem de proteção de deslizamento e na figura 13 outra, chamada matraca.

A altura de corte se regula levantando-se ou abaixando os reguladores da sapata inferior e exterior.

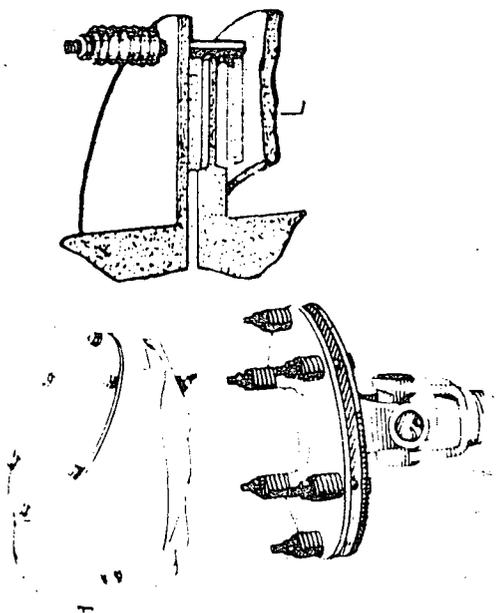


Fig. 13

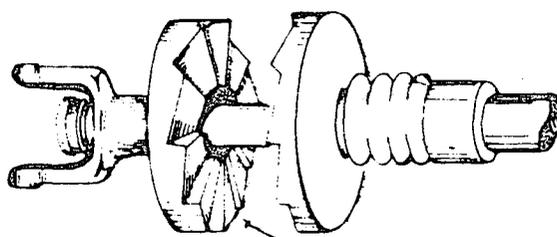
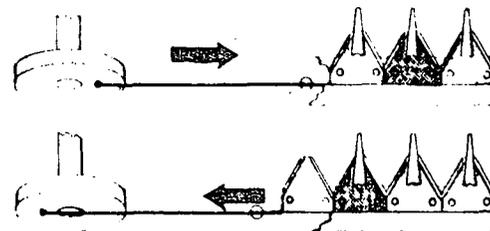


Fig. 14

A barra de corte deve funcionar em posição horizontal, vista transversalmente, exceto quando o pasto é fino ou está muito emaranhado e denso, caso em que as pontas das guardas podem se inclinar ligeiramente.

O centro das facas deve ficar sob as guardas enquanto a biela faz cada percurso. Ou seja, em cada movimento de corte deve deslocar-se de centro a centro das guardas, o que se observa nas duas posições da figura 14.



Esta regulagem se denomina: *registro da lâmina*.

Fig. 14

A faca deve se mover com facilidade na barra de corte.

As guardas, placas protetoras, placas de desgaste e guias de lâmina devem estar em boas condições e corretamente ajustadas. Um ajuste correto das partes da barra de corte diminui a tração lateral do trator e faz com que se exija menos potência para o funcionamento da máquina.

As guardas ajudam a sustentar a forragem quando se corta. A guarda comum tem uma contra-faca colocada a cinco centímetros da ponta; 9,5 milímetros sob a borda da guarda e a uma distância de 0,4 a 0,7 milímetros entre a faca e a contra-faca (fig. 15).

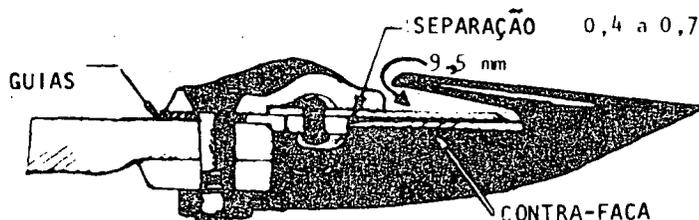


Fig. 15

Devido aos diferentes modelos e marcas das máquinas, deve-se consultar o manual do operador do implemento em questão



## PROBLEMAS COMUNS NAS CEIFADEIRAS E SUAS CAUSAS

*Tração demasiado pesada. Causas prováveis:*

- Acoplamento incorreto. Consulte o manual.
- Falta de lubrificação.
- Barra de corte mal regulada.
- Desgaste das partes na seção de corte.
- Faca fora de linha.
- Facas quebradas e/ou frouxas.
- Sustentadores das facas demasiado apertados.
- Tensão insuficiente na mola de levante.
- Barra de corte demasiado baixa.
- Inclinação demasiada na barra de corte.

*Tração lateral e corte inadequado.*

- A maioria das causas anteriores.
- Regulagem desnivelada dos patins inferior e exterior.

*Quebra de facas e cabeça de facas.*

- Desgaste excessivo.
- Biela torcida.
- Guardas fora de linha ou frouxas.
- Facas e guardas sem a distância adequada.
- Bucha de biela gasta.
- Barra de lâminas dobrada ou desajustada.
- Barra de corte mal regulada.

*Barra de corte obstruída com pasto.*

- Desajuste de partes do equipamento de levante.
- Regulagem incorreta da mola de levante.
- Parafusos frouxos na guia da cabeça da lâmina.
- Regulagem incorreta do pranchão separador de pasto.



### ACESSÓRIOS

Para trabalhar em terrenos pedregosos podem ser necessárias barras de corte especiais com guardas para pedras.

Para cortar ervas daninhas, mas não a erva de capinzal, pode-se empregar deslocadores altos ou reguladores.

Há guardas especiais para ceifar ervas daninhas, caules e matagais grossos. Não têm borda e sua ponta é quase rombuda.

### MANUTENÇÃO E PRECAUÇÕES

*AO INICIAR O TRABALHO, REVISE AJUSTES E REGULAGENS.*

*AO CHEGAR AO CAMPO, REALIZE UMA VOLTA EM SENTIDO DO HORÁRIO, COM A BARRA DE CORTE PARA O CENTRO DO CAMPO.*

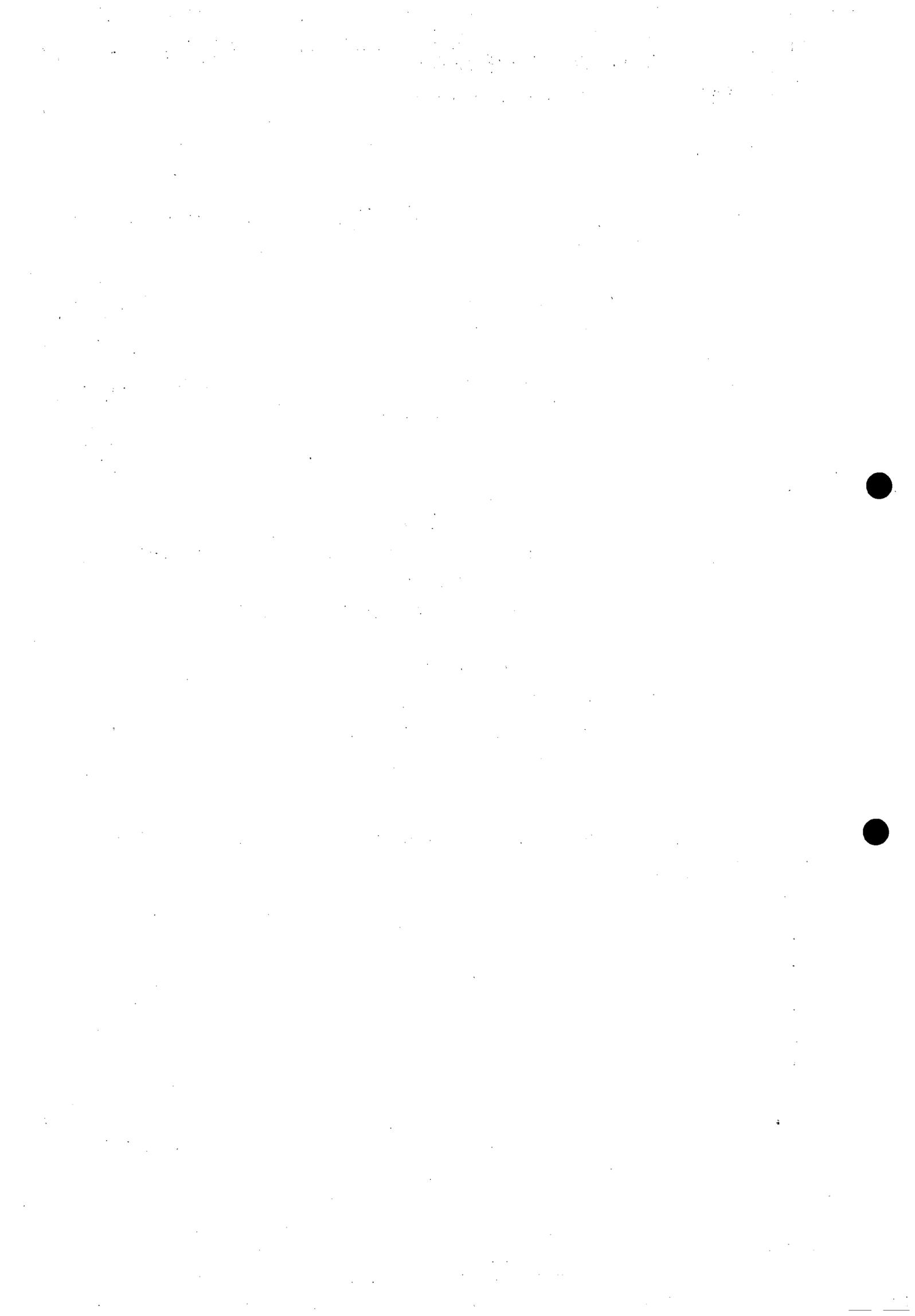
*AO CORTAR OS CANTOS, DIMINUA A VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO, NÃO A DA MÁQUINA.*

*SE A FORRAGEM É DENSA E PESADA, IMPRIMA BAIXA VELOCIDADE AO TRATOR. LUBRIFIQUE A CEIFADEIRA FREQUENTEMENTE.*

*AO GUARDAR O IMPLEMENTO, TIRE A CORREIA DE PROPULSÃO PARA EVITAR QUE SE DEFORME.*

### OBSERVAÇÃO

Para a mudança de peças, regulagens e reparações, consulte o manual do operador.



Implemento acionado pela tomada de força ou por meio do motor auxiliar empregado para cortar e carregar forragem picada ou não na carreta. A forragem assim cortada destina-se à alimentação imediata do gado ou a ser conservada para ensilagem.

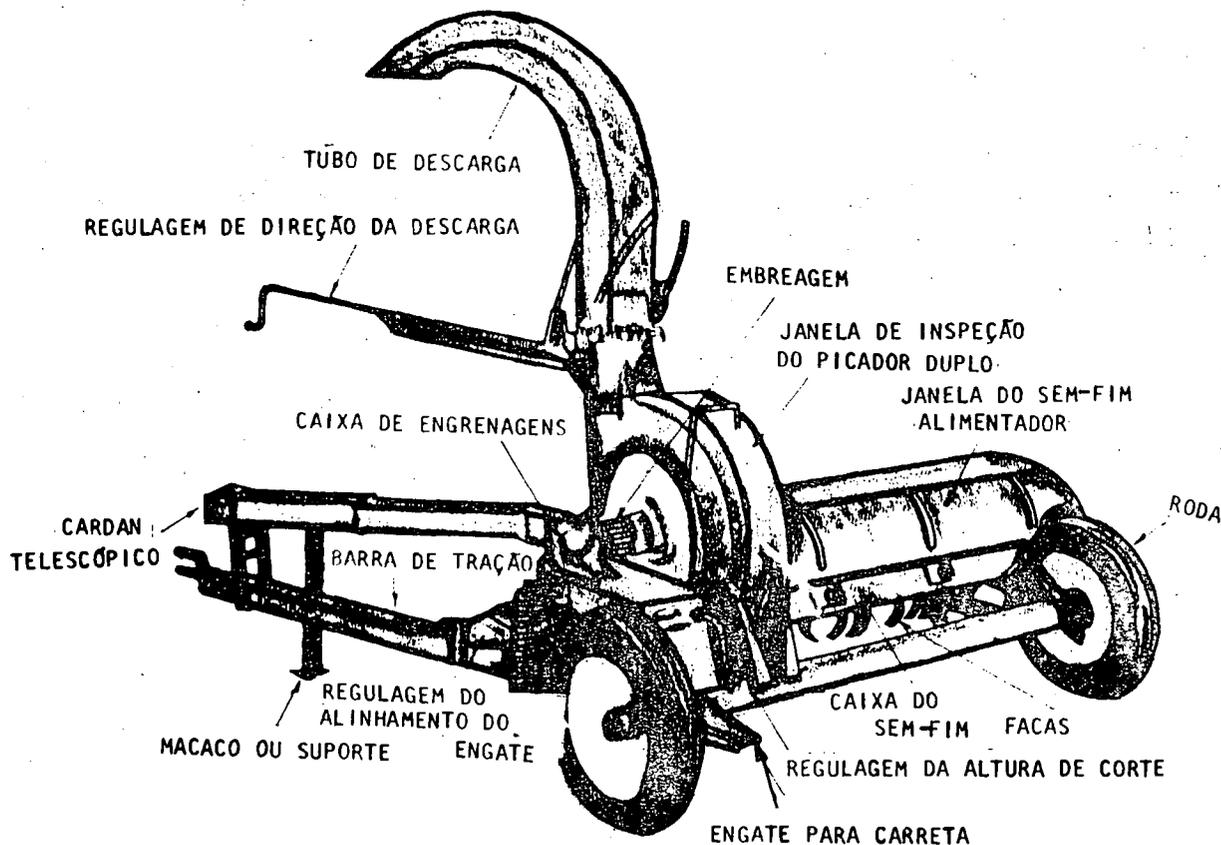


Fig. 1

DESCRIÇÃO

Consta de um rotor de eixo horizontal e perpendicular ao sentido da marcha com 2, 3 ou 4 filas de lâminas, acionado por meio de uma transmissão impulsada pela tomada de força do trator.

Pode constar de uma picadora do material e de um ventilador que projeta a forragem pelo tubo de descarga direcionável.

LÂMINAS

De diversos tamanhos e formas, são montadas em filas de número variável (fig. 2).

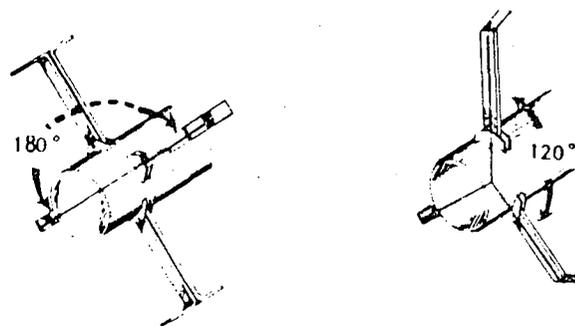


Fig. 2



Consta de embreagem, deslizando ou de roda livre, cuja finalidade é travar os mecanismos de corte, além disso, protege o eixo propulsor que assim continua girando. A caixa de engrenagens une o cardan ao mecanismo cortador.

#### VENTILADOR

Recebe a forragem cortada e a impulsiona pelo tubo de descarga. Simultaneamente pode cortá-lo em pedaços pequenos (máquinas providas de picador duplo).

#### TUBO DE DESCARGA

É orientável e pode lançar o material numa carreta engatada na colhedeira ou num transporte que se desloque paralelamente e de forma independente a ela.

#### CARDAN

Quando a colhedeira não possui seu motor próprio, o eixo se acopla ao de tomada de força do trator. O cardã é um eixo longo, telescópico, com 2 ou 3 juntas dotadas de cruzetas e suportes para ajustar sua altura à do trator e alinhá-la ao conjunto.

#### TIPOS

De acordo com seu sistema de propulsão, podem ser:

- De levante hidráulico,
- de arrasto, com rodado de pneus, e acionadas por:
  - tomada de força,
  - motor auxiliar
- autopropulsionáveis

Por seus elementos, podem consistir em:

- colhedeira-sopradora (picador simples)
- colhedeira-picadora-sopradora (picador duplo).

FUNCIONAMENTO

*Picador simples.* Consta de um rotor que colhe a forragem em pé e a envia por um tubo de descarga para a carreta. Na figura 3 se observam as partes de uma máquina comum a este grupo.

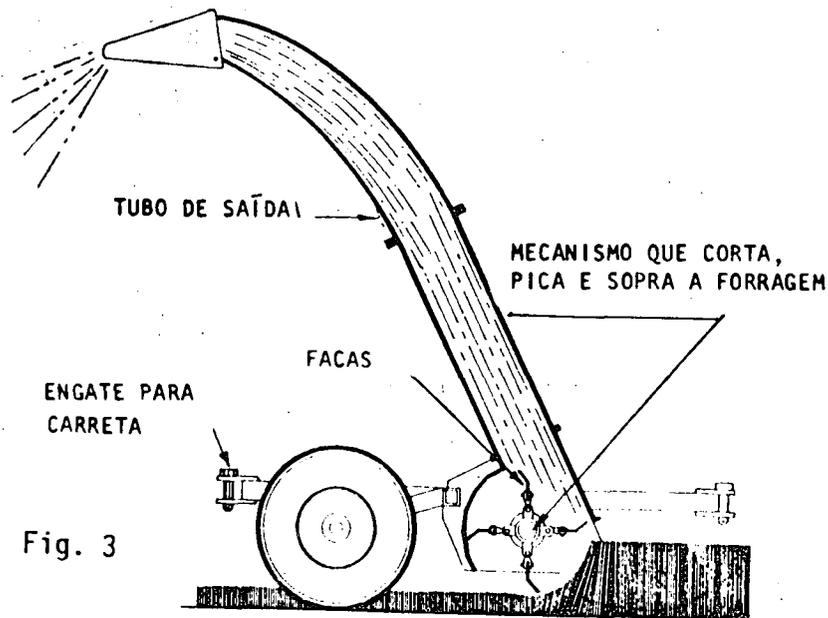


Fig. 3

*Com recoletor.* Estes implementos não cortam a forragem em pé e sim a tomam de linhas previamente cortadas. Empregam-se nos casos em que o material deve sofrer um processo de murchamento prêvio (dessecação parcial).

Constam de um recoletor de dedos retráteis, que colhe a forragem do solo, e de um parafuso de espiral dupla, que alimenta um cilindro central ou uma peça de corte com lâminas helicoidais. Na figura 4 observa-se o conjunto, e na figura 5, em detalhe, a peça de corte.

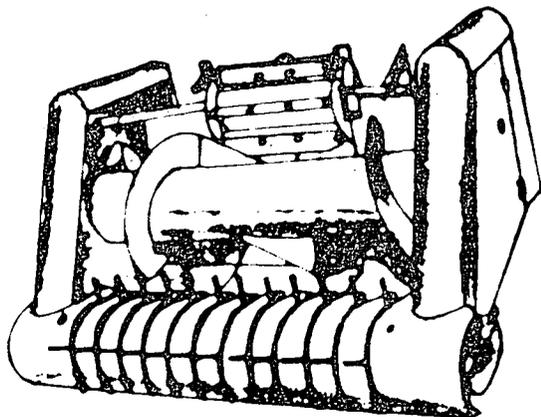


Fig. 4

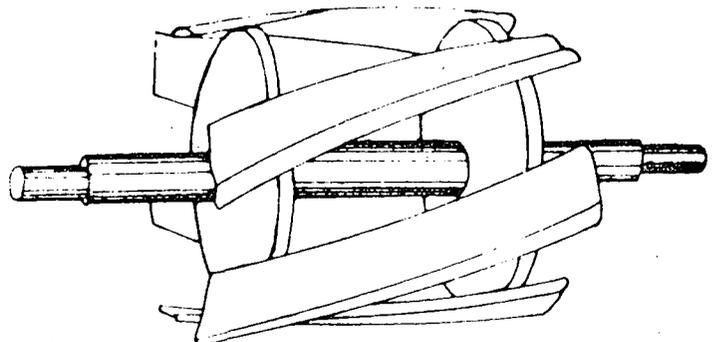


Fig. 5

## COLHEDEIRA DE FORRAGEM

*Com picador duplo.*

Estes implementos constam de um rotor de corte provido de facas (fig. 1), que gira em sentido perpendicular à direção de marcha. O material assim colhido é enviado a uma rosca sem-fim, ou condutor, que o transporta a um cortador ventilador (fig. 6).

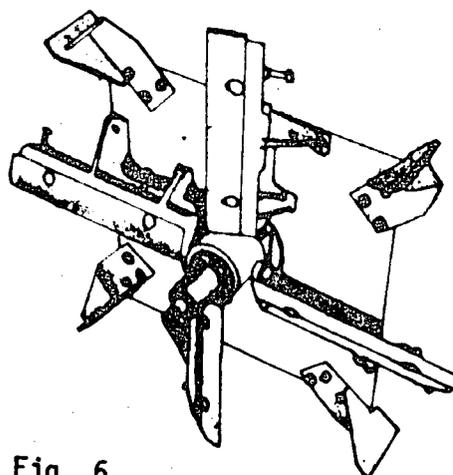


Fig. 6

O cortador ventilador possui ganchos que enviam o material pelo tubo de descarga, e facas que picam a forragem à medida que ela ingressa na caixa do ventilador. As facas cortam em ação combinada com contra-facas dispostas na abertura de entrada do material.

A figura 7 mostra uma colheadeira de picador duplo, e nela pode-se observar o fluxo do material.

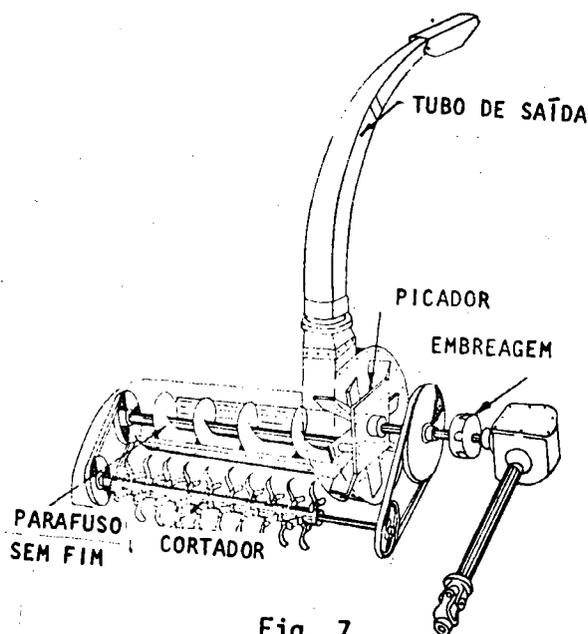


Fig. 7

O tamanho final dos pedaços de forragem é importante conforme se trate de alimentação direta ao gado ou de diferentes processos de ensilagem (silos: ácidos, doce, etc.). Para alimentação direta, parte-se de 5-10 cm

de comprimento. Para ensilado, empregam-se pedaços de 2-3 cm. O primeiro picado depende da velocidade do rotor em relação à do avanço. O segundo picado pode ser aumentado, retirando-se ou colocando-se mais ou menos lâminas no ventilador.

### MANUTENÇÃO

Ocasionalmente devem-se afiar as lâminas, retirando-as, o que pode ser feito com facilidade, ou se empregam ferramentas que realizam a tarefa sem necessidade de desmontá-las.



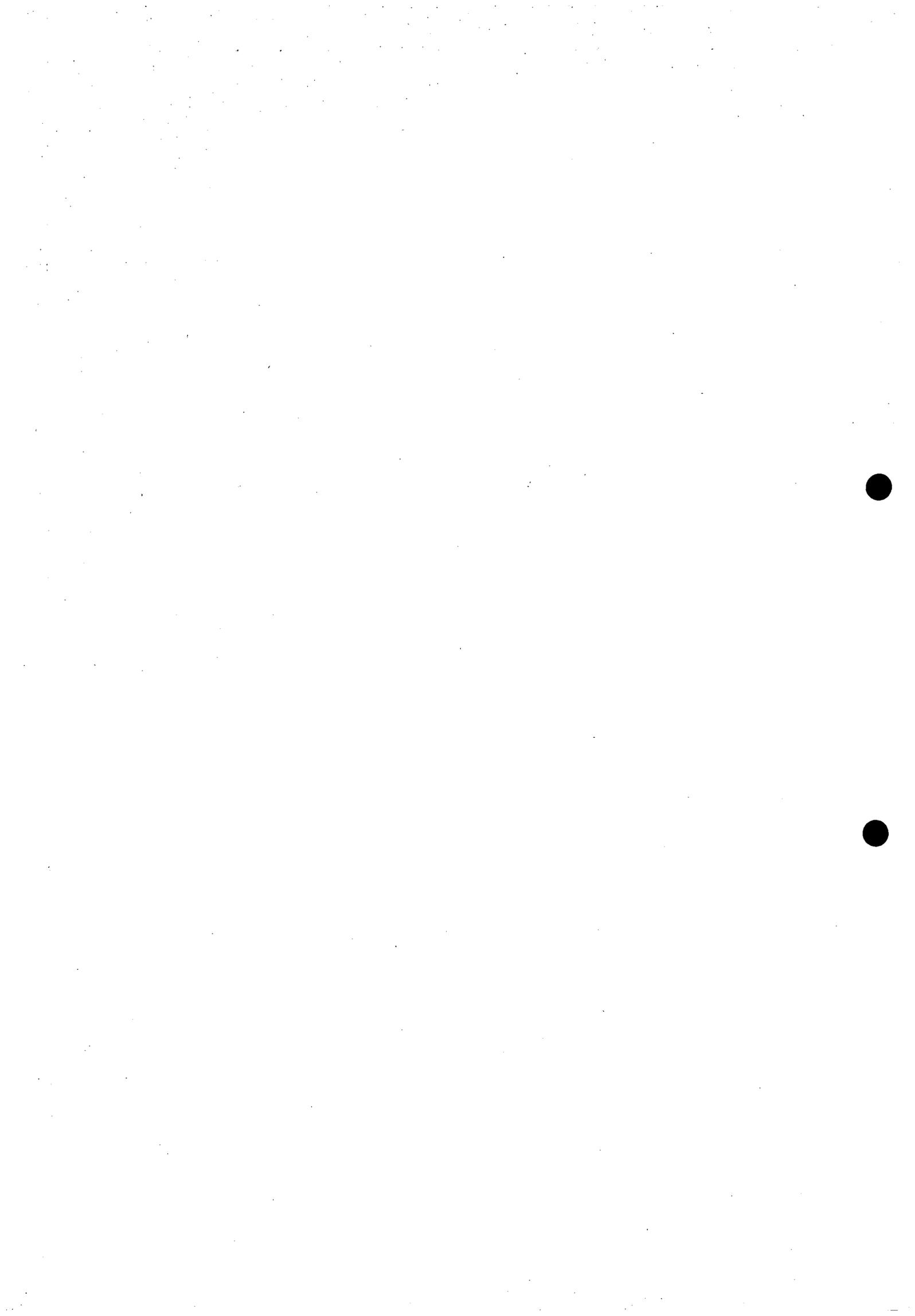
Lubrificar de acordo com o manual do operador da máquina, com a periodicidade nele assinalada.

Limpar e lavar cuidadosamente ao término do trabalho. Os resíduos vegetais e seus sucos contêm substâncias corrosivas e ao fermentar produzem ácidos que atacam os diferentes materiais.

Ao término da época de colheita, retirar as correias e conservá-las em lugares secos e sem luz. Também aliviar os pneus do peso da máquina.

#### CUIDADOS

*PARAR TOTALMENTE O IMPLEMENTO PARA REALIZAR INSPEÇÕES, LUBRIFICAR, REGULAR, LIMPAR, TODA VEZ QUE SE DESÇA DO TRATOR.*





Implemento que se emprega no processo de fenação, após a ceifa e acondicionamento da forragem, para revolvê-la e dispô-la em linhas.

Com isso se apressa e uniformiza a cura do feno e se facilita a posterior operação de enfardamento e/ou armazenamento para épocas de escassez de forrageiras.

O ancinho realiza a tarefa de agrupar a forragem em cordões paralelos ou linhas distanciadas entre si de maneira uniforme. O trabalho deve ser suave para evitar a perda de folhas, não diminuir a qualidade do produto e facilitar a secagem e posterior recolhimento.

#### CLASSIFICAÇÃO

##### *ANCINHOS DE DESCARGA POSTERIOR*

Projetado originalmente para tração animal. Alguns são providos de cabeçalho para seu acoplamento em tratores agrícolas.

##### *ANCINHO DE DESCARGA LATERAL*

Pode ser de levante hidráulico ou de arrasto, acionados por tomada de força ou rodas motrizes. Há de vários tipos:

- de tambor ou molinete,
- de correntes, e
- de discos ou rodas.

#### DESCRIÇÃO

##### *ANCINHO DE DESCARGA POSTERIOR*

Consta de um chassis e duas grandes rodas que sustentam o conjunto de dentes de aço. São semi-circulares, independentes, paralelos e formam um depósito côncavo aberto no sentido do deslocamento. Os dentes ou dedos levantam a forragem e o mecanismo de elevação do depósito permite ao tratorista, quando ele está cheio, esvaziar a massa de forragem de uma só vez.

A figura 1 mostra os órgãos mais importantes deste ancinho.

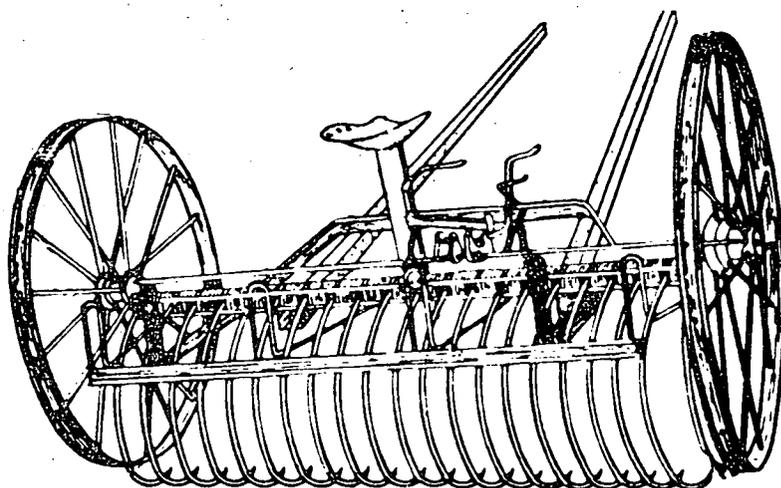


Fig. 1

#### ANCINHO DE DESCARGA LATERAL DE TAMBOR

Consta de uma armação e 3, 4, ou 5 pentes dispostos em ângulo de  $40^\circ$  aproximadamente, em relação à direção de deslocamento.

Os pentes ou barras com dedos acham-se montados em dois pratos oblíquos. O conjunto forma o tambor. Ver figura 2.

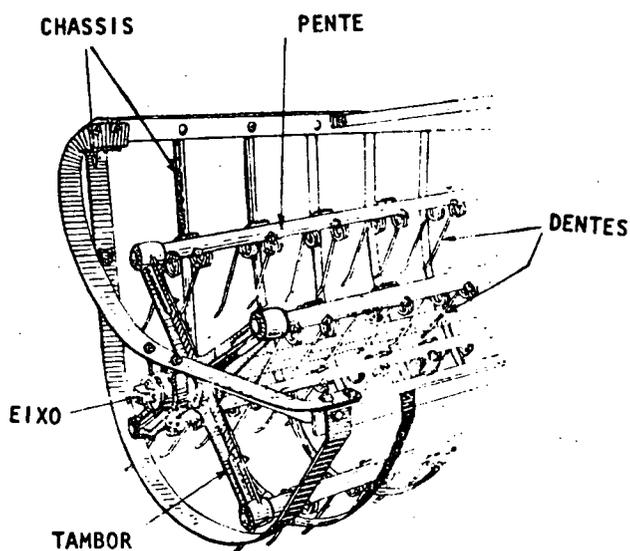


Fig. 2

#### ANCINHO DE CORRENTES

Consta de uma armação suspensa que suporta correntes dispostas transversalmente ao deslocamento, reunidas por numerosas barras que suportam dedos.

As correntes se movem perpendicularmente ao deslocamento do trator (em sentido lateral) (fig. 3).

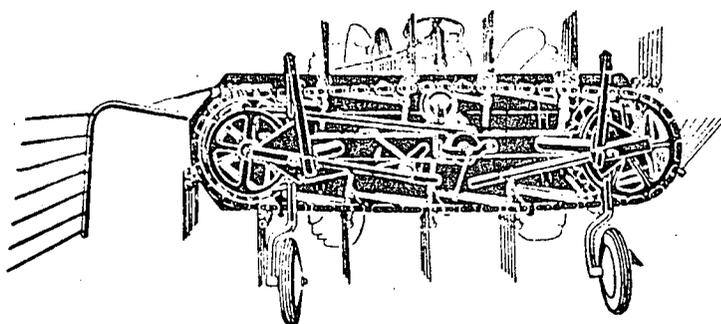


Fig. 3

Na figura 4 se observa um croquis simplificado da operação do implemento de correntes.



Fig.

#### ANCINHO DE DISCOS

Um chassis com porta-discos independentes entre si e de 110 a 130 cm. de diâmetro, providos com longos dentes periféricos. Os discos situados obliquamente em relação ao deslocamento apoiam-se no solo e giram por reação, ao tomar contato com a forragem cortada. Ver figura 5.

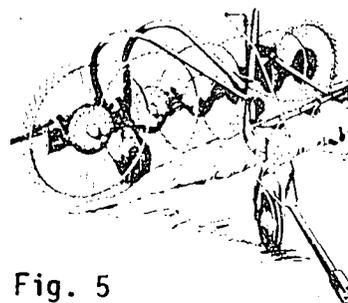


Fig. 5

Cada roda ou disco é montada de tal forma que flutue independentemente do implemento, com o que se consegue seguir o contorno ou perfil do terreno e não deixar parte da colheita.

#### FUNCIONAMENTO

Naquelas que são acionadas pela tomada de força do trator deve-se tomar muito cuidado ao voltar a embreagem. É conveniente dispor de tratores equipados com embreagem dupla, que acionam, na primeira parte do percurso do pedal, o eixo da tomada de força e, a seguir, no extremo superior do percurso, avan-



ça o trator. A vantagem resulta de que o implemento está em condições de enleirar (possui a velocidade de rotação adequada) antes que comece a avançar sobre o terreno.

Deve-se enleirar na mesma direção que se ceifou. Assim se consegue que os caules fiquem para fora da linha e a folhagem para o centro. Os caules ficam mais expostos à ação dos agentes (luz, calor) e as folhas não se ressecam.

#### MANUTENÇÃO

- Inspecionar e regular a tensão das correias.
- Revisar e apertar porcas e parafusos.
- Endireitar os dentes torcidos e repor os quebrados.
- Engraxar de acordo com o manual do operador.

Implemento que se utiliza para acelerar o processo de cura da forragem cortada que se necessita prensar, a fim de se obter um produto de mais alta qualidade para a alimentação do gado (fig. 1):

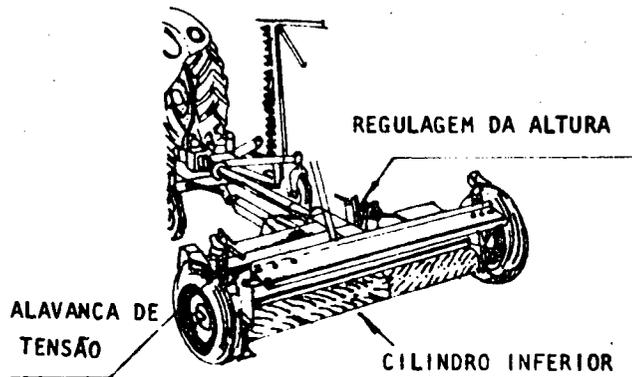


Fig. 1

#### CILINDROS

Parte vital do implemento. São de metal corrugado ou liso e, neste caso, podem ser forrados com uma capa de oleado. São dois e ambos encaixam entre si. Os cobertos com oleado permitem manejo mais suave do feno e amontoado uniforme.

Os corrugados amontoam e cortam a intervalos regulares. Estes cilindros prensam, cortam ou esmagam os caules, sem prejudicar as folhas.

Na figura 2 se observa o mecanismo de um prensador de cilindros metálicos, lisos, providos de um elevador ou recoletor também de cilindros, porém provido de dedos.

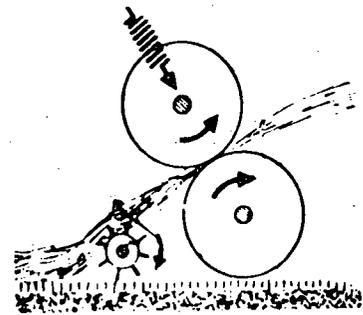


Fig. 2

A figura 3 corresponde aos mecanismos de um prensador de cilindros coberto por oleado. Observe que os diâmetros, neste caso, são diferentes.

Na figura 4 mostra cilindros acanaletados e um detalhe do corte dos caules.



Fig. 3

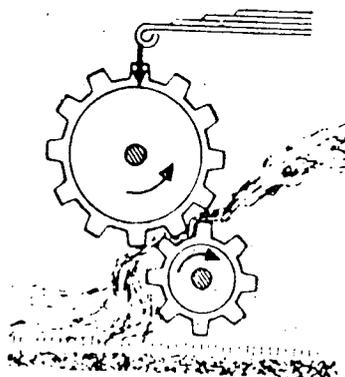


Fig. 4

#### *ALAVANCA DE TENSÃO*

Serve para regular a pressão entre os cilindros, que deve ser adequada ao bom manejo da forragem.

#### *AJUSTE DE ALTURA*

Permite subir ou descer os cilindros a alturas convenientes. O mais importante é que não fique forragem sem ser trabalhada.

#### *CARACTERÍSTICAS*

Este implemento pode operar independentemente ou em conjunto, acoplado na ceifadeira, efetuando-se os trabalhos simultaneamente, com economia de tempo, de mão-de-obra, etc., e evitando-se compactar mais o terreno. O implemento recolhe, corta e amontoa os caules de forragem para permitir que a umidade deles se evapora no mesmo decurso de tempo que nas folhas. As folhas, em caso contrário, secam demais e ao se recolher o feno, elas se desprendem e se perdem.

A forragem assim tratada acelera seu secamento em até 50 %, dependendo do clima e das condições do tempo: umidade, insolação, temperatura, etc. Também evita que as folhas se tornem quebradiças e caiam, o que representa perda de feno em qualidade e quantidade.

É vantajoso encurtar o tempo de recolhimento para evitar que as chuvas lhe ocasionem danos; para que as vitaminas e proteínas se conservem em maior quantidade e para que as folhas retenham sua cor natural, o que é índice de qualidade.



O feno fica mais apetitoso para o gado, sofrendo menos desperdício e os fardos chegam a ter melhor peso que as forragens não prensadas. Além disso, ficam mais compactos, aproveitando-se melhor os espaços para armazenagem.

#### *REGULAGENS*

Os cilindros devem ser colocados aproximadamente a 10 cm do solo. Quando a colheita é abundante, pode ser conveniente levantar a altura dos cilindros ou abaixá-la em caso contrário.

Para ajustar a altura gire a manivela correspondente, em sentido horário para aumentá-la e à inversa para reduzi-la.

Quando se transporta o implemento, eleva-se ao máximo os cilindros.

Para variar a distância entre cilindros, desacopla-se o dente e gira-se a porca de ajuste em sentido horário para fechá-los, e inversamente para separá-los. Ambos os extremos devem ficar com separação igual. A distância deve ser aproximadamente de 22 milímetros. Após o ajuste, move-se para cima o dente soltador para acoplá-lo.

A colheita, sua quantidade, espécie e condições determinam a tensão que convém ao cilindro. Quando é abundante, requer mais tensão do que quando é pequena.

A tensão pode-se ajustar. Move-se o dente para baixo, tira-se a chaveta do parafuso de ajuste e gira-se a porca do dente para aumentá-la ou diminuí-la. Ambos os lados devem ficar iguais. Coloca-se a chaveta e põe-se o dente para cima.

#### *FUNCIONAMENTO*

Este implemento é acionado pelo eixo de tomada de força do trator, acoplado ao cardan.

A forragem cortada é levantada do solo e passa entre as superfícies dos cilindros. Ali se cortam ou amassam os caules, a distância aproximada de 4 ou 5 cm. Executa-se, assim uma ação desmanchadora; as folhas e os caules tenros passam todavia sem sofrer danos.

O trator deve ser operado entre 6 e 7 Km/hora. Quando a colheita é abundante ou o terreno irregular, deve-se reduzir a velocidade.



Verifique se a corrente de comando possui a tensão adequada.

A embreagem de segurança não necessita de regulagem, salvo excepcionalmente.

Em condições normais, os cilindros corrugados devem engrenar-se superficialmente para fazer um trabalho suave, silencioso e com mínimo de desgaste.

#### MANUTENÇÃO

Deve-se efetuar a troca de lubrificante da caixa de engrenagens e engraxar todas as partes indicadas no manual, respeitando-se os cuidados assinalados pelo fabricante.

Quando trabalhar em lugares com muito pó, não lubrifique a corrente de comando.

Revise os parafusos e porcas, apertando os frouxos e repondo os que faltam. Verifique os cilindros, quebras e desgastes.

#### CUIDADOS

*OPERAR O PRENSADOR VAZIO PREJUDICA OS CILINDROS.*

*QUANDO SE FIZER REGULAGENS, LUBRIFICAÇÃO, ENGRAXE OU REPARAÇÕES, O PRENSADOR DEVE ESTAR PARADO.*

*QUANDO O PRENSADOR ESTÁ FUNCIONANDO, TANTO O OPERADOR COMO OUTRAS PESSOAS NÃO DEVEM COLOCAR-SE ATRÁS.*

*ANTES DE DESCER DO TRATOR, DEVE-SE PARAR O EIXO DA TOMADA DE FORÇA.*

#### OBSERVAÇÃO

Prensar onde há muitas ervas daninhas ou objetos estranhos, pode travar-se o implemento. Pare-o e desacople os dentes soltadores para efetuar a limpeza. Para operar e ajustar, consulte o manual do operador.

Implemento que recolhe o feno ou palha de uma linha, comprime-o e amarra com cordão ou arame. Forma um fardo de fácil manejo e armazenamento para ser empregado posteriormente como alimento ou cama do gado.

### DESCRIÇÃO

Uma enfardadeira é um implemento de arrasto provido de sistemas para o recolhimento da forragem cortada. Possui um dispositivo de alimentação de uma câmara de enfardamento para a amarração do fardo.

Na figura 1 observã-se fluxo do material em uma enfardadeira; começa com a tomada do feno por um coletor de dentes retráteis, para logo ser transportado (transversalmente ao deslocamento por uma rosca sem-fim para a caixa do fardo onde um pistão o comprime e logo um sistema atador o amarra em fardos de comprimento variável, de acordo com a necessidade.

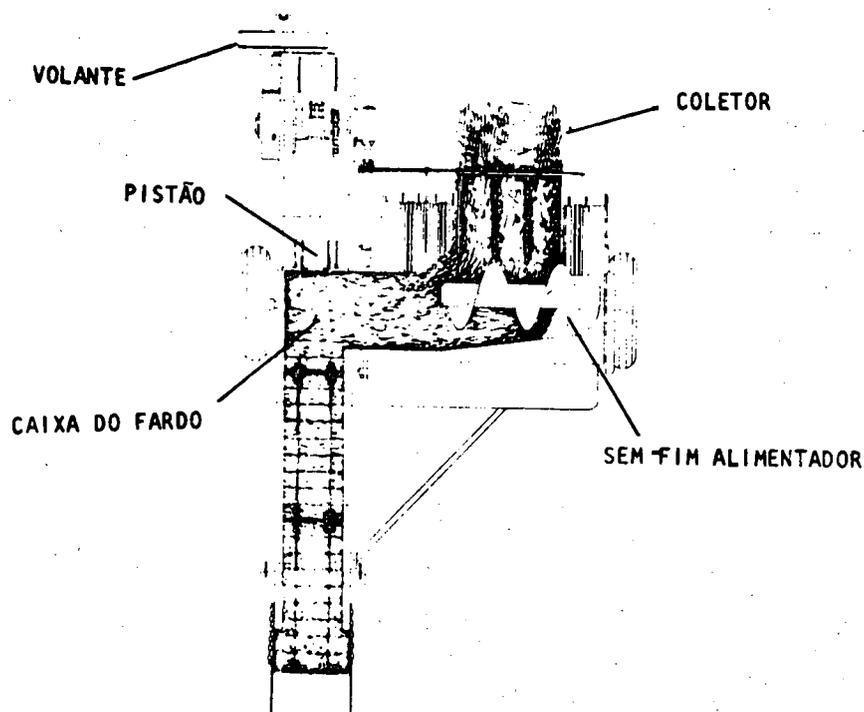


Fig. 1

#### COLETOR

Parte frontal da máquina que recolhe o material previamente enleirado e o impulsiona para o sistema de alimentação.

Na figura 2 se observa o mecanismo de dentes retráteis de um coletor de eixo excêntrico.

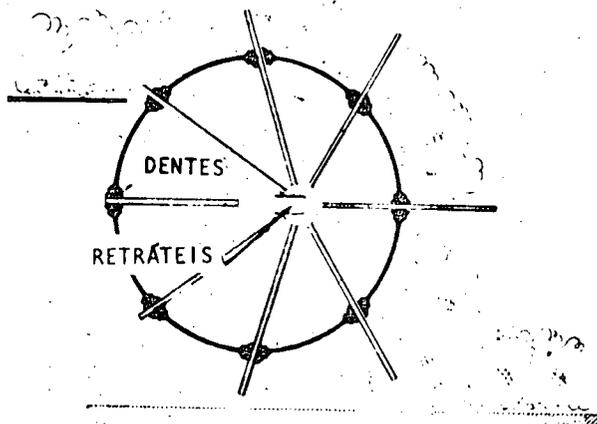


Fig. 2

Na figura 3 se mostra outro sistema de dentes retráteis, montado num tambor.

A figura 4 mostra as partes de um coletor de corrente ou faixa transportadora.

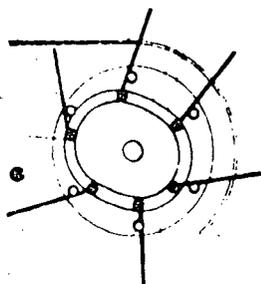


Fig. 3

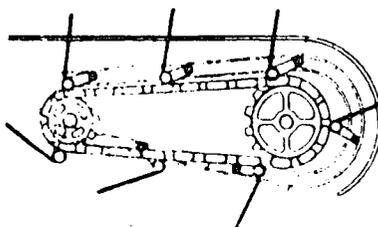


Fig. 4

Um dos coletores mais empregados é o que mostra a figura 5, em que os dedos estão governados por dentes que percorrem uma guia.

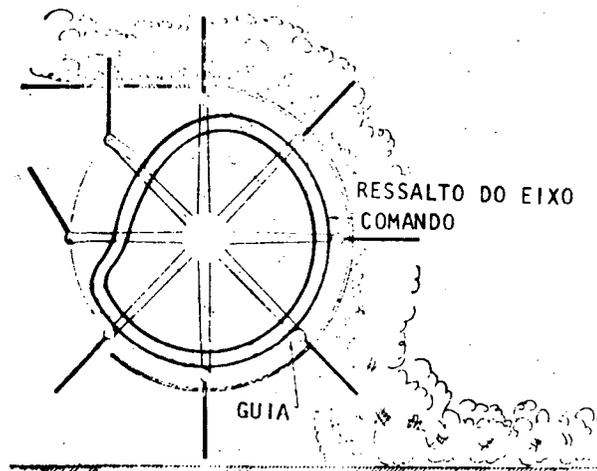


Fig. 5

**ALIMENTADOR**

Geralmente é uma rosca sem-fim ou cilindro giratório com pestana alta em espiral. Recebe o material do coletor e o introduz na caixa do fardo, onde o êmbolo ou pistão o comprime. Ver figura 1. Outras enfardadeiras empregam correntes ou lonas providas de dentes, para levar o material à caixa.

**CAIXA DO FARDO**

É uma caixa metálica de seção retangular, de estrutura muito forte, na qual o feno é prensado por ação de um êmbolo.

Possui em suas paredes laterais garras (fig. 6) que impedem que o feno comprimido retorne pelo pistão.

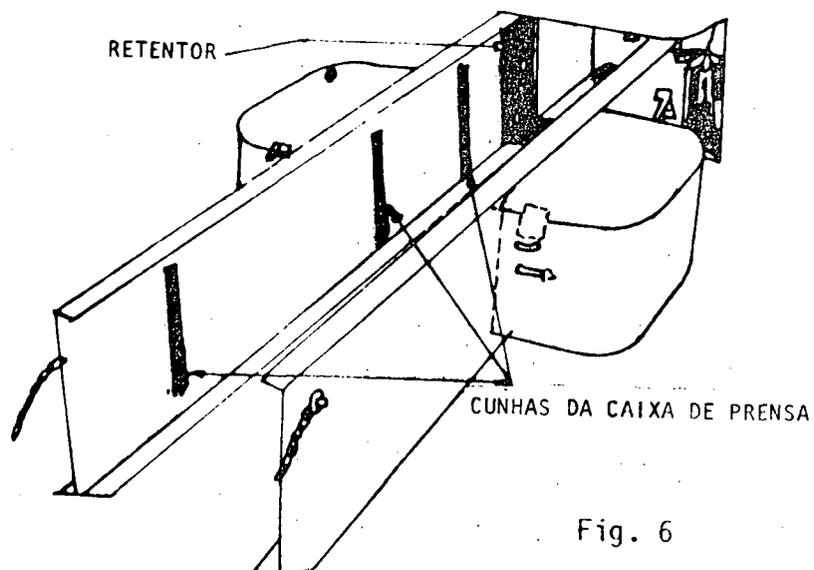


Fig. 6

Suas coberturas superior e inferior são constituídas por trilhos que podem aproximar-se ou distanciar-se entre si e permitem regular, desta maneira, a densidade do fardo (fig. 7).

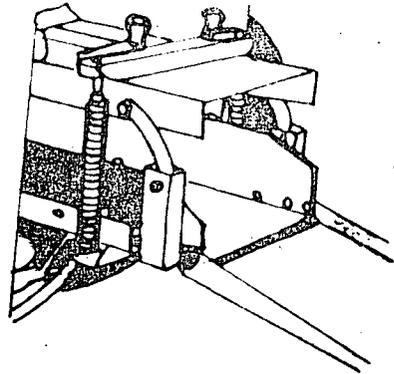


Fig. 7

A densidade do fardo está em função do material (forragem ou palha), da umidade do mesmo e da resistência que o material opõe ao êmbolo ao deslocar-se na câmara de compressão da caixa do fardo.

#### *ÊMBOLO OU PISTÃO*

Comprime o feno, formando, em vários percursos, o fardo. É constituído pela reunião de placas de aço e madeira. Apresenta ranhuras por onde passam as agulhas do sistema de atado.

Possui, no lado mais próximo da entrada do feno, uma lâmina que corta a forragem, em cada percurso, na entrada procedente da alimentação.

#### *MECANISMO MEDIDOR*

O comprimento do fardo varia segundo o sistema ou mecanismo de roda medidora.

A roda ou estrela medidora acha-se colocada na caixa do fardo ou em um lado e em contato com a forragem. Ao avançar a forragem, por ação do pistão, o fardo arrasta a estrela que, ao término do percurso determinado, aciona o mecanismo de atado.

Usando a estrela medidora, pode-se variar o comprimento dos fardos de diferentes maneiras:

- mudando a estrela por outra de tamanho diferente; as menores dão fardos mais curtos.

- há modelos em que os dentes da roda são ajustáveis,
- colocando pinhões de diversos tamanhos.

#### MECANISMO ATADOR

Resulta da combinação de várias peças que, com o uso de arame ou cordão, amarram o fardo.

Quando o mecanismo medidor aciona o sistema do atado, começa o processo que se realiza em vários tempos.

Descreveremos o atado por cordão;

As agulhas levam o cordão de um lado para outro da caixa da prensa. Depois, um mecanismo faz um nó. As agulhas voltam à posição anterior e esperam a ação da roda medidora para repetir a mesma operação.

As agulhas passam por fendas que há na cabeça do pistão, não pelo feno. Ficam na câmara uma fração de segundo, quando o pistão está no final de seu percurso.

Podem estar protegidas por um pino de segurança ou uma mola e, se há obstrução, não entram na câmara.

Cada fardo leva dois amarrados e todas as máquinas têm duas agulhas.

Para atar o cordão, deve evitar-se sujeiras nos fios e nas partes do mecanismo formador do nó. O processo do atado com cordão é assim: Depois de colocar os rolos do cordão nos depósitos, de conformidade com o manual do fabricante, enfiam-se as agulhas, seguindo a trajetória correspondente a cada uma, tensionando o cordão para que o mecanismo formador do nó funcione devidamente.

Depois de atar cada fardo, o cordão é contido numa extremidade do disco por um sustentador de 3 garras. Ao formar-se o fardo, solta-se o cordão do carretel, com a tensão adequada.

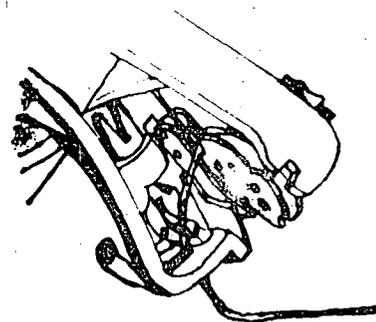


Fig. 8

A agulha passou o cordão pela guia no braço da lâmina, pelo bico de pato e pela borboleta da coroa.

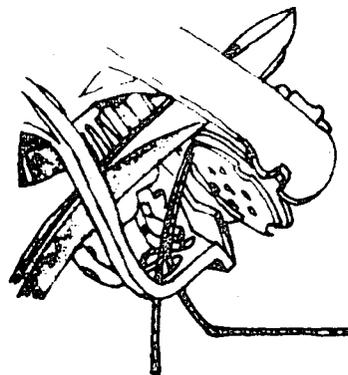


Fig. 9

A coroa girou para unir os extremos do cordão do disco e do tensor. O bico de pato começou a dar uma volta.

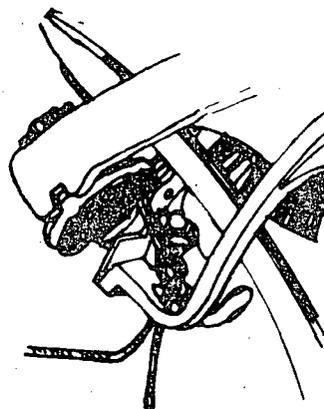


Fig. 10

O bico fez um giro completo, formando uma volta do cordão ao seu redor; o bico se abre para receber o cordão. A lâmina avança para cortar entre o bico e o disco. A agulha começa a retroceder, deixando o cordão em outra borboleta do disco.

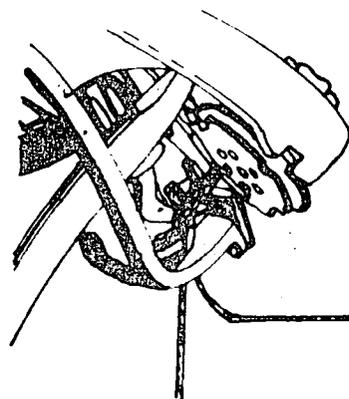


Fig. 11

O bico se fechou, o cordão está cortado, o braço da lâmina vai tirar o cordão do gancho, enquanto este sustenta os extremos.

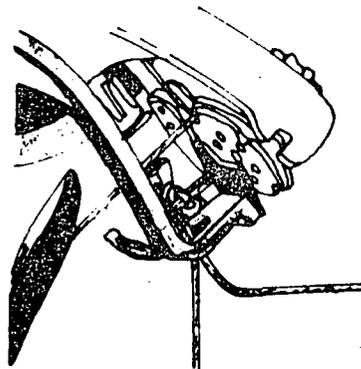


Fig. 12

O nó é feito e preparado para ser retirado do bico.

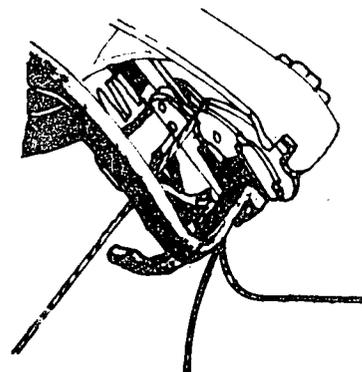


Fig. 13

#### CHASSIS

O chassis se compõe de quadro, lança e rodas. O quadro sustenta principalmente a caixa e seus suportes. Pode ser feita de ferro angular ou barras planas soldadas.

Um forte eixo transversal é soldado no quadro. Nos extremos e em eixos curtos vão as rodas. As rodas podem ser de tamanhos diferentes. A maior fica do lado da caixa, devido ao maior peso. Há rodas duplas para terrenos soltos.

Para transportar a enfardadeira, a lança pode ser ajustada lateralmente e assim caminhará atrás do trator. A lança tem uma forquilha para subir ou descer a parte dianteira da enfardadeira e pô-la no nível. Algumas levam roldanas na forquilha para dar um ajuste exato e evitar golpes da lança sobre a barra de tração do trator.

Quando o trator é pequeno, a lança do implemento leva uma roda para evitar que o peso sobrecarregue a barra de tração do trator.



## FUNCIONAMENTO

A enfardadeira é acionada pelo eixo de tomada de força do trator ou por motor próprio.

O mecanismo recoletor está no lado direito. O trator, ao operar, fica no lado esquerdo da enfardadeira. Esta recoleta a linha na direção em que se corta e enleirou o feno.

O pistão do mecanismo compressor é uma armação pesada, de forma retangular, de aço e madeira. A cabeça do pistão empurra o feno.

A caixa onde se forma o fardo é retangular e longa. Acha-se colocada desde a parte dianteira à traseira da enfardadeira. Há um modelo em que a caixa acha-se localizada perpendicularmente à marcha.

O pistão empurra o feno para a parte traseira da caixa. A abertura por onde passa o feno solto para ser comprimido fica na metade da caixa. Em algumas enfardadeiras fica de lado, em outras, na parte superior.

Os trilhos ou barras de tensão comprimem os fardos para oferecer resistência ao pistão e assim ficam bem apertados. Às vezes há dois ou três fardos de uma vez na caixa da prensa. Isto varia segundo a máquina.

A maior parte das enfardadeiras tem garras de placas que impedem que o fardo retroceda com o pistão depois de havê-lo comprimido.

As garras estão fora do alcance do pistão. Têm forma de cunhas e permitem que o feno se mova para diante e não retroceda. Conservam o fardo comprimido e permitem que entre uma carga grande na caixa.

Às vezes, para a mesma finalidade, usam-se cravos grossos curvados para a parte traseira da caixa.

Quando se enfarda palha, pelo fato de ser ela elástica e flexível, aparafusam-se garras em vários pontos das laterais.



O pistão é acionado por uma biela que é uma sólida peça de metal.

Quando o pistão está parado, as agulhas se movem e atam o fardo.

Quase todas as enfardadeiras atam quando o pistão para ao término do seu curso.

#### REGULAGENS

A altura do recoletor é variável. Baixo, prejudica menos o feno. Alto, faz com que as pedras tornem a cair no solo.

Todos os recoletores têm articulação perto do eixo, e a parte dianteira pode ser levantada ou abaixada por meio de uma alavanca, ou por ajuste nas rodas-guias.

Os braços alimentadores, para evitar que se quebrem, devem atuar sincronizados com o funcionamento do pistão. Os braços alimentadores e o pistão compressor se movem por meio de correntes.

Estas partes não têm embreagens de segurança, pois se o pistão deslizar ficará fora de tempo. Para sua proteção, há passadores que cedem quando há sobrecarga. Geralmente são colocadas no volante.

As enfardadeiras que trabalham por tomada de força, podem tê-los entre o trator e o mecanismo principal de impulso.

Os ajustes devem ser fixados no mecanismo compressor. As lâminas devem manter-se bem afiadas e ajustadas.

Se há folga por desgaste do pistão, ele continua prensando bem; porém as lâminas podem bater umas nas outras, ou ficar tão separadas que o feno se introduza entre as duas e forme cunha. A máquina passa a trabalhar com dificuldade. O pino do volante se quebra e os fardos ficam mal cortados.

Durante o trabalho de enfardamento deve-se verificar a velocidade do pistão, que em várias máquinas varia de 42 a 65 percursos por minuto. A média de 50 é geralmente adequada. Deve-se regular a velocidade da máquina de acordo com a recomendação do fabricante.



## ENFARDADEIRA

A densidade dos fardos é determinada pela tensão mecânica que se exerce na parte traseira da câmara da prensa.

## OPERAÇÃO

Ao acionar uma enfardadeira com o eixo de tomada de força do trator, não se deve variar a velocidade deste eixo. Deve-se mantê-la constante.

Os dentes do recoletor devem trabalhar perto do solo para recolher todo o feno ou palha, porém não tanto para não colher pedras.

Todos os recoletores têm padrões ou rodas-guias que mantêm uniforme a altura sobre o terreno e estão articuladas para tal efeito. Para o transporte do implemento, levanta-se o recoletor.

Muitos pistões têm a cabeça e cantoneiras de madeira, que deslizam nas arestas da caixa. Algumas enfardadeiras têm guias de plástico. Não importa o material; o importante é um fácil ajuste quando se desgasta.

As enfardadeiras com aberturas laterais na caixa de prensa são mais baixas que as de abertura superior. A abertura superior permite o uso de um pistão vertical.

Mecanicamente se produz pressão nos trilhos de tensão da caixa por meio de porcas, com alavancas que apertam as molas contra os trilhos. Há vários tipos de enfardadeiras com um sistema de alavancas que comprimem a caixa pelos quatro lados. Há pelo menos um modelo que usa uma bomba hidráulica para manter uma relativa pressão constante nos trilhos de tensão. Dispõem de um manômetro que permite medir a tensão. Fazendo girar a sua válvula, muda-se a tensão de acordo com a necessidade.

Outro modelo possui um mecanismo hidráulico automático para manter o fardo com densidade constante, qualquer que seja o volume da colheita.



O feno deve ser gradeado em linhas uniformes; isso é importante e essencial a um bom enfardamento. Não deve haver grandes montes e nem lugares com pouco feno nas linhas.

A operação de enfardar se deve realizar no mesmo sentido que se enleirou.

#### MANUTENÇÃO

Um bom serviço de manutenção a manterá em condições ótimas. Deve-se a conservação da caixa de prensa, deixando-a livre de óxido. Deve-se tirar todo o feno, ao terminar a temporada de trabalho.

Lubrificar e engraxar cuidadosamente. Ajustar peças frouxas, reparar as que se danificaram. Guardar em lugar seco.

Ao terminar o dia, tirar a tensão da caixa da prensa.

#### CUIDADOS

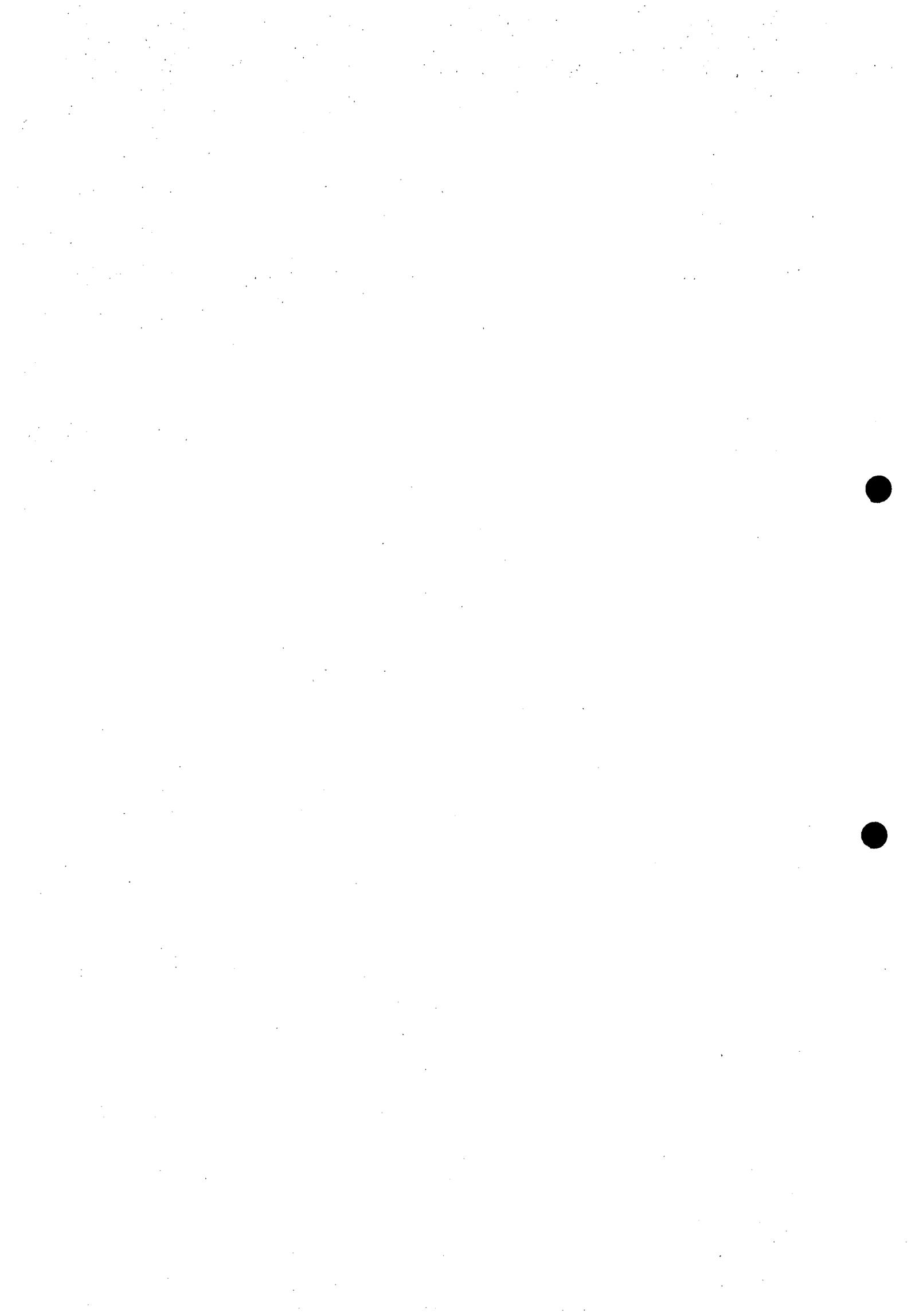
*PARA QUALQUER AJUSTE, REPARO OU LUBRIFICAÇÃO, PARAR O FUNCIONAMENTO DA MÁQUINA.*

#### OBSERVAÇÕES

As enfardadeiras têm diferentes dispositivos de segurança. Assegure-se de que estão trabalhando corretamente.

Ao substituir o pino de segurança no cubo do volante, coloque outro de características idênticas.

Para obter um melhor rendimento e duração da máquina, consulte o manual do fabricante.





A aplicação de praguicidas é eficaz quando se seguem as recomendações relativas à dosagem e a distribuição é feita uniformemente, o que depende de diversos fatores.

#### *DESCARGA DOS BICOS*

A quantidade descarregada por um bico em particular é aproximadamente proporcional à raiz quadrada de pressão. A quantidade descarregada é também proporcional à área do orifício. Se a área do orifício é aumentada, dá lugar a uma saída maior de líquido.

#### *OBSERVAÇÃO*

Os fabricantes fornecem tabelas com as descargas volumétricas para os diferentes tipos de bicos e diversas pressões.

#### *ÂNGULO DE PULVERIZAÇÃO*

Os bicos dos pulverizadores têm ângulos de pulverização que variam de 60° até 120°. O ângulo diminui consideravelmente quando a pressão baixa de 3 a 5 atmosferas.

Abaixo de 1 1/2 atmosferas, o rendimento da maioria dos bicos é muito pobre.

#### *ESPAÇAMENTO, BICOS E ALTURA DA BARRA DE ASPERSÃO*

Para obter uma cobertura uniforme se requer uma certa superposição das áreas de descarga dos bicos vizinhos, o que depende do tipo de pulverização. A distribuição lateral do líquido pode ser mostrada por meio do que se denomina perfil de distribuição. Estes perfis variam segundo os tipos de bicos empregados e da altura da barra de aspersão (fig. 1).

1.5-58

CODIGO DE ASSUNTOS

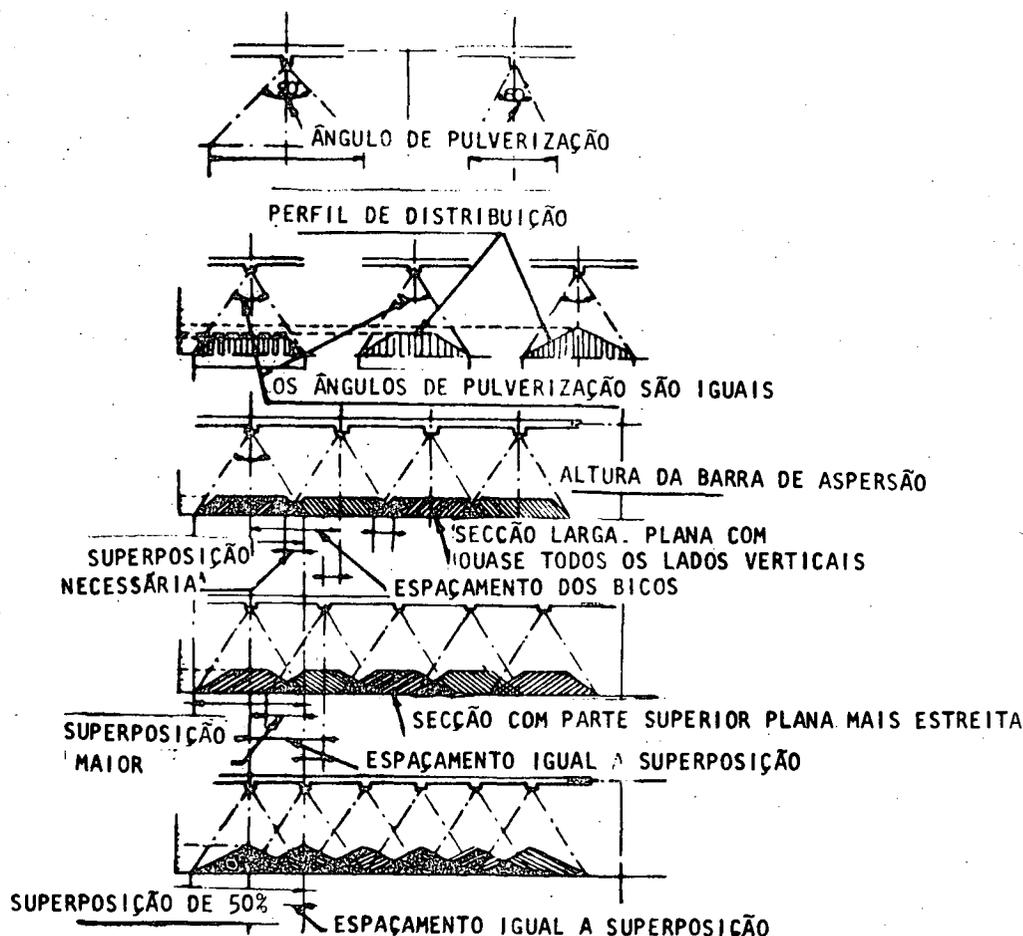


Fig. 1

Hã bicos que mostram uma secção larga e plana através da parte central, com lados quase verticais. Isto indica uma distribuição regularmente uniforme.

Outros bicos dão um perfil de distribuição com lados de inclinação gradual e uma parte superior plana mais estreita. Isso quer dizer que na parte central há uma área menor com distribuição igual, e do centro para os lados a quantidade descarregada vai diminuindo de forma gradativa.

Outros bicos têm distribuição mais estreita. Sua parte central é mais pronunciada e os lados inclinados. Neste caso, a distribuição diminui gradualmente do centro para os lados, sem haver nenhuma área de distribuição uniforme.

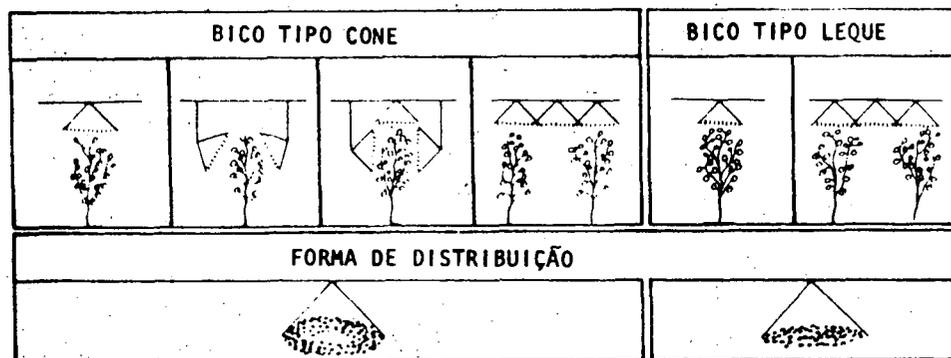


Fig. 2

Os bicos cujo tipo de distribuição têm uma secção larga e plana através do centro, não requerem muita superposição para se obter uma cobertura uniforme. Os outros bicos, em que a pulverização vai diminuindo em altura de forma gradativa, do centro para os lados, requerem maior superposição. O espaço entre bicos deve ser tal que se obtenha uma cobertura uniforme em relação à altura da barra de aspersão.

Além da superposição requerida, o espaçamento entre bicos depende da quantidade que elas possam descarregar e do que se deseja aplicar por hectare.

Para igual aplicação por hectare, o espaçamento entre os bicos com capacidade de descarga pequena deve ser menor que o espaçamento entre bicos com maior capacidade.

A quantidade de descarga por bicos e por minuto, a uma certa pressão, multiplicada pelo número de bicos da barra de aspersão, dá quantidade total de líquido descarregado por minuto.

A bomba deve ter capacidade para satisfazer a quantidade total a ser descarregada pelos bicos. No caso de usar agitação hidráulica, a capacidade da bomba deve exceder a quantidade total que se descarrega, já que uma porcentagem do líquido retorna ao tanque, dando lugar à agitação.

A seleção da altura apropriada da barra de aspersão está em função dos seguintes fatores:

- espaçamento entre bicos,
- ângulo de pulverização dos bicos
- quantidade de superposição que é requerida para uma cobertura uniforme, e
- conexão dos bicos à barra de aspersão, do que resulta a direção de saída: vertical, inclinada, ou de baixo para cima (fig. 3).

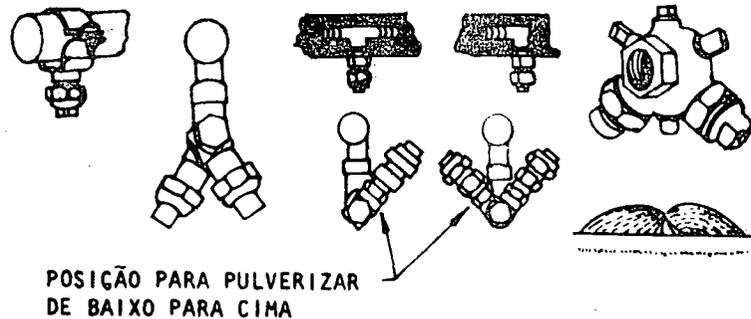


Fig. 3

Do aumento da altura da barra de aspersão resulta uma maior superposição, particularmente com bicos que têm ângulos grandes de pulverização.

Se a barra de aspersão fica ao dobro da altura mínima necessária a cobertura uniforme, obtêm-se uma cobertura dupla e se reduz a sensibilidade a trocas menores de altura.

Se a aplicação é tal que a barra de aspersão deve ser mantida baixa para reduzir ao mínimo o transporte pelo vento, é necessário que os bicos esparjam a menor distância. Sem dúvida, um espaçamento ou distanciamento menor entre bicos, quando o volume aplicado é o mesmo, significa usar bicos de menor saída, o que resulta numa atomização mais fina e maiores possibilidades de obstrução dos bicos.

Em lugar de menor distanciamento entre bicos, o duplo comprimento, com uma barra de aspersão de baixa altura, pode ser obtido com bicos que tenham ângulo mais aberto de pulverização.



#### QUANTIDADES APLICADAS

A quantidade de líquido aplicado, por hectare, por um pulverizador de campo, está em função de:

*Distância entre bicos.* Quanto menor for a distância, maior será a quantidade descarregada.

*Quantidade descarregada por bico.* Quantidades mais altas de descarga por bico dão lugar a quantidades maiores descarregadas por hectare.

*Pressão nos bicos.* A quantidade descarregada por bico depende da pressão. A aplicação por hectare será mais alta se a pressão no bocal for aumentada.

*Velocidade de deslocamento da máquina.* À medida que a máquina se move mais lentamente no campo, a aplicação por hectare aumenta. A quantidade aplicada em litros, por hectare, pode-se calcular assim:

$$\text{Quantidade aplicada por hectare} = \frac{60000 \times b}{a \times v}$$

a = Distância entre bicos em centímetros.

b = Quantidade descarregada por bico em litros, por minuto, a uma pressão dada.

v = Velocidade de deslocamento em quilômetro por hora.

#### MANUTENÇÃO

Fazer lubrificações habituais indicadas pelo construtor do implemento.

Outras manutenções importantes são:

- Limpeza freqüente de filtros, da peneira na entrada do depósito, do filtro da bomba, do filtro principal do circuito à saída da barra de aspersão e dos filtros individuais dos bicos.



- Lavagem total do implemento para evitar a formação de depósitos. Esta precaução deve ser maior quando um implemento é mais utilizado para aspergir herbicidas do que outros produtos (fungicidas e inseticidas). Neste caso recomenda-se lavar o implemento com uma solução de soda a 2 ou 3%, ou amoniacal a 1%, e deixar a solução o tempo necessário até neutralizar o efeito do herbicida.
- Trocar periodicamente os discos dos bicos quando se utilizar produtos que causem grande desgaste, como as suspensões.
- Verificar periodicamente o estado da bomba.
- Drenar o implemento em épocas de recesso.
- Não deixar líquidos na máquina quando possam ocorrer temperaturas de congelamento.

#### USO

Os pulverizadores não oferecem dificuldades para sua operação.

Deve-se ter cuidados especiais ao manipular os produtos, para evitar intoxicações.

Durante a operação empregue máscara de proteção.

Realizada a regulagem, a velocidade do trator deve ser constante.

A capacidade do trabalho de pulverização varia com a largura do tratamento e a quantidade de produto utilizado por hectare o que determina a velocidade de deslocamento e a frequência de reabastecimento.

