

Equipamentos Agrícolas de Colheita, Enfardamento e Transporte



*Texto de apoio para as Unidades Curriculares de Sistemas e Tecnologias
Agropecuárias, Tecnologia do Solo e das Culturas e Noções Básicas de
Agricultura*

(Para uso dos alunos)

José F. C. Barros

José G. Calado

Évora 2012

Índice

1. Introdução.....	3
2. Equipamentos de colheita.....	4
2. 1. Ceifeira-debulhadora.....	4
2. 2. Gadanheiras.....	13
2. 3. Ensiladoras.....	18
3. Equipamentos de enfardamento.....	19
3. 1. Enfardadeiras.....	19
3. 2. Plastificadora de fardos cilíndricos.....	24
3. 3. Virador-juntador.....	26
4. Carregamento de fardos.....	27
5. Equipamentos de transporte.....	29
Bibliografia relacionada.....	32

1. Introdução

No presente trabalho ir-se-á abordar o desempenho realizado por diversos equipamentos agrícolas utilizados na colheita de algumas designadas grandes culturas, como por exemplo, os cereais de outono-inverno (trigo, triticales, aveia, cevada e centeio) e algumas grandes culturas de primavera-verão, como o milho, o arroz, o sorgo e o girassol. Dentro dos equipamentos de colheita abordar-se-á a *ceifeira-debulhadora* utilizada em culturas cujo objetivo é a produção de grão, as *gadanheiras* quando se pretende cortar as culturas com o objetivo de conservar sobre a forma de feno ou feno-ensilagem e as *ensiladoras*, que cortam as forragens com a finalidade de serem ensiladas. Abordar-se-á igualmente os equipamentos destinados ao enfardamento da palha dos cereais e das forragens cujo destino é a fenação, ou seja, as *enfardadeiras* e os *viradores-juntadores* de feno e palha, realçando a importância destes últimos, nomeadamente quando o objetivo é a produção de feno. Por último, faremos uma descrição dos equipamentos agrícolas necessários ao carregamento e ao transporte dos produtos agrícolas obtidos, principalmente das sementes das culturas, dos fardos de feno e palha e da forragem cortada para ensilar.

2. Equipamentos de Colheita

2. 1. Ceifeira-debulhadora

A *ceifeira-debulhadora* é uma máquina agrícola automotriz utilizada em culturas cujo objetivo seja a produção de grão, tais como o trigo, o milho, o arroz, a cevada, o triticale, a aveia, o girassol, etc.

Esta máquina, numa só passagem, ceifa as culturas em pé, debulha-as (separando o grão da parte aérea da planta), limpa e armazena momentaneamente os grãos numa tremonha ou tegão, tratando-se por isso, de um armazenamento provisório. Na Figura 1 apresenta-se o percurso das inflorescências (por exemplo: espigas), do grão, da palha e das impurezas dentro da ceifeira-debulhadora. Quando o tegão estiver cheio, os grãos serão enviados através de um sem-fim para um reboque que os levará para o local de armazenamento (Figura 2- a e b).

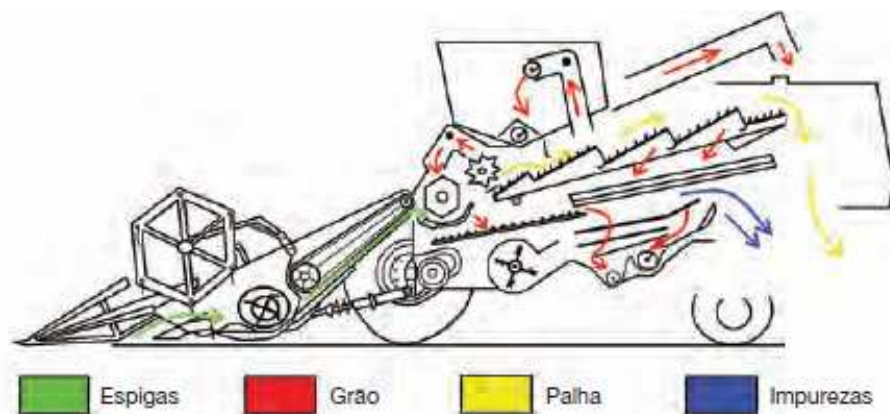


Fig. 1. Percurso das inflorescências (exemplo: espigas), do grão, da palha e das impurezas dentro da ceifeira-debulhadora (Carvalho & Saruga, 2007)

Na Figura 3 pode ver-se a constituição de uma ceifeira-debulhadora, caracterizada por vários sistemas (de corte, de alimentação, de debulha, de separação, de limpeza, de recolha e armazenamento), constituída por vários órgãos e cada órgão por várias peças.



(a)

(b)

Fig. 2. (a) - Colheita do trigo; (b) – colheita do milho (a-New Holland; b-correiootaciliense.br)

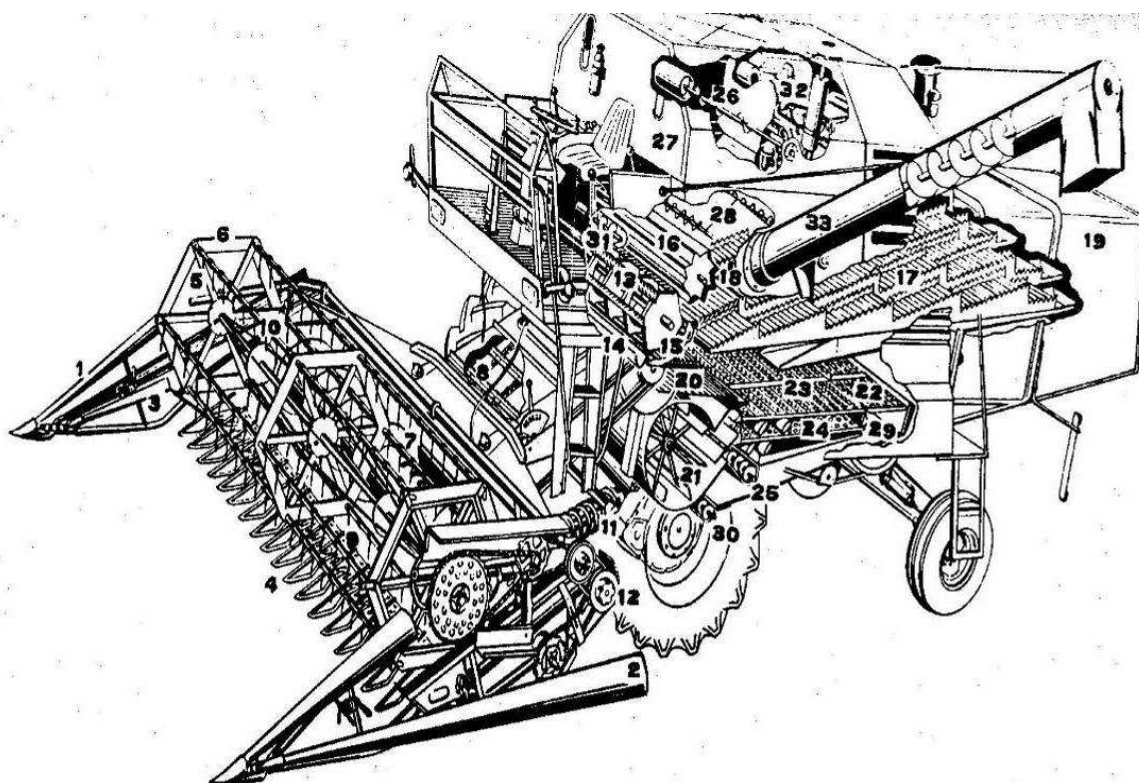


Fig. 3. Esquema de uma ceifeira-debulhadora (Briosa, 1984)

1 - divisor; 2 – deflector exterior; 3 – deflector interior; 4-dedos levantadores de espigas; 5 – dentes de mola do moinho; 6 - moinho; 7 – tambor alimentador; 8 – transportador-elevador; 9 - barra de corte; 10 - macaco hidráulico do moinho; 11 - macaco hidráulico da barra de corte; 12 – variador de velocidade do moinho; 13 – batedor; 14 – caixa para

pedras; 15 – contra batedor; 16 – tambor impulsor; 17 - sacudidores; 18 – deflector; 19 – cúpula; 20 – tabuleiro de preparação; 21 – ventoinha; 22 - prolongamento da caixa dos crivos; 23 - crivo superior; 24 - crivo inferior; 25 – calha e transportador de grãos; 26 - sem fim de nivelamento; 27 - tégão; 28 - tã - descarregadores tipo sem-fim; 29 - plataforma de retornos; 30 - calha e transportador dos retornos; 31 - transportador de saída dos retornos; 32 – motor; 33 - tubo de descarga.

Os principais órgãos de uma ceifeira-debulhadora agrupam-se, assim, em:

- . Órgãos de corte e de alimentação (mesa de corte).
- . Órgãos de debulha.
- . Órgãos de separação dos grãos misturados na palha.
- . Órgãos de limpeza.
- . Órgãos de transporte e armazenamento.
- . Equipamentos complementares (ex. traçador).

Órgãos de corte e de alimentação

Os órgãos de corte são a **barra de corte** associada aos respectivos divisores e deflectores, e o **moinho** (Figura 4).

Barra de corte

As facas da **barra de corte** têm um gume serrilhado e os dedos aparecem associados em grupos de dois ou três. Além dos dedos normais podem montar-se, a intervalos regulares, dedos levantadores de espigas, que são muito úteis quando as culturas estão acamadas. Os extremos da barra de corte são equipados com divisores, que asseguram uma separação nítida entre a faixa da cultura que está a ser cortada e a que fica para cortar, separação esta que, em certos casos, é auxiliada pelos deflectores exteriores,

tendo os deflectores interiores a função de empurrar os caules para o centro da barra de corte.

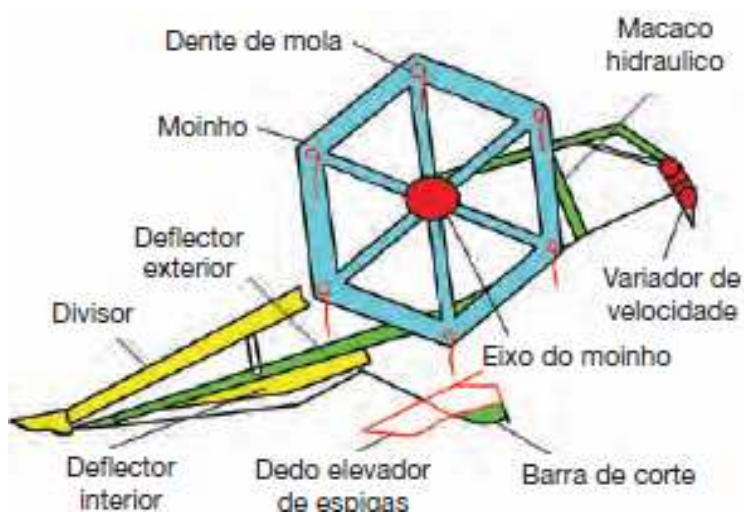


Fig. 4. Sistema de corte de uma ceifeira-debulhadora (Carvalho & Saruga, 2007)

O *moinho* é um órgão rotativo destinado a transportar a cultura cortada desde a barra de corte até aos órgãos de alimentação. A Figura 5 mostra duas barras de corte adaptadas à colheita de cereais de outono-inverno, como por exemplo o trigo, o triticale, a cevada, a aveia, etc. Este tipo de barra também poderá ser utilizado na colheita de culturas como o arroz, o grão-de-bico, a ervilha forrageira, o girassol, etc. A largura de corte varia de 3 a mais de 7 m. Para a cultura do milho utilizam-se bicos colhedores, também designados cabeça para milho ou frente para milho, como se pode verificar na Figura 6.

Os órgãos de alimentação têm a função de transportar as plantas desde a barra de corte até aos órgãos de debulha, sendo este trabalho realizado pelo tambor alimentador e o transportador-elevador (Figura 3).

Órgãos de debulha

Têm como função fundamental extrair os grãos das espigas. Os órgãos de debulha são o batedor, o contra batedor e o tambor-impulsor. Os dois primeiros são cilíndricos, sendo o batedor móvel e que gira a grande velocidade em torno do seu eixo, e o contra

batedor é fixo envolvendo parcialmente o primeiro. O tambor-impulsor está colocado à saída do batedor, ajudando a desembaraçar este órgão e assegura a regularidade de alimentação dos sacudidores.



Fig. 5. Barra de corte para cereais de outono-inverno e de algumas culturas de primavera-verão como por exemplo, o girassol (New Holland)



Fig. 6. Barra de corte para milho grão (bicos colhedores) (New Holland)

Órgãos de separação dos grãos misturados na palha

À saída do contra batedor normalmente ainda existe cerca de 10 a 20 % de grão misturado na palha debulhada, sendo importante a sua recuperação e a qual é realizada pelos sacudidores que enviam esse grão para o circuito de limpeza.

Órgãos de limpeza

Os grãos que saem do contra batedor e dos sacudidores encontram-se misturados com impurezas diversas que é necessário separar para se obter um grão limpo. Esta separação é realizada pelos órgãos de limpeza, que compreendem, pelo menos dois crivos sobrepostos, para os quais um ventilador dirige uma corrente de ar regulável. Devido ao efeito da ventilação, as moinhas, palhas miúdas e outras impurezas acumulam-se à superfície do crivo superior e são projetadas para o exterior. O crivo inferior retém os fragmentos de espigas que devem voltar ao batedor, conduzidos pelo elevador de retornos e deixa passar o grão limpo, que é colhido no elevador de grãos, o qual o eleva até ao tegão (depósito da ceifeira que armazena temporariamente o grão limpo), e do qual sai para um veículo de transporte (reboque, por exemplo), como nos mostra a Figura 2 (a).

Órgãos de transporte e armazenamento

Calha de retornos

A calha de retornos é um canal estanque, no qual gira um parafuso sem-fim, colocado por baixo dos crivos de limpeza, de maneira a recolher as espigas, partes de espigas, espiguetas e grãos “vestidos” que caem nas suas extremidades.

Calha de grãos

O canal de grãos é semelhante à calha de retornos, mas que contém um transportador de grãos.

Elevador de retornos

É um parafuso sem-fim, que apanha os retornos numa das extremidades da calha de retornos para os reconduzir ao batedor.

Elevador de grãos

Elevador de parafuso sem-fim, que apanha numa das extremidades da calha de grãos, o grão que cai do crivo inferior encaminhando-o quer para a segunda limpeza, quer para o tegão.

Tegão

O tegão, também denominado de tremonha é um depósito estanque, em chapa, colocado na parte superior da ceifeira-debulhadora e que recebe o grão limpo saído do sistema de limpeza até à sua evacuação através de um tubo de descarga para um reboque colocado ao lado da ceifeira-debulhadora.

Equipamentos complementares

Espalhador de palha

O espalhador de palha (Figura 7 a) é uma espécie de torniquete de eixo vertical, colocado à saída dos sacudidores e animado de um movimento de rotação muito lento, com dois ou três braços guarnecidos com palhetas que dispersam a palha em toda a largura de corte. O espalhamento da palha torna-se de particular interesse quando o sistema de mobilização do solo usado é a sementeira direta. As palhas não podem ficar no terreno dispostas em cordões devido à impossibilidade de um bom desempenho do semeador e do pulverizador em condições tão distintas como no cordão e fora dele. Quando o sistema utilizado não for a sementeira direta, a palha poderá ser enterrada com a grade de discos ou a charrua de aivecas, sendo no entanto prática comum, o seu enfardamento ou, algumas vezes, o próprio pastoreio.



(a)

(b)

Fig. 7. (a) – Espalhador de palha; (New Holland) **(b)** - ceifeira a trabalhar com espalhador de palha

Espalhador de moinhas

Por outro lado, a zona do cordão contém não só as palhas, mas também as moinhas que ao concentrarem-se na zona, podem proporcionar condições favoráveis ao aparecimento de problemas fitossanitários. Este problema poderá ficar resolvido através da adaptação de espalhador de moinhas (Figura 8) na ceifeira-debulhadora.



Fig. 8. Espalhador de moinhas

Destroçador de palha

Outro equipamento complementar que poderá ser adaptado à ceifeira-debulhadora é o destroçador de palha (Figura 9), o qual é destinado a triturar e a espalhar a palha. Em sementeira direta deverá dispensar-se a aplicação de destroçadores de palha, que consomem mais potência à máquina, que são mais caros e que fracionam as partículas em troços mais pequenos e de dimensão tal, que por vezes os discos do semeador os introduzem no sulco de sementeira o que pode prejudicar a mesma. Assim, a aplicação de espalhadores de palhas e moinhas na ceifeira-debulhadora, ao assegurar o espalhamento homogêneo destes resíduos das culturas, resolve o problema.



Fig. 9. Destroçador de palha (New Holland)

Sistema de lagartas ou de rasto contínuo

Este sistema é constituído por duas rodas de lagartas que permitem o deslocamento em solos alagados (Figura 10), porque proporcionam uma boa aderência e estabilidade. Utiliza-se na colheita do arroz em substituição das rodas pneumáticas. Recentemente, a evolução dos materiais e da mecânica têm permitido desenvolver sistemas de rasto contínuo em borracha.



Fig. 10. Sistema de lagartas ou de rasto contínuo (Carvalho & Saruga, 2007)

Tabuleiros para a colheita do girassol

Os tabuleiros são colocados à frente e sobre a barra de corte para minimizar as perdas do grão da cultura do girassol devido à ação do sistema de corte (Figura 11). Segundo Carvalho & Saruga (2007) a distância entre tabuleiros é, geralmente, de 7 centímetros.

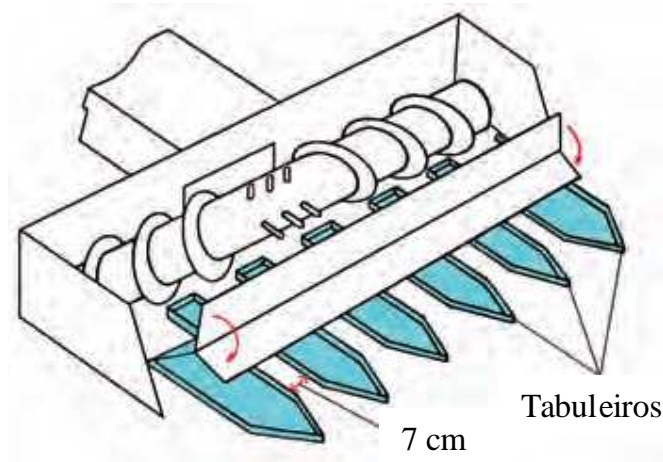


Fig. 11. Tabuleiros para a colheita do girassol (Carvalho & Saruga, 2007)

2. 2. Gadanheiras

As gadanheiras são máquinas destinadas a cortar as forragens em pé, como por exemplo as forragens de aveia, aveia x vicia, aveia x tremocilha, azevém, sorgo forrageiro, etc.

Quanto ao princípio de funcionamento as gadanheiras classificam-se em dois grandes grupos: alternativas e rotativas.

As gadanheiras alternativas têm como órgão de corte uma barra que é fixa por uma das suas extremidades ao quadro e que compreende um elemento móvel, a lâmina de corte ou também designada foice, e um elemento fixo, munido de dedos, o porta-lâmina ou pente (Figura 12). A foice é constituída por várias facas em aço, de forma aproximadamente triangular.

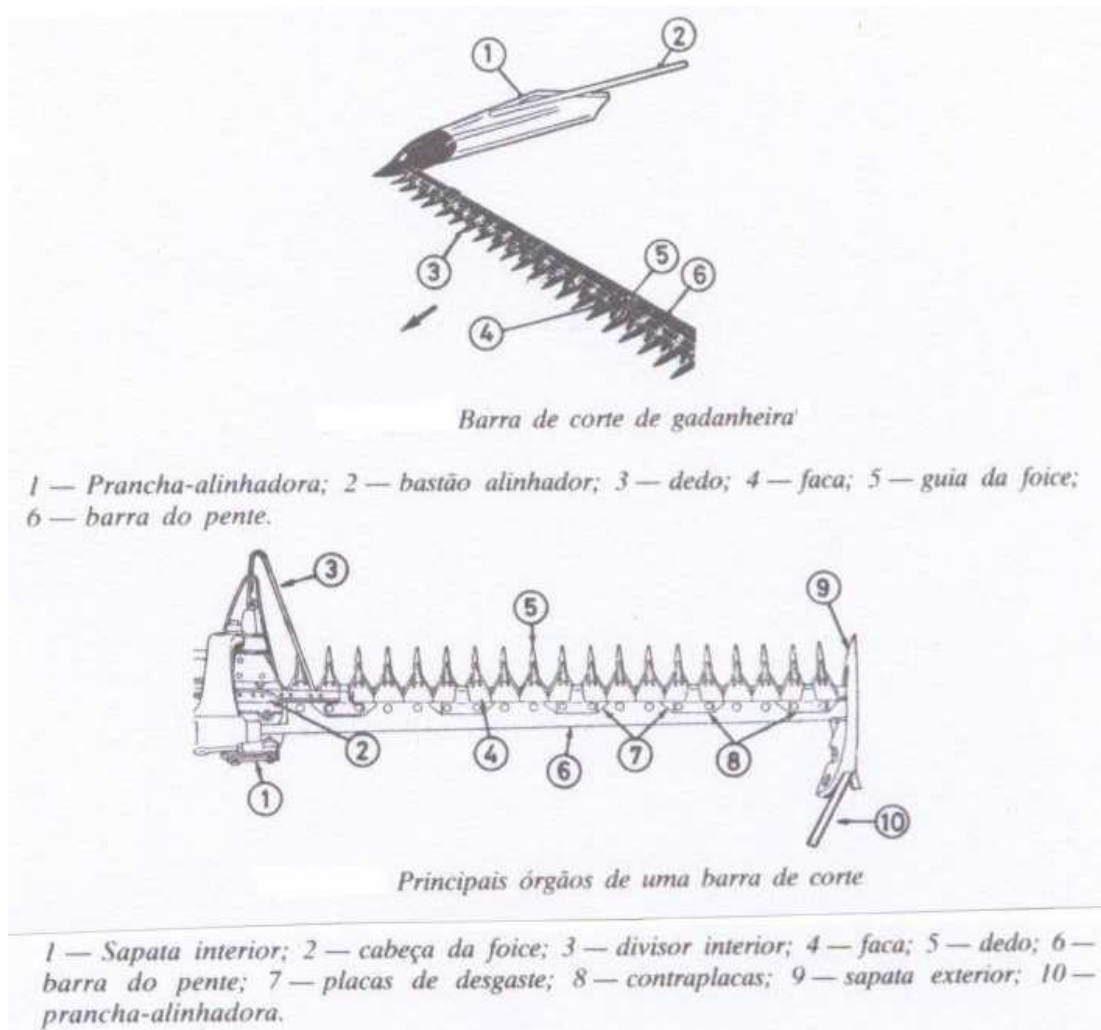


Fig. 12. Barra de corte e principais órgãos da barra de corte de uma gadanheira alternativa (Briosa, 1984)

As gadanheiras rotativas são caracterizadas por possuir órgãos de corte animados de rotação, em torno de veios dispostos quer verticalmente (gadanheiras de tambores e gadanheiras de discos ou de pratos) quer horizontalmente (gadanheiras de facas articuladas). A Figura 13 mostra uma gadanheira rotativa de dois tambores, os quais giram em sentido inverso, permitindo desse modo obter cordões de forragem bem formados e arejados, com um espaço suficiente entre eles para não serem pisados pelo trator na volta seguinte.



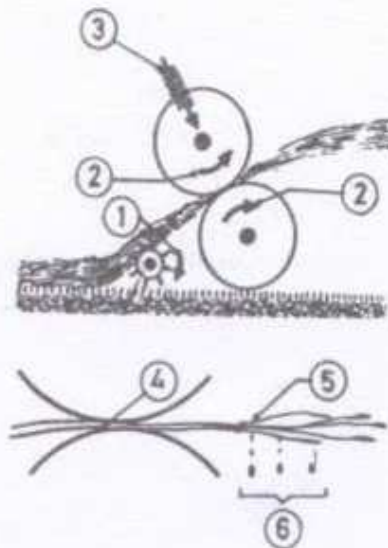
Fig. 13. Gadanheira rotativa de tambores

Gadanheiras condicionadoras

A gadanheira condicionadora (Figura 14) é uma máquina que corta a forragem e força essa forragem a passar entre dois rolos condicionadores que esmagam ou laceram os caules das plantas. Os rolos condicionadores podem ser lisos, metálicos (Figura 15) ou revestidos a borracha e canelados (Figuras 16 e 17).



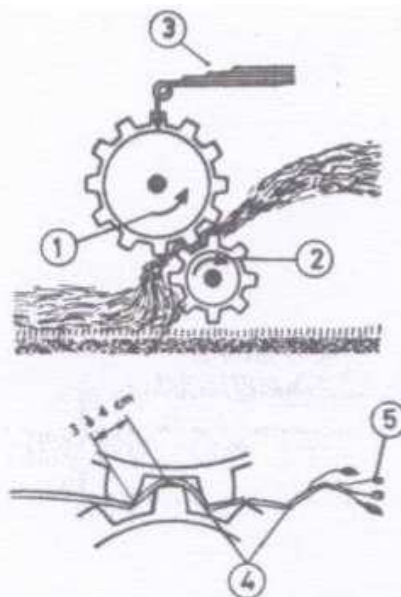
Fig. 14. Gadanheira condicionadora (Tractomoz)



Princípio de funcionamento e efeito sobre a forragem de um condicionador de rolos metálicos lisos

1 — Tambor recolhedor (girando a 800 r.p.m.); 2 — rolos metálicos de pressão, girando a 500 r.p.m., que provocam o esmagamento seguido do estiramento da forragem; 3 — mola (exercendo uma pressão muito elevada); 4 — esmagamento; 5 — forragem estirada; 6 — escorrimento de sucos.

Fig. 15. Esquema de rolos condicionadores metálicos lisos (Briosa, 1984)



Princípio de funcionamento e efeito sobre a forragem de um condicionador de rolos canelados

1 — Rolo superior (girando a 500 r.p.m.); 2 — rolo inferior (girando a 800 r.p.m.); 3 — feixe de molas (exercendo uma pressão fraca); 4 — dobras; 5 — folhas intactas.

Fig. 16. Esquema de rolos condicionadores canelados (Briosa, 1984)



Fig. 17. Rolos condicionadores canelados

As plantas ao serem esmagadas pelos rolos condicionadores aumentam a sua superfície de exposição à atmosfera, diminuindo o tempo necessário para que se reduza a humidade de 70 a 80 % aquando da colheita até aos 16 – 20 %, que é a humidade adequada para enfardar a forragem. Nas nossas condições climáticas, a redução do tempo de permanência da forragem no solo depois de cortada é de extrema importância. Como se sabe as forragens de outono-inverno são instaladas no início do outono e atingem uma boa relação entre produção de biomassa e digestibilidade dessa biomassa em finais de Abril, princípios de Maio, ou seja, numa época do ano em que a probabilidade de haver ocorrência de precipitação é ainda elevada. Desse modo, quanto menor for o tempo de permanência da forragem no solo depois de colhida, menor será também a probabilidade de lhe chover em cima e causar-lhe consequentes perdas, sobretudo lavagem dos açúcares solúveis, e de alguns órgãos das plantas como folhas, folíolos e inflorescências, que têm maior digestibilidade. Além do arrastamento de nutrientes com perda de qualidade, pode a biomassa cortada ficar sujeita a teores de humidade elevados que promovem o desenvolvimento de microrganismos indesejados e, o consequente apodrecimento, ficando a forragem imprópria para o consumo dos animais. A razão principal de em muitos anos não se conseguir produzir forragens de outono-inverno de boa qualidade, está no facto do agricultor se ver forçado a atrasar o corte dessas forragens devido à existência de precipitação na época em que a qualidade é mais elevada e quando realiza o corte já o valor nutritivo se reduziu substancialmente.

Além da vantagem da gadanheira condicionadora reduzir o tempo de permanência da forragem no solo depois de cortada, outra vantagem do condicionamento é o de

aproximar o período de dessecação dos caules e das folhas, o que se reveste de particular importância no caso das leguminosas, cujas folhas secam rapidamente, tornando-se frágeis, enquanto os caules, que são lenhosos, só secam ao fim de vários dias. Assim, o condicionamento das leguminosas permite reduções significativas tanto na duração do intervalo de tempo necessário, como na perda de folíolos, com consequências positivas na qualidade do produto.

2. 3. Ensiladoras

As ensiladoras, ou também designados colhedores de forragem ou retraçadores de forragem, são máquinas que colhem a forragem no campo, quando esta ainda se encontra em pé ou previamente cortada e disposta em cordões (Figura 18).



Fig. 18. Ensiladoras ou colhedores de forragem

Estas máquinas podem ser rebocadas, semi-montadas, montadas ou automotrizes. As ensiladoras, depois de colherem a forragem, dividem-na em troços de comprimento reduzido e enviam-na diretamente para um veículo de transporte, que a conduzirá para o silo onde será armazenada.

Todas as ensiladoras ou colhedores de forragem têm; um equipamento de base que compreende o quadro, com ou sem motor, um sistema de corte e um sistema de ejeção da forragem cortada; um elemento de colheita incluindo um dispositivo de corte (barra de corte, martelos, gadanheira rotativa de tambor ou disco); um elemento de recolha (tambor recolhedor ou “pick-up”) e também um elemento especial para a cultura do milho provido de bicos para milho-forragem (Figura 19). A classificação dos colhedores de forragem está baseada nas características dos seus elementos de corte e de

recorte, sendo este último, destinado a picar a forragem cortada, ou seja, a dividi-la em troços pequenos.



(a)

(b)

Fig. 19. Ensiladoras ou colhedoras de milho-forragem. (a) – New Holland; (b) - (John Deere)

3. Equipamentos de enfardamento

3. 1. Enfardadeiras

As enfardadeiras são máquinas móveis, acionadas pela tomada de força do trator, que se destinam a comprimir no campo quer o feno, quer a palha dos cereais que normalmente se encontram dispostos em cordões, originando fardos compactos cuja forma poderá ser paralelepípedica (Figura 20) ou cilíndrica (Figura 24) e atados com arame ou fio.

Nas enfardadeiras de fardos paralelepípedicos o cordão da palha ou feno é apanhado e levantado por um tambor-recolhedor ou “pick-up” e depois comprimido na câmara de compressão, por um êmbolo animado de movimento alternativo, o qual poderá ser curvilíneo ou linear, formando-se os fardos, que são atados pelo sistema de atamento e deixados no terreno ou transportados diretamente para um reboque através de um lançador de fardos.

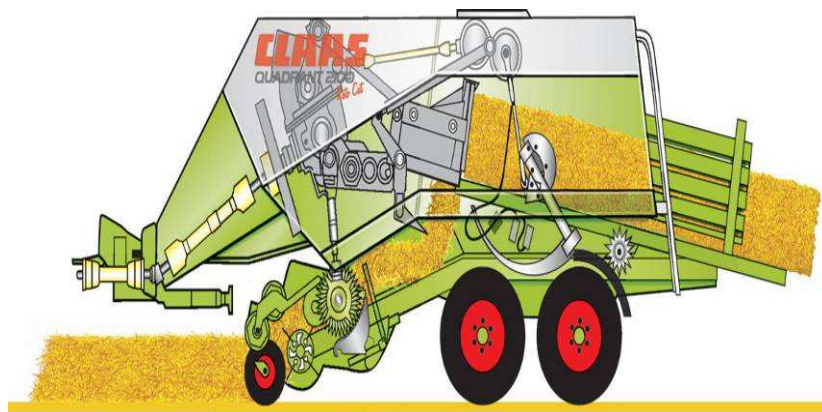


Fig. 20. Esquema de uma enfardadeira de fardos paralelepípedicos (Claas)

As enfardadeiras de fardos paralelepípedicos podem ser de baixa, média (Figura 21) e alta pressão (Figura 22) em função da massa específica dos fardos que se pretende obter, não obstante as primeiras (baixa pressão) praticamente já não serem usadas no nosso país.

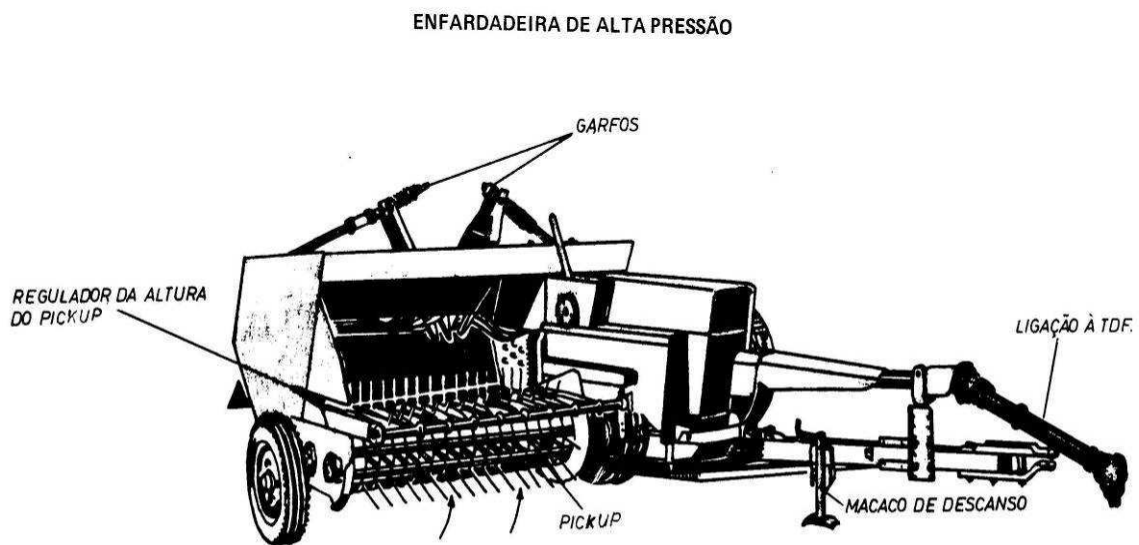
Enfardadeira de baixa pressão – caracterizada por possuir um êmbolo oscilante, de trajetória curvilínea e produzir fardos atados com fio, de massa específica inferior a 100 kg m^3 e com um peso médio unitário compreendido entre 6 e 15 kg. Geralmente, é usada em países caracterizados por condições climáticas bastante húmidas e chuvosas em que as recolhas, normalmente fenos, têm que ser enfardadas com percentagens de humidade mais elevadas.

Enfardadeira de média pressão – possui um êmbolo de forma paralelepípedica, em chapa de aço, animado de movimento retilíneo alternativo. Os fardos, atados com fio ou arame, têm massa específica entre 100 e 175 kg m^3 e peso médio unitário de 15 a 35 kg.

Enfardadeira de alta pressão – produz fardos atados a arame, de massa específica entre 175 e 250 kg m^3 e cujo peso unitário pode ultrapassar os 35 kg. Os fardos altamente comprimidos ocupam menos espaço que os de baixa e média densidade e resistem melhor ao manuseamento e ao transporte a longas distâncias. Existem atualmente no mercado, enfardadeiras de alta pressão de fardos paralelepípedicos que produzem fardos, os quais podem atingir os 500 kg de peso, sendo em palha, normalmente de 300 a 500 kg (Figura 23).



Figura 21. Enfardadeira de fardos paralelepípedicos de média pressão a enfardar feno (New Holland)



É de aspecto igual à de média pressão. O aperto que cada uma dá aos fardos é que difere. Além disso, na de alta pressão podemos adaptar-lhe um dispositivo para atar com arame. Atando com arame conseguimos fardos mais apertados e com maior peso, o que tem grande importância, especialmente no caso das palhas onde o que interessa é meter a maior quantidade possível no menor espaço.

Fig. 22. Esquema de uma enfardadeira de fardos paralelepípedicos de alta pressão (Briosa, 1984)



Fig. 23. Enfardadeiras de grandes fardos paralelepípedicos (New Holland)

A enfardadeira de fardos cilíndricos (Figura 24) acondiciona o material em grandes fardos de média pressão, com o comprimento de 1,20 m a 1,80 m, o diâmetro de 1,60 m a 1,80 m e o peso de 400 a 700 kg, em feno, e 250 a 450 kg em palha.



Fig. 24. Enfardadeira de fardos cilíndricos (New Holland)

Esta enfardadeira compreende um tambor-recolhedor clássico (Figura 25), ou ligeiramente simplificado, cuja ação é por vezes completada por um rolo de pré-compressão.



Fig. 25. Esquema de uma enfardadeira de fardos cilíndricos (Claas)

O fardo é formado por enrolamento (Figura 26), auxiliado por correias planas, que giram permanentemente ou apenas depois de ter formado um pequeno núcleo. Em alguns modelos, as correias foram substituídas por tubos fixados entre duas correntes laterais. Quando o fardo atinge o diâmetro pré-fixado, faz-se o atamento e a máquina abre-se para trás, deixando-o cair sobre o terreno (Figura 27).



Fig. 26. Enrolamento do fardo numa enfardadeira de fardos cilíndricos

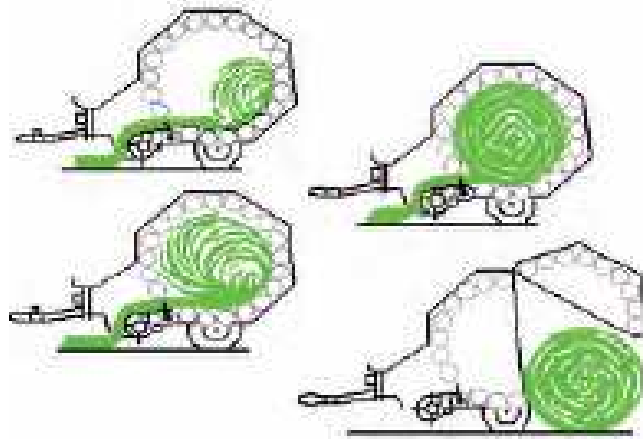


Fig. 27. Esquema da formação do fardo até ao lançamento para o exterior através da abertura traseira da enfardadeira de fardos cilíndricos (Carvalho & Saruga, 2007)

O reduzido número de enfardadeiras de fardos cilíndricos existentes no nosso País tem a ver, principalmente, com a configuração dos fardos, apresentando grandes problemas de transporte a longas distâncias, o que resulta num custo mais elevado do que os fardos paralelepípedicos.

3. 2. Plastificadora de fardos cilíndricos

Quando o agricultor pretender que os fardos de feno sejam consumidos pelos animais no local ou perto do local onde são produzidos, poderá optar por proceder à sua plastificação de modo a conservá-los (Figuras 28 e 29), sendo este um processo de conservação designado por feno-ensilagem.



Fig. 28. Plastificadora de fardos cilíndricos



Fig. 29. Fardos de feno a serem plastificados e transportados

A Figura 30 mostra os fardos de feno plastificados dispostos no local definitivo, podendo no entanto, serem depois transportados e fornecidos aos animais em locais distintos, sempre que haja necessidade.



Fig. 30. Fardos de feno plastificados e arrumados

A Figura 31 mostra o atamento de um fardo cilíndrico de modo a dar-lhe mais consistência e a protegê-lo de certo modo, durante algum tempo.



Fig. 31. Atamento dos fardos cilíndricos

3. 3. Virador – juntador

O virador-juntador é um equipamento agrícola que pode ser utilizada para acelerar o processo de fenação, revirando a forragem para que perca humidade mais rapidamente (Figura 32 – a), juntar a forragem em cordões de modo a facilitar o enfardamento (Figura 32 – b) e juntar dois cordões de feno ou palha em um só (Figura 32 - c), de modo a aumentar a eficiência de campo da enfardadeira.

Por vezes, quando o corte da forragem para feno é efetuado por uma gadanheira condicionadora, o virador-juntador pode ser dispensado do trabalho de reviramento, mas isso só sucede quando as condições climáticas sejam muito favoráveis para provocar a perda de humidade da forragem (vento e temperatura), o que na maioria das vezes não sucede nas nossas condições climáticas, quando a forragem apresenta a melhor relação entre a quantidade (produção de biomassa) e a qualidade (digestibilidade da biomassa) (finais de Abril, princípios de Maio) e portanto quando deve ser cortada, como anteriormente referido.



(a)

(b)

(c)

Fig. 32. Virador-juntador

4. Carregamento de fardos

Para o carregamento de fardos podem utilizar-se equipamentos diversos, tais como: rampa e lançador de fardos, carregador de fardos de plano inclinado, empilhador e reboque autocarregador de fardos.

Rampa de fardos

A *rampa de fardos* destina-se à carga direta de fardos sobre um reboque ou juntador de fardos (Figura 33). A rampa tem uma inclinação variável e o avanço dos fardos, no sentido da subida é feito sob a ação do próprio êmbolo da enfardadeira. Quando o juntador estiver cheio, descarregam-se os fardos ficando estes, juntos em montões, sendo posteriormente carregados para um reboque que os transportará até ao local de armazenamento.

Lançador de fardos

O *lançador de fardos* é um equipamento opcional de algumas enfardadeiras e que é fixado na sua parte posterior, tendo como função projetar fardos, apanhados à saída da câmara de compressão, até um reboque engatado atrás daquelas máquinas.



Fig. 33. Rampa de fardos com juntador (Via Rural-5040-03.jpg)

Empilhador

O empilhador (Figura 34) destina-se a carregar os fardos, normalmente previamente agrupados para um reboque que os transportará para o local de armazenamento.



Fig. 34. Empilhador de fardos

Reboque autocarregador de fardos

Os reboques autocarregadores (Figura 35) de fardos são reboques equipados com um apanhador e um sistema de arrumação dos fardos, possibilitando a um único operário, o condutor, recolher os fardos dispersos no solo, carregá-los, transportá-los e, finalmente descarregá-los.

Para aumentar a eficiência de campo do autocarregador, deverá fazer-se um alinhamento prévio dos fardos.

Actualmente existem autocarregadores de fardos rebocados, mas também automotrizes, cujo preço é mais elevado que os anteriores.



Fig. 35. Autocarregador de fardos rebocado

5. Equipamentos de transporte

Reboques agrícolas

Os reboques agrícolas podem ser definidos como veículos de transporte de mercadorias adaptados ao emprego em agricultura com a finalidade de transportar as sementes das culturas, adubos, fardos de feno ou palha, e outros produtos agrícolas diversos.

Os reboques agrícolas são constituídos pelo quadro ou “*chassis*” que é uma estrutura metálica e onde se fixam os outros componentes que constituem o reboque, como seja a *lança* que tem a finalidade de fazer a ligação com o dispositivo de reboque do trator, a *caixa* que pode ser de madeira ou metálica e que se apoia no “chassis” e onde são colocados os produtos a transportar e o *eixo* (ou eixos) provido de rodas pneumáticas e travões. A caixa pode ser fixa ou basculante e é formada pelos taipais, ligados inferiormente ao soalho. Quando se pretende transportar materiais que ocupem mais volume, mas sejam menos densos, poder-se-á aumentar a capacidade da caixa através da aplicação de taipais suplementares.

Apresentar-se-á de seguida alguns exemplos de reboques agrícolas.

Reboque agrícola de dois eixos

No reboque agrícola de dois eixos (Figura 36) a carga incide totalmente sobre as próprias rodas e é simplesmente rebocado pelo trator.



Fig. 36. Reboque agrícola basculante de dois eixos (Galucho)

Reboque agrícola de um eixo

Neste tipo de reboque (Figura 37), a carga é repartida parte sobre as suas rodas e parte sobre o ponto de engate do trator, o que possibilita uma melhor aderência e uma maior eficácia na tração.



Fig. 37. Reboque agrícola basculante de um eixo (Galucho)

Semi-reboque de eixos gémeos

O semi-reboque de eixos gémeos (Figura 38) é um semi-reboque de grande capacidade de transporte, montado sobre uma espécie de “bogie”, constituída por dois eixos paralelos com grande proximidade um do outro, tendo como objetivo reduzir a pressão sobre o solo, através de uma mais favorável repartição das cargas sobre as respetivas rodas.



Fig. 38. Semi-reboque de eixos gémeos (11012836_1.gif)

Num reboque ou semi-reboque a caixa pode bascular para trás, para um dos lados ou para trás e qualquer um dos lados e neste último caso designa-se tribasculante. É a

ação de um ou dois macacos hidráulicos que faz bascular a caixa dos reboques e semi-reboques.

Bibliografia relacionada

Briosa, F. (1984), Glossário ilustrado de mecanização agrícola, Lisboa.

Carvalho, R. F., Saruga, F. J. B. (2007) – Mecanização Agrícola, Máquinas Agrícolas - Notas Técnicas, 2º vol., Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas – DGADR.

(http://www.dgadr.pt/ar/mecanizacao/manual/AgricolaVol2_parte4.pdf).

<http://img.logismarket.pt/ip/cnh-portugal-new-holland-ceifeira-grande-autonomia-no-campo-356023>.

<http://www.correiootaciliense.com.br/admin/imagens/noticias/01062012090324.jpg>
g.

http://www.tractomoz.com/sites/www.tractomoz.com/files/imagecache/produto/Picture_27.png

<http://br.viarural.com/agricultura/maquinaria-agricola/nogueira/enfardadeira-5040-03.jpg>

<http://77.91.202.130/images/4887530294-Reboque+agricola.jpg>

http://images03.olx.pt/ui/1/34/36/11012836_1.gif