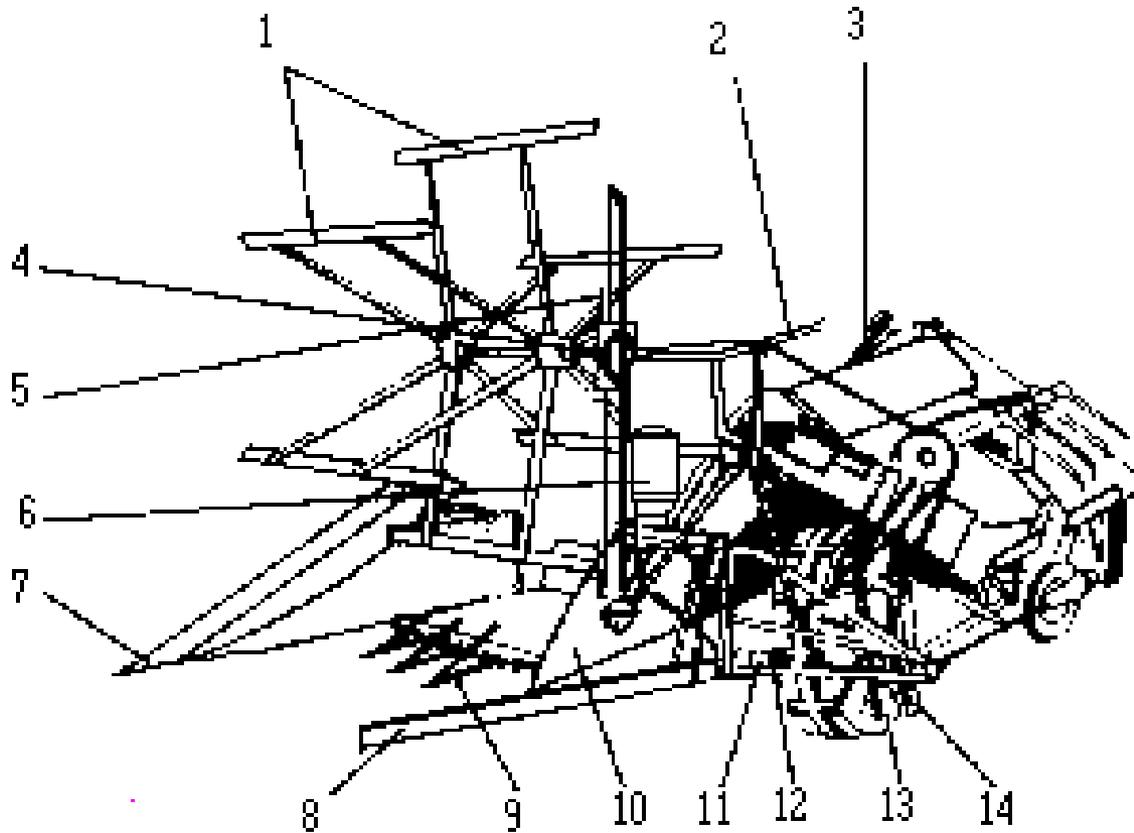


Equipamentos utilizados na recolha de cereais praganosos

Ceifeiras atadeiras

A utilização das ceifeiras tem ainda algum interesse em parcelas de pequena dimensão e/ou terrenos com grande inclinação, ou com árvores, mas tem vindo a ser preterida relativamente às ceifeiras debulhadoras devido a:

- serem **muito exigentes em mão de obra**, pois o agrupamento dos feixes, formação das medas, debulha, etc., são feitos manualmente;
- conduzirem a **grandes perdas de grão**, devido às numerosas manipulações a que o cereal é sujeito;
- **grande consumo de fio**, pois o cereal é atado duas vezes, uma na formação dos feixes e outra para enfardar a palha;
- **baixos rendimentos em trabalho**.



Representação de uma ceifeira - atadeira

1- Moinho 2- Alavanca para regulação do moinho 3- Alavanca de direção 4- Comando do moinho 5- Suporte do moinho 6- Caixa do rolo de fio 7- Divisor exterior 8- Timão 9- Barra de corte 10- Divisor interior 11- Biela 12- Eixo da roda motriz 13- Roda motriz 14- Cremalheira da roda motriz.

[Video01](#); [Video02](#); [Video03](#);

Debulha do cereal

O mais usual eram as malhas com o mangual (malho), em que vários homens se colocam em duas alas, malhando o cereal espalhado na eira.



Departamento de Agronomia

Debulha do cereal (cont)



Trilho puxado sobre o trigo espalhado na eira, sempre com um homem em cima. Os pedaços de pedras e as lâminas desgranavam o cereal e cortavam a palha. Era um sistema alternativo ao mangual, que se utilizava mais para a malha do centeio. [Video01](#); [Video02](#);



Trilho

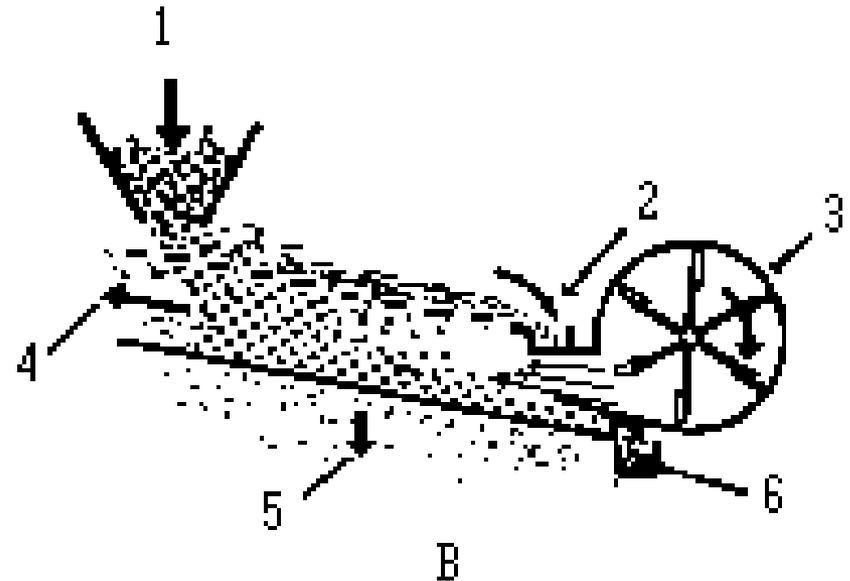
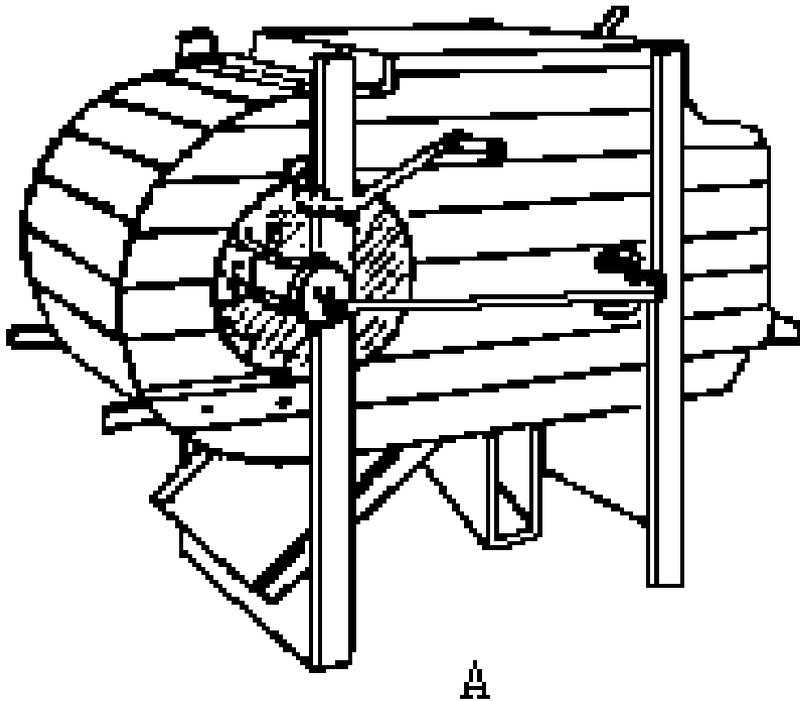
Alfaia agrícola equipada com dois ou três rolos de madeira, paralelos, sendo aberto ou fechado na parte superior com ou sem banco. Destinava-se a debulhar os cereais nas eiras, sendo puxado por um cavalo que se deslocava em círculo, seguro por uma corda e era comandado por um homem a partir do centro da eira. Veio substituir o malho nas debulhas de grandes calcadoiros.

Tararas

Máquinas estacionárias, de acionamento manual ou motorizado, utilizadas para se fazer apenas a separação do grão e limpeza do material resultante da desgranação das espigas.

Apresentam crivos animados de movimento oscilatório, onde são sacudidos os grãos.

Os crivos, que são atravessados por uma corrente de ar gerada por um ventilador que elimina as impurezas mais leves, apresentam perfurações de desigual diâmetro que permitem separar as impurezas mais densas de dimensões diferentes das do grão.



Representação de uma **tarara**

A- Vista geral B- Princípio de funcionamento

1- Grão sujo 2- Impurezas grosseiras 3- Ventilador 4- Impurezas ligeiras 5- Pequenas impurezas densas 6- **Grão limpo**

[Video01;](#)

As debulhadoras estacionárias (parque de máquinas)

Máquinas fixas destinadas a **separar o grão das espigas do cereal previamente colhido e proceder à sua limpeza.**

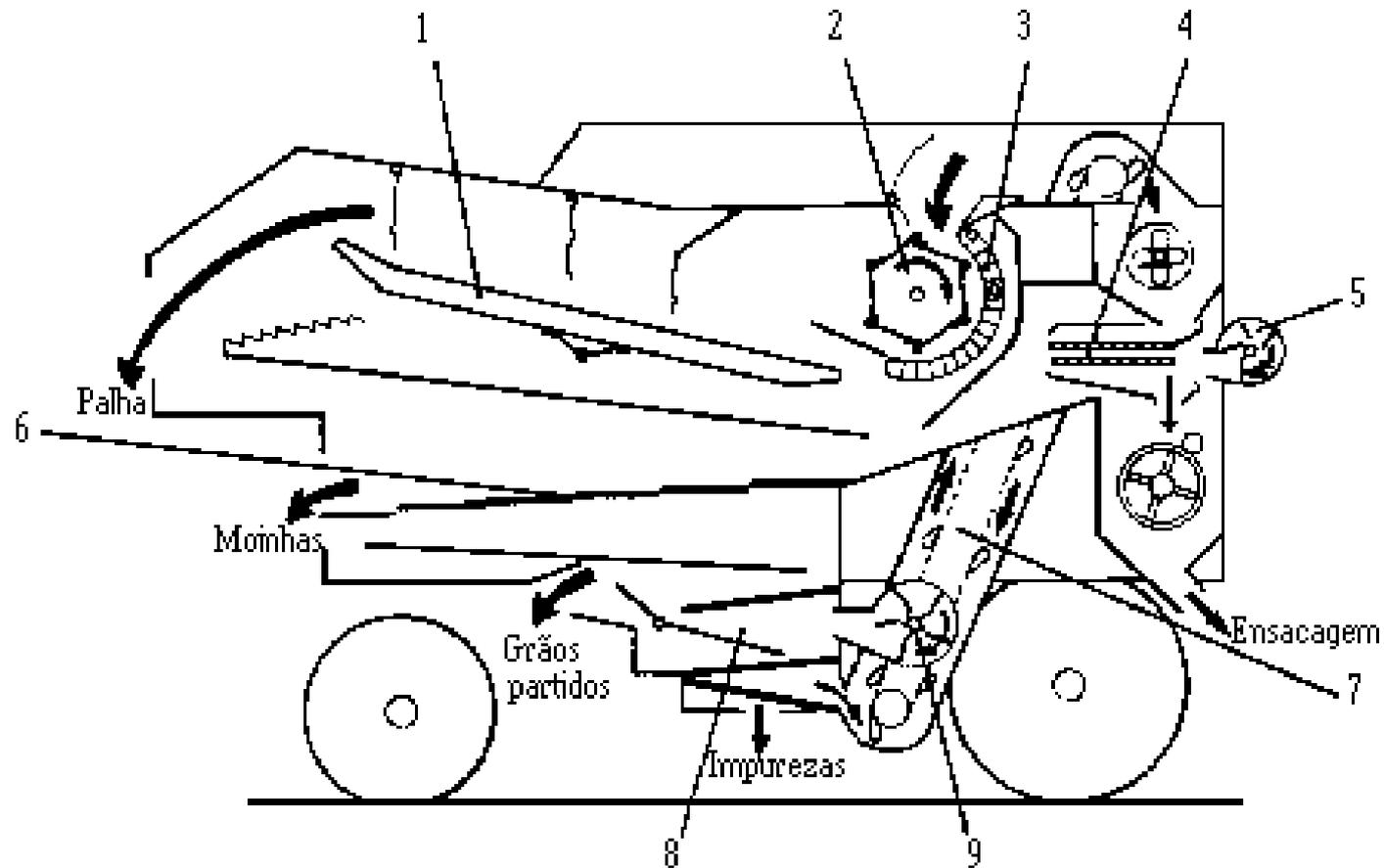
A constituição deste tipo de equipamento compreende:

- **os órgãos de debulha;**
- **separação;**
- **limpeza,**

Estes órgãos são semelhantes aos das ceifeiras debulhadoras

[Video01](#); [Video02](#); [Video03](#); [Video04](#);

Departamento de Agronomia



Vista lateral de uma **debulhadora estacionária**

1- Agitador 2- Batedor 3- Contra - batedor 4- Crivos 5- Ventilador secundário
6- Crivos 7- Cadeia de transporte do grão 8- Tarara 9- Ventilador principal

Ceifeira atadeira > debulhadora estacionária > ceifeira debulhadora

As ceifeiras debulhadoras

O aparecimento das ceifeiras debulhadoras deveu-se à necessidade de se **realizarem todas as operações de recolha do cereal em apenas uma passagem.**

Operação principal:

- **separação do grão das espigas (debulha).**

Operações complementares:

- **antes da debulha - corte do cereal**
- **depois da debulha - limpeza e recuperação do grão.**

Para além destas operações, **equipamentos complementares** permitem ainda efetuar outros trabalhos como, por exemplo, **espalhar a palha**, **triturar-la**, etc.

As ceifeiras debulhadoras (cont)

Efetuada todas as operações em uma só passagem, as ceifeiras debulhadoras apresentam grandes vantagens económicas e técnicas.

Vantagens técnicas

Ganho de tempo, diminuição de mão de obra, redução das perdas de grão, etc.

Vantagens económicas

Melhor aproveitamento do cereal que se encontra acamado e do cereal de palha curta, possibilidade de utilização na recolha de plantas sensíveis à desgranação, como a colza, etc.

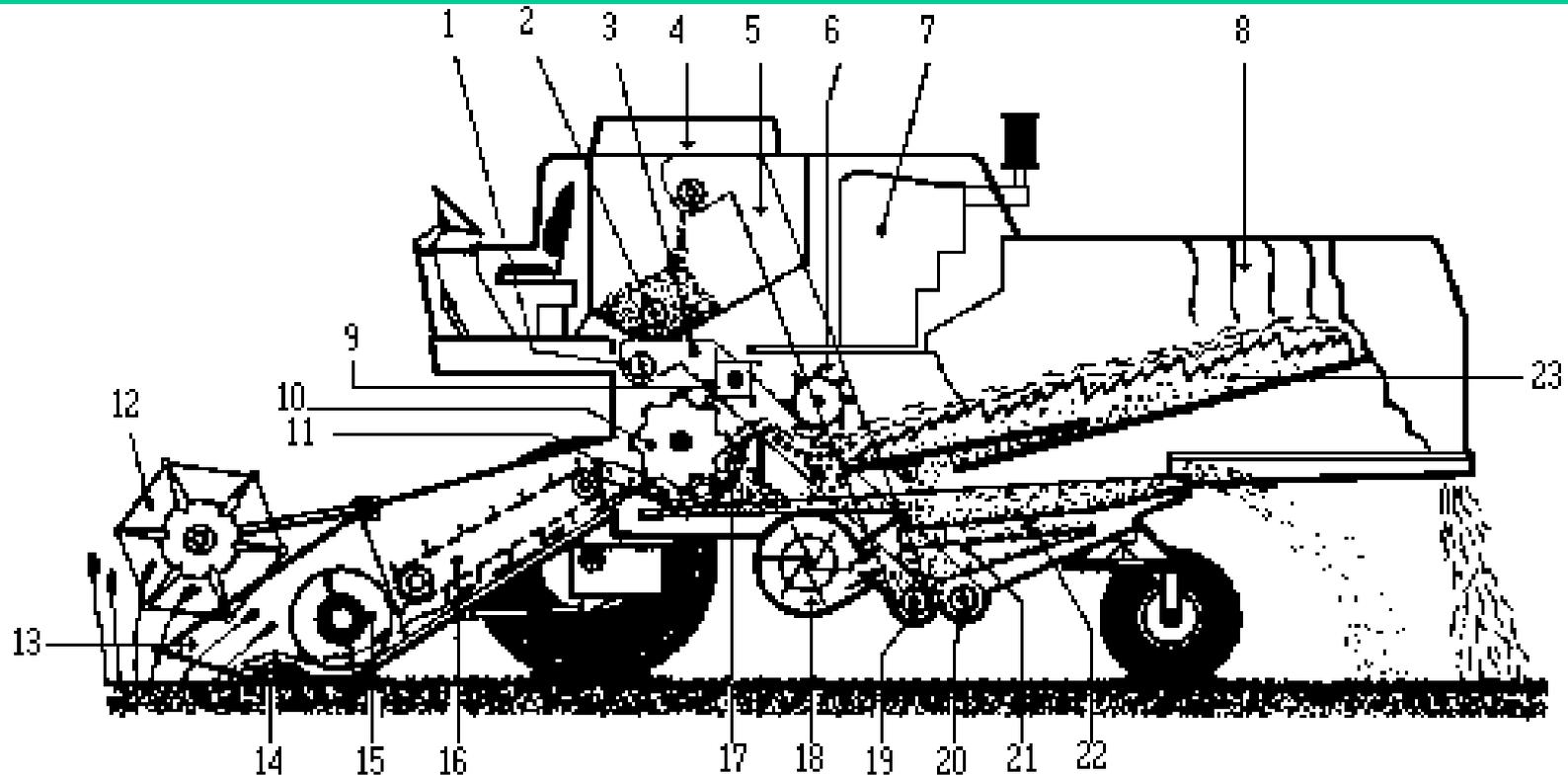
[Video01](#); [Video02](#); [Video03](#); [Video04](#); [Video05](#); [Video06](#);

Constituição e funcionamento de uma ceifeira debulhadora

As ceifeiras debulhadoras são constituídas basicamente pelos seguintes órgãos:

- de **corte**;
- de **alimentação**;
- de **elevação**;
- de **debulha**;
- de **separação do grão da palha**;
- de **limpeza**;
- de **recuperação do grão**;
- de **transmissão**;
- **anexos**.

Departamento de Agronomia



Representação de um corte de uma ceifeira debulhadora clássica

1- Parafuso de distribuição dos retornos para o batedor 2- Parafuso de extração do grão da tremonha 3- Elevador dos retornos 4- Tremonha 5- Elevador do grão limpo 6- Batedor secundário 7- Motor 8- Aventais 9- Tambor impulsor 10- Batedor 11- Tambor rotativo 12- Moinho 13- Barra de corte 14- Barra de corte 15- Parafuso de alimentação 16- Transportador elevador 17- Contrabatedor 18- Ventilador 19- Elevador de grão limpo 20- Canal e parafuso dos retornos 21- Crivo inferior 22- Crivo superior 23- Sacudidores

[Video01](#); [Video02](#);

Órgãos de corte

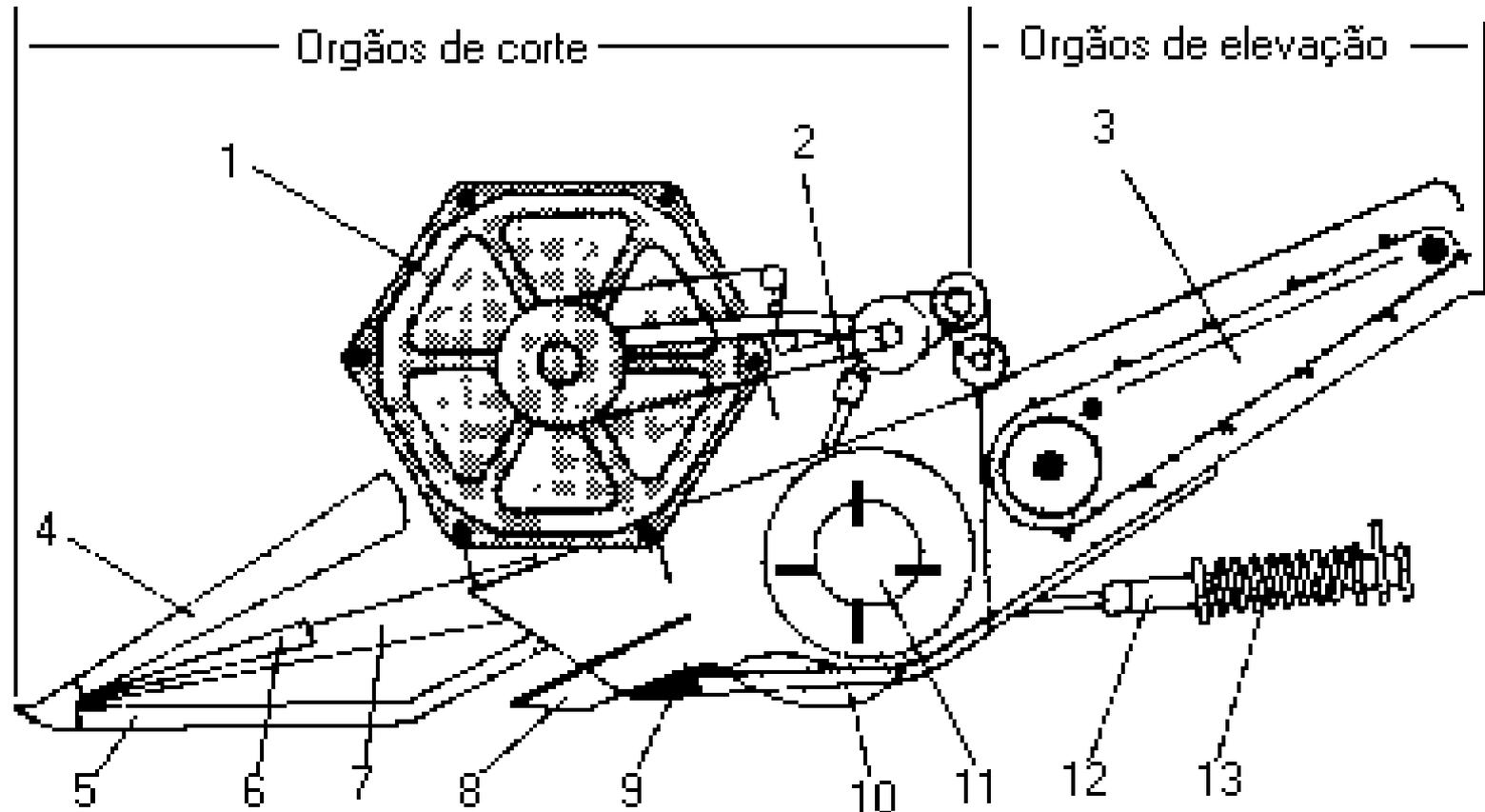
Designados genericamente por mesa de corte, são constituídos por uma **barra de corte**, a que está associada os **divisores**, os **deflectores**, o **moinho**, um **tabuleiro de corte** e um **sistema de alimentação**.

A **barra de corte** têm uma **conceção** semelhante à das **gadanheiras** apresentando, a **intervalos regulares**, **dedos** para **levantar o cereal**.

Os **dedos** são fundamentais na colheita quando o cereal se encontra **acamado**.

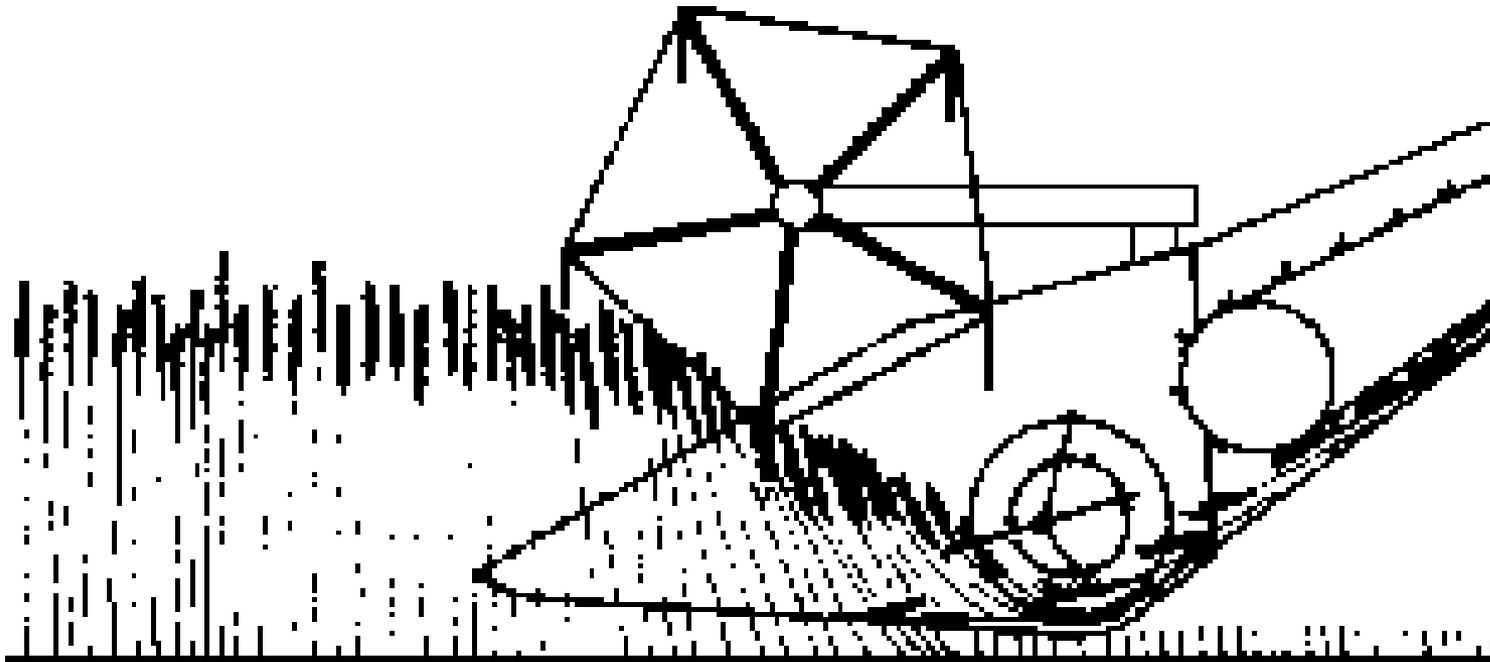
A **largura** da barra de corte pode ultrapassar os **sete metros**, o que implica que, para transporte, tenha de ser **desmontada**.

O **moinho** ou **molinete**, **permite inclinar o cereal** em direção à **barra de corte**, **facilitando assim o seu seccionamento**, e **empurrar o cereal cortado** para os **órgãos de alimentação e elevação**.

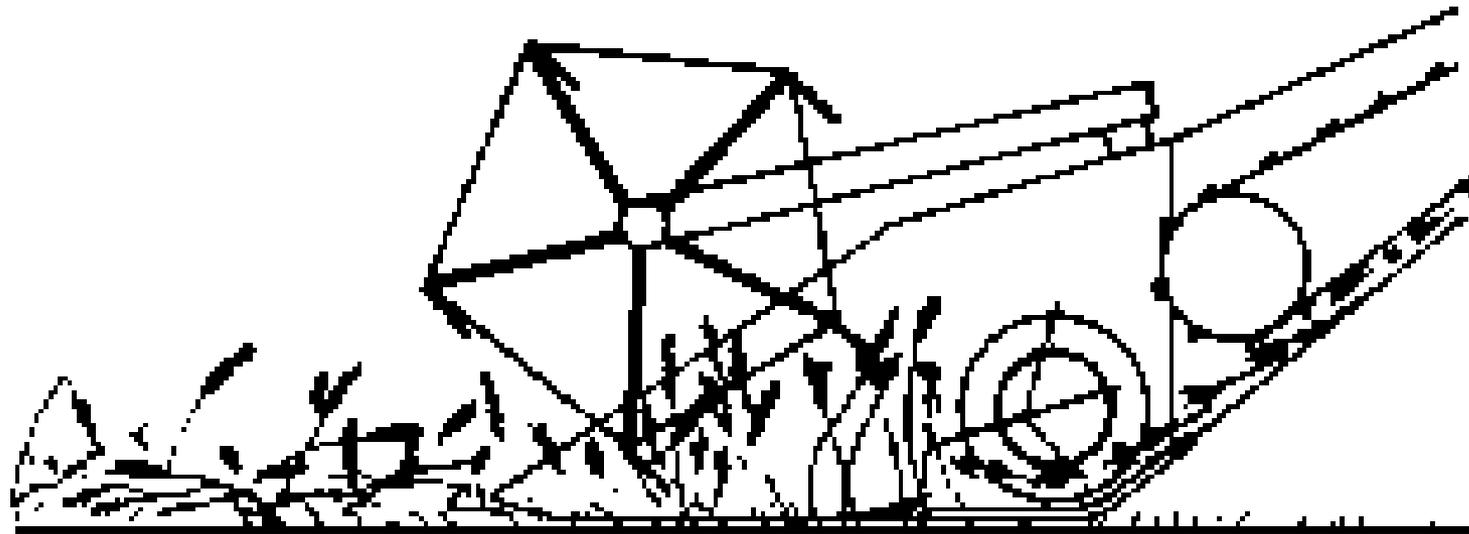


Vista lateral dos órgãos de corte e elevação

1- Moinho 2- Êmbolo de regulação da altura do moinho 3- Tapete de elevação 4- Divisor médio
5- Patim 6- Divisor interior 7- Separador interior 8- Elevador de espigas 9- Barra de corte
10- Patim da mesa de corte 11- Dispositivo de alimentação 12- Êmbolo de regulação da mesa de corte 13- Mola



Posição dos dentes do moinho para corte do cereal "em pé"



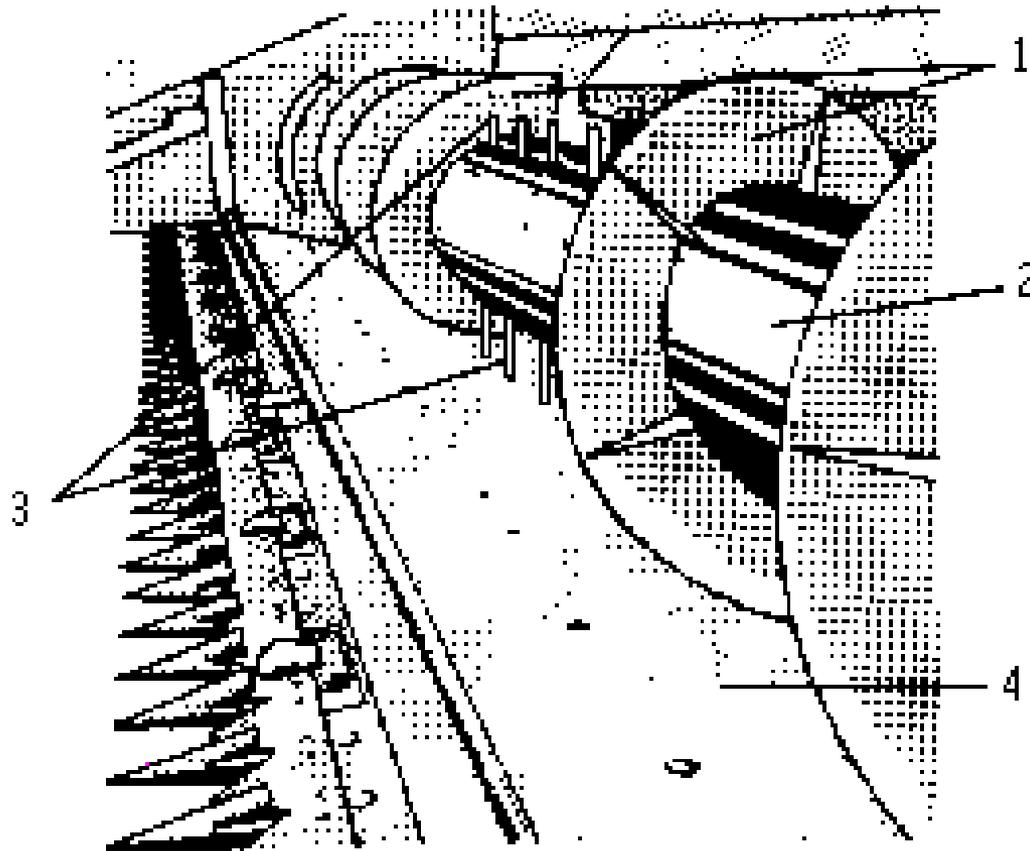
Posição dos dentes do moinho para corte do **cereal acamado**

Sistema de alimentação

O sistema de alimentação, que é regulável em altura e para a frente e trás para não danificar o cereal, assegura o transporte deste, desde a barra de corte até ao sistema de elevação.

Este sistema é constituído geralmente por dois semi sem fim laterais e, no centro, um tambor de dentes retráteis (escamoteáveis).

Os dois semi sem fim, de passo inverso, conduzem o cereal para o centro do tabuleiro da mesa e o tambor central transporta-o até ao sistema de elevação.



Sistema de alimentação

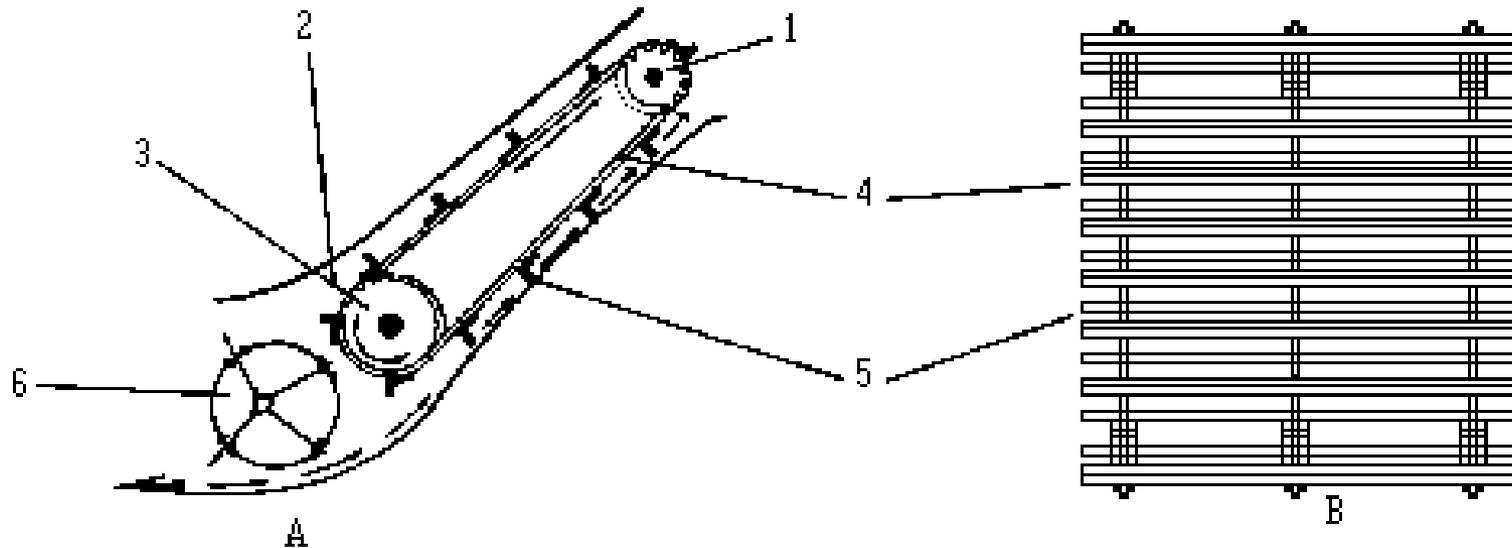
1- Semi sem fim helicoidais 2- Tambor 3- Dedos retráteis (escamoteáveis) 4- Canal

Órgãos de elevação

Permitem o **transporte do cereal desde o tabuleiro de alimentação até aos órgãos de debulha.**

Constituído por uma série de **réguas metálicas montadas sobre duas ou três correntes paralelas que encaminham o cereal para os órgãos de debulha.**

As correntes passam por dois veios com carretos cujo afastamento pode ser regulado, por forma a mantê-las sob tensão; só o veio inferior é móvel e sujeito à tensão de molas que permitem que se adapte à espessura do cereal existente no tapete.



Esquema de um elevador de réguas

A- Vista lateral B- Vista de topo

1- Veio superior 2- Canal de alimentação 3- Veio inferior 4- Correntes 5- Réguas 6- Tambor alimentador.

Órgãos de debulha

São os elementos principais de uma debulhadora pois **permitem separar o grão da espiga**.

A separação resulta da **ação simultânea do choque e do atrito** produzidos pela velocidade de rotação de um **batedor** transversal e pela **laminagem das espigas**; alguns equipamentos mais recentes têm batedores longitudinais.

Órgãos de debulha

Tambor engrenador - elemento que precede os órgãos de debulha em determinadas ceifeiras-debulhadoras, que gira a grande velocidade, no mesmo sentido que o batedor, assegurando uma distribuição uniforme do material proveniente dos órgãos de elevação.

Tambor impulsor (tira palhas) - elemento existente à saída do batedor que ajuda a desembaraçar aquele órgão da palha, projetando-a para os sacudidores (**cavalos**), evitando-se que, quando esta está seca, se enrole no batedor.

O sistema de debulha escocês

Designado por **batedor de réguas**, é constituído por uma série de discos perfurados por um veio central, tendo na sua periferia 6 - 8 barras (réguas) transversais, em aço, com uma forma periférica arredondada e estriada para aumentar o atrito.

As estrias apresentam direções contrárias em duas réguas consecutivas, o que provoca um deslizamento lateral do cereal evitando que este seja transportado para a mesma extremidade do batedor.

[Video01](#);

O sistema de debulha escocês (cont)

Principais **caraterísticas do batedor**:

- **diâmetro**, entre 45 - 60 cm;
- **comprimento**, entre 30 - 45 cm, por cada metro de largura da barra de corte;
- **velocidade de rotação** compreendida entre as 400 e as 1600 rpm.

Batedor mais comprido > maior é o escoamento do cereal;

Batedor de maior diâmetro e maior ângulo de envolvimento do contra - batedor > maior número de impactos e atrito.

A velocidade de rotação depende do tipo de cultura e seu grau de humidade.

Contra - batedor

É um **crivo de seção cilíndrica, que envolve parcialmente o batedor ($\pm 1/3 - 120^\circ$)** tendo a parte posterior alongada por forma a facilitar a passagem da palha para o elemento seguinte.

O contra - batedor pode prolongar-se por um pente que fica sob o tambor impulsor (tira palha).

A parte anterior do contra - batedor é geralmente fechada e formada por chapas de fácil substituição, o que permite aumentar o atrito.

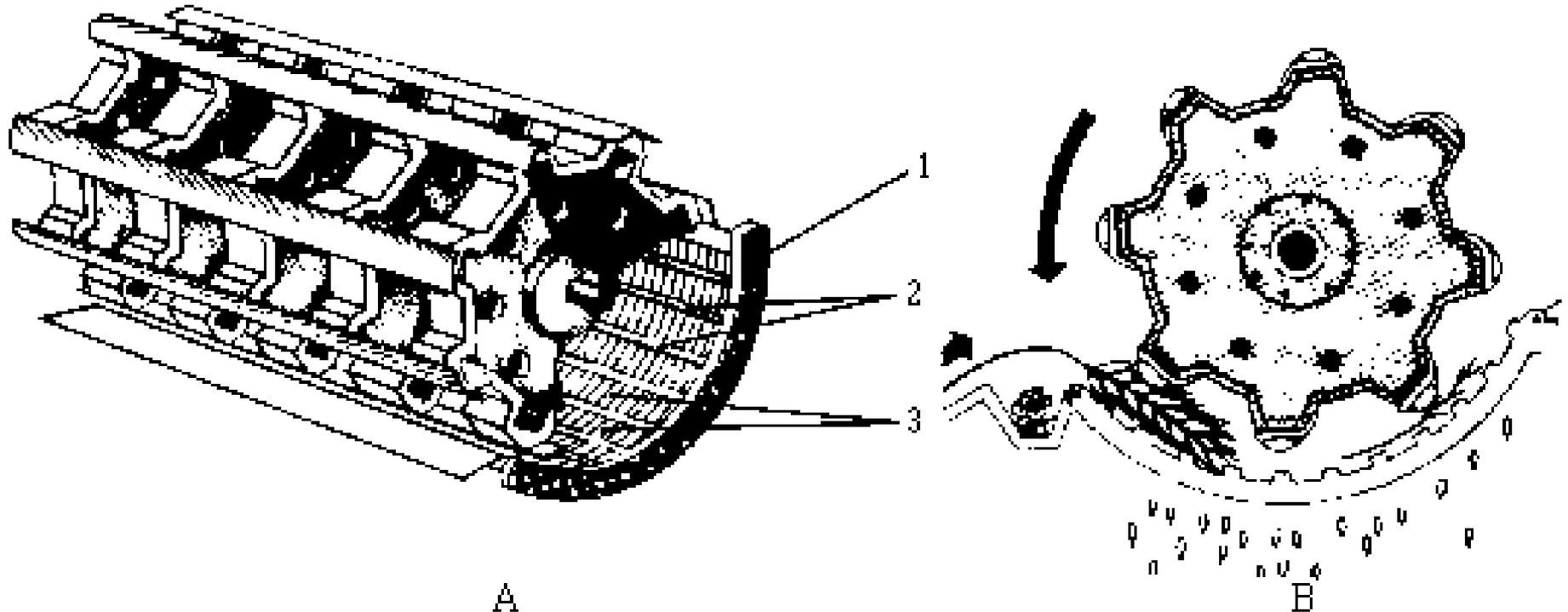
Contra - batedor (cont)

Regulação da distância entre o batedor e contra - batedor:

- maior à frente do que atrás para se aumentar a área de entrada do material e para que o atrito vá sendo maior à medida que o cereal progride para a parte posterior.

Diminuindo a velocidade de progressão do material entre o batedor e contra - batedor aumenta-se o tempo da debulha e, conseqüentemente, a percentagem de grão separado.

Ao nível do batedor vs contra - batedor a quantidade de cereal debulhado e separado da palha deve ser de 80 - 90 %.



Representação dos órgãos de debulha do sistema escocês

A- Vista geral

B- Esquema do princípio de funcionamento do batedor e contra - batedor

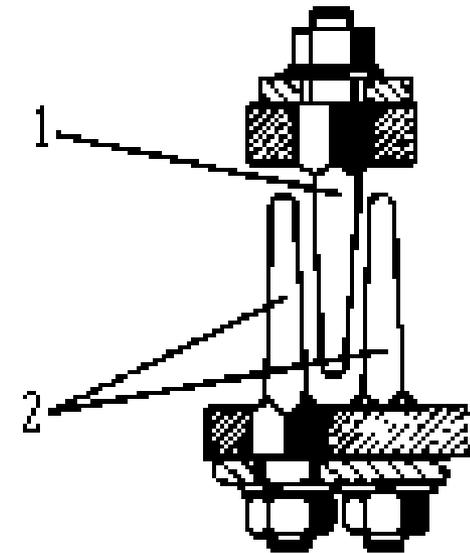
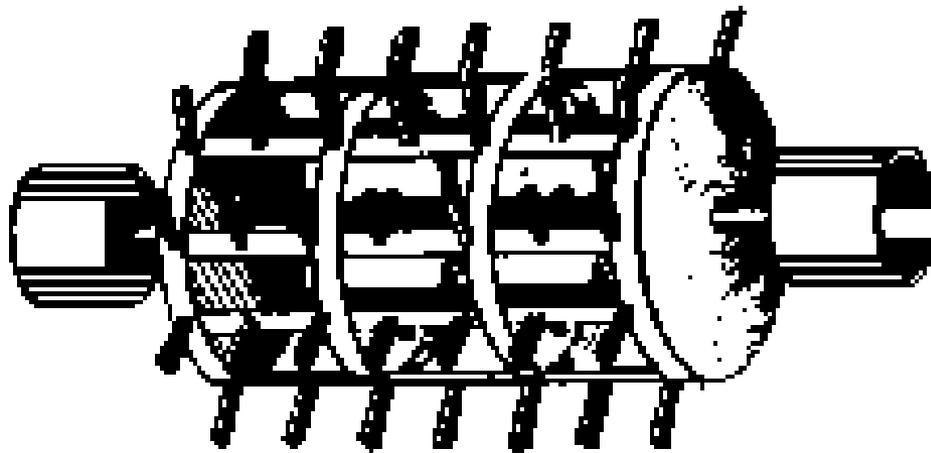
1- Contra - batedor 2- Régua do contra - batedor 3- Malha

[Video01:](#)

O sistema de debulha americano

Neste sistema o batedor apresenta, à semelhança do anterior, **barras transversais, só que estas têm dedos dispostos em quicôncio.**

O contra - batedor apresenta igualmente dedos, pelo que a área de atrito é bastante grande, tornando este sistema especialmente indicado para cereais de difícil debulha, como, por exemplo, o **arroz**, o **trigo duro**, etc.



Batedor e contra - batedor de dedos

A- Vista geral B- Detalhe dos dedos do batedor e contra - batedor

1- Dedo do batedor 2- Dedos do contra - batedor

Sistemas de debulha longitudinais:

[Video01](#); [Video02](#); [Video03](#);

Os órgãos de separação

Os órgãos de separação são sacudidores (**cavalos**) cujo trabalho consiste em recuperar o grão ainda existente na palha saída dos órgãos de debulha (10 - 20 %).

Os sacudidores, cujo número é variável, têm como **caraterísticas**:

- apresentarem uma **inclinação para trás** (sobem a partir do contra - batedor);
- serem animados de um **movimento oscilante**, da frente para trás e de baixo para cima, a uma cadência de 200 - 250 movimentos por minuto.

Os sacudidores, estão colocados uns ao lado dos outros, mas têm posições relativas diferentes, o que permite que a progressão da palha se faça para trás, mas segundo semi - circunferências, caindo de uma altura de 20 - 30 cm.

[Video01](#);

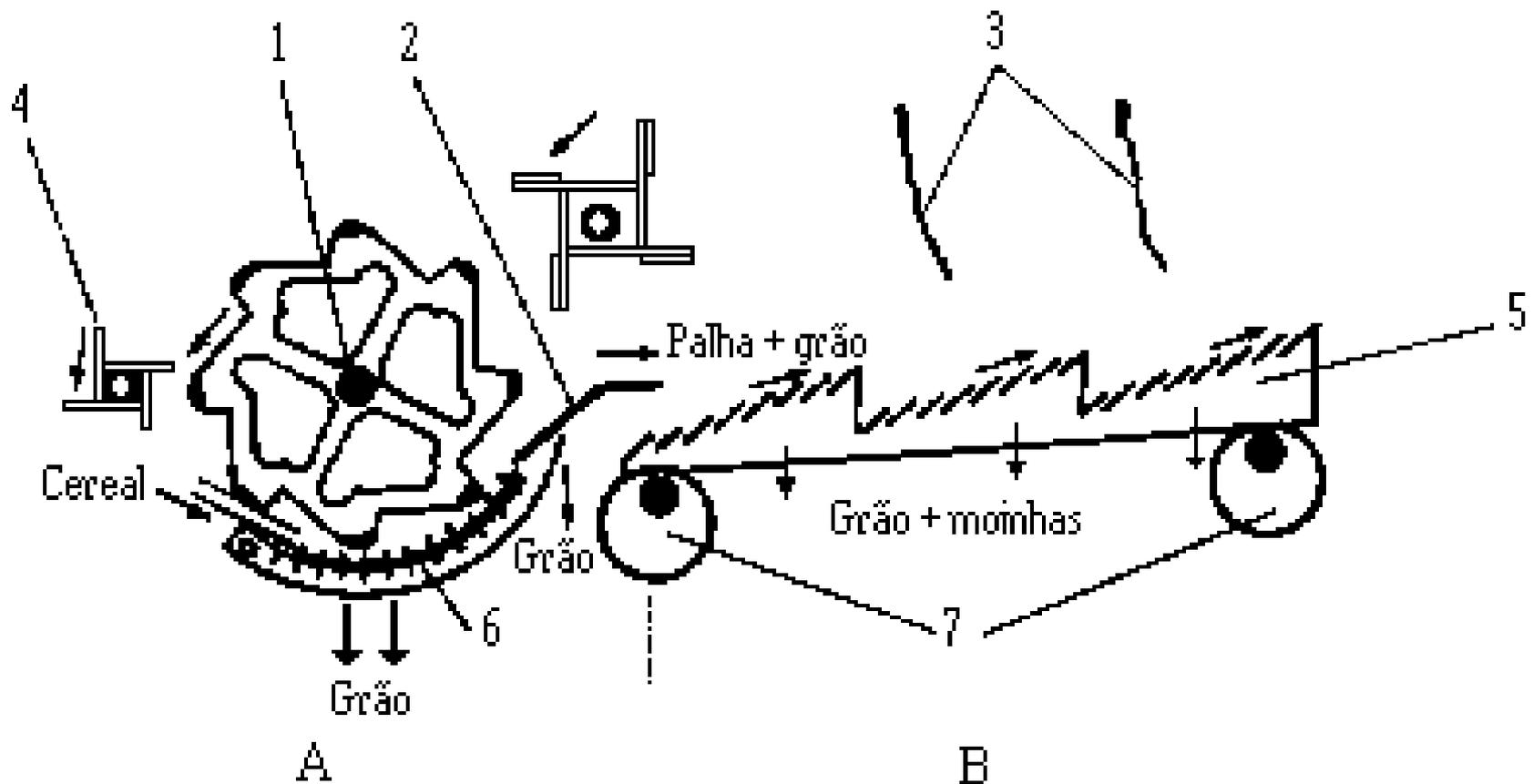
Os órgãos de separação (cont)

A área dos sacudidores deve ser a maior possível para que a separação do grão seja completa, sem que o volume e massa de palha interfira com o seu rendimento.

A **presença de aventais**, colocados por cima dos sacudidores, permite regular o fluxo do material e evitar a projeção dos grãos.

A área destes dispositivos é muito importante pois determina o débito máximo do batedor

Algumas ceifeiras apresentam detetores acústicos que emitem um sinal sonoro quando a palha começa a acumular-se nos sacudidores.



Representação dos órgãos de separação do grão

A- Separação do grão da espiga B- Separação do grão da palha

1- Batedor 2- Pente 3- **Aventais** 4- Tambor engrenador 5- Sacudidores 6- Contra - batedor
7- **Sistemas de biela - manivela**

[Video01;](#)

Os órgãos de limpeza

Os órgãos de limpeza separam o grão das impurezas mais pequenas provenientes do sistema de debulha e dos sacudidores.

Consideram-se como **impurezas (retornos)** tudo o que não seja grãos inteiros, como, por exemplo, grãos partidos (**trincas**), restos de palhas (**moinhas**), etc.

A limpeza é obtida pela diferença de densidade entre a palha e o grão.

O material de menor densidade fica por cima dos grãos, deslocando-se todo este material para a parte posterior da mesa, que se prolonga por um pente, onde se faz a sua triagem, pois **a corrente de ar do ventilador arrasta os materiais mais ligeiros.**

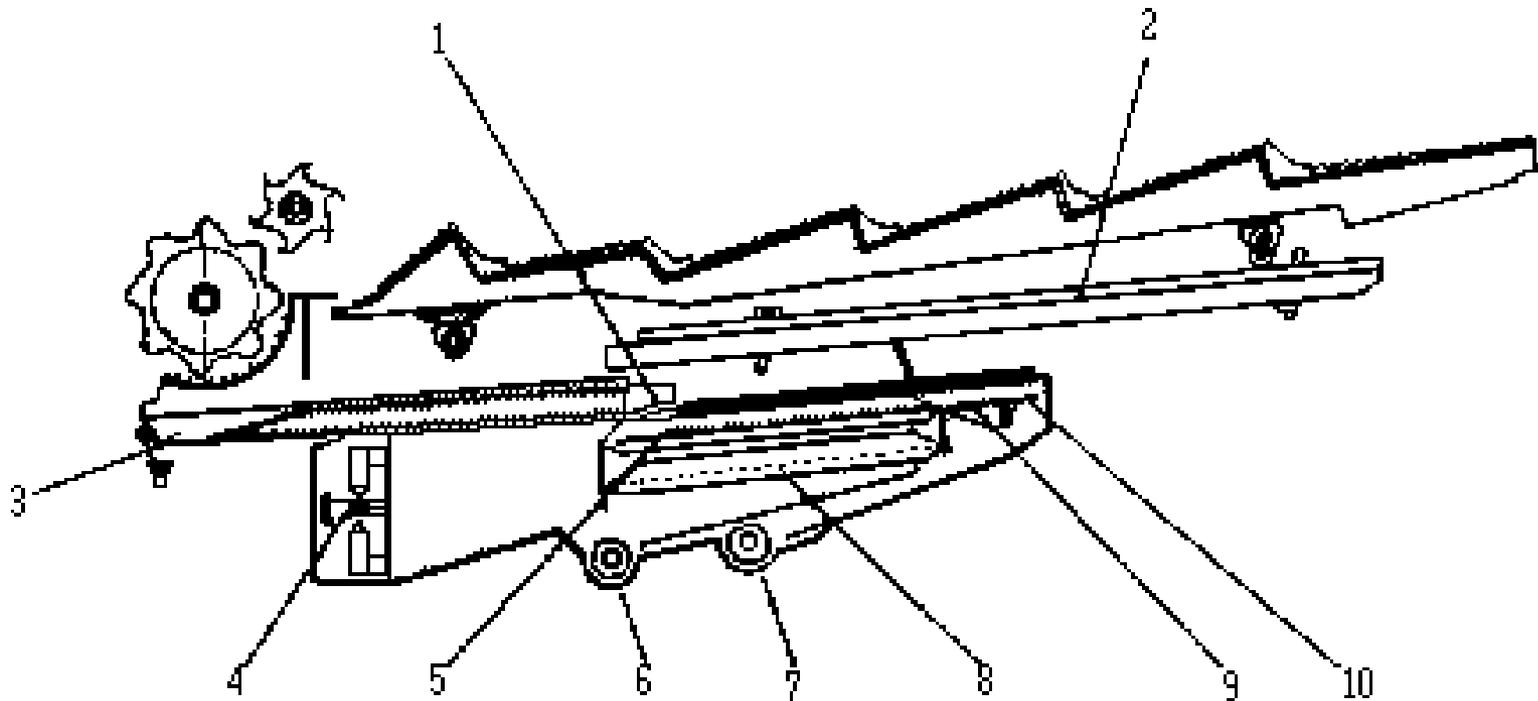
Os órgãos de limpeza (cont)

A separação do grão das impurezas é efetuada por um ventilador devido à diferença de densidade e calibragem dos vários elementos da mistura (grãos, trincas e moinhas).

Intensidade da corrente de ar do ventilador

Ser suficiente para arrastar as impurezas de menor densidade que intercetam a corrente de ar, não arrastando o grão

Os crivos separam os diferentes elementos por dimensões (grãos inteiros das trincas).



Representação dos órgãos de limpeza de uma ceifeira debulhadora

1- Pente da mesa de preparação 2- Mesa dos retornos 3- Mesa de preparação 4- Ventilador
5- Crivo superior 6- Calha de grãos 7- Calha dos retornos (restos de espigas com grão) 8- Crivo inferior (grão) 9- Extensão do crivo Superior 10- Pente do crivo superior

Os órgãos de recuperação do grão

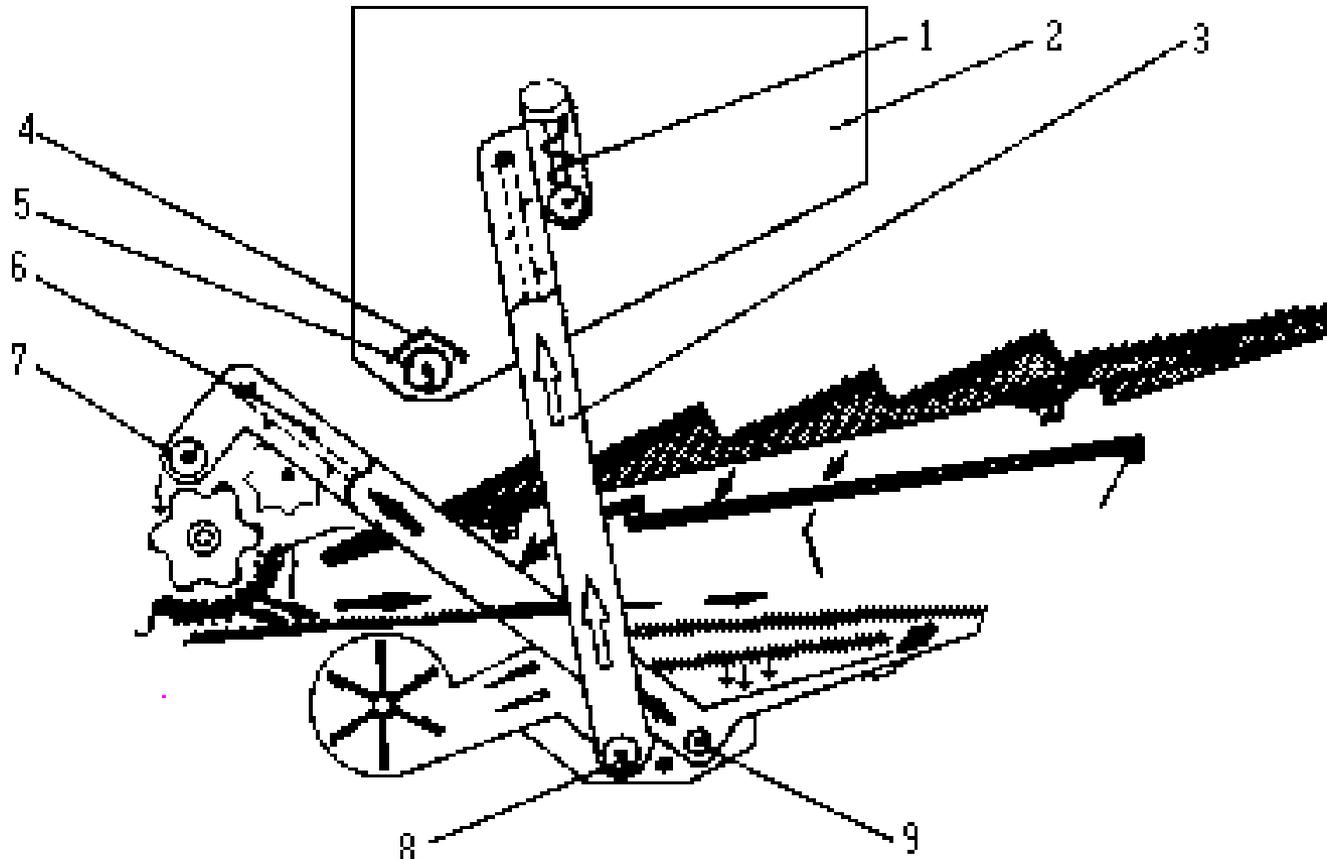
Devido à dimensão das aberturas do crivo inferior, também designado por crivo de grão, apenas passa o grão e o material de menor dimensão que este.

O material maior, fundamentalmente grãos revestidos e restos de espigas, são depositados na calha dos retornos e conduzido por um elevador de retornos para o sistema de debulha.

Algumas ceifeiras têm outro sistema de debulha para estes retornos, evitando-se assim uma sobrecarga do sistema principal, que conduz a uma redução da capacidade de recolha da máquina.

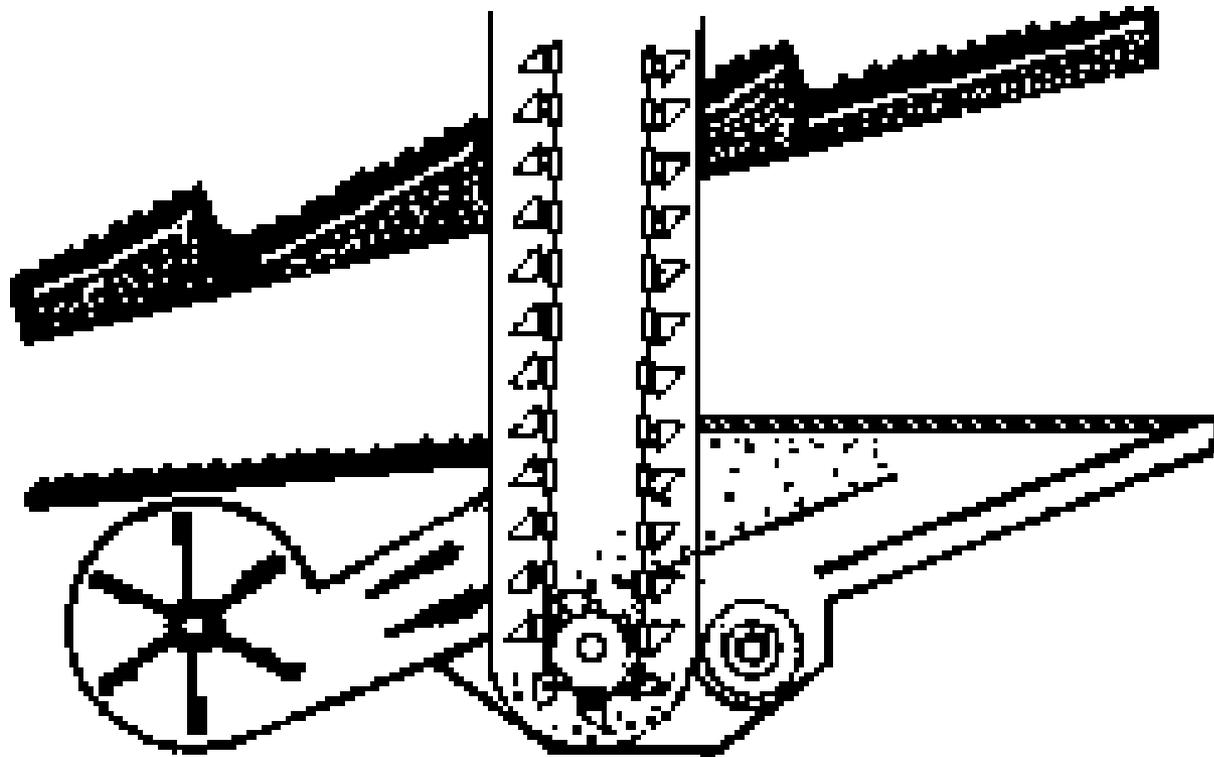
O grão que passa no crivo inferior (crivo do grão) é limpo pela corrente de ar do ventilador e depositado na calha do grão, sendo depois transportado por um elevador de grãos até ao tegão.

Departamento de Agronomia



Órgãos de limpeza e recuperação do grão

1- Sem fim de enchimento da tremonha 2- Tremonha 3- Elevador de grãos
4- Proteção do sem fim de descarga 5- Sem fim de descarga 6- Elevador de retornos 7- Sem fim de descarga dos retornos **8- Sem fim do grão 9- Sem fim dos retornos**



Elevador de grão

Principais regulações das ceifeiras debulhadoras

As principais regulações a efetuar numa ceifeira debulhadora prendem-se com:

- a **velocidade de avanço**;
- a **altura de corte**;
- os **órgãos de debulha**;
- os **órgãos de limpeza**.

Regulação da velocidade de avanço

A velocidade de avanço deve permitir o maior débito possível sem, no entanto, conduzir a perdas de grão e falta de limpeza.

Transmissão mecânica - a regulação da velocidade, funcionando o motor ao regime nominal, implica que este tipo de transmissão tenha um **variador contínuo de velocidade**, que se baseia normalmente em tambores de gornes, de diâmetro variável, ligados por correias trapezoidais.

Transmissão hidrostática - as ceifeiras debulhadoras mais recentes têm este tipo de transmissão pelo que a sua velocidade de translação é regulada sem interferir no sistema de debulha.

Regulação da altura de corte

Deve ser efetuada **tendo em consideração o destino a dar à palha.**

Aproveitamento do grão

Quando se pretende apenas aproveitar apenas o grão há todo o interesse em que o corte se faça o mais alto possível, pois evita-se sobrecarregar a máquina com todo o material vegetal

Aproveitamento da palha

Caso se pretenda aproveitar a palha para enfardar, é preferível fazer o corte o mais junto ao solo possível.

Regulação da altura de corte (cont)

Moinho (regulações):

- a sua altura deve ser tal que permita "atacar" os colmos logo a seguir às espigas;
- a sua velocidade de rotação depende da velocidade de trabalho da ceifeira;
- a regulação longitudinal:
 - cultura se encontra acamada > colocar o moinho mais para a frente;
 - espiga se desgrana facilmente > colocar o moinho mais para trás;
 - nas restantes situações deve ficar no plano vertical que passa pela barra de corte.
- a inclinação dos dentes depende da inclinação do cereal (colmos).

Regulação dos órgãos de debulha

A regulação dos órgãos de debulha:

- velocidade de rotação do batedor;
- distância deste ao contra - batedor.

A velocidade não deve ser demasiado baixa, pois o grão não se separaria da espiga, nem demasiado alta para não o partir.

Para um mesmo cereal a velocidade deve ser tanto mais elevada quanto mais húmido estiver o material.

Regulação dos órgãos de debulha (cont)

Regulação da velocidade

É efetuada com o equipamento em movimento sendo necessário dispor de um variador contínuo de velocidade (mecânico ou hidráulico), para se determinar a velocidade correta; esta velocidade é determinada por um conta-rotações sendo a sua leitura feita na cabina do operador.

Regulação da distância entre o batedor e contra-batedor

A distância entre os dois elementos depende do cereal a debulhar mas o atrito deve ser suficiente para o grão se libertar da espiga sem, no entanto, se partir.

Esta distância depende da dimensão dos grãos, do grau de humidade do material, da maior ou menor facilidade de desgranação da espiga, etc.

Regulação dos órgãos de debulha (cont)

Esta regulação é geralmente efetuada depois de se trabalhar alguns metros pois, embora o fabricante indique valores a utilizar para os diferentes cereais, as condições em que se realiza a debulha condicionam a separação do grão.

Importante:

Quando a debulha é insuficiente deve-se começar por diminuir a distância entre o batedor e o contra - batedor e, caso se mantenha, aumentar o regime do batedor, pois a debulha é tanto maior quanto menor for a distância dos elementos e maior a velocidade do batedor.

Regulação dos órgãos de debulha (cont)

A distância entre os dois elementos depende do cereal a debulhar mas o atrito deve ser suficiente para o grão se separar da espiga sem, no entanto, o partir.

A distância depende da dimensão dos grãos, do grau de humidade do material, da maior ou menor facilidade de desgranação da espiga, etc.

Regulação dos órgãos de limpeza

A corrente de ar que atravessa o conjunto dos crivos de frente para trás e de baixo para cima, deve ser regulada em função:

- do **volume de ar admitido**, que varia em função da abertura das janelas de alimentação do ventilador;
- da **velocidade de ar debitado**, efetuado geralmente por um variador contínuo de velocidade;
- **da direção do ar**, obtida por **variação da posição de defletores** e com a escolha apropriada dos crivos.

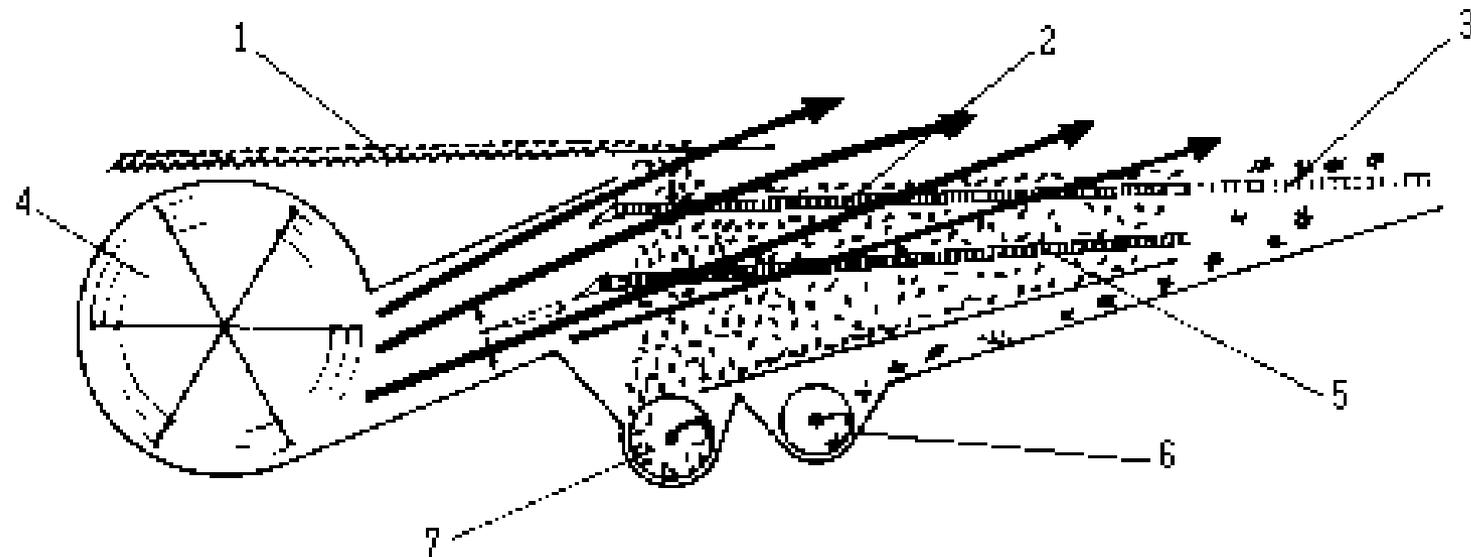
Regulação dos órgãos de limpeza (cont)

Crivo superior

Deve estar o **mais aberto possível** por forma a assegurar o máximo débito, devendo-se, no entanto, fechar os seus orifícios quando o material se encontra muito sujo.

Crivo inferior

Deve ser regulado ou escolhido por forma a que a **separação do grão dos retornos seja o mais perfeita possível**; com orifícios demasiado grandes os grãos revestidos não são retidos e com orifícios demasiado pequenos "obriga-se" uma parte dos grãos a ser conduzida novamente para os órgãos de debulha.



Representação do trajeto do ar no sistema de limpeza

1- Mesa de preparação 2- Crivo superior 3- Extensão do crivo superior

4- Ventilador **5- Crivo inferior (grão)** **6- Sem fim dos retornos** 7- Sem fim do grão

Equipamentos anexos

Equipamentos anexos mais comuns:

- a **tremonha**;
- o **separador rotativo**;
- o **espalhador de palha**;
- o **tritador de palha**.

Equipamentos anexos (cont)

A tremonha ou tegão

É um **depósito estanque**, destinado a armazenar o grão limpo até se proceder à sua trasfega, através de um **tubo de descarga**, para um veículo de transporte.

A capacidade da tremonha é proporcional à largura de corte da ceifeira, sendo de ± 10 hl / metro.

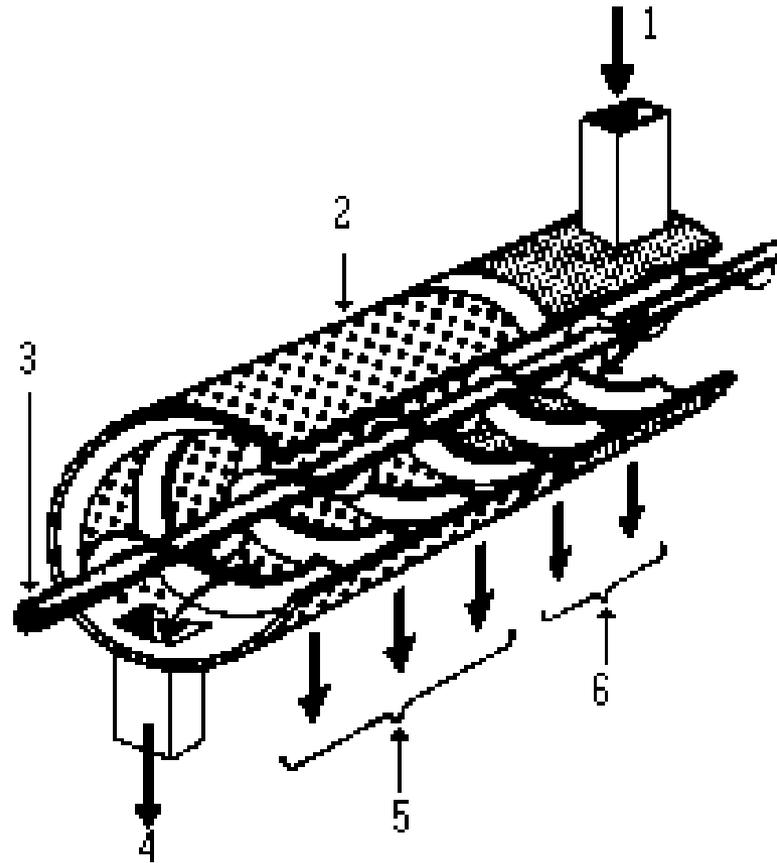
O tubo de descarga, que é orientável, apresenta um sem fim para descarga do grão do tegão para o veículo de transporte.

Equipamentos anexos (cont)

O separador rotativo do grão

É um tambor rotativo, com o eixo na horizontal, tendo no seu interior um sem fim que assegura o transporte do grão.

Sendo a parede do cilindro desigualmente perfurada a recolha em diferentes partes permite obterem-se lotes de vários tamanhos.



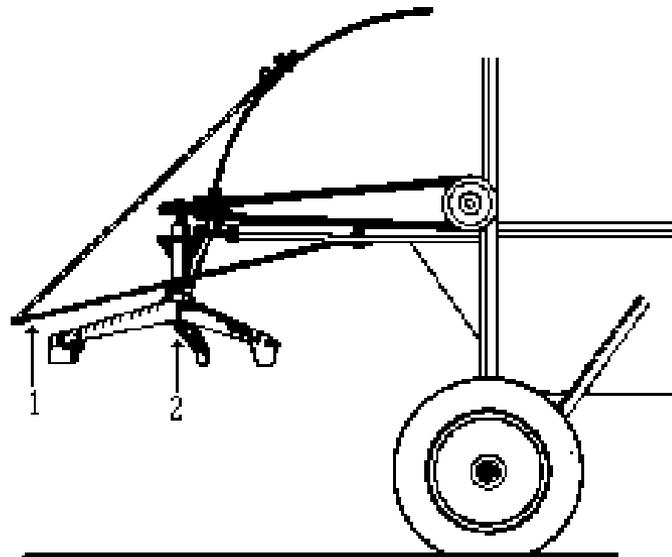
Princípio de funcionamento de um [separador rotativo do grão](#)

1- Entrada do grão 2- Cilindro perfurado 3- Veio de rotação com palhetas 4- Saída do grão de maior dimensão 5- Grão de dimensão média 6- Grãos partidos e grãos mais pequenos

Equipamentos anexos (cont)

Espalhador de palha

O espalhador de palha, é um **torniquete com o eixo vertical** e dois ou três braços, colocado à saída dos sacudidores, permite dispersar a palha facilitando o seu posterior enterramento.



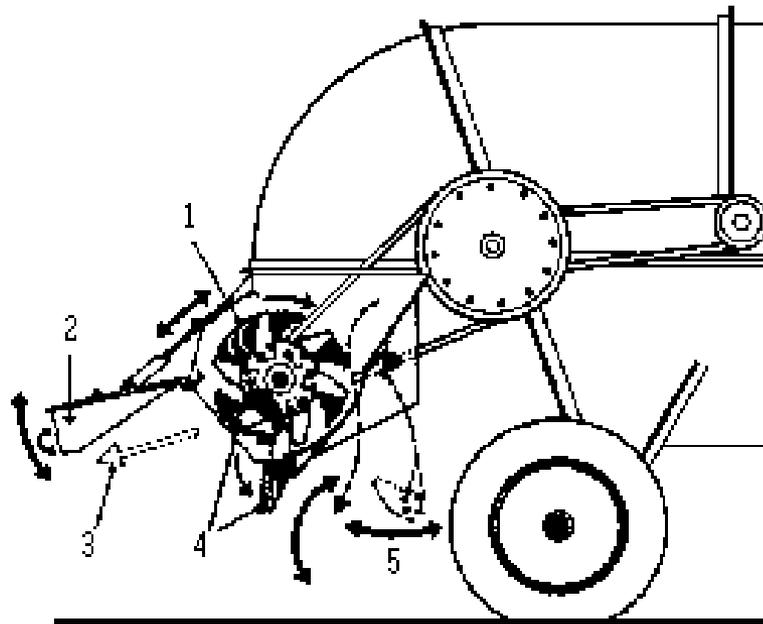
Espalhador de palha

1- Proteção 2- Torniquete

Equipamentos anexos (cont)

Triturador de palha

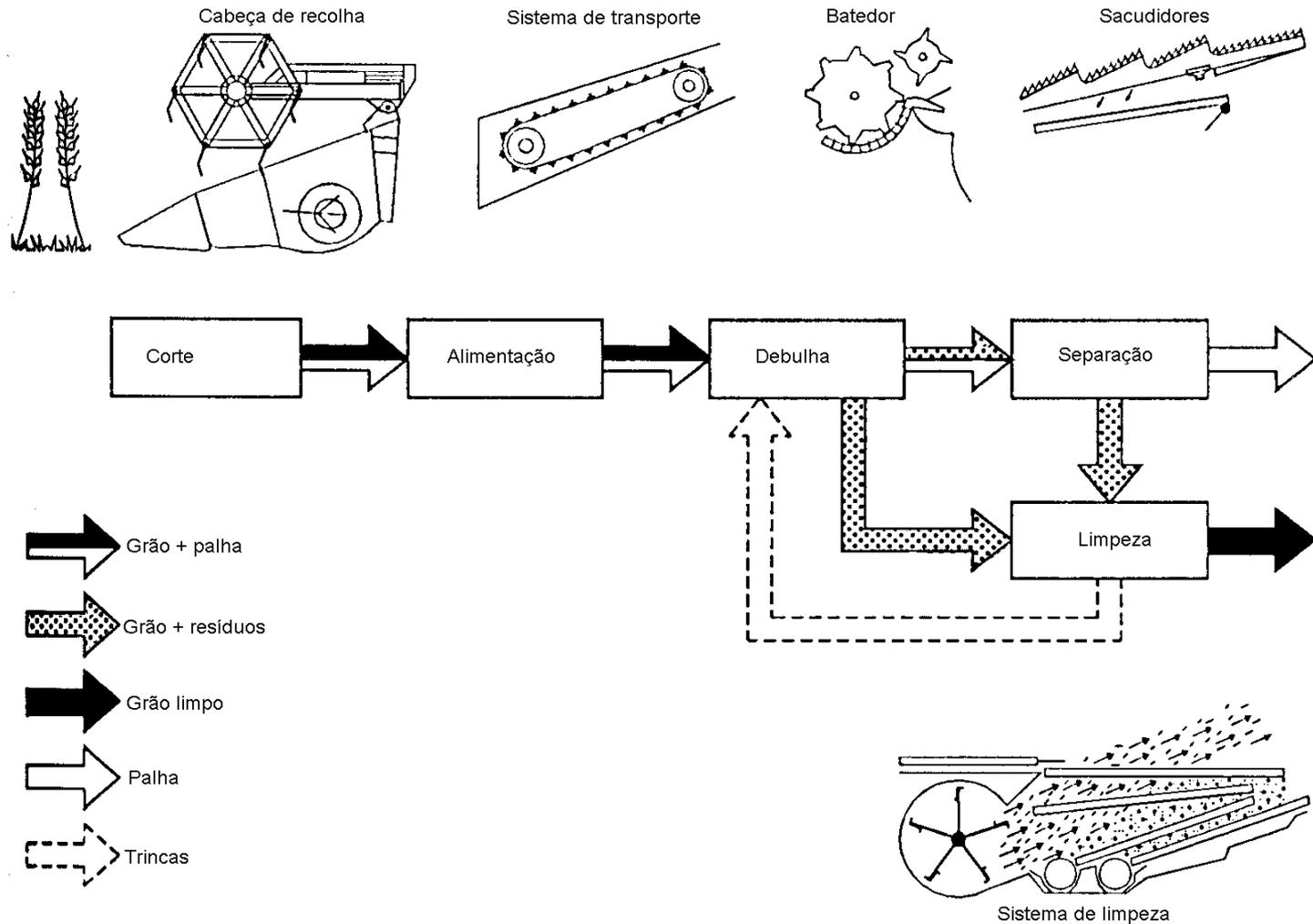
O triturador de palha é um dispositivo colocado atrás dos sacudidores para triturar e espalhar a palha facilitando o seu posterior enterramento; este elemento, devido ao corte da palha, é mais eficaz que o anterior



Esquema de um triturador de palha

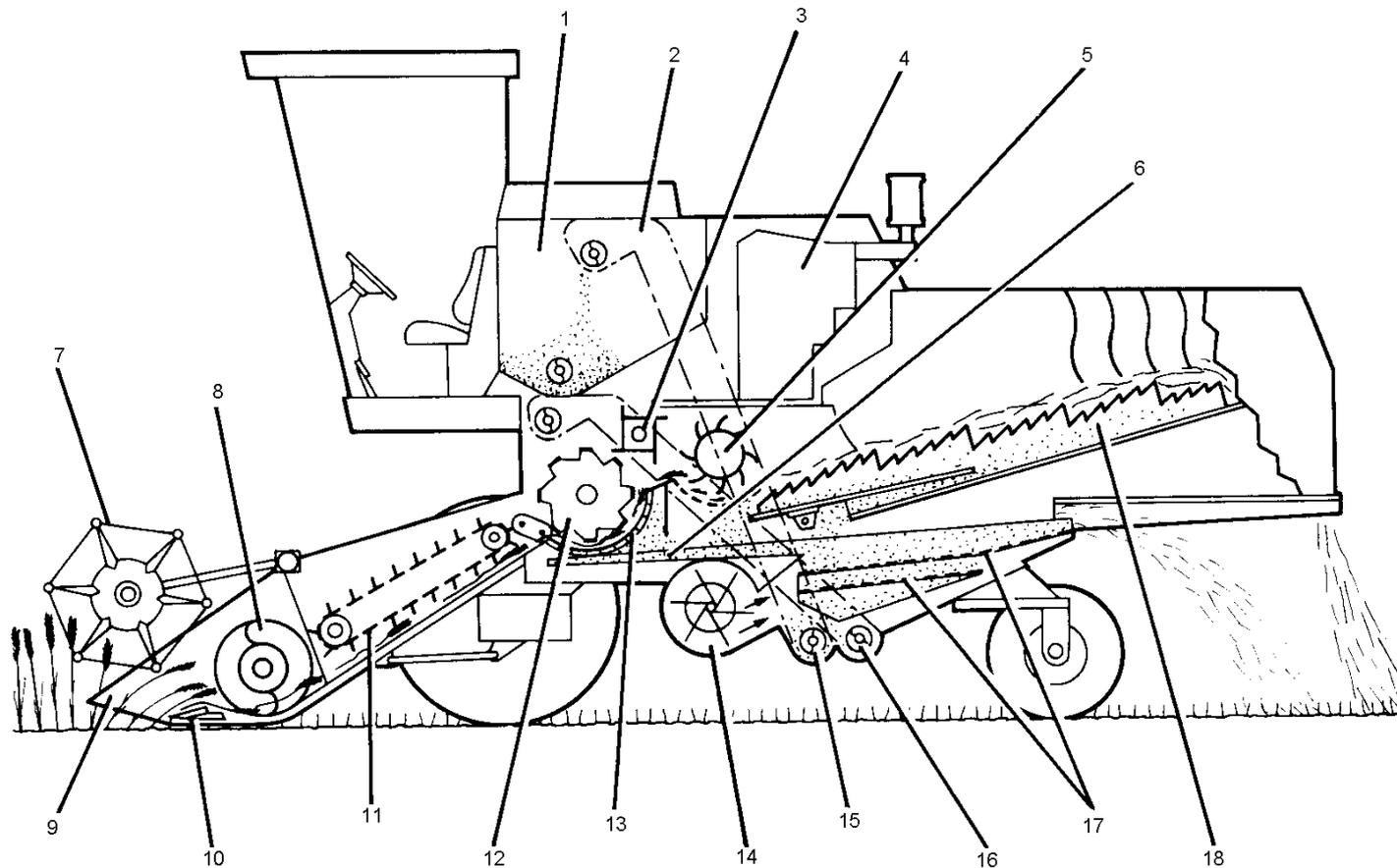
1- Disposição em hélice das facas 2- Defletor regulável 3- Palha cortada
4- Faca e contra - faca fixas por parafusos de segurança 5- Posição para não cortar a palha

Departamento de Agronomia



Organigrama dos circuitos relativos à recolha de cereal numa ceifeira debulhadora convencional

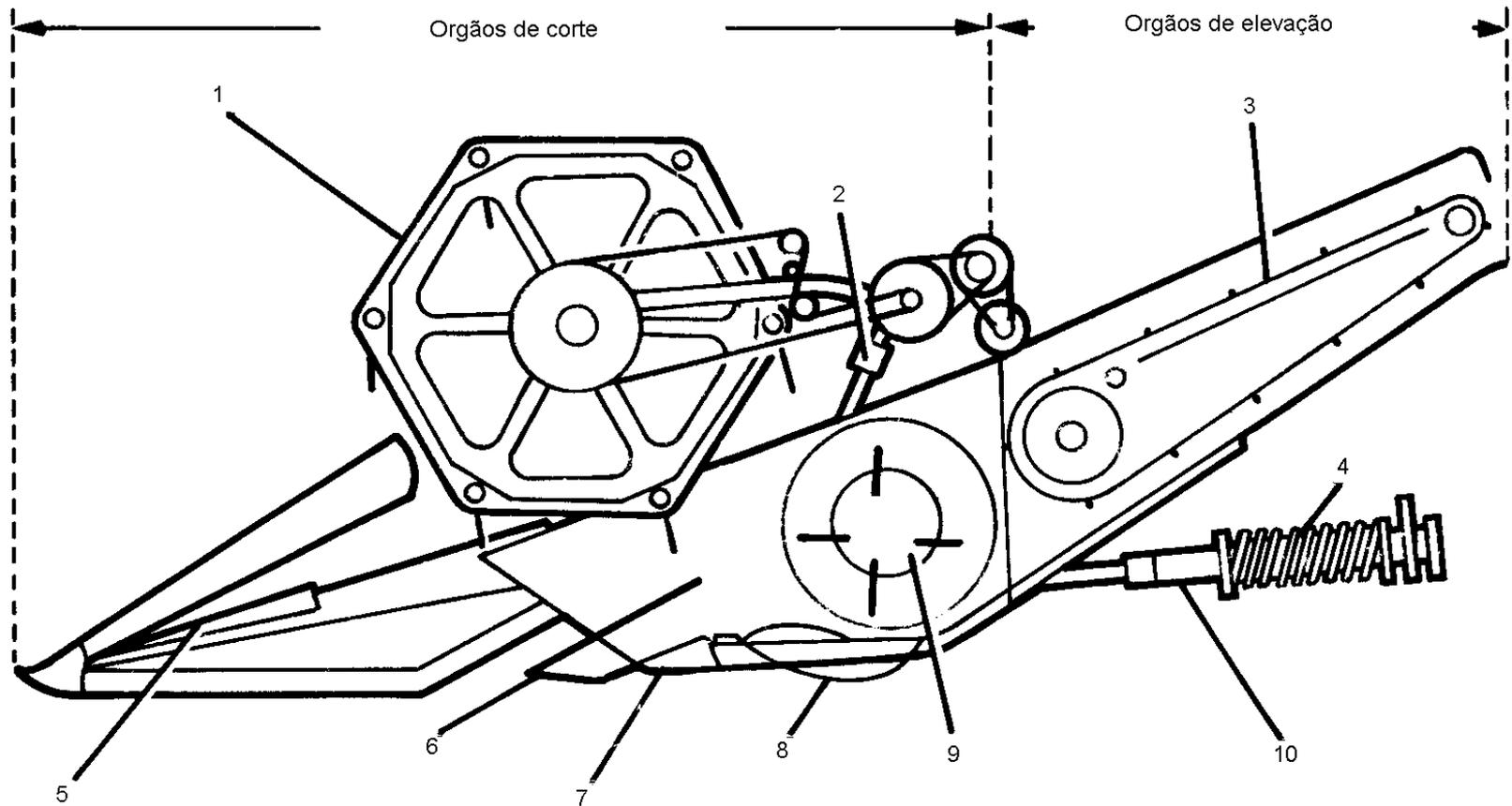
Departamento de Agronomia



Vista lateral de uma ceifeira debulhadora convencional

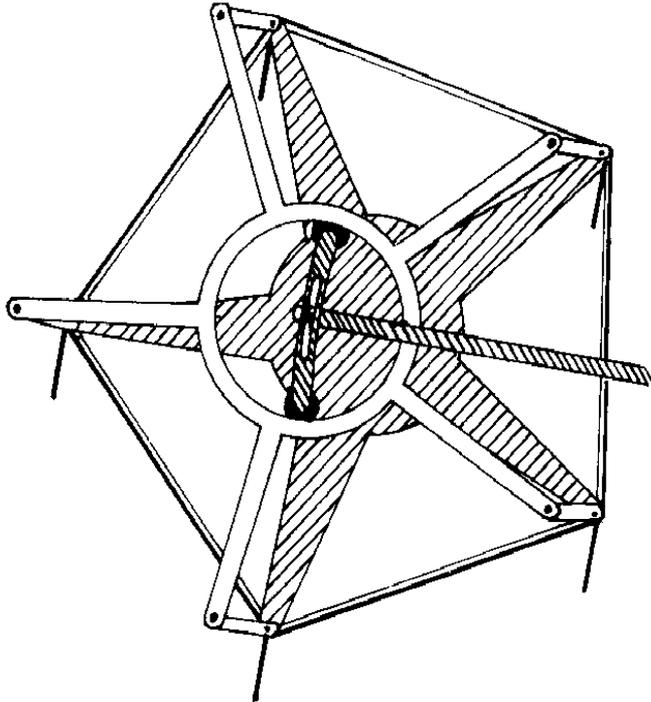
1- Tremonha 2- Elevador 3- Tira palhas 4- Motor 5- Separador rotativo 6- Mesa de grãos 7- Moinho 8- Sem fim de alimentação 9- Divisor 10- Barra de corte 11- Tapete de elevação 12- Batedor 13- Contra batedor 14- Ventilador 15- Sem fim para grãos 16- Sem fim para trincas 17- Crivos 18- Sacudidores

Departamento de Agronomia

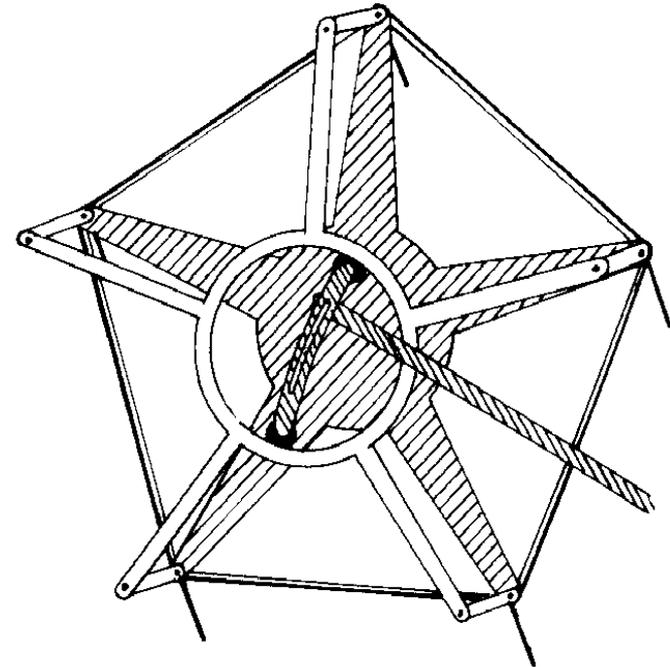


Vista lateral dos órgãos de corte e elevação

1- Moinho 2- macaco de elevação do moinho 3- Tapete de transporte 4- Mola da suspensão
5- Divisor 6- Dedos de elevação 7- Barra de corte 8- Patim 9- Sem fim de alimentação 10- Macaco de elevação da mesa de corte

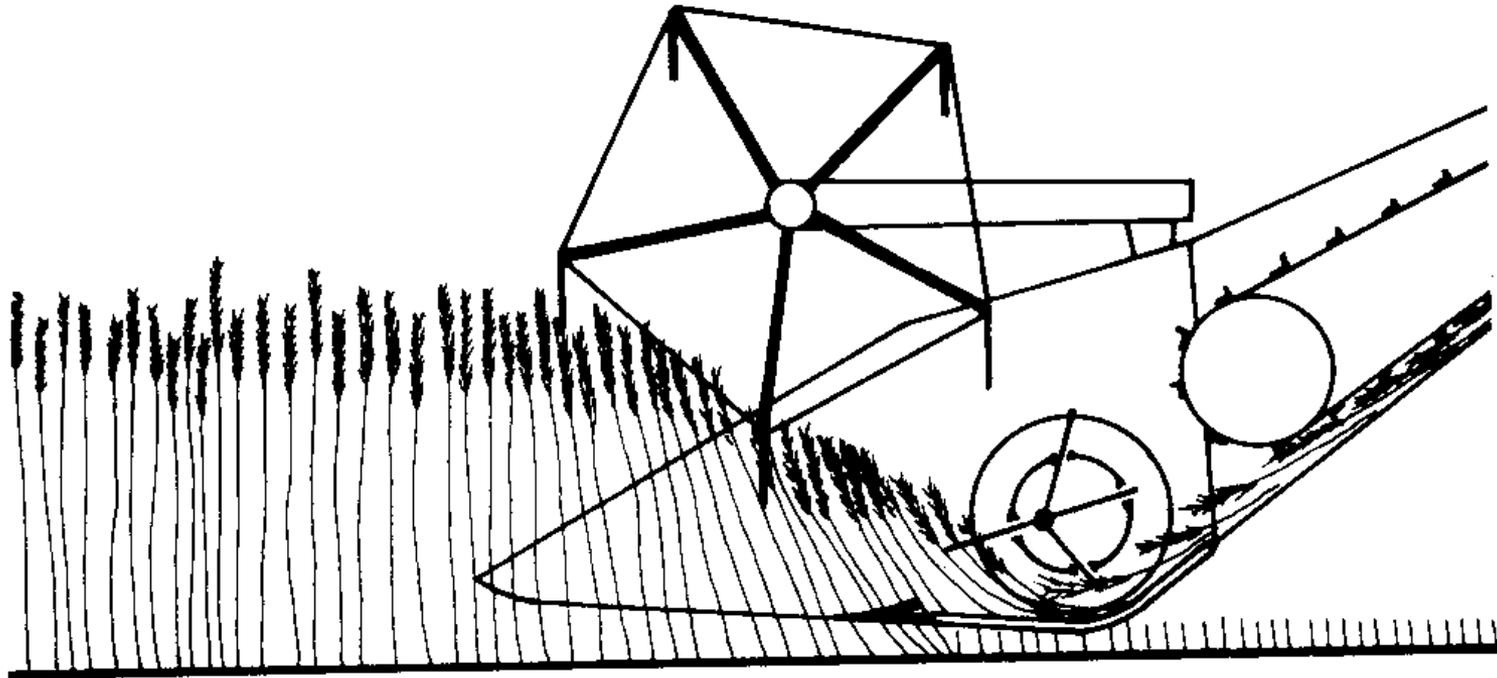


Inclinação dos dedos para a frente



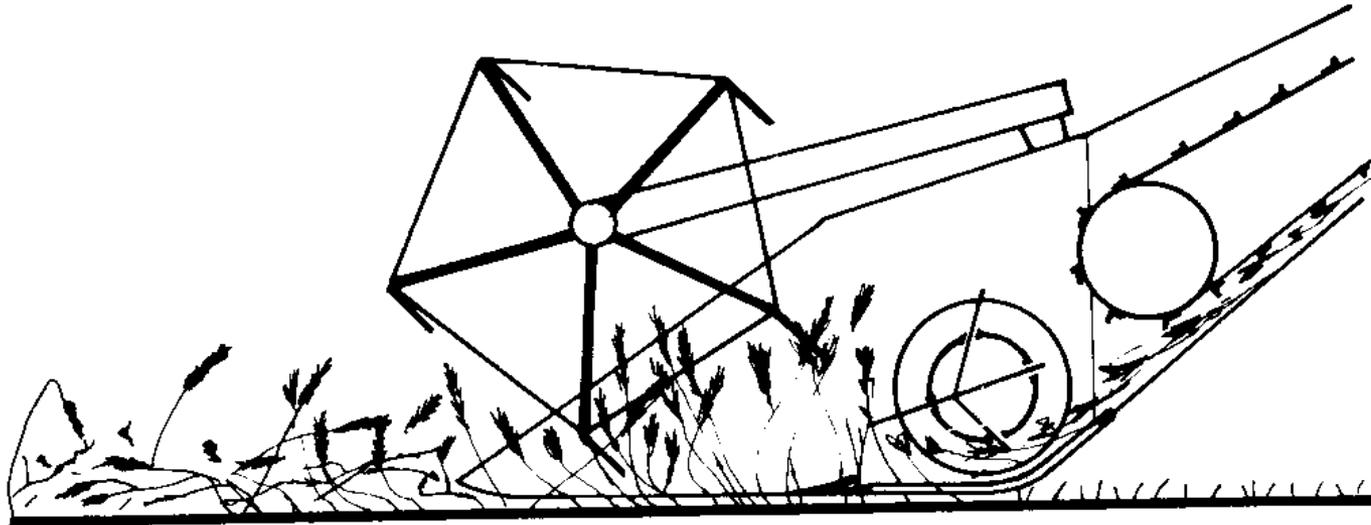
Inclinação dos dedos para trás

Inclinação dos dedos do moinho



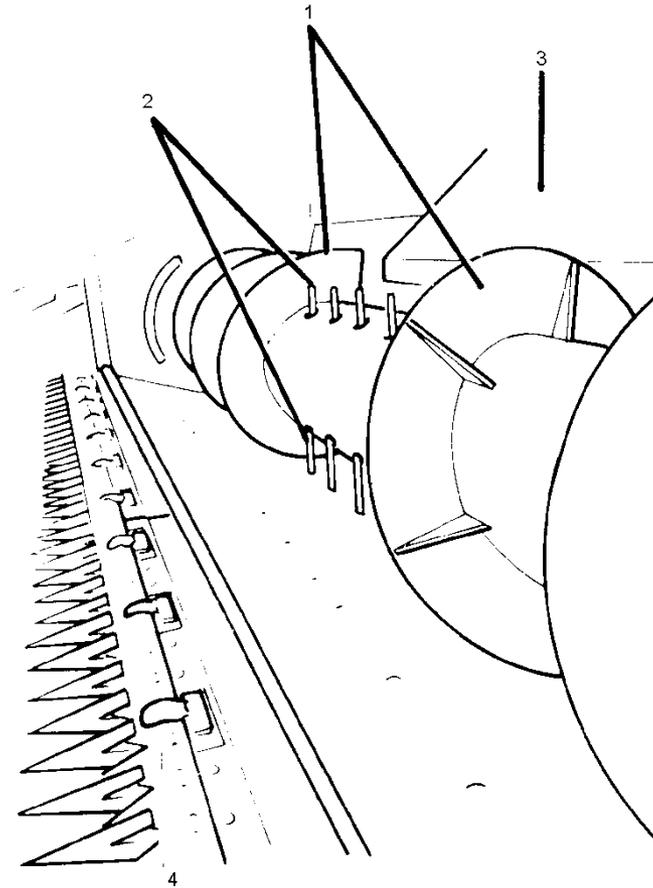
Recolha de cereal em pé

Apanha de cereal em pé



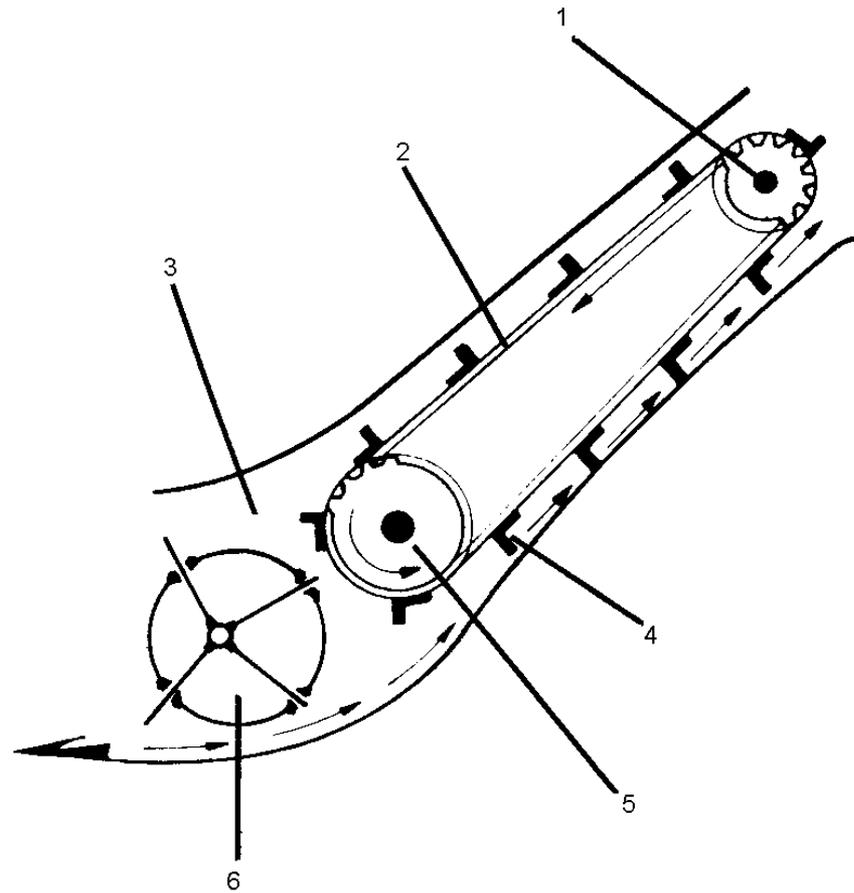
Recolha de cereal tombado

Apanha de cereal tombado



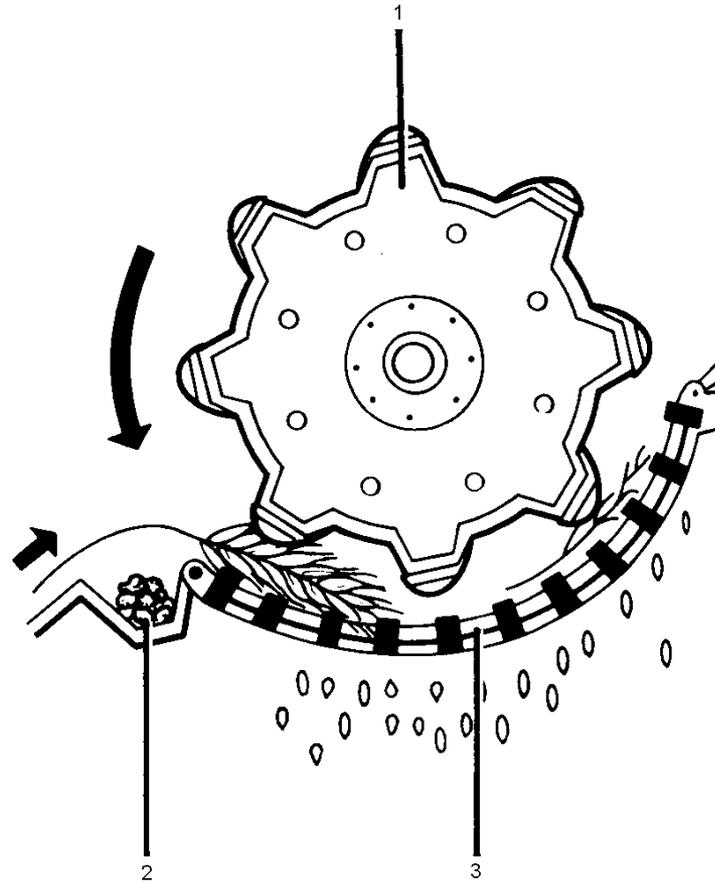
Vista lateral de um sem fim de alimentação

1- Semi sem fim helicoidais 2- Dedos retrateis 3- Transportador 4- Barra de corte



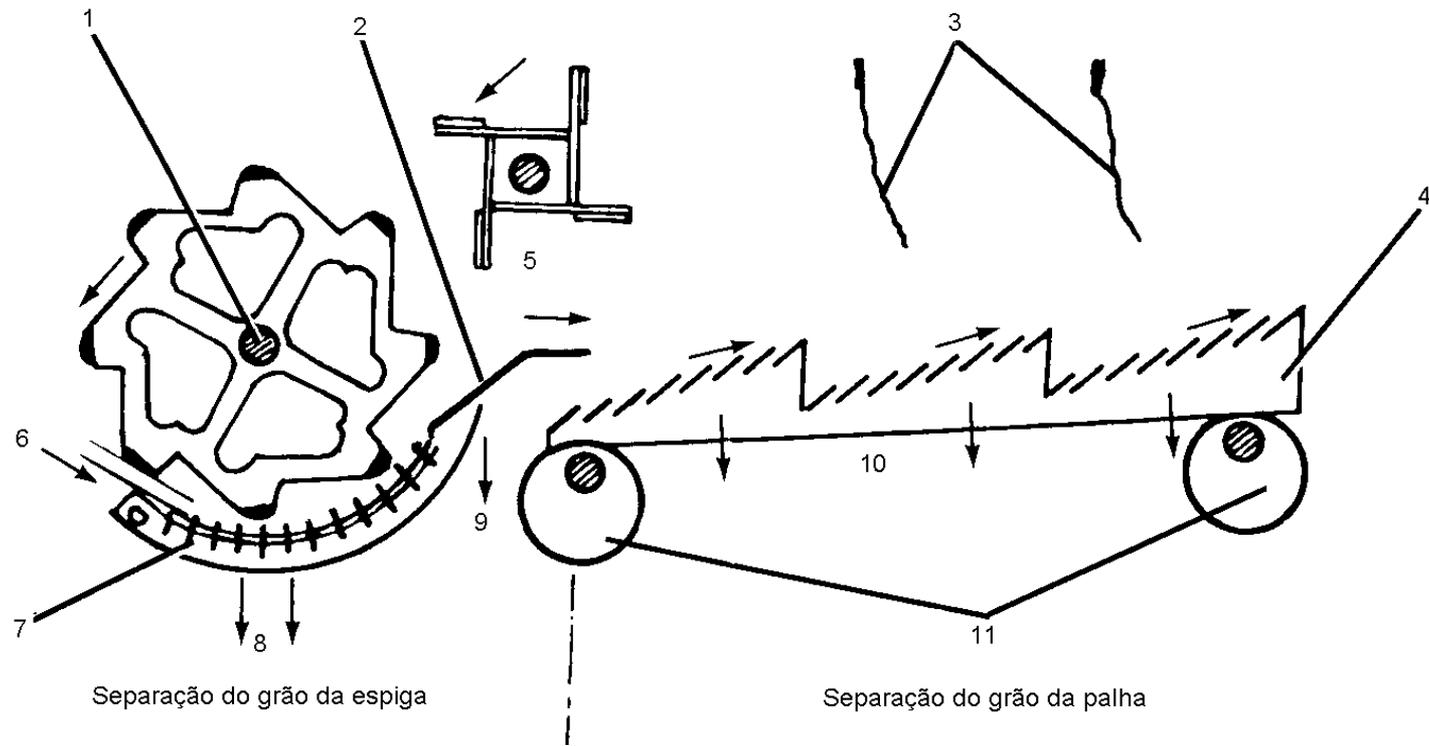
Transportador de correntes com barras

1- Veio superior 2- Correntes 3- Corredor de alimentação 4- Barras 5- Veio inferior 6- dispositivo de alimentação



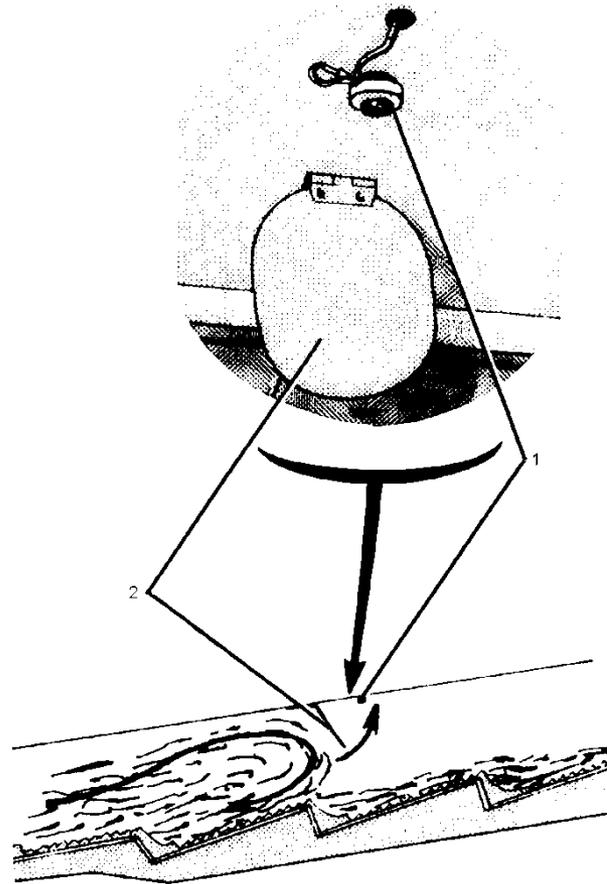
Princípio de funcionamento de um batedor e contra batedor
1- Batedor 2- Calha para pedras 3- Contra batedor

Departamento de Agronomia

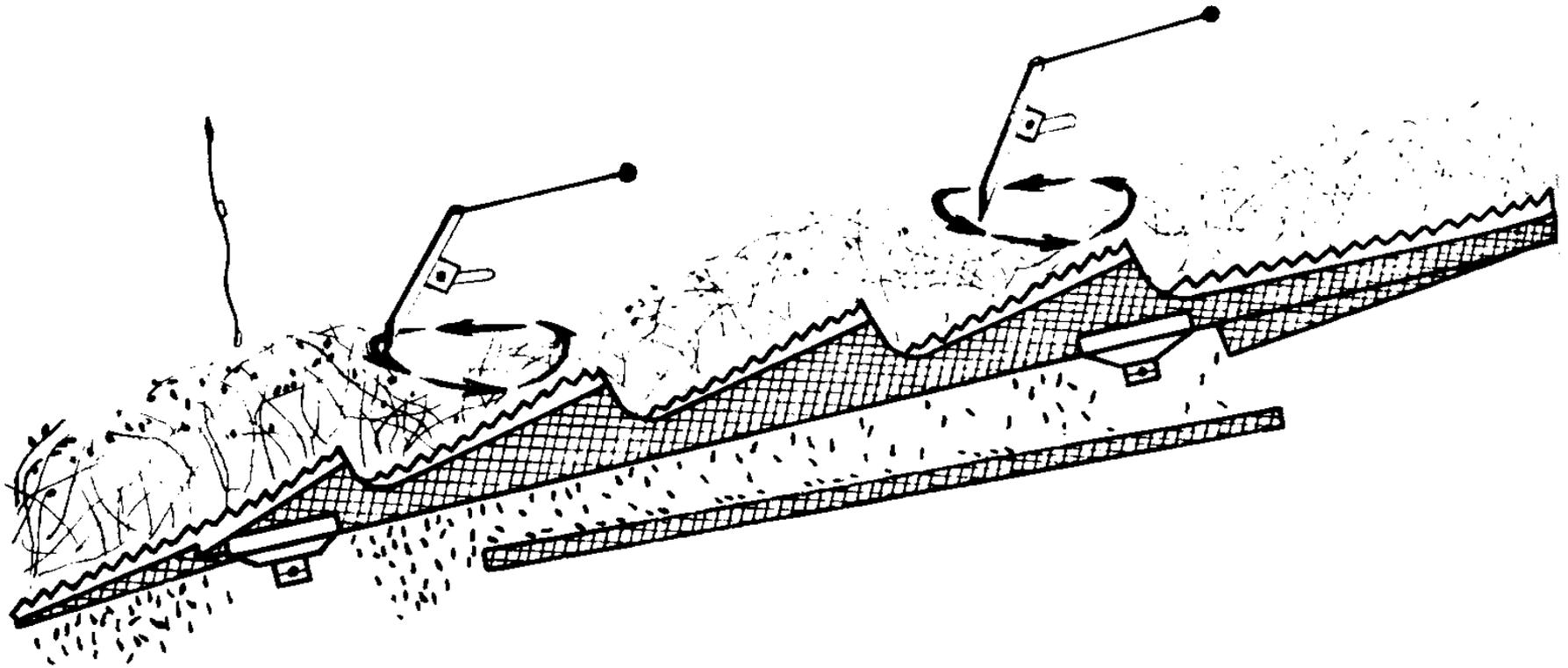


Princípio de funcionamento dos órgãos de separação

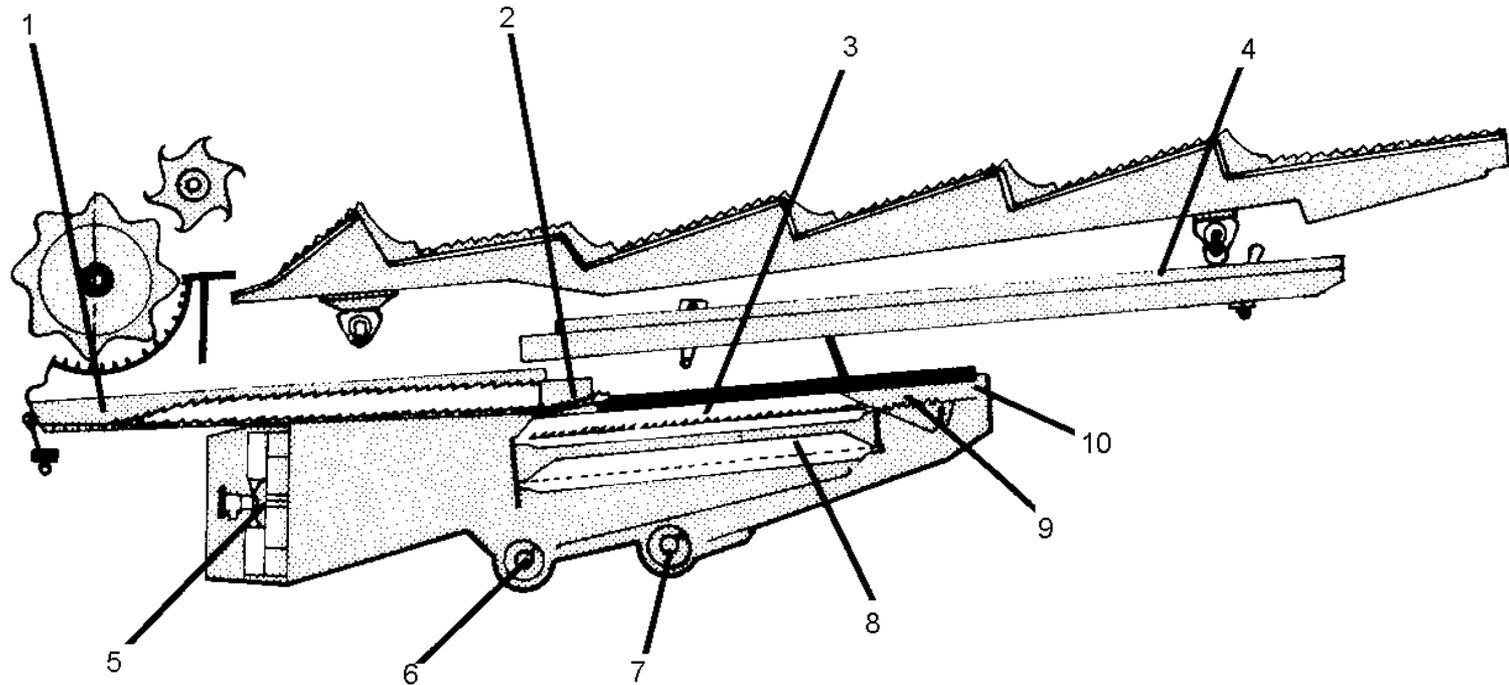
1- Batedor 2- Pente 3- Deflectores 4- Sacudidores 5- Tira palhas 6- Colheita 7- Contra batedor
8- Grão 9- Grão 10- grão + palha 11- manivelas dos sacudidores



Princípio do indicador de excesso de material dos sacudidores
1- Contacto 2- Borboleta

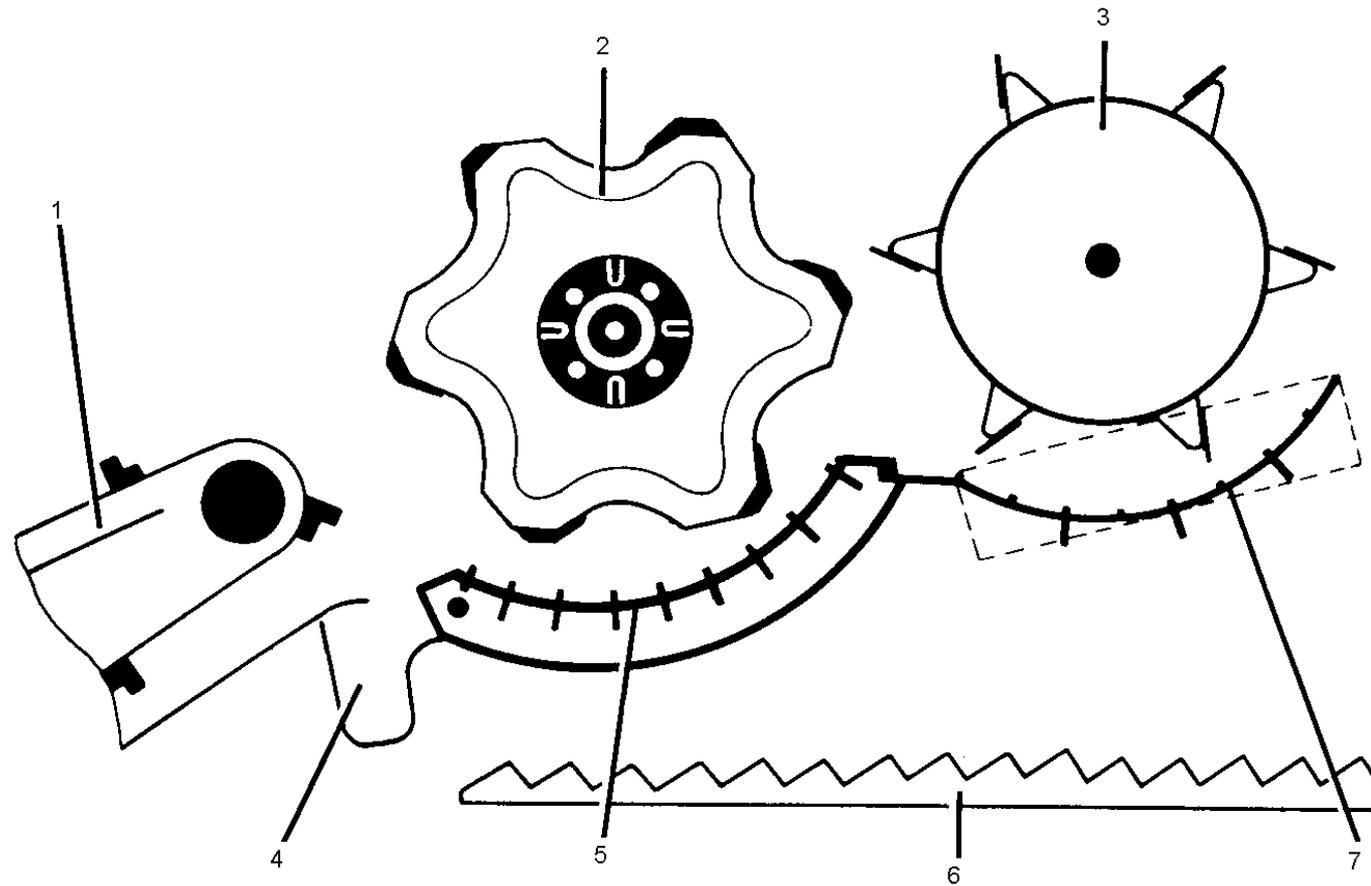


Arejadores de forquilha



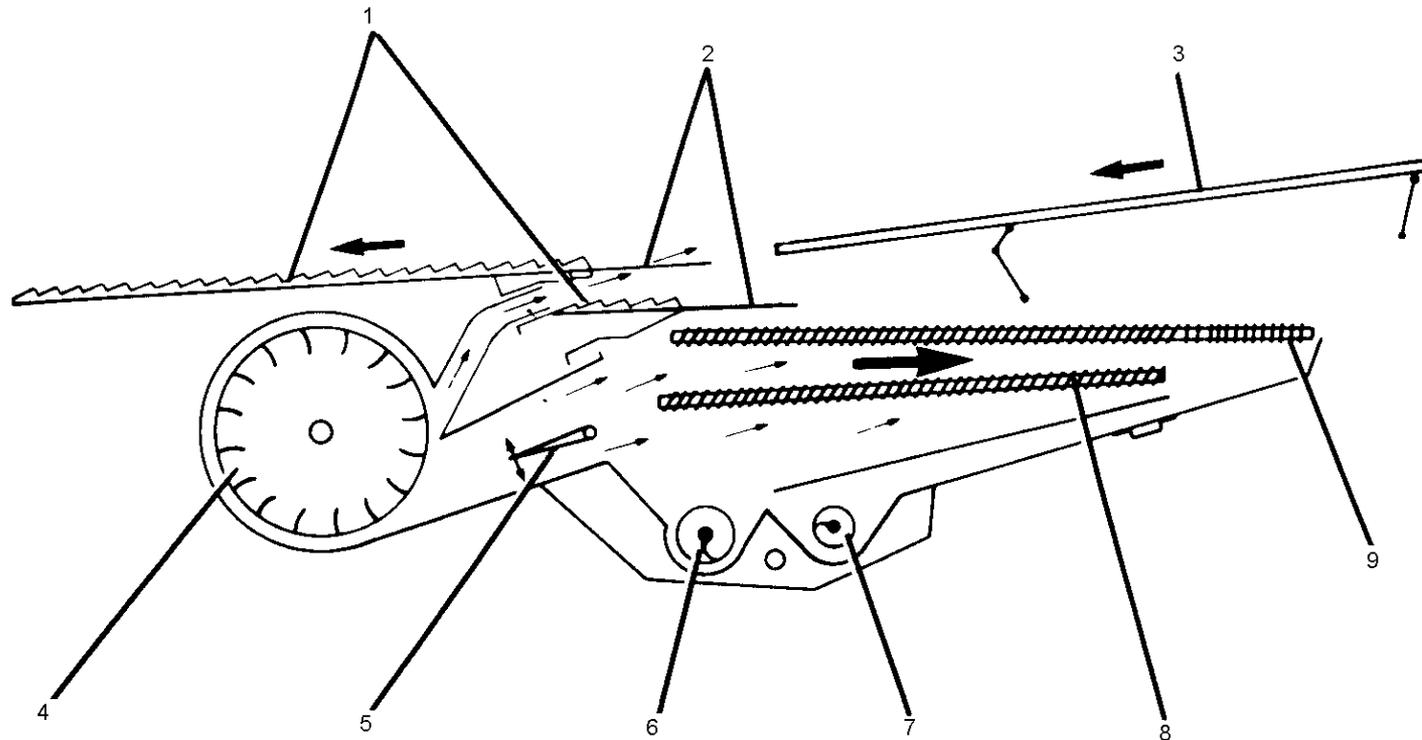
Órgãos de limpeza

- 1- Mesa de preparação
- 2- Pente da mesa de preparação
- 3- Crivo superior
- 4- Mesa de retornos
- 5- Ventilador
- 6- Sem fim para o grão
- 7- Sem fim para trincas
- 8- Crivo inferior
- 9- prolongamento do crivo superior
- 10- Pente do crivo superior



Órgãos de separação e mesa de preparação

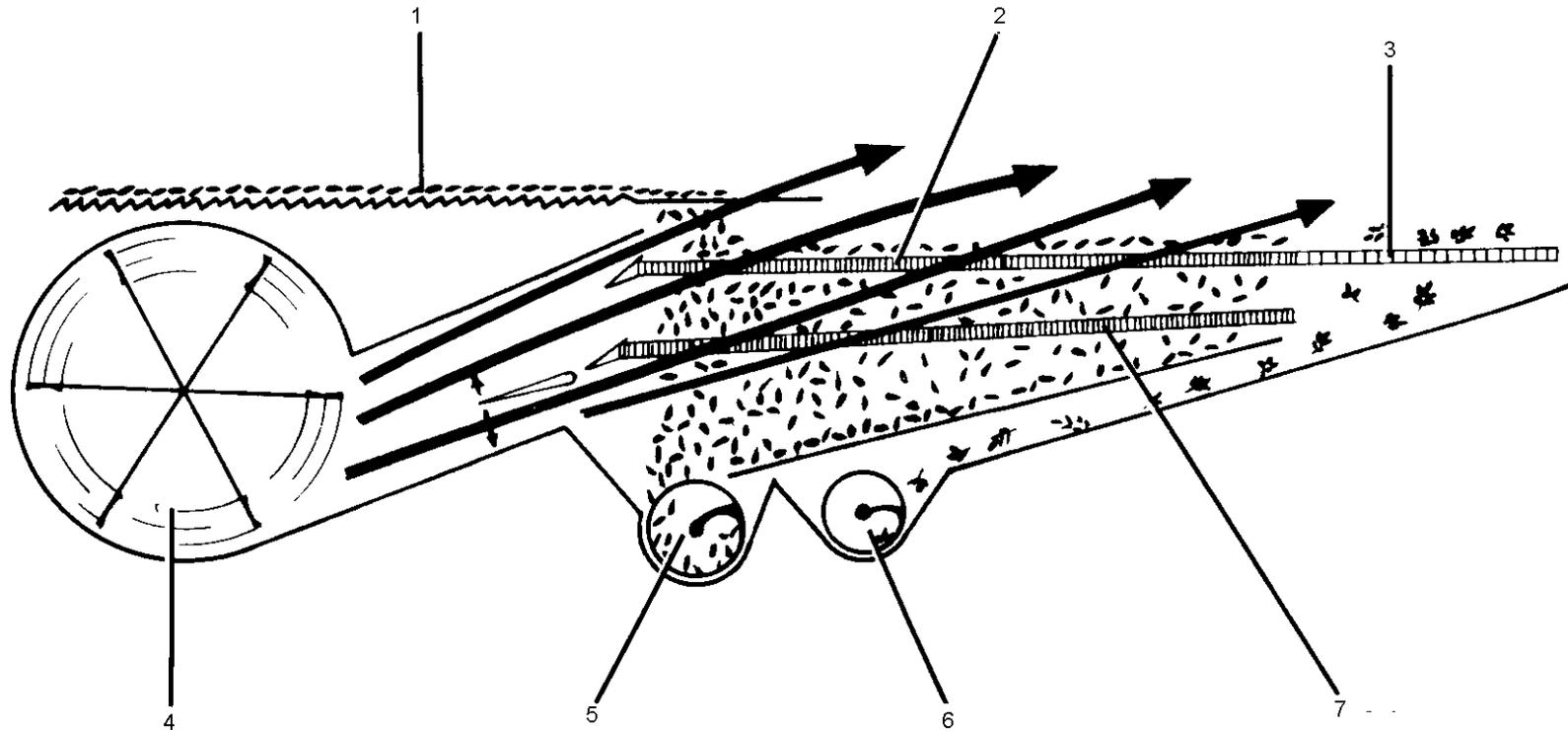
- 1- Batedor transversal 2- Sistema de elevação 3- Cilindro de separação da palha 4- Calha para pedras 5- Contra batedor 6- Mesa de preparação 7- Crivo de separação



Órgãos de limpeza

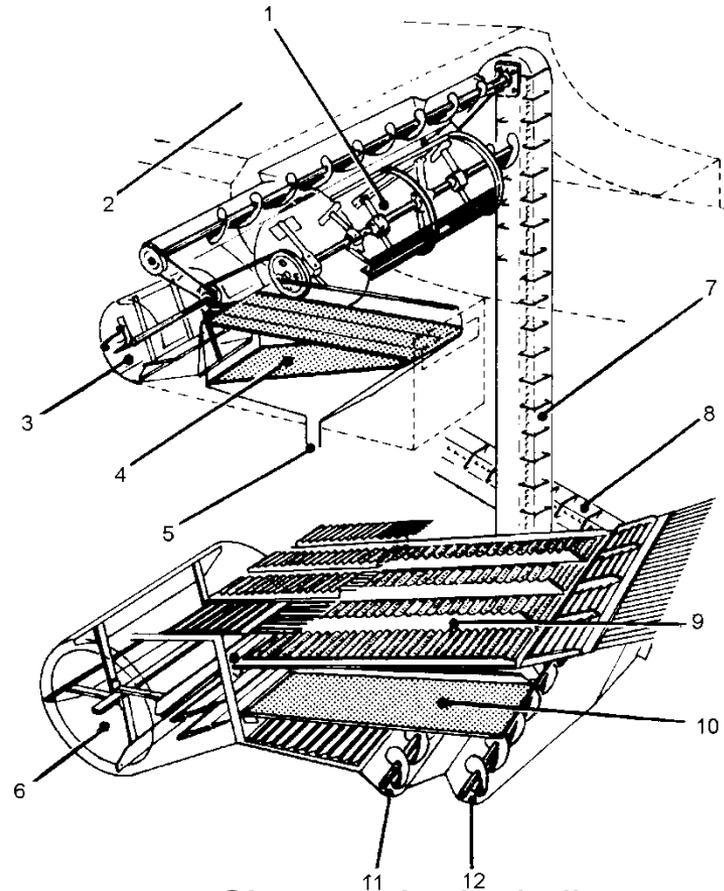
- 1- Mesa de preparação
- 2- Pente da extremidade da mesa
- 3- Mesa dos retornos para separação
- 4- Ventilador
- 5- Defletor do vento
- 6- Sem fim de grãos
- 7- Sem fim de trincas
- 8- rede inferior
- 9- Rede superior

Departamento de Agronomia



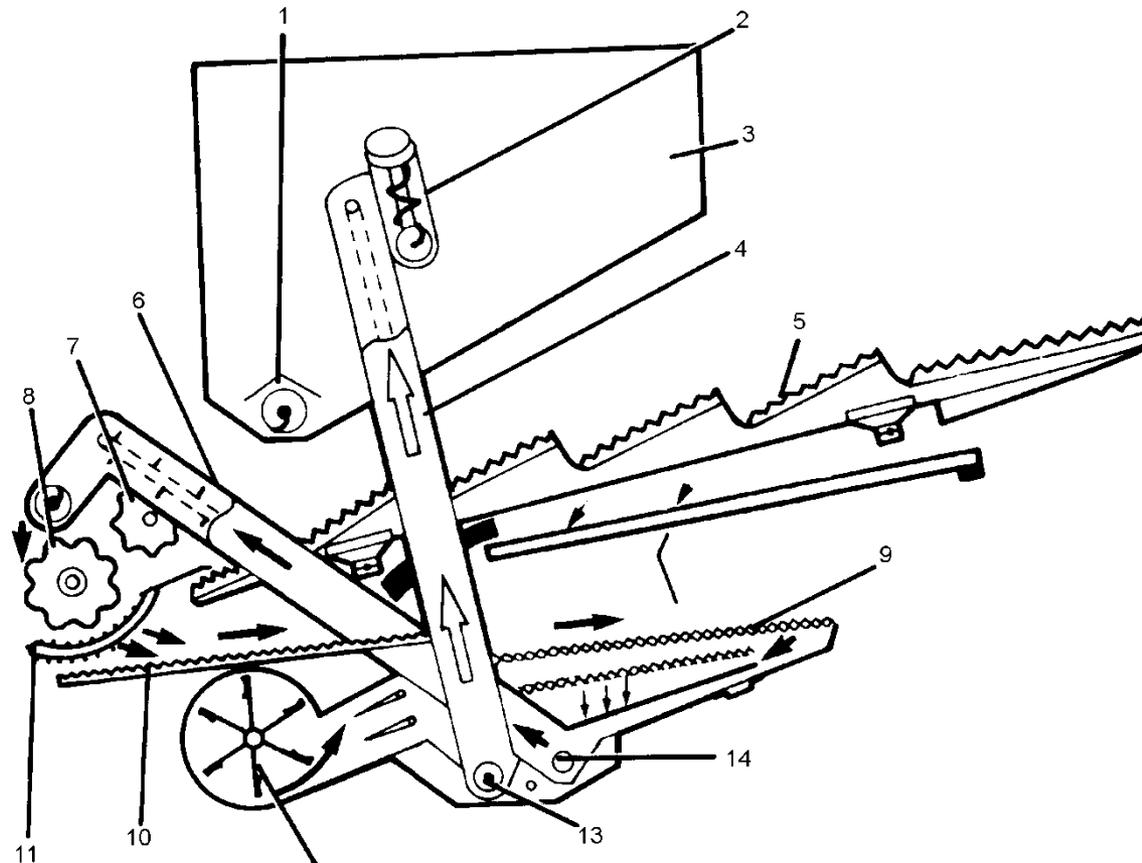
Circuito do ar, grãos, e trincas na caixa de limpeza

- 1- Mesa de preparação
- 2- crivo superior
- 3- Extensão do crivo superior
- 4- Ventilador
- 5- Calha e sem fim para o grão
- 6- Calha e sem fim para trincas
- 7- Crivo inferior



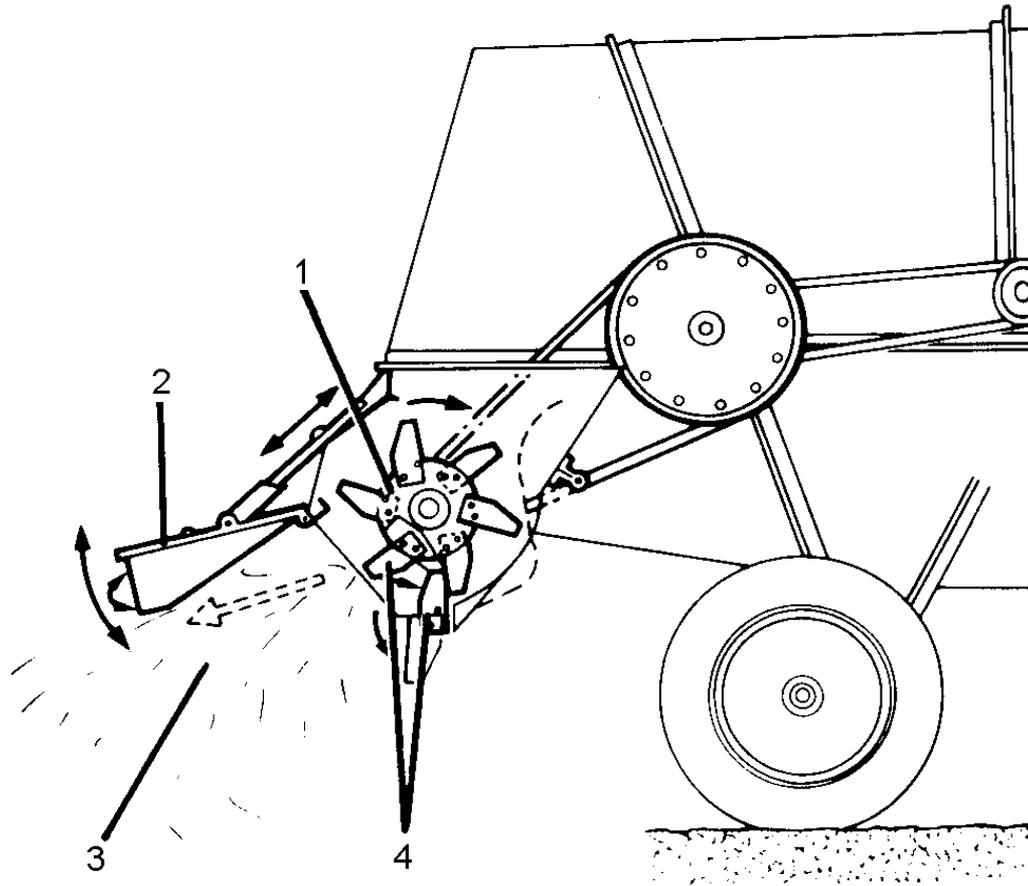
Sistema de dupla limpeza

- 1- Separador de calibres de grão
- 2- Tremonha
- 3- Ventilador (2º)
- 4- Tarara
- 5- Saída para ensacamento dos grãos indesejáveis
- 6- Ventilação
- 7- Elevador
- 8- Elevador de retorno das trincas
- 9- Proteção para palhas
- 10- Crivo para acabar a 1ª limpeza
- 11- Sem fim de grãos
- 12- Sem fim das trincas



Órgãos de limpeza e recuperação de grão

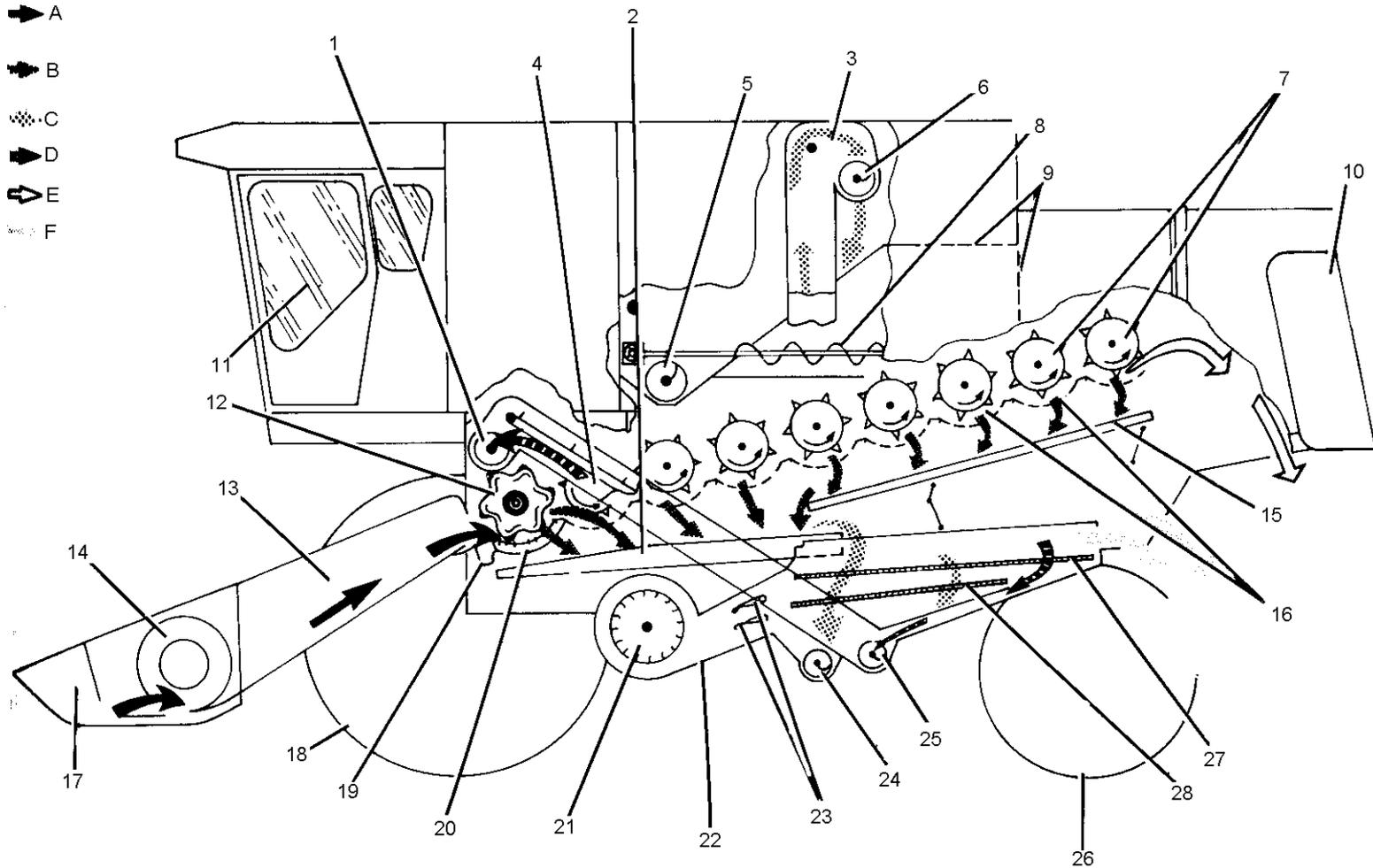
- 1- Sem fim de descarga
- 2- Sem fim de enchimento da tremonha
- 3- Tremonha
- 4- Elevador de grão
- 5- Sacudidores
- 6- Elevador de trincas
- 7- Tira palhas
- 8- Batedor
- 9- Crivos
- 10- Mesa de grão
- 11- Contra batedor
- 12- Ventilador
- 13- Sem fim para grãos



Triturador de palha

1- Rotor 2- Deflector 3- Palha cortada 4- Faca e contra faca

Departamento de Agronomia



Departamento de Agronomia

Ceifeira debulhadora com cilindros separadores múltiplos

A- Recolha do cereal B- Grão + palha + moínhas C- grão D- Trincas E- Palha F- Restos de palha

1- Sem fim distribuidor de trincas 2- Mesa de preparação 3- Elevador de grãos 4- Elevador de trincas 5- Sem fim para descarga da tremonha 6- Sem fim para enchimento da tremonha

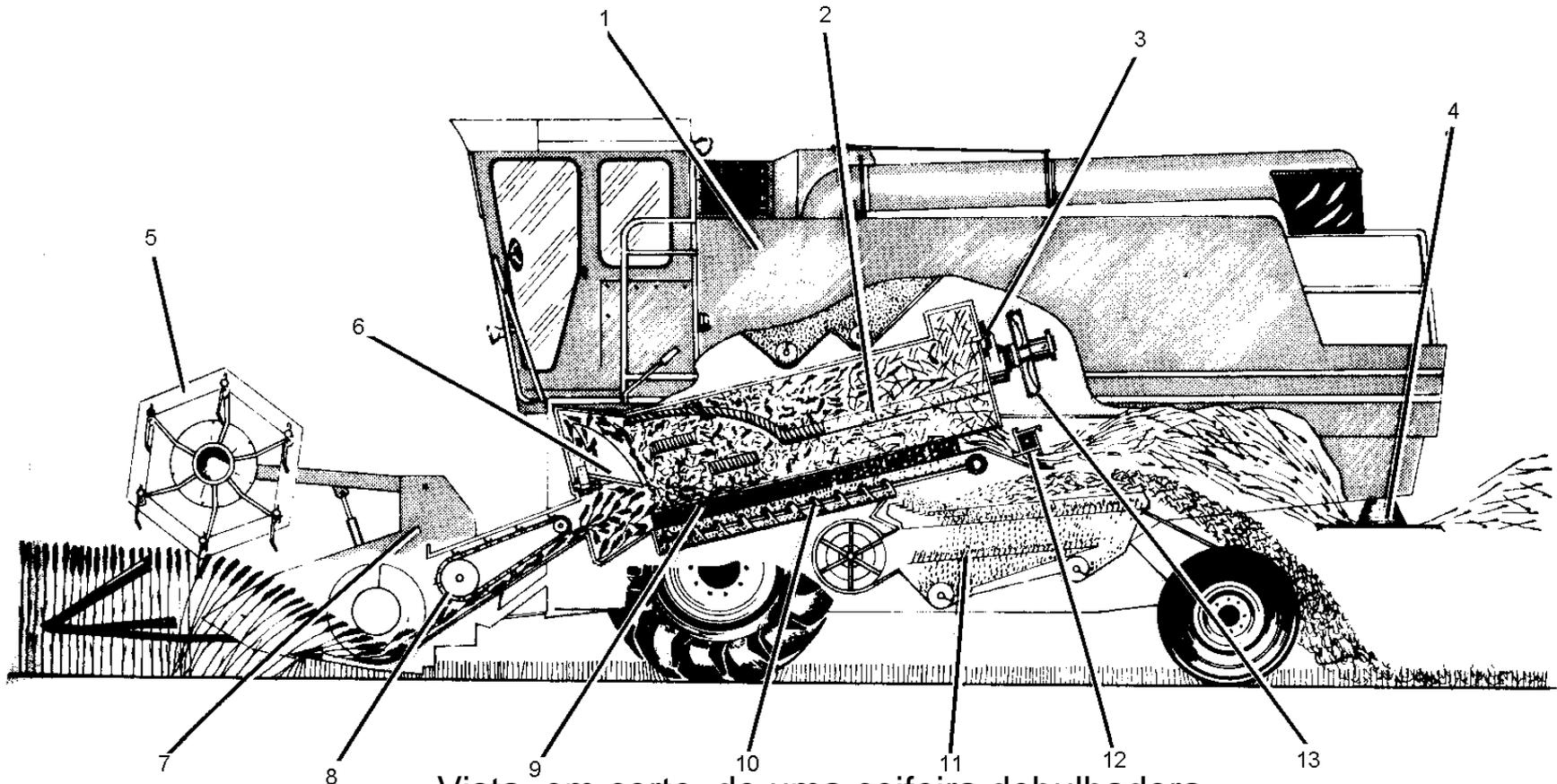
7- Cilindros de debulha e separação 8- Sem fim de transporte 9- tremonha 10- Avental traseiro

11- Cabine 12- Batedor 13- Canal de alimentação 14- Sem fim de alimentação 15- Mesa de retornos 16- Contra separadores 17- Elevador de espigas 18- Rodas motrizes 19- Calha para

pedras 20- Contra batedor 21- Ventilador de limpeza 22- Caixa de limpeza 23- Palhetas de deflexão 24- Sem fim para grãos 25- Sem fim para trincas 26- Rodas diretrizes 27- Crivo superior

28- Crivo inferior

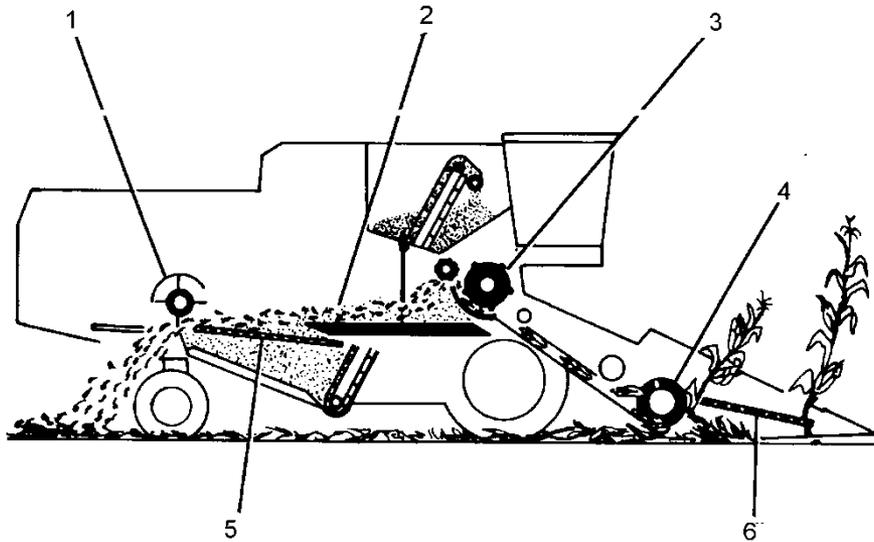
Departamento de Agronomia



Vista, em corte, de uma ceifeira debulhadora

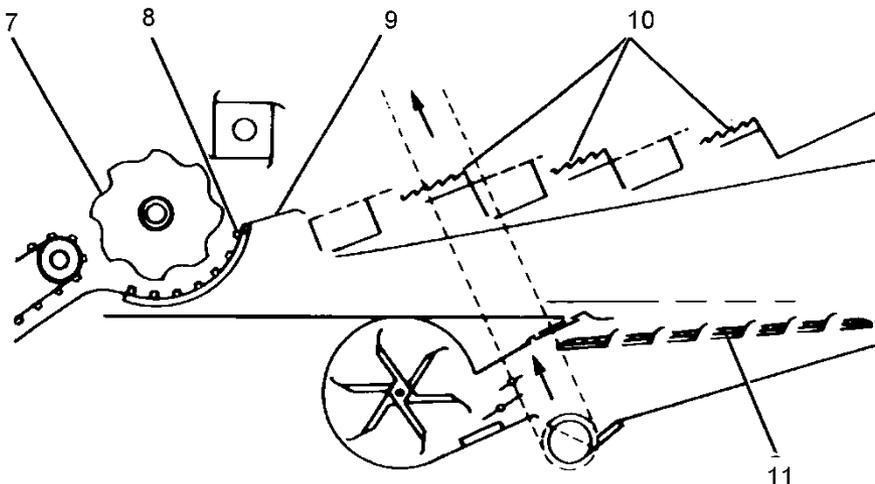
- 1- Tremonha 2- Batedor - contra batedor 3- Sistema de acionamento automático 4- Rotor para espalhamento da palha 5- Moinho 6- Palhas do tira palhas 7- Mesa de corte 8- Sistema de transporte 9- Contra batedor 10- Mesa de grãos alimentada por sem fim 11- Sistema de limpeza 12- Tira palhas 13- Ventilador de limpeza

Departamento de Agronomia



Principais transformações sofridas por uma ceifeira debulhadora para recolha do milho grão

- 1- Rotor para expulsão das camisas
- 2- Sacudidores modificados e grelha de retorno das trincas
- 3- Batedor e contra batedor modificados
- 4- Sem fim de alimentação
- 5- Crivo de limpeza
- 6- Mesa de colheita



Departamento de Agronomia

Principais transformações sofridas por uma ceifeira debulhadora para recolha do milho grão

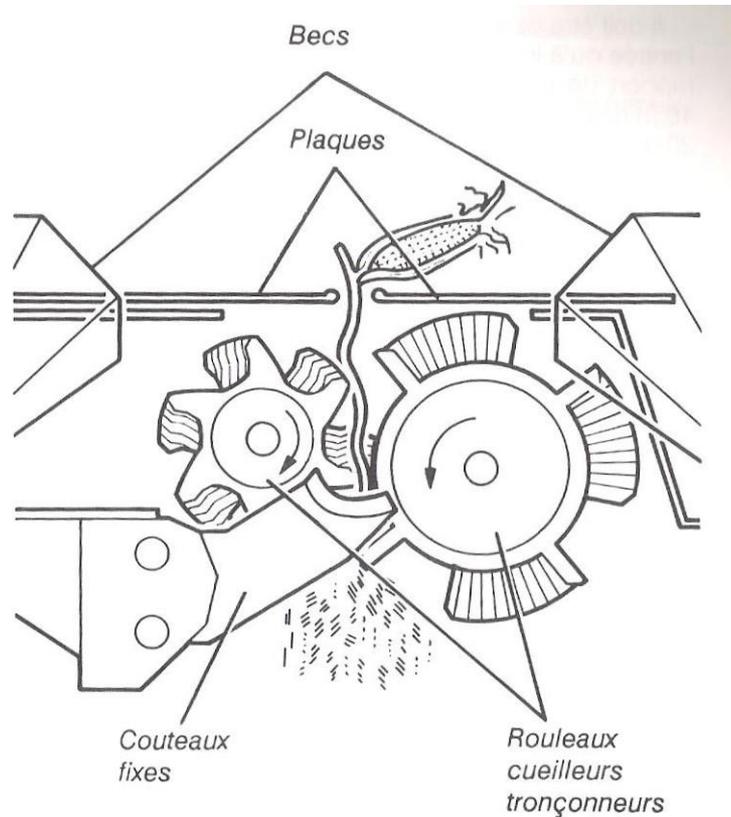


Fig 140 — Princípio du broyage de tiges de maïs avec des rouleaux tronçonneurs.

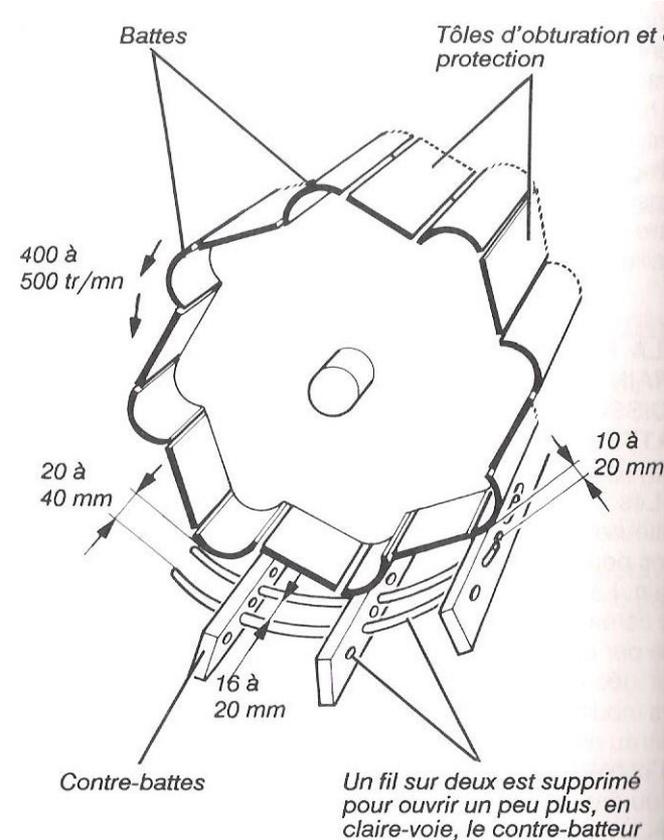


Fig. 141 — Adaptations et réglages du batteur et du contre-batteur pour le battage du maïs.

Departamento de Agronomia

Principais transformações sofridas por uma ceifeira debulhadora para recolha do milho grão

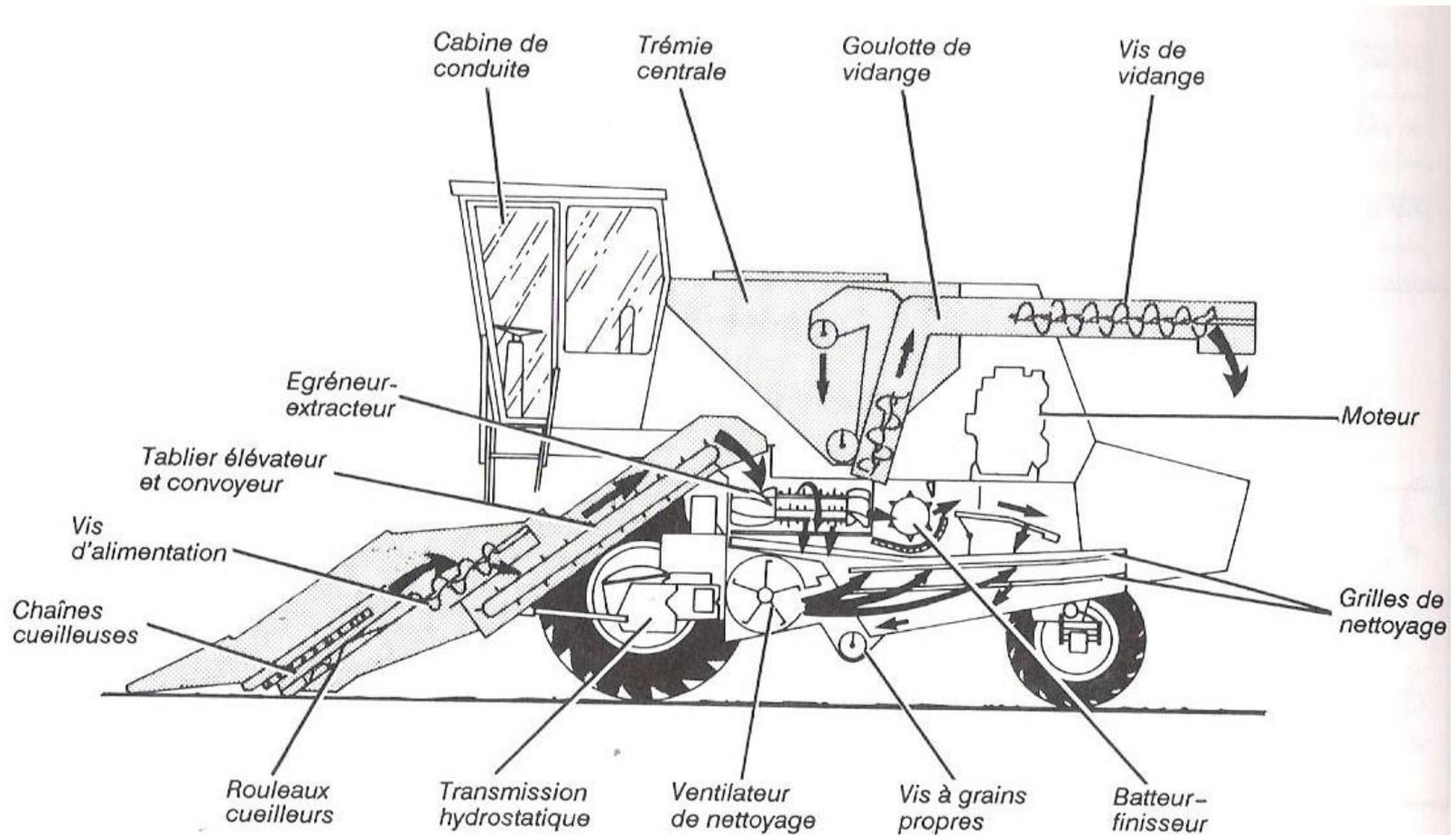
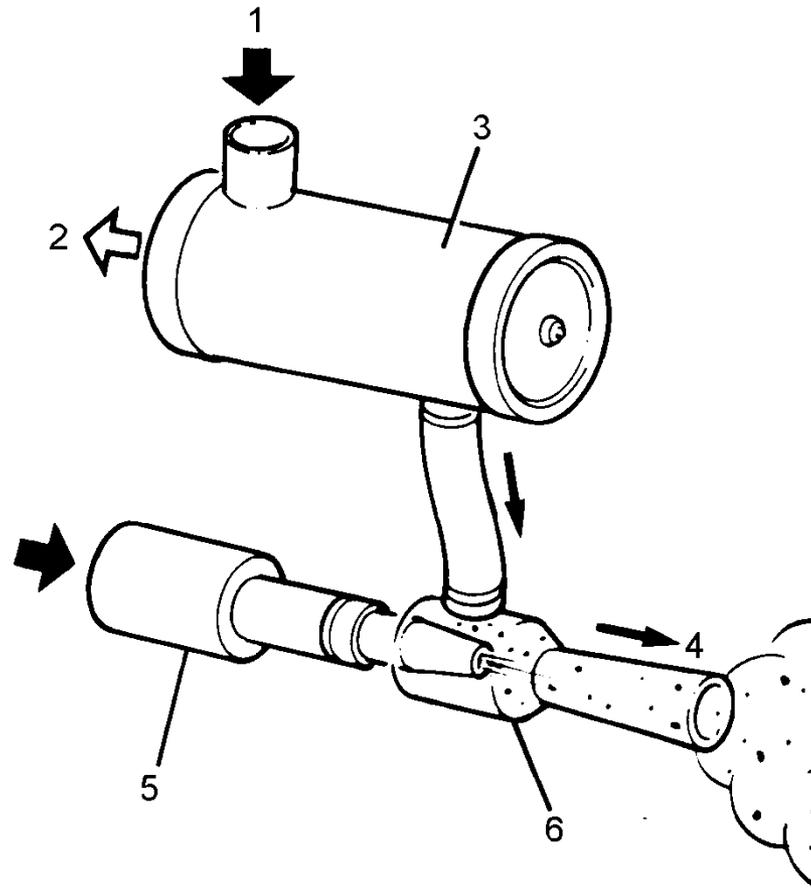
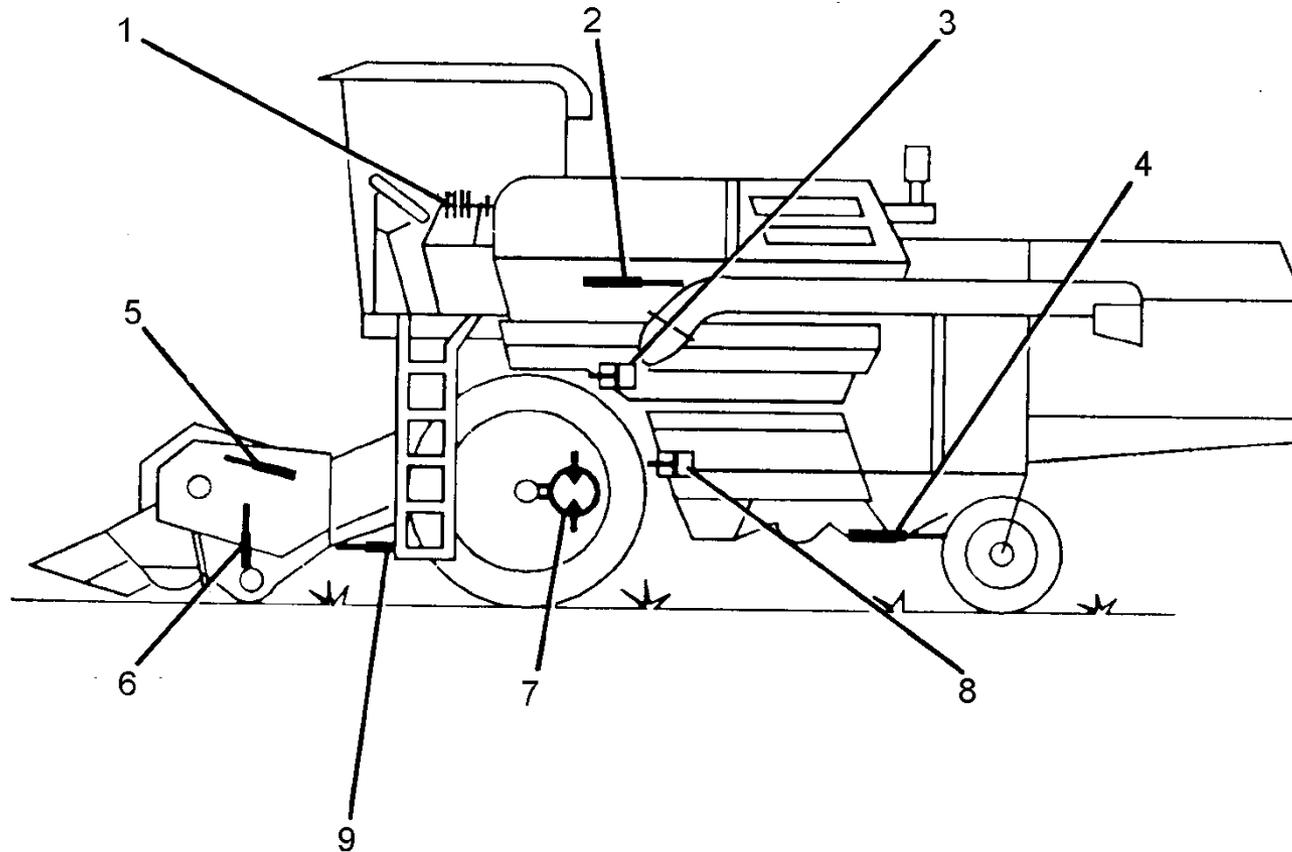


Fig 145 — Vue en coupe d'une ramasseuse-égreneuse automotrice.

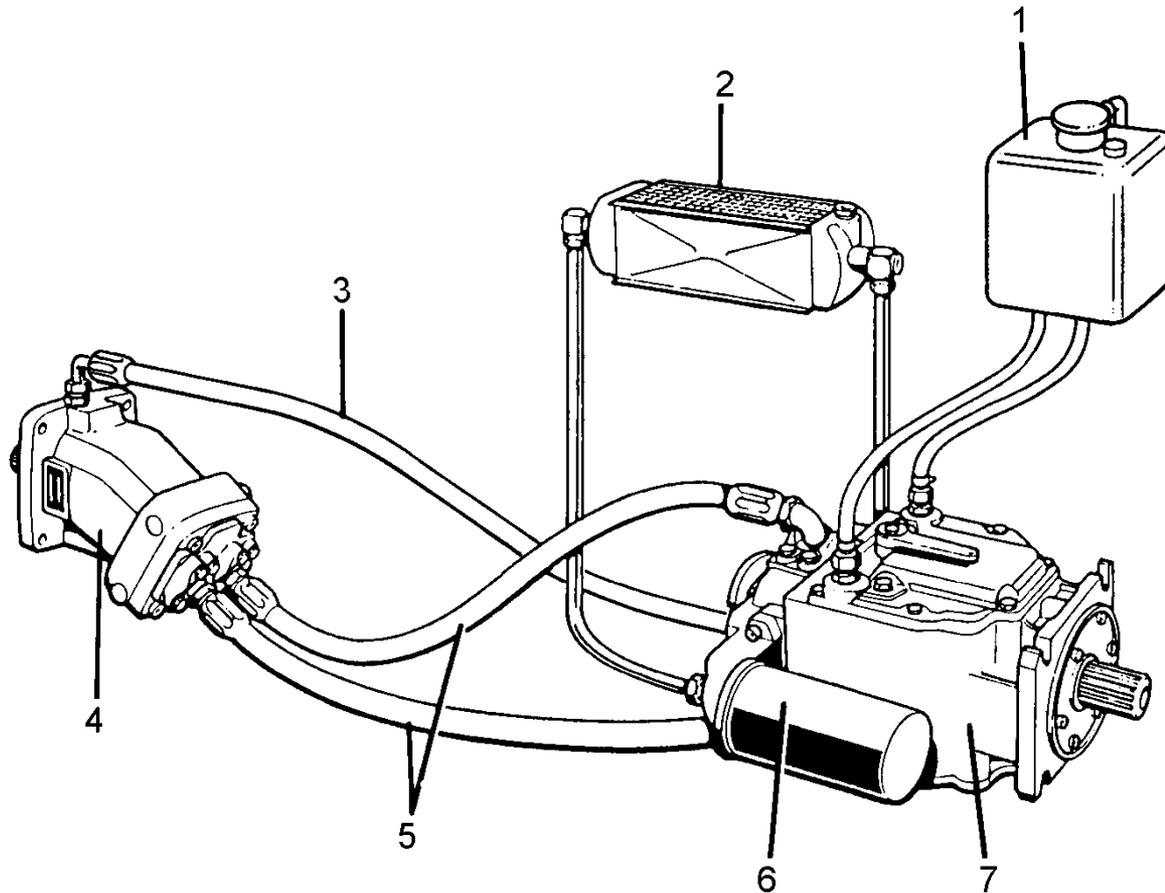


Princípio de evacuação das poeiras do filtro de ar pelos gases de escape
1- Ar exterior 2- Ar filtrado para o motor 3- Filtro de ar 4- Gases de escape
5- Tubo de escape 6- Venturi.

Departamento de Agronomia



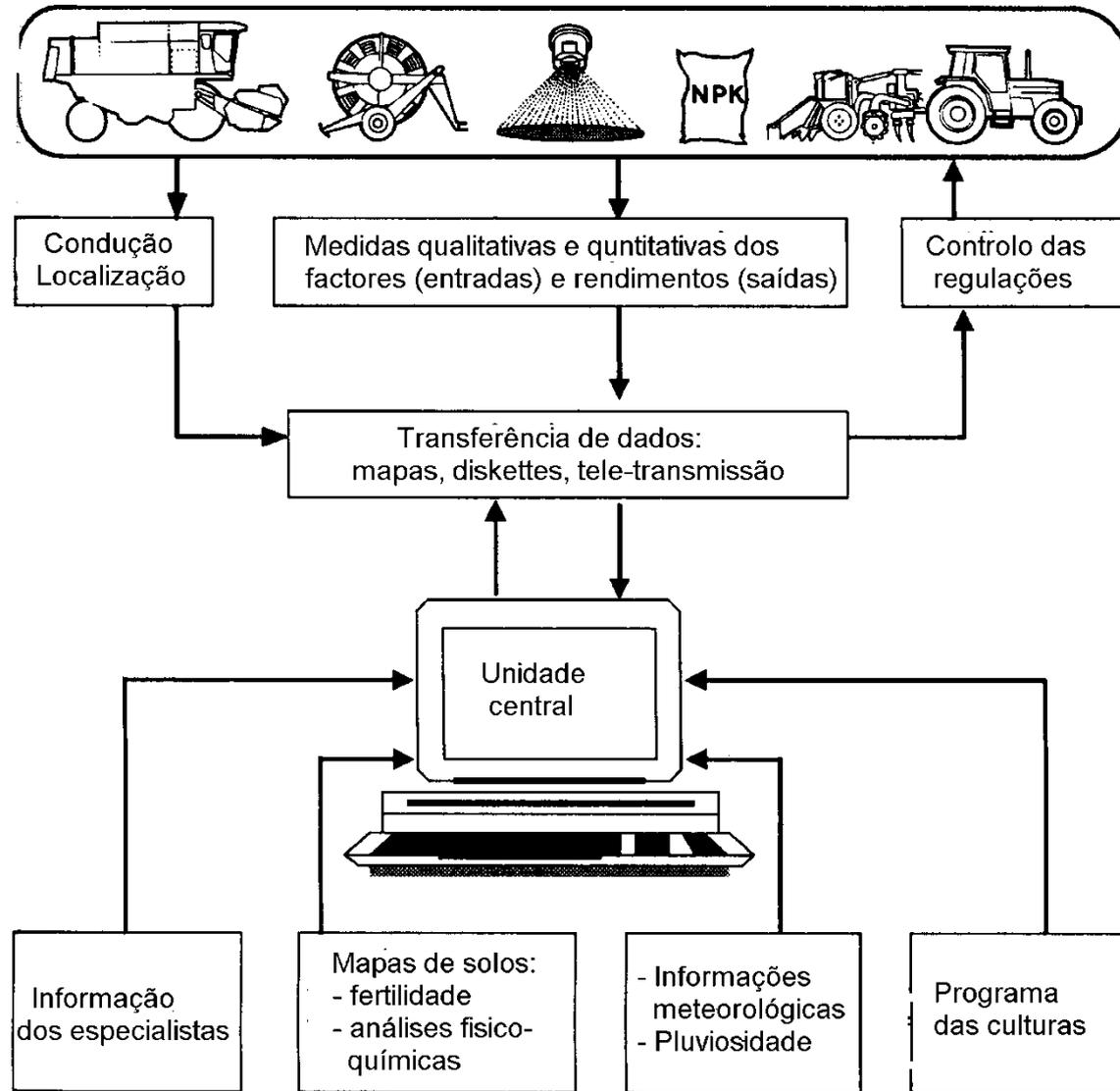
- 1- Distribuidor hidráulico 2- Macaco de orientação do tegão 3- Comando hidráulico do variador de velocidade do batedor 4- Macaco da direção 5- Macacos para avançar o moinho 6- macaco para elevação do moinho 7- Motor hidráulico para translação da máquina 8- Comando hidráulico do variador de velocidade de avanço 9- Macaco para elevação da mesa de corte



Esquema de organização de uma transmissão hidrostática

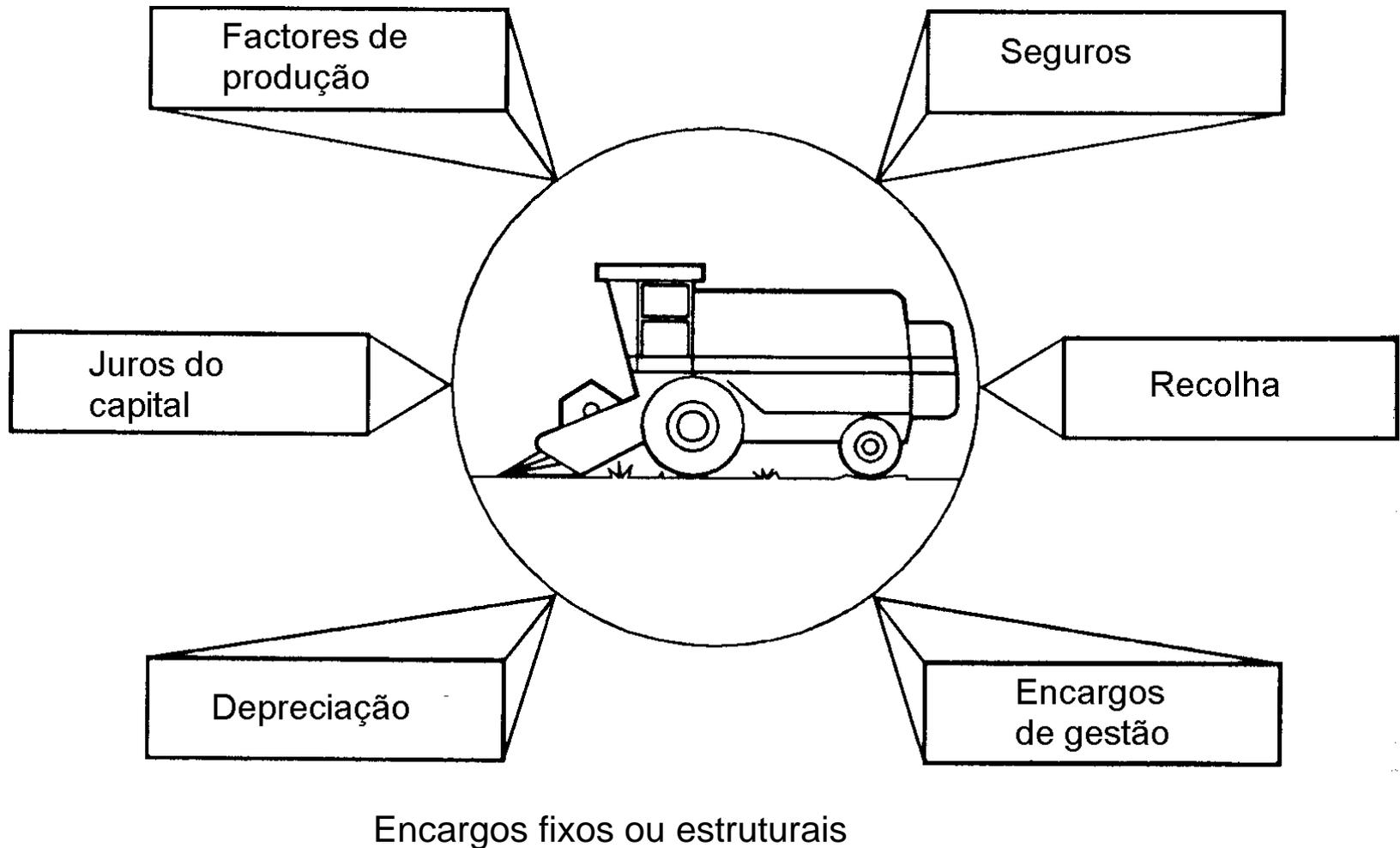
- 1- Reservatório 2- Permutador de calor 3- Conduto de drenagem
4- Motor de cilindrada fixa 5- Conduas de alta pressão 6- Filtro 7- Bomba de cilindrada variável

Departamento de Agronomia

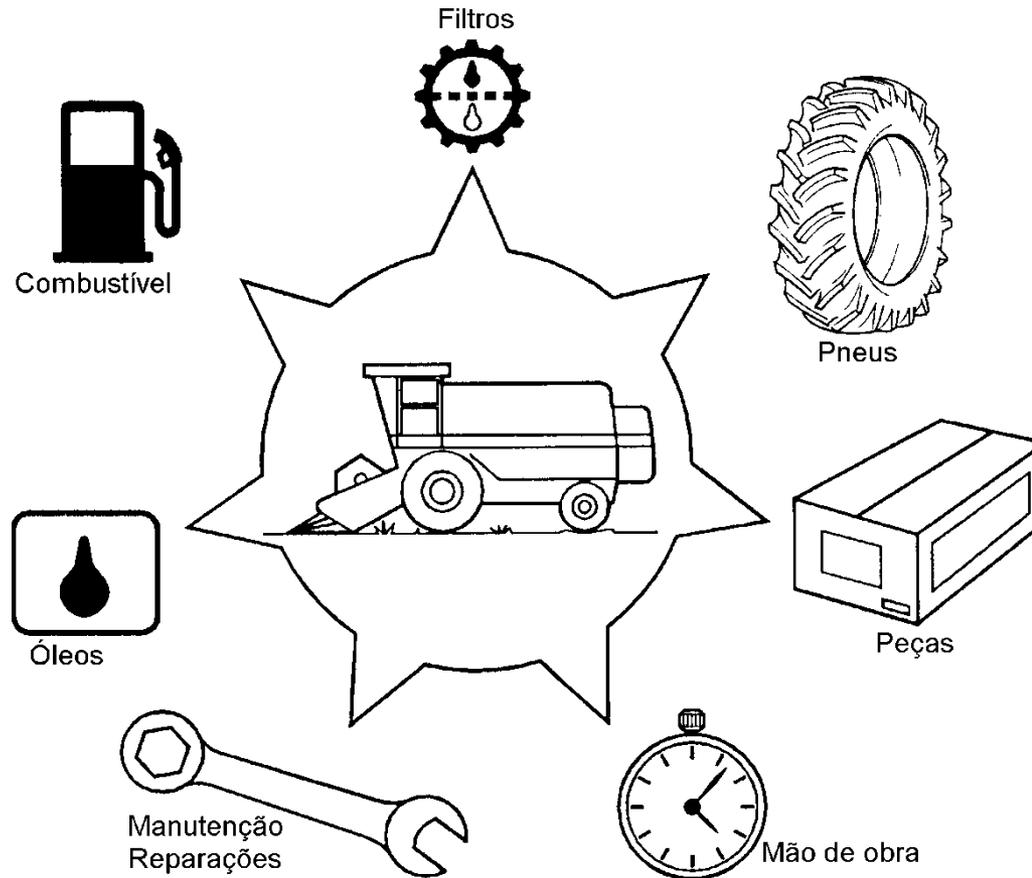


Organograma do princípio de gestão intraparcelar

Departamento de Agronomia



Departamento de Agronomia



Encargos de funcionamento