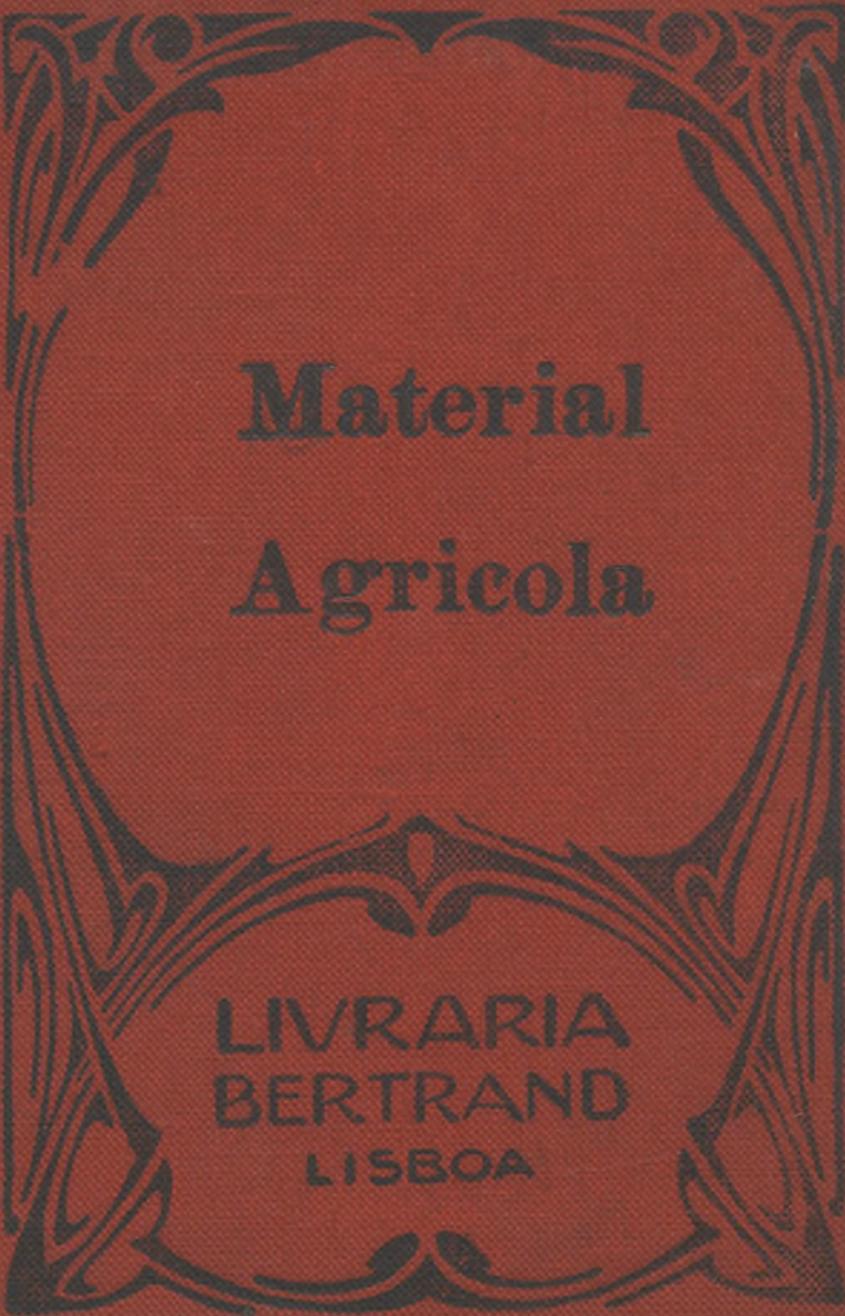
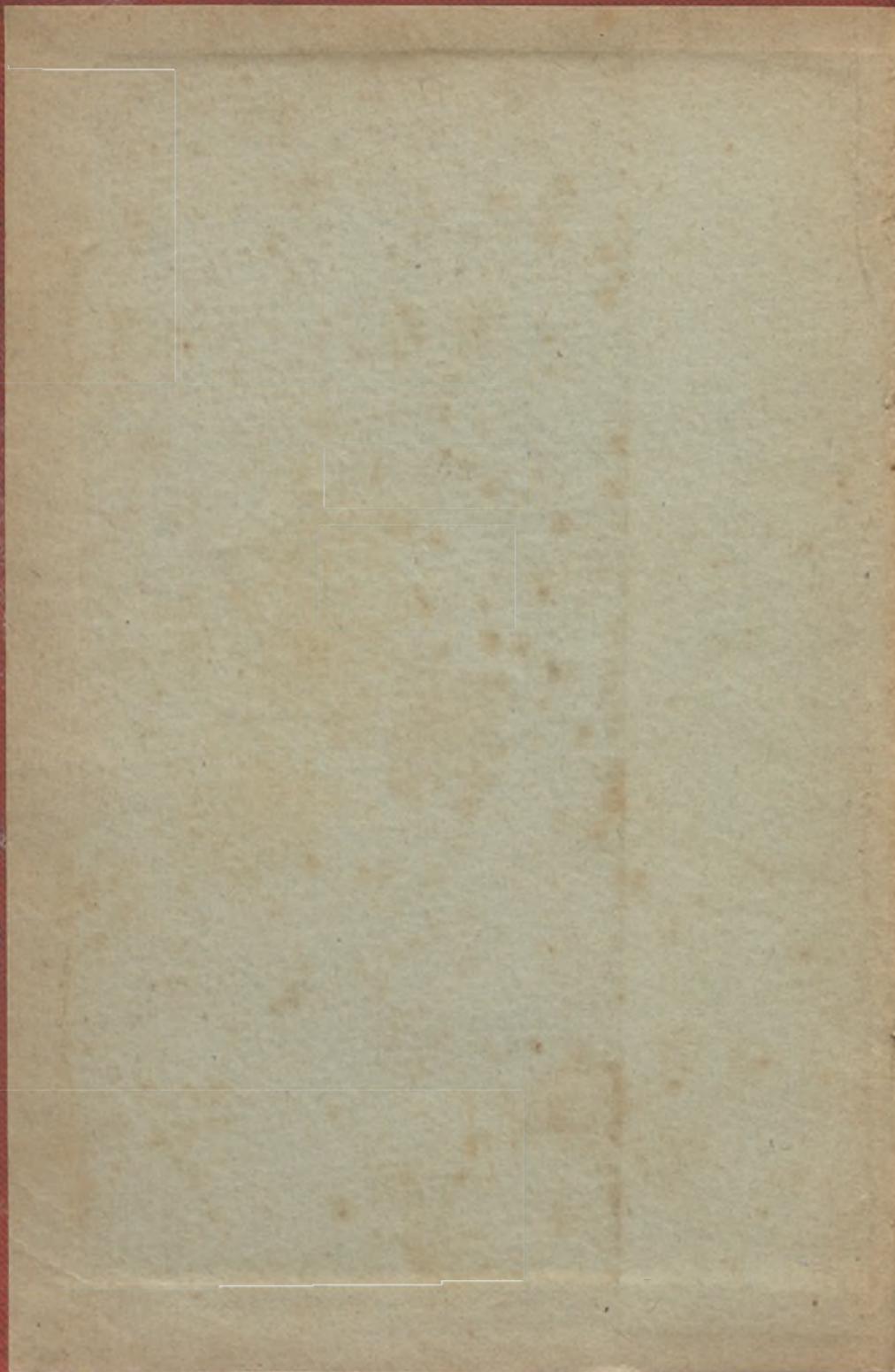


© © © BIBLIOTECA © © ©  
DE INSTRUÇÃO PROFISSIONAL



**Material  
Agrícola**

LIVRARIA  
BERTRAND  
LISBOA







# MATERIAL AGRÍCOLA

3.<sup>a</sup> edição



# Biblioteca de Instrução Profissional

FUNDADA POR

THOMAZ BORDALLO PINHEIRO

# Material Agrícola

3.<sup>a</sup> EDIÇÃO



MUSEU CARVALHO 1910  
MUSEU DE CARVALHO

RC  
MUCOT

63

SIL



Livraria AILLAUD & BERTRAND

J. Aillaud

PARIS

96—Boulevard du Montparnasse—96  
(Livraria Aillaud)

Aillaud, Limitada

LISBOA

73 — Rua Garrett — 75  
(Livraria Bertrand)

Livraria FRANCISCO ALVES

Paulo de Azevedo & C.<sup>a</sup>

RIO DE JANEIRO

166 — Rua do Ouvidor — 166

S. PAULO

61 — Rua de S. Bento — 65

BELO HORIZONTE

1055 — Rua da Bahia — 1055

*Amorato Pinheiro de Lima*  
17/45



## PREFÁCIO

---

O termo *agricultura* vem do latim *ager* e *cultura* e significa o tratamento das terras com o fim de favorecer a sua produção útil ao homem.

Foi esta a primeira ocupação humana e tem sido, sem dúvida alguma, a mais persistente, e aquela em que mais progressos se tem feito.

Se ao primeiro homem bastou aquilo que a terra lhe oferecia sem a intervenção do seu trabalho, pela multiplicação da espécie, veio a necessidade de se procurar o aumento dessa produção, e daí nasceu a *agricultura*.

Nunca mais até hoje deixou o homem de trabalhar nos campos, orientando e auxiliando em seu proveito a evolução produtiva da terra que lhe foi berço, e que a civilização e a sempre crescente multiplicação humana, veio valorisar, dividir e entregar a determinados habitantes que a êsse trabalho se entregaram exclusivamente, recebendo por isso a denominação de *agricultores* ou simplesmente, *lavradores*.

A vida dos antigos lavradores correu relativamente fácil, pois que trabalhando, embora mais arduamente que hoje, as terras junto às diversas po-

voações, estas lhe consumiam por completo os seus produtos, cuja abundância dependia, ainda mais que hoje, da marcha do tempo, e cujo preço variava conforme essa abundância. Se a produção era grande, descia o preço, se era minguada crescia êste, de modo que o lavrador tinha sempre garantida a remuneração do seu trabalho, — sofria sómente o consumidor.

Caminhou o progresso, apareceram as grandes facilidades de transporte e com elas a concorrência de produção. Hoje as regiões que produziram pouco, são imediatamente súpridas pelas que produziram mais, sem que se olhe a distâncias, — começou desde então a sofrer o lavrador.

Estas dificuldades originaram a imperiosa necessidade de se melhorar todos os meios de aumentar e baratear a produção, e daqui nasceu o desenvolvimento do material agrícola.

É pasmoso o que neste sentido se tem feito nos últimos tempos!

Se o material agrícola dos nossos avós, era tão rudimentar que qualquer o compreendia e manejava facilmente, o material agrícola moderno é já tão complexo e variado que, para o seu perfeito aproveitamento se torna necessário um estudo mais aturado, e bem assim é indispensável maiores cuidados na sua conservação, visto que representa já um capital mais importante.

O material agrícola não é mais que um auxiliar no trabalho do lavrador, que dêle pode tirar tanta vantagem quanto melhor o conhecer e souber manejar. A antiga foice manual proporciona ao operá-

rio hábil, e que conheça bem o seu manejo, o poder fazer uma ceifa perfeita, sem que com essa mesma foice vá ceifar bem, o inhábil que desconheça o manejo dela. Do mesmo modo uma ceifeira mecânica moderna proporciona ao condutor hábil, e que conheça bem o seu manejo, o executar uma ceifa perfeita e económica, sem que a mesma máquina possa ceifar bem, quando conduzida pelo inhábil que a desconheça. A única diferença é que, para estudar o manejo da foice, pouco trabalho era necessário, o que não acontece com a ceifeira mecânica moderna, e não se pode hesitar hoje no emprêgo da máquina de ceifar, porque com ela se vai fazer o trabalho igual ao de quarenta homens com a foice manual.

É por conseguinte indispensável hoje o estudo do material agrícola moderno.

Não pode nação alguma deixar-se atrazar na sua aplicação ao estudo de qualquer ramo de indústria, sem com isso ameaçar de algum modo a sua autonomia; e se isto é uma verdade com referência geral às indústrias das nações, é profundamente verdadeiro com referência à agricultura em Portugal.

Foi pois esta ordem de ideias que levou a *Biblioteca de Instrução Profissional* a juntar à sua collecção de manuais de officio êste pequeno guia de estudo do material agrícola moderno, na esperança de fornecer também ao operário rural, bem como a todos que tiverem de viver da agricultura, um meio de estudar êste importante assunto.

Procurámos orientar êste livro de forma a ser o

mais útil possível a quem tenha de lidar com material agrícola; desta maneira evitámos apresentar, como qualquer catálogo, grande diversidade de aparelhos, que o crescente progresso industrial fará em breve pôr de banda, e perferimos fornecer regras e exemplos, que habilitem a poder apreciar o trabalho e valor dos diferentes aparelhos de hoje, escolhendo quanto possível, as regras que poderão servir para apreciar o material, senão futuro, pelo menos o de amanhã.

Uma das principais vantagens que os povos mais adiantados teem sôbre nós, na sua produção agrícola, é o largo emprêgo que fazem do material aperfeiçoado que lhe alarga e barateia imensamente o seu trabalho.

Êsse material podemos nós obter exactamente como o de lá; o que para cá não vem, nem facilmente cá se encontra, é quem dêle tire as mesmas vantagens que lá apresenta.

É pois com a intenção de habilitar o operário brasileiro e português a concorrer para o indispensável ressurgimento da sua agricultura, que apresentamos êste pequeno trabalho, certos que êle despertará a aparição de outros com mais bem fundamentada autoridade do que aquela que nos dá a simples experiência de trinta anos.

*Henrique Francem da Silveira.*

*Amendo Pin Pedras de Lima*

## MATERIAL AGRÍCOLA

Por esta designação se entende tóda a ferramenta aparelho ou máquina de que o lavrador lança mão para auxiliar o seu trabalho, alargando o efeito da sua fôrça, a dos animais de que se serve ou as que substituem estas, como vapor, água, electricidade ou qualquer outra aproveitável.

É fora de dúvida que o primeiro tratamento que o homem primitivo deu à terra, foi executado com as suas próprias mãos.

Quando êle viu que nem todos os produtos da terra lhe eram apropriados ao seu sustento, começou naturalmente a destruir a produção dos que não queria, e a cultivar os que preferia. Para isto arrancou ou destruiu as plantas inúteis e promoveu a vegetação das úteis, isto é, limpou e *preparou a terra* e nela depositou a semente das plantas que lhe eram úteis, *semeou*. Nisto se reduz ainda hoje o trabalho agrícola, unicamente por meios de mais rendoso efeito.

O trabalho fundamental da agricultura consta pois de limpar o terreno, prepará-lo, lançar nêle a semente, ajudar à vegetação, colher o seu produto, e prepará-lo para o entregar ao consumo.

A inevitável necessidade de alargar a produção agrícola é que criou, desenvolveu e aperfeiçoou o material auxiliar dêsse trabalho, até ao assombroso ponto em que hoje se encontra.

Para habilitar o lavrador ou qualquer operário a poder apreciar o seu material agrícola, é necessá-

rio primeiro conhecer as principais matérias primas da sua construção, as regras da sua conservação e os fins a que é destinado.

### Matérias primas de construção

As matérias primas mais empregadas na construção do material agrícola são :

O ferro — o aço — o latão — o cobre — o bronze — a madeira — o cabedal e os diversos empanques.

**Ferro.** — É sem dúvida alguma esta a matéria prima mais importante empregada modernamente no fabrico dos aparelhos e máquinas agrícolas.

É muito difícil, mesmo para os peritos mais abalizados, avaliar a qualidade do ferro sob os seus variados estados, empregado em qualquer aparelho armado e pintado, pois que a única maneira segura de o poder fazer, é pela observação da secção de uma fractura.

Como o ferro é geralmente obtido nos altos fornos (vidè o livro *Elementos de Metalurgia*) pela fusão dos minérios juntamente com o carvão, toma dèle uma percentagem maior ou menor de carbone que lhe determina a sua rigeza e classificação.

Quando o ferro contém apenas 0,04 a 0,66 % de carbone denomina-se ferro de forja, quando essa percentagem vai de 0,66 até 2 % passa o metal a denominar-se aço; quando contém de 2 a 6 % chama-se gusa ou ferro de fundição (fundido).

**Ferro de forja.** — Esta qualidade de ferro tem extensa applicação no material agrícola, devido à sua solidez e resistência ao choque. O ferro de forja, conforme a sua composição, pode suportar sem ruptura, uma tracção de 400 até 700 quilos por cada centímetro de secção. Gasta-se contudo mais

fácilmente pelo atrito, que o ferro de fundição, que é muito mais duro. É por isso preferível o ferro fundido ao de forja para as peças de charrua expostas ao atrito da terra, como relhas, rastos, aivecas, etc.

A qualidade mais característica do ferro de forja é poder ligar duas peças, quando pelo aquecimento atinge um determinado grau de imperfeita fusão; esta operação denomina-se *calda*. O ferro caldeado fica perfeitamente ligado. Quando a calda é feita com um bocado de aço, chama-se ao ferro assim preparado — *calçado de aço*.

Estas qualidades do ferro de forja, de poder ser caldeado, calçado e moldado à forja, torna o de grande utilidade no campo, onde qualquer ferreiro assim o pode, com facilidade, trabalhar na confecção ou reparação de qualquer peça agrícola.

O bom ferro de forja apresenta na secção de fractura, um tom acinzentado brilhante; não deve ser estaladiço, nem por conseguinte dividir-se facilmente a frio, e bem assim não deve dilacerar-se nem abrir em quente.

O ferro de forja pode ser defeituoso e por isso de pouca confiança. Pode ser impuro, isto é, haver nêles escórias misturadas, e por conseguinte óxidos de ferro. Conhece-se êste defeito pela aparência de algumas estrias escuras e linhas na superfície da peça. Pode ser escamoso, isto é, quando se fende e separa pela acção do malho ao calor rubro. A causa dêste defeito é a existência nêle de uma percentagem de enxôfre. Elevando o calor ao branco, torna-se mais fácil trabalhar um ferro dêstes — quando na massa do ferro existe algumas escórias, torna-se o metal muito pouco resistente e de nenhuma confiança; êste ferro é denominado *podre*.

O ferro de forja perde de cada vez que vai à forja uma parte do carbone, tornando-se de cada vez mais macio, e maleável. Isto é, uma peça torta que

vai ao fogo para ser corrigida, fica por êsse facto mais sujeita a entortar novamente.

O ferro assim amaciado chama-se *recozido*.

Tem-se observado, especialmente nos eixos do material de caminhos de ferro, que as peças que suportam regular e continuamente esforços desenhados, ou trepidação constante, sofrem uma alteração muito sensível na massa do ferro de que são fabricadas, e por conseguinte na sua resistência. O ferro que primeiramente apresenta a necessária tenacidade, e uma granulação fina, torna-se de uma estrutura mais cristalina, o que lhe reduz muito a resistência. Em consequência disto é possível ver-se partir certas peças sem razão aparente, as quais até então apresentavam a sufficiente resistência. O veio dos batedores ou corta-palhas de uma debulhadora, está muito sujeito a isto, bem como muitas outras peças. Pode-se modificar o estado de qualquer peça de ferro nestas circunstâncias, sujeitando-a, depois de alguns anos de trabalho, a um demorado calor rubro, gradualmente reduzido até ao esfriamento.

O mesmo se dá com as peças de aço.

O ferro de forja tem igualmente extraordinária aplicação para os tubos de ebulição nas máquinas de vapor. Êstes tubos, que dantes se faziam de cobre, são hoje geralmente fabricados com ferro laminado ou aço. Da mesma forma se adoptou o ferro para muitos outros encanamentos.

**Aço.** — Segundo a sua qualidade e origem, pode o aço ser classificado em diversas espécies, formando dois grupos principais — o *aço em barra*, e o *aço fundido*. O primeiro obtido no estado sólido, o segundo no estado líquido.

O primeiro é obtido directamente na redução do minério, pela descarbonação incompleta do ferro gusa, sistema da *pudlagem* (vidé *Elementos de Me-*

*talurgia*) ou pela carburação do ferro de forja, sistema de *cementação*.

O segundo pela fusão do ferro e sua descarburção parcial ou incompleta, processo Siemens Martin, ou pela descarburção completa afinando-se-lhe a carburação pelo adição de um ferro rico de carbone, processo Bessemer.

O aço mais rijo e igual, é o de *cementação*, ou *pudlagem* que se emprega para ferramenta diversa.

Para substituir o ferro de forja ou fundido em material de grande duração, emprega-se aço Bessemer ou Siemens.

O aço presta-se para um sem número de usos, devido à sua extraordinária rigidez e consistência. Uma das suas mais importantes qualidades é poder modificar-se-lhe a consistência pela forma em que fôr esfriado. Nisto se funda o processo da *têmpera*. Por êle se obtem as apreciáveis ferramentas de corte, como podôas, foices, machados, navalhas, etc.

Se aquecermos o aço até ao calor rubro, e o arrefecermos rapidamente, mergulhando-o num líquido frio, tomará uma rigidez muito comparável à do vidro, tornando-se como êste, de uma fragilidade extrema. Se o tornarmos a aquecer a menor grau de temperatura e o esfriarmos novamente, tomará uma rigidez maior ou menor, segundo o grau de calor a que tiver chegado o seu aquecimento. Se limparmos o aço rijo, e o cobrirmos, em seguida ao seu aquecimento, com uma chapa de ferro quente, ou areia aquecida, essa superfície tomará uma côr especial, segundo o grau de calor a que fôr submetido, e em que fica temperado; primeiramente fica amarelo carregado, depois alaranjado, vermelho, vermelho escuro, e por último azul. Desta forma apresenta-nos o aço um sinal exterior que nos pode guiar na afinação da sua *têmpera*.

Uma outra aplicação importante do aço, devido à sua extraordinária elasticidade, é o fabrico de

molas de tôda a espécie. Com êle em diversas formas se fabrica, as molas da relojoaria, de veículos, ou espirais. Quando a mola perde, pelo uso, a sua elasticidade, pode esta ainda obter-se por meio de uma nova têmpera.

No material agr cico tem o aço encontrado ultimamente uma especial aplica o, com o que se pode diminuir muito pêso, e aumentando extraordinariamente a resistência de tôdas as peças expostas a grande esfôrço.

**Ferro gusa ou de fundi o.** — O ferro com tôda a carga de carbone, com que sai dos altos fornos, depois da redu o do minério, chama-se ferro gusa ou de fundi o.

Do minério bastante fusível, e de fácil redu o, deriva o ferro gusa branco. Na sec o de fractura apresenta êste ferro uma c r branca prateada e brilhante. Cont m o carbone químicamente combinado, e   tão rijo que nem   lima, nem   broca ou escopro pode ser trabalhado com facilidade.

Do minério menos fusível e tratado com carvão de cobre, deriva o ferro gusa cinzento. Êste ferro de mais difícil fusão,   nêsse estado, muito fluido, e   o que melhor serve para obra de fundi o. O ferro cinzento cont m, como todo o ferro de fundi o 2 a 6 % de carbone, unicamente, de ordinário s  até   propor o de 3 % êste elemento se acha químicamente combinado, sendo o resto ligado em forma de carvão grafítico. Resulta disso ser o ferro mais escuro, menos rijo, podendo por isso ser mais f cilmente trabalhado com qualquer ferramenta. A estrutura dêle   mais granulada, não apresentando o brilho do primeiro.

A mistura do ferro branco e cinzento, d  uma qualidade média, onde sobressaem mais os característicos do ferro que mais prevalece na combina o.

A resistência do ferro de fundição ao choque ou tracção é muito menor que a do ferro de forja, sendo contudo êste último muito mais resistente ao atrito. Uma charrua inteiramente de ferro, por exemplo, deve ter o apo e rabiças de ferro forjado; a relha, rasto e aiveca devem ser porêm de ferro fundido ou aço. Para terreno pedregoso, em que a relha está mais sujeita a choques, convem que esta seja de ferro forjado, calçada a ponta em aço, para ter maior resistência, ou então de aço fundido, de fabrico mais económico e de bastante resistência.

A facilidade e economia com que se pode obter com o ferro de fundição, qualquer peça que seria difícil e caro obter com ferro forjado, dá àquele uma grande preferência, logo que as condições do emprêgo o permitam. Com êle se fabrica tambores, volantes, rodas de engrenagem, cilindros, etc.

As peças fundidas devem ter sempre espessuras harmónicas. Quando assim não seja, a maior contracção das grandes espessuras, ao esfriarem, obriga as mais pequenas a estalar, defeito que muitas vezes pode estar encoberto com a pintura.

A forma curva dos raios de um tambor ou volante pode, até certo ponto remediar nêles êsse inconveniente.

Um dos maiores inconvenientes da fundição, é poder ficar em qualquer ponto reunida certa porção de gases, produzidos durante o vazamento do ferro, quer por defeito da moldação, quer por qualquer outra causa imprevista nas mais bem estudadas formas do molde, e determinar aí um vão, conhecido técnicamente pelo nome de *chocho* e que evidentemente tira tôda a solidez a qualquer peça. Êste inconveniente é tanto mais prejudicial por quanto ao mais experimentado perito no assunto, êle passa despercebido, produzindo fracturas que podem ocasionar graves complicações. Quási todos os fabricantes sérios, não regateiam hoje a substi-

tuição gratuita de algumas peças que falhem com êste defeito.

Como da riqueza em carbone depende a rigeza do ferro, bem como a sua facilidade em estalar, fazem os grandes fabricantes, especialmente os americanos, selecções de ferro para a fundição das peças, conforme o seu destino. As mais expostas à torsão ou ao choque são mais macias, as menos expostas a isso, mas destinadas a atritos ou outras resistências, são fabricadas com ferro mais rijo. Nas máquinas americanas de ceifar, pode-se fácilmente observar isto. Não é pois indiferente a fundição de peças para estas e outras máquinas, convindo mais ter peças de sobreceiente, das mais sujeitas à ruptura.

Uma peça de ferro macio pode ter qualquer parte mais exposta ao atrito, de uma rigeza muito maior, quando o ferro em fusão aí encontre um arrefecimento mais rápido. Por isso nas moldações de areia se pode adoptar peças de ferro nos pontos em que convém mais essa rigeza. Denominam-se essas peças *coquilhas*, e são muito empregadas no fabrico de relhas de charrua, em que se quer certa maleabilidade contra a resistência do choque, e uma bem acentuada rigeza no bico que sofre o maior atrito no rompimento da terra.

As peças fundidas de maior maleabilidade, são obtidas pela fusão de certas qualidades de ferro, sujeitando depois a peça ao calor rubro demorado, e mesmo em contacto com certos corpos anti-oxidantes, como cinza de ossos, ou óxidos de ferro, seguindo-se um arrefecimento muito cauteloso e gradual. É a isto que se chama *fundição maleável*, e tem enorme vantagem no fabrico de material agrícola.

As vantagens do ferro maleável é reunir as boas qualidades do ferro de forja, resistência e maleabilidade, às boas qualidades do ferro de fundição,

facilidade e economia na formação de peças de ferro, difícil ou mesmo impossível de forjar.

**Latão, cobre e suas ligas.** — Êstes metais têm pouco uso, isoladamente, no material agrícola.

O latão, devido à sua notável resistência à oxidação, é empregado usualmente em peças mais expostas à humidade, e que pela sua forma especial mais facilidade apresentem de ser obtidas pela fundição. Tais são por exemplo as válvulas e mais peças de bombas de irrigação, levantamento de águas ou trasfegas, bem como uniões para mangueiras, agulhetas, etc.

O cobre, devido à sua maior dutilidade, é empregado quási sempre no estado laminado, em fôlha. Com êle se faz pequenas condutas para água ou vapor, revestimentos, etc.

A liga dêstes dois metais em proporções diversas (bronzes) é que tem maior aplicação em máquinas agrícolas.

Com o fim sempre em vista, de suavisar atritos, emprega-se o bronze, muito mais macio que o ferro, no fabrico de êmbolos e guias de cilindros para vapor ou água, nas chumaceiras, ou assento de veios, aros de excêntricos, peças de bombas, etc.

Nos bronzes destinados a chumaceiras de veios para grandes pressões ou velocidades, entram também alguns outros metais em combinação, tais como o estanho, antimónio, alumínio, etc.

No metal branco para casquilho não entra nem o cobre nem o latão.

**Madeira.** — Em seguida ao ferro, é a madeira que maior aplicação encontra na construção do material agrícola. De madeira se fabricam debulhadoras, tararas, trilhos, arados, pás, cabos de ferramenta, além de carros, coberturas, revestimentos, etc.

A condição principal que se deve exigir para tôda

a madeira de construção, é o estar perfeitamente sêca, com ausência completa de seiva.

Deve-se evitar tôda a construção com madeiras que não tenham tido a necessária exposição ao ar, empilhadas. As madeiras verdes racham e empenam, alterando a sua forma primitiva. É fácil de compreender quanto isto se torna prejudicial em armações de máquinas, sôbre que assentam veios e chumaceiras, ou em apos de charruas, especialmente de aiveca móvel, em que é indispensável a maior simetria.

As madeiras mais brandas como o pinho, amieiro, etc., só devem ser empregadas onde não fiquem sujeitas ao esforço, como em revestimentos, condutas de vento, etc.

Para os frechais de máquinas de debulhar, manejos, etc., é mais recomendável o castanho, azinho, sôbro, e o ulmo, devido à sua grande resistência.

O freixo pode empregar-se em peças sujeitas a tracção, ou trepidação, como leitos de carros, cabeçalhos, apos de charruas, cabos de ferramentas, etc.

Uma qualidade de madeira muito vantajosamente empregada em rodas, ancinhos de ceifeira, etc., é a faia.

Em muitos casos pode-se empregar qualquer madeira rija como o azinho, sôbro, freixo e ulmo para servir de chumaceiras, ou assento de veios cuja rotação não tenha grande velocidade; além da vantagem de ser facilmente reparada ou substituída uma tal chumaceira pelo abegão da casa, embebe-se a madeira facilmente em óleo, e conserva mais uma perfeita lubrificação no veio.

É muito conveniente escolher madeira que tenha naturalmente as curvaturas necessárias, em vez de as cortar, pois que isso enfraquece muito, pelo corte da fibra.

Para vergar madeiras tem-se empregado com bons resultados, amaciar primeiramente com o va-

por de água, sujeitando-as depois à pressão hidráulica; desta maneira se confecciona as rabiças de charruas, cabos de forquilhas, gadanhas, varais, etc. É assim feita a bem conhecida mobília austríaca.

A madeira tem sido substituída pelo ferro, na construção de charruas, não só pela facilidade de se obter as necessárias curvaturas com tóda a solidez, como também pela sua maior resistência às grandes variantes atmosféricas do nosso clima. Não está contudo abandonado o seu emprêgo, nem o estará tão cêdo, pela facilidade com que pode ser substituída qualquer peça, com os recursos rurais.

**Cabedal.** — O cabedal encontra no material agrícola uma grande aplicação, não só na forma de correias para transmissão de movimento, como vedações hidráulicas, êmbolos de bomba, prisões de animais, arreios, etc.

As correias devem ter a largura e espessura correspondente à fôrça que tem de empregar, sendo muito conveniente, para as de maior fôrça, como nos motores de debulhadoras, serem dobradas, isto é, de duas camadas de cabedal cosido.

Para a conservação das correias deve evitar-se quanto possível que fiquem expostas ao ar, arrecadando-as sempre que não sejam precisas; é conveniente afrouxá-las quando não possam ser retiradas do seu lugar, para que não estendam, perdendo com isso a precisa aderência ao tambor.

A indústria tem procurado substituir o cabedal para correias, devido ao seu alto preço; há por isso correias de transmissão, feitas de borracha simples ou com lona, linho ou algodão, pele de camêlo, etc. São tôdas de qualidade inferior à correia de couro; não obstante, pode-se empregar quando seja de pouca importância a transmissão. As correias de borracha são muito vantajosas em pontos acessíveis a água.

**Empanques para vedações.** — Os diversos materiais de empanque são empregados em qualquer ponto onde se torne necessário estabelecer uma vedação perfeita, por onde não possa passar nem ar, nem qualquer líquido, mesmo em pressão. A escolha do empanque deve ser de harmonia com a influência que nêle possa ter aquilo a que se quer vedar a passagem.

Se são plânas as superficies em contacto, basta para vedar, o perfeito acabamento dessa superficie e o seu apêrto suficiente.

Nas juntas de ferro expostas à acção da água, basta a oxidação, que provoca uma completa vedação, como nas caldeiras, tanques, etc. Não se pode contudo aconselhar êste sistema de vedação para os casos em que a junta tenha de ser aberta algumas vezes. Para êstes casos convem mesmo evitar a oxidação, cobrindo as superficies com uma camada de sebo, quando seja para água, ou qualquer outra composição, segundo os casos, e ajustando gradualmente a junta, apertá-la convenientemente.

Para superficies desiguais, emprega-se o papelão, couro, borracha ou trança de linho segundo os casos.

O papelão, de uma espessura igual e proporcionada, sendo embebido em verniz ou óleo a ferver, tem grande duração, não deixando contudo de ser necessário renová-lo passado certo tempo. A borracha com camadas de linho é muito superior para vedações a frio ou quente; êste material adêre de uma tal maneira ao ferro, que para abrir a junta é necessário fazê-lo quando as peças estejam bem quentes.

Para vedações em máquinas a vapor emprega-se a massa de zarcão composta de partes iguais de alvaiade de chumbo e zarcão bem amassado com óleo de linhaça. Em certos casos pode-se empregar

esta massa embebida em trança de linho, que assim enrija com a massa, depois de se adaptar perfeitamente, formando uma vedação muito eficaz.

Para vedação de buçins de bombas, junto à haste do êmbolo, basta embeber a trança de linho com sebo.

Para vedações de vapor em grande pressão emprega-se a seguinte composição: 2 partes de sal amoníaco, 89 partes de limalha de ferro (de brocas) e 1 parte de enxôfre; esta composição é misturada em água até à consistência de massa grossa, e calcada dentro da junta.

Massa para resistir ao calor rubro compõe-se de: 4 partes de limalha fina de ferro (de lima), 2 partes de barro e 1 parte de cacos de cadinhos de fundição, bem moidos. A mistura deve ser reduzida a massa com a adição de uma solução saturada de água e sal comum.

Damos em seguida mais algumas receitas de massas para vedação.

Massa líquida para tubos de ferro fundido. Deixa-se ferver 250 gr. de óleo velho de linhaça, até que tenha dissolvido 125 gr. de colofónia; junta-se-lhe 2 1/2 a 3 quilos de uma fina mistura de 24 partes de cal hidráulica, 8 de albumina, 2 de secante branco e 1 parte de colofónia, ou:

Aquece-se 2 partes de pez negro derretido e misturado com 1 parte de pó de tijolo, e coloca-se sobre os pontos a vedar, também aquecidos. Para tornar esta massa mais rija, junta-se uma porção de enxôfre, até ao pêso do pez.

Para a vedação de tubos para água com pouca pressão, basta chumbo derretido. Quando não há pressão, é suficiente estôpa.

Uma composição que resiste bem à humidade e calor, não sendo fogo directo, útil para encanamentos de vapor, etc., é a seguinte:

Misture-se bem uma parte de zarcão, uma e meia

de alvaiade e duas partes de barro moido de cachimbo tudo amassado com óleo de linhaça até ficar uma boa pasta.

### Conservação do material agrícola

No tratamento de máquinas, deve sempre ter-se em vista, diminuir quanto possível, a resistência nos atritos. As superfícies que arrastam, devem ser cuidadosamente vigiadas, conservando sempre a máxima facilidade no seu movimento, quer pelo asseio, quer pela constante lubrificação. Quando um veio gira na sua chumaceira, ou uma peça qualquer arrasta sobre outra, sem a necessária lubrificação, as superfícies metálicas aquecem e gastam-se, dificultando muito sensivelmente o andamento da máquina, e acelerando a sua completa ruína. Quando nos veios a velocidade ou a pressão é grande, o aquecimento chega a ser tanto que muitas vezes caldeia o eixo no bronze da chumaceira, e parte-se, ou chega mesmo a arder qualquer matéria combustível que se acha em contacto com a chumaceira, como por exemplo, a palha nas debulhadoras, ou mesmo as travessas de madeira onde assenta o movimento. O gastamento produz folgas, e essas folgas causam pancadas que mais aceleram o gastamento, e por conseguinte a rápida deterioração de qualquer máquina. Em regra quanto mais silencioso fôr o trabalho de uma máquina, mais justa ela está, e maior duração oferece, logo que todos os seus movimentos se executem facilmente e sem prisão.

Se o lavrador quer obter de qualquer máquina, o maior efeito útil, e uma boa duração, deve reparar, ao comprá-la, e acima de tudo, se nela é fácil o acesso a todos os pontos que devem ser lubrificados, e limpos continuamente. Quanto mais difícil

fôr êsse trabalho, mais demorado êle será, e por mais barato que fôr o preço da máquina, será sempre uma péssima compra, pela pouca duração que há de ter fatalmente.

A vigilância constante ao apêto dos parafusos, chavetas e outras peças de ajustamento, é também da máxima importância. Quanto mais rápido é o movimento, e quanto maior fôr a trepidação da máquina, tanto maior essa vigilância tem de ser. Quando se trata da lubrificação, pode-se reparar para o apêto dos parafusos. Por muito penoso que seja êste trabalho, é êle sempre largamente compensado pelo rendimento útil da máquina e sua duração.

O melhor lubrificante é a gordura consistente, não só pelo seu efeito, como pela sua duração. Na qualidade dêste material, não deve haver economia.

Para lubrificação de engrenagens, recomenda-se muito o sebo de carneiro, ou sabão verde ligado com azeite.

Para veios, usa-se ordinariamente, qualquer óleo, mas é muito bom a mistura Booth, que consiste no seguinte:  $\frac{1}{4}$  de quilo de soda fervida em 4 litros de água, com 1  $\frac{1}{2}$  quilo de óleo e 3 quilos de óleo de palma misturado à temperatura de 95° cent., e mexido continuamente.

Para lubrificação de caixas de estôpa, guias e atritos sôbre madeira, emprega-se com vantagem, o sabão neutro, um pouco aquecido; uma pequena adição de enxôfre é útil contra o aquecimento, nas grandes velocidades.

O petróleo não serve como lubrificante, mas sim como dissolvente dos óleos endurecidos, especialmente na limpeza de máquinas, por muito tempo fora de uso.

Não basta contudo atender à qualidade do material lubrificante, mas é necessário também reparar na maneira de o empregar.

Antes de deitar o óleo no orifício da chumaceira,

é indispensável inteirar-nos se o caminho aí está livre até ao veio, pois que se o óleo não poder passar livremente, fica por completo inútil. Ao princípio do trabalho de cada máquina, deve a lubrificação ser um pouco mais abundante e repetida. É bom verificar com o tacto, se as chumaceiras aquecem, para que sejam logo arejadas e abundantemente lubrificadas. Se não se consegue arrefecê-las, deita-se uma mistura de flor de enxôfre e grafite misturado com azeite. Se ainda isto não basta, deve-se parar o andamento e reparar o bronze, que, ou está demasiadamente apertado, ou ajusta mal no veio.

É muito recomendável serem tapados os lubrificadores, sendo essa tampa automaticamente fechada, especialmente nas peças de movimento rápido ou sacudido, como nas ceifeiras, gadanheiras, etc.

Os melhores lubrificadores são os que permitem uma lubrificação contínua e regular por meio de torcida de algodão ou de agulha, segundo os casos.

Ao perfeito tratamento de uma máquina, pertence uma pintura cuidadosa, a qual, especialmente nas máquinas agrícolas, que mais expostas teem de andar, deve ser renovada com intervalos regulares, anualmente, por exemplo.

Os pontos de contacto de peças que tenham que deslizar sôbre outras, não devem ser pintados, bem como as peças pulidas, as quais se pode resguardar com uma camada de azeite.

Há várias composições para o efeito de evitar a oxidação do ferro. Uma mistura de gordura obtida pela fervura de 500 gramas de toucinho, com 15 gramas de cânfora, adicionada com um pouco de grafite, aplicada 24 horas depois de preparada com um pano, não só protege os metais, como lhes dá um aspecto agradável.

A mistura de zarcão com óleo de linhaça, dá uma camada protectora de grande duração.

A pintura da madeira, aumenta muito a sua duração evitando que empene e rache com as influências atmosféricas; basta para isso o óleo de linhaça simples, ou melhor ainda misturado com qualquer tinta em pó.

## Trabalhos culturais

Antes de entrar nos detalhes do material agrícola, convem conhecer qual a natureza dos serviços que êsse material é chamado a prestar.

Pertence êsse estudo à ciência agronômica; ao mecânico agrícola compete conhecer porêem, qual o instrumento, aparelho ou máquina, que melhor poderá executar o trabalho, e ainda de entre êsses, qual reunirá melhores condições para o fim em vista.

Não podemos por isso deixar de entrar, ainda que superficialmente, nalguns detalhes puramente agronômicos.

O rebento (caulículo) que brota da semente em germinação com o auxílio da humidade que encontra na terra, alimenta-se ao princípio de reservas contidas na própria semente.

Depois de nascida a planta, recebe esta pelas raízes, e mais tarde também pela superfície das suas fôlhas, o necessário auxílio ao seu desenvolvimento e produção.

Compreende-se pois facilmente que quanto mais amplo fôr o seu sistema radicular, maior desenvolvimento tomará a sua vegetação, isto é, a multiplicação das suas fôlhas, e por conseguinte a abundância da sua produção, principal fim de todos os trabalhos agrícolas.

Torna-se necessário para isso que o terreno em

que se dá o desenvolvimento radicular seja bastante acessível à irradiação das raízes, e para isso tem de ser destruído qualquer obstáculo, sendo o principal o assentamento das terras, que é necessário estarem suficientemente sôltas.

Os elementos que a terra fornece para o desenvolvimento das plantas, recebe-os ela da atmosfera, e quando exáusta dêles, só da atmosfera volta a recebê-los, durante o período do descanso na vegetação.

É esta a evolução natural.

Para aumentar porêem o rendimento da terra, fornece-lhe o homem com o seu auxílio os meios de tornar a haver mais prontamente êsses elementos podendo assim produzir mais e mais prontamente. Êsse auxílio do homem consiste em trazer do fundo para a superfície a camada de terra exáusta pelas raízes das plantas, e levar para êsse ponto aquela, que na superfície já teve tempo de receber, pela sua natural exposição, novos elementos; evita êste trabalho a morosidade com que êles alcançariam por si, o lugar em que se tornem necessários. É esta a acção fundamental da lavoura.

Secundariamente tem o revolvimento das terras outros fins, sempre subordinados todos êles ao desenvolvimento da vegetação útil. Tais são: a *sacha* e as *cavas* para a destruição das plantas inúteis ou nocivas, que tôdas elas roubam às que são úteis, uma parte do seu indispensável sustento; a *derrega*, para encaminhar as águas e auxiliar a sua infiltração até à camada em que ela se torna necessária ao desenvolvimento e alimentação das raízes; o *alqueive* para aumentar a superfície de exposição à terra revolvida, deixando-a levantada em montículos, quando à enxada, e em camalhões quando à charrua; o *deslavre* para desfazer o alqueive enterando os elementos fertilizantes como adubos, etc., de mistura com a terra meteorizada; a *amontôa*

para proteger as plantas contra a acção dos frios e humidades prejudiciais, chegando-lhe a terra precisa, e finalmente a *sementeira* para abrir lugar para a deposição da semente e aí a cobrir para a sua germinação.

Isto enquanto à preparação do terreno, e tratamento da planta.

Chegado que seja à maturação o produto desejado, tem êle de ser colhido, o que se faz com vários materiais segundo a espécie de produção, e os meios de que dispõe o lavrador.

Há ainda certos produtos que o lavrador colhe, que tem de ser sujeitos ainda a certos e determinados preparos, para poderem ser entregues ao consumo, como o trigo, o milho, o arroz, etc.

Por último há transformações de produtos que o costume tem encarregado o lavrador de fazer entregando os êle ao consumo já transformados tais são as uvas em vinho, aguardente, álcool, água pé, etc., a azeitona em azeite, etc.

A criação de gado e outros animais, obriga também, segundo a importância em que êsse ramo de agricultura se acha montado, ao emprêgo de certos aparelhos para preparação de comidas, que muito convem estudar, bem como os que servem para o aproveitamento dos produtos desses animais, como os laticínios, o mel, estrumes, etc., e que em si constituem também uma parte importante do material agrícola.

Sendo para auxílio dos trabalhos no campo que se criou o material agrícola, e devendo êsse auxílio estar em relação com a importância dos trabalhos a fazer, é claro que o material necessário para alguns metros de terra, não pode ser o mesmo para alguns hectares, nem o que é indispensável para muitos hectares. Para o primeiro caso, denominado a *pequena cultura*, basta qualquer instrumento que o lavrador maneje mesmo com o seu braço, e que

pode ser classificado *ferramenta agrícola*; para o segundo caso, denominado *cultura mediana*, já não basta isso e torna-se necessário o emprêgo de certas combinações de peças ligadas entre si, tiradas a gado, a que se chama vulgarmente *aparelhos agrícolas*; para o terceiro caso finalmente, denominado a *grande cultura*, só se pode empregar as grandes combinações mecânicas, accionadas não só a gado como a vapor e modernamente a gasolina, petróleo ou electricidade a que se dá o nome de *máquinas agrícolas*.

Dividiremos pois o material agrícola que vamos estudar nestes três grupos, para facilitar a classificação de tanta variedade.

### Ferramenta agrícola para a pequena cultura

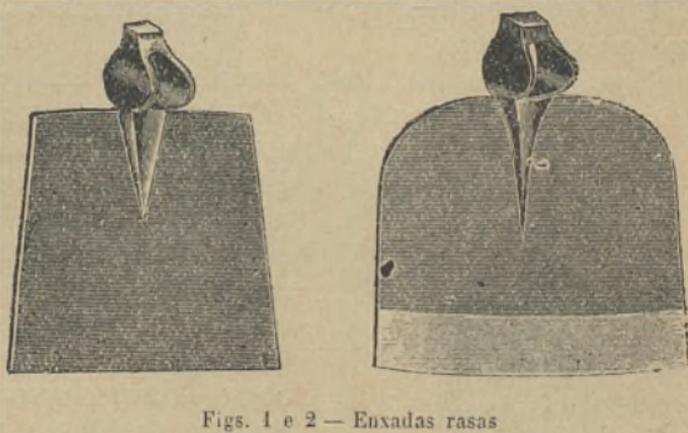
Chama-se pequena cultura o trabalho de cultivar uma reduzida área de terreno.

O material adaptável não pode deixar de ser o mais simples, não só para facilidade de manobra, como também porque, o capital nêle empregado, não deve ser muito grande, pois que também grande não pode ser o rendimento normal da propriedade.

Como as necessidades da planta são sempre iguais, qualquer que seja a importância da cultura, serão sempre iguais também os trabalhos a executar, sendo contudo diverso o material empregado.

**Revolvimento da terra.**— A ferramenta principal do pequeno lavrador, é, no nosso país, a *enxada*. Com êsse auxiliar revolve êle tôda a sua terra a qualquer profundidade, dependendo esta do número de golpes empregados no mesmo ponto.

São variadíssimos os tipos de enxada que se encontra pelos nossos campos. Essa variedade é determinada ordinariamente pela natureza predominante da terra na região, havendo contudo exemplares que



Figs. 1 e 2 — Enxadas rasas

o costume conserva, a-pesar-de não serem bem apropriados ao terreno, devido a êste ter sido modificado.

O tipo mais vulgar de enxada, é o denominado *enxada rasa*, figs. 1 e 2.

Êste tipo é adaptável a terreno de pouca ou mediana resistência, e tem de largura 15 a 22 centímetros, pesando entre 1 e 4 quilos.

O *ólho* da enxada ou *alvado*, onde entra o cabo, tem pela parte superior uma batente raze, que serve durante a cava para quebrar

os torrões, invertendo a posição da pá da enxada, que nêsse caso vira para cima.

Em muitos sítios costuma ficar o *ólho* mais afastado da pá, à qual se liga por um prolongamento chamado *garganta*, fig. 3.

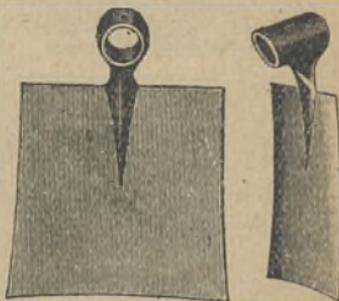


Fig. 3 — Enxada com garganta

O cabo da enxada deve ter de comprimento 1<sup>m</sup>,0 mais ou menos, segundo o gôsto do cavador e natureza do terreno.

A madeira mais apropriada é o *sambujeiro*, *carvalhiça*, *castanho* ou *tojo*; não obstante pode, na falta delas, empregar-se qualquer outra, como *ulmo*, *freixo* ou *eucalipto*.

A fôlha da enxada deve fazer com o cabo um ângulo aproximadamente de 60 graus; o cavador pode verificar isto medindo o comprimento total da enxada (ôlho e fôlha) e marcando-o no cabo, a partir do encabadouro; dêsse ponto marcado, ao corte, deve haver a mesma distância, isto é o comprimento total da enxada. Contudo, o ângulo da enxada, é conforme a maneira de cavar, e mesmo conforme a terra e os usos na localidade.

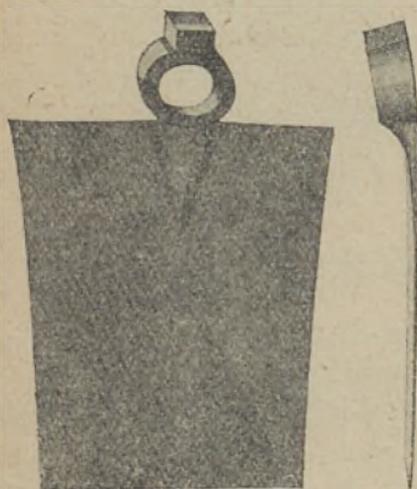


Fig. 4 — Enxada para terras leves

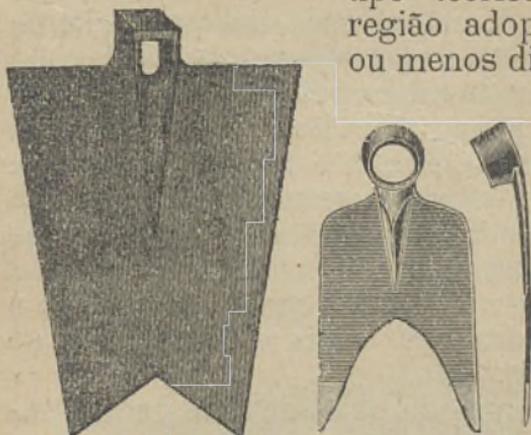
Para terrenos mais soltos, como terras de areia, etc., em que a resistência é menor, costuma-se dar à fôlha da enxada maiores dimensões, aumentando assim o rendimento do trabalho, visto ser mais leve a terra a deslocar; nêsses casos o tipo de enxada é aproximadamente o da *fig. 4*.

Esta enxada é mais delgada do que as que já descrevemos, pesando pouco mais ou menos como elas, a-pesar-de ser maior.

Para terrenos mais compactos, ou menos trabalhados, usa-se o tipo de *enxadas de pontas* ou de *gaviões*, *figs. 5 e 6*.

Pela disposição do corte é fácil compreender, quanto mais fácil é a penetração da fôlha.

Todos êstes modelos apresentamos nós como tipo teórico; contudo cada região adopta padrões mais ou menos diferentes, segundo



Figs. 5 e 6 — Enxadas de ponta de gavião

o costume na localidade, o que não é fácil fazer alterar, embora nalgumas muito havia a lucrar a comodidade do cavador, ou o rendimento do seu trabalho. Regiões há em

que o ângulo da fôlha da enxada, em relação ao cabo, é tão fechado, que obriga o cavador a trabalhar com uma curvatura de corpo muito pronunciada, que só o hábito, e o desmedido respeito pelas tradições, torna possível de suportar.

Para os arroteamentos de chão virgem emprega-se o *alferce*, *fig. 7*.

Esta ferramenta é uma espécie de enxada, cuja largura regula por metade da largura da enxada vulgar, tendo por cima do ôlho, em vez da batente rasa daquela, uma crista, cujo gume corre na linha do cabo, e a qual se chama *pêta*.

Com a fôlha da enxada, cava-se mais facilmente qualquer terreno rijo, do que seria possível fazer com a enxada vulgar, por ser esta de maior largura, e com a *pêta*, corta-se como se fôra com um machado, qualquer raiz ou tronco de arbusto ou árvore difícil de desenterrar.



Fig. 7-  
Alferce

A fôlha do alferce mede ordinariamente  $0^m,12 \times 0^m,25$  ou  $0^m,30$ , a *pêta*  $0^m,9$  a  $0^m,10 \times 0^m,10$ .

O pêso do alferce regula entre 4 a 5 quilos, sendo o cabo igual ao da enxada.

O *enxadão*, *fig. 8*, não é mais do que o alferce sem a *pêta*, e emprega-se na cava de chão rijo, livre de raízes, pois que assim se torna um pouco mais leve para o trabalho.



Fig. 8  
Enxadão

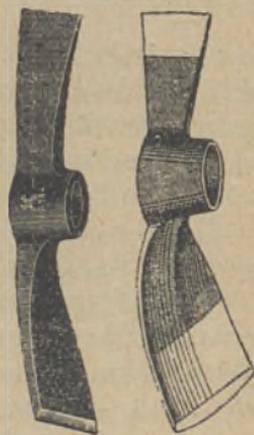
O *alvião*, *figs. 9 e 10*, pelo contrário, emprega-se nos terrenos de mato, onde a necessidade de cortar raízes e troncos é mais freqüente.

Em geral a *pêta* é mais comprida e o corte para cava mais estreito como se vê na *fig. 7*.

A largura da fôlha de cava, regula entre 8 e 10 centímetros, e a de corte entre 7 e 9. O comprimento total de ponta a ponta, costuma ser  $0^m,45$ , sendo o cabo igual ao das enxadas ou antes um pouco mais curto.

Há ainda para os arroteamentos do chão pedregoso a *picaretta*, *fig. 11*.

O ferro da *picaretta* é aguçado em um dos extremos, e tem corte do outro; com êste se escava o terreno, e com o bico se fende ou se arranca a pedra; de ponta a ponta mede  $0^m,45$  a  $0^m,60$ , e o seu pêso varia entre 1,5 a 2 quilos. A *picaretta* pode ter, em vez de corte de um lado, bico de ambos, quando se destine especialmente ao arranque de pedra.



Figs. 9 e 10 — Alviões

Tôdas estas ferramentas são de aço ou de ferro calçado com aço, podendo ser renovado o seu corte

quando perdido pelo uso. Unicamente de ferro, só podem ser empregadas em terrenos argilosos, sendo contudo pouco duradouras.

O cabo é fixado no seu lugar, metendo pelo lado de fora, e a tôpo, uma cunha de ferro, ou mesmo de madeira, e batendo-a a martelo, o que obriga a madeira a aumentar de diâmetro, apertando no ôlho da ferramenta.

Nalguns modêlos o ôlho é cônico, sendo o diâmetro maior para o lado de fora, por onde entra o cabo, que também alarga para a ponta, a qual é apertada no seu lugar, batendo com a



Fig. 11 — Picareta

ferramenta no chão, suspensa pelo cabo verticalmente.

Tôda esta ferramenta de revolver a terra, se maneja segurando o extremo sôlto do cabo com a mão direita, e pegando com a esquerda a meio dêle; nesta posição levanta-se o ferro acima da cabeça para o deixar cair com violência sôbre a terra, que é tombada ou deslocada, puxando em seguida o ferro. Assim se dá tôda a fôrça ao golpe; quando porêem o trabalho a não exige, não se levanta tanto o ferro.

Na cava corrente à enxada, tomba-se a terra, endireita-se, desfaz-se o torrão, e renova-se o golpe 0<sup>m</sup>,10 ou 0<sup>m</sup>,20 e mais, adiante do anterior, segundo a coesão da terra.

O rendimento diário do trabalho de um homem, no revolvimento de terras, empregando a ferramenta

apropriada pode calcular-se como média, e segundo o vigor e o desembaraço d'êle, conforme a seguinte base :

### Em terra argilosa (1)

<i>Surríba</i> de 0 <sup>m</sup> ,80 de profundidade, cada dia.....	15 a 20 metros quadrados		
<i>Surríba</i> de 1 <sup>m</sup> ,00 de profundidade, cada dia... ..	10	»	»
<i>Cava de alqueive</i> de 0 <sup>m</sup> ,30 de profundidade, cada dia.....	100	»	»
<i>Cava a monte</i> de 0 <sup>m</sup> ,15 a 0 <sup>m</sup> ,20 de profundidade, cada dia..	100	»	»
<i>Cava rasa</i> de 0 <sup>m</sup> ,10 a 0 <sup>m</sup> ,12 de profundidade, cada dia.....	400	»	»

### Em solos médios

<i>Surríba</i> de 1 <sup>m</sup> ,0 de profundidade, cada dia.....	12 a 15 metros quadrados		
<i>Alqueive</i> de 0 <sup>m</sup> ,30 de profundidade, cada dia.....	150	»	»
<i>Cava a monte</i> de 0 <sup>m</sup> ,15 a 0 <sup>m</sup> ,20 de profundidade, cada dia..	150	»	»
<i>Cava rasa</i> de 0 <sup>m</sup> ,10 a 0 <sup>m</sup> ,12 de profundidade, cada dia.....	600	»	»

**Cultura da planta.** — Em seguida à preparação da terra e germinação da semente nela lançada (sementeira), é necessário conservar a porosidade do terreno e destruir as plantas nocivas que prejudicam o desenvolvimento daquelas que desejamos cultivar.

Para isso, lança-se mão, não só de qualquer pequena enxada, já descrita na figura 1, como de uma sachola, *fig. 12*.

Com a sachola se quebra a crosta do chão, facilitando a penetração, não só da água, como de outros elementos fertilizantes, até às



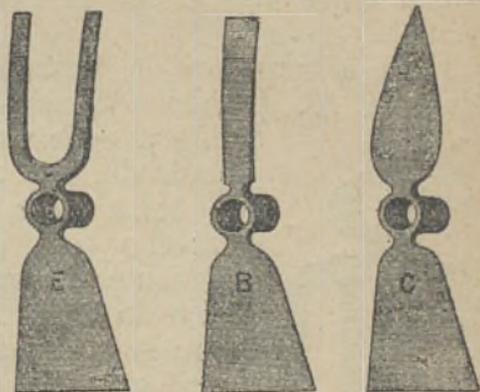
Fig. 12  
Sachola

(1) Dados amavelmente fornecidos pela Direcção da Estação Agronómica de Lisboa.

raízes da planta. Chega-se a terra ao pé, ou des-cava-se êste para demorar aí a água das regas, ou se conduz esta em pequenos rê-gos, para onde mais conveniente ela se torne. Tam-bêm se emprega para isto qualquer sacho, *figs. 13, 14 e 15.*

Com os sachos se fazem os mes-mos serviços, mondas, sachas, etc. Êstes instru-

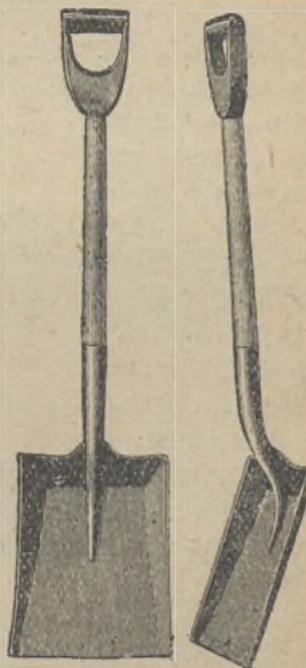
mentos são de aço, e pesam muito pouco, para permitirem um trabalho ligeiro e superficial.



*Figs. 13, 14 e 15 — Sachos diversos*



*Fig. 16 — Pá de bico*



*Fig. 17 — Pá quadrada*

O rendimento do trabalho diário, com qualquer sacho regula, segundo as condições de trabalho, entre 150 e 300 metros quadrados de superfície.

Para a remoção da terra emprega-se a pá de bico, *fig. 16*, quando a terra está assente, o que facilita a penetração da fôlha; e a pá quadrada, *fig. 17*, quando se trata de terra sôlta. O rendimento no trabalho com uma pá é muito dependente da qualidade da terra, e fôrça do homem. Pode contudo calcular-se como aproximado, que um homem com uma pá pode remover 12 a 15 metros de terra sôlta a 1<sup>m</sup>,5 de distância, durante um dia de trabalho.



Fig. 18 — Galanho

O cabo da pá, pode, com uma ligeira curvatura, facilitar muito o trabalho do operário, pois que isso o poupa de curvar muito o corpo, e por conseqüência se cançar tanto. As dimensões mais vulgares de uma pá são entre 0<sup>m</sup>,20 × 0<sup>m</sup>,25 e 0<sup>m</sup>,35 × 0<sup>m</sup>,40.

O gadanho, *fig. 18*, emprega-se na cava de estrumes, e

também na destruição da crosta da terra, com mais facilidade e rendimento do que com a enxada, por ser mais fácil de entrar na terra, e mais leve.

O ancinho, *fig. 19*, de que há grande variedade de formatos, serve para limpar terreno e nivelar superfícies.

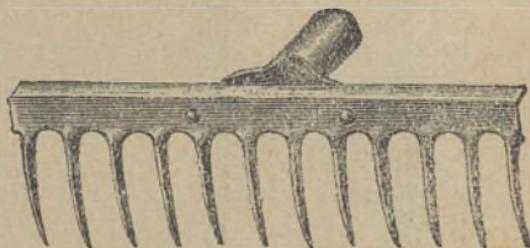


Fig. 19 — Ancinho

**Colheita.** — Para a colheita da principal planta da agricultura, isto é, para a ceifa do trigo, emprega-se a foice de mão, *fig. 20*.

É de aço esta ferramenta, tendo na lâmina uma pequena serrilha para dilacerar a haste da espiga, operando fácil e rápidamente o seu corte. No cabo há um pequeno dente para maior firmeza na posição da fôlha. O comprimento da lâmina varia entre 0<sup>m</sup>,35 e 0<sup>m</sup>,45.

Com a mão esquerda segura-se um punhado de espigas, e com a direita opera-se com um golpe de foice o corte delas juntando-as a novo punhado, que por seu turno é cortado de outro golpe, até se reunir na mão uma porção de espigas, que se liga com um pequeno feixe delas e se chama *gavelas*, as quais se reúne a molho maior no chão, e a que se chama *paveia*. Um homem com uma foice, pode ceifar por dia

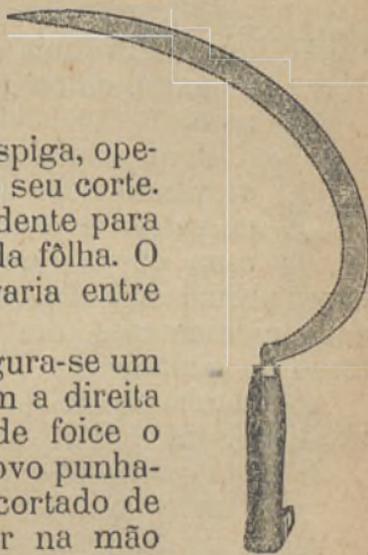


Fig. 20  
Foice de mão

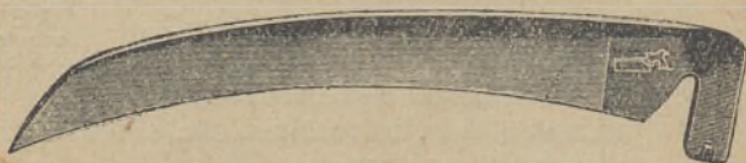


Fig. 21 — Gadanha

o trigo de uma área de 2000 metros quadrados de chão.

Para o corte de ervas de pasto ou fenos, emprega-se a gadanha, *fig. 21*.

É de aço macio ou de ferro, êste instrumento, tendo na base um prolongamento munido de um

pequeno dente, o qual crava no cabo onde é apertado com um anel e cunha de ferro que lhe dá bastante firmeza. O cabo da gadanha, mede, em geral, 1<sup>m</sup>,5 aproximadamente, tendo alguns uma curvatura especial, e duas pegas, uma à ponta, outra ao meio, para facilitar o manejo.



Fig. 22  
Taes

Com a gadanha trabalha-se de pé, descrevendo com a fôlha, cujo corte corre deitado e paralelo ao chão, uma curva que forma o oito de erva, a qual cortada, cai, sendo acamada convenientemente com o movimento contínuo da gadanha.

A gadanha mede de comprimento ordinariamente, entre 0<sup>m</sup>,50 a 0<sup>m</sup>,80.

O fio é preparado com um pequeno martelo sôbre uma peça de aço, *fig. 22*, chamada *taes*, que se fixa sôbre um cêpo de madeira ou tronco, sendo afiado a meúdo com uma pedra estreita e alongada que o trabalhador traz consigo, durante o seu trabalho. Um homem, com uma gadanha, pode cortar erva numa área de 3 a 4000 metros quadrados por dia.

Os tubérculos enterrados, como batatas, beterrabas, etc., são colhidos à sachola, ou enxada.

O canivete com lâmina, mais ou menos recurvada, em forma de podão, *fig. 23*, serve nas mãos do pequeno lavrador para a colheita de grande parte dos produtos da sua propriedade. Para vindimar, emprega-se a tesoura de vindima, *fig. 24*, com

a qual se pode fazer mais trabalho sem o inconveniente de sacudir o cacho.



Fig. 23  
Canivete  
de enxertia



Fig. 24  
Tesoura  
de vindima

**Preparação de produtos.** — Sôbre ferramenta manual para a preparação dos produtos de uma pequena lavoura, há pouco que estudar.

O produto principal que exige preparação, e que se cultiva, na pequena cultura, é o milho e o trigo.

A preparação dêstes cereais, consiste em separar o grão da espiga, ou carolo, ao que se chama *debulha*.

O trigo é debulhado a pé de animais sôbre a eira, no que o pequeno lavrador, emprega os seus bois, cavalos, mulas, e mesmo burros.

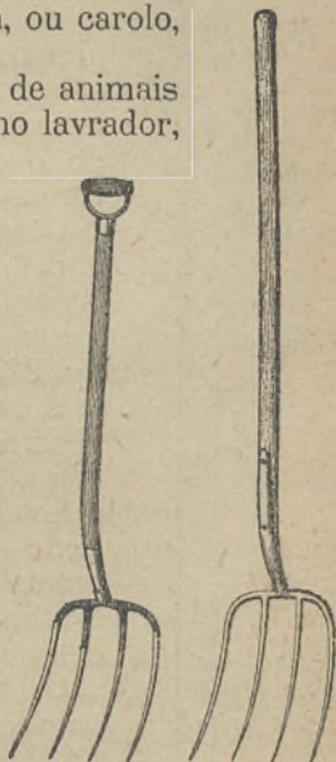
A limpeza é feita, atirando ao ar o cereal juntamente com a moinha da palha, terra, casulo e mais impurezas que o vento se encarrega de dividir; arrastando consigo os mais leves. Êste serviço é feito com pás especiais, de madeira, para que não deteriore o leito da eira.

No manejo das palhas emprega-se também os forcados e forquilhas, de madeira para as eiras, e de aço para remoções ou carregamentos.

O forcado é uma espécie de garfo de dois dentes com um cabo de 1<sup>m</sup>,5. Também os há de aço, com cabo de madeira.

A forquilha, *figs. 25 e 26*, tem mais dentes, e é em geral de ferro, com cabo de madeira, de 1<sup>m</sup>,0 e 1<sup>m</sup>,50. Entre nós está-se empregando muito forquilhas estrangeiras, de aço muito delgado, e com cabo de madeira.

São extremamente leves, podendo um homem



*Figs. 25 e 26 — Forquilhas*





Fig. 28

Foice roçadoura

trabalhar muito mais tempo com elas do que com as de ferro. As melhores forquilhas são as que teem dois prolongamentos ligados aos dentes, *fig. 26*, e cravados no cabo. As que teem um espigão que entra no cabo e sôbre este um agulheiro que crava juntamente com o espigão, *fig. 25*, são pouco sólidas para trabalho violento, abrindo o encabadouro não raramente.

O milho que também é debulhado na eira, é separado do carolo por meio do *mangual*, *fig. 27*.

É o mangual uma espécie de açoite de madeira, cuja haste, *mango* é ligada ao cabo ou *pirtigo*, móvel, com uma prisão feita de couro cru bem ligada com cordel.

O comprimento do *pirtigo*, regula entre  $1^m,30$  e  $1^m,50$ , e do *mango*, aproximadamente a  $0^m,70$  a  $0^m,80$ .

Com o mangual, manejado com ambas as mãos, açoita o trabalhador a camada de espigas espalhadas sôbre a eira, que assim vão largando o grão e assim se debulha nalguns sítios o trigo e o centeio.

Para cortar o mato, emprega-se a *foice roçadoura*, *fig. 28*.

A fôlha da foice roçadoura, mede

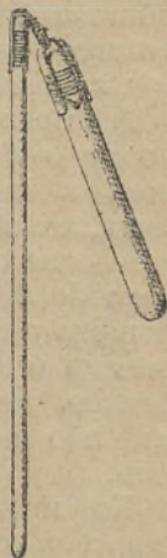


Fig. 27—Mangual

aproximadamente, 0<sup>m</sup>,30 a 0<sup>m</sup>,40 e o cabo entre 1<sup>m</sup>,20 e 1<sup>m</sup>,60, pouco mais ou menos.

**Tratamento das plantas.** — A limpeza das árvores é feita com várias ferramentas segundo a grossura das ramadas que se quer cortar.

Os pequenos rebentos e hastes verdes podem ser facilmente cortados com o canivete-podão, *fig. 23*, ou com a tesoura vulgar, *fig. 29*.

Quando não convenha andar sôbre as árvores, pode a limpeza ser feita mesmo do chão, empregando na ponta de uma vara, com o comprimento adequado à altura do arvoredado, a tesoura indicada na *fig. 30*.

Esta tesoura pode ser manobrada de baixo, por meio de um cordel que vai amarrar à extremidade da haste articulada que se acha no alto, e que é solidária com a lâmina cortante da tesoura.

O ramo, encontro do corte, é fixo e em forma recurvada, podendo segurar a haste que tem de ser cortada.

Para hastes mais grossas, que não podem ser cortadas à tesoura, emprega-se serrotes de vários feitios e tamanhos.



Fig. 30 — Tesoura especial para árvores



Fig. 29  
Tesoura de podar

O mais pequeno e portátil é o que se vê na *fig. 31*. Este serrote, pode o operário levar consigo na algibeira, e utilizá-lo sôbre a árvore, quando seja necessário. A inclinação dos dentes é para dentro, sendo por isso ao puxar que o serrote profunda o corte.



Fig. 31  
Serrote  
de  
algebeira

Os serrotes de fôlha fixa, e de maiores dimensões, são empregados para corte de hastes mais grossas.

O serrote especial para cortar troncos grandes, *fig. 32*, tem uma disposição especial no feitio do dente, que muito auxilia o trabalho da fôlha. Entre cada dois dentes há um vão que dá saída fácil à serradura, o que, auxiliado com a trava dos dentes, conserva a fôlha da ferramenta desentalada suficientemente para que o seu manejo seja relativamente fácil.

Para a limpeza ou poda da vinha usa-se mesmo o canivete-podão, *fig. 23*, e havendo muito que podar, emprega-se a podôa, *fig. 33*, com a qual se obtém mais rendimento de trabalho.

O gume recurvado corta qualquer ramada ou vara até uma certa grossura, servindo o gume



Fig. 32 — Serrote para troncos de árvores

oposto, e em linha recta, para actuar como machado no corte das hastes de mais diâmetro.

Para enxertar emprega-se o canivete especial, *figs. 34 e 35*.

A fôlha dêste canivete é afiada sómente de um dos lados para que o golpe fique bem assente. As costas teem à ponta uma espécie de unha não cortante, com que se levanta a casca da haste e se



Fig. 33 — Podôa

efectua a enxertia. Alguns canivetes teem uma fôlha de osso ou marfim no lado oposto à fôlha de aço, *fig. 34*, para efeito do levantamento da casca, o que é melhor por se tornar menos ofensivo à haste.

Muitas outras ferramentas poderá o pequeno lavrador empregar no seu trabalho, mas guardaremos a sua descrição para quando falarmos de material para mais extensa labutaçãõ.

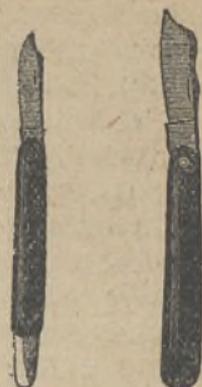


Fig. 34 e 35 — Canivetes de enxertia

## Aparelhos agrícolas para a cultura mediana

A cultura mediana é aquela, para cuja labutaçãõ já se torna difícil e caro empregar só o trabalho manual do homem, isto é, quando a superfície a cultivar já tem uma extensão tal, se torna mais econômico e prático empregar o gado no revolvimento do chão.

É evidente que o material tem de ser diverso daquele que é empregado na pequena cultura, compondo-se ordinariamente de certas combinações mecânicas a que poderemos dar o nome de *aparelhos agrícolas*.

Sendo o revolvimento do chão, o trabalho agrícola mais importante em qualquer propriedade rural, será o material para êste fim, aquele que melhor nos pode determinar a divisãõ dos três grupos em que classificámos êsse material.

Assim está a enxada ligada à classificãõ de

material para a pequena cultura, como a charrua para a classificação do material para a mediana cultura, da qual passamos a ocupar-nos.

É claro que não é só o material para revolvimento da terra que tem de ser substituído; quando a área a cultivar é mais importante, essa substituição é extensiva ao material para todos os outros trabalhos, pois que todos êles aumentam de importância proporcionalmente.

Começaremos pois o nosso estudo de aparelhos para a cultura mediana, pelo seu aparelho fundamental, a charrua.

**Charrua.** — Dá-se o nome de charrua, em geral, ao conjunto de peças fixas ou de posição variável, de madeira, ferro, ou aço, ou de todos êstes materiais combinados, o qual, sujeito sôbre a terra arável à tracção animal ou mecânica, nela penetra, cortando um bloco de terra ou *leiva* que vira e de põe, segundo a especialidade do seu trabalho, tendente sempre à reprodução e cultura de plantas úteis ao homem.

Considera-se em geral, como trabalho da charrua, as três seguintes operações: *virar a terra, afofá-la e misturá-la.*

O trabalho de *virar a terra*, tem por fim expor à influência do ar e do sol, uma camada mais ou menos funda de terreno; o trabalho de *afofar a terra* tem por fim torná-la porosa e acessível à água e ao ar, facilitando o desenvolvimento das raízes; o trabalho de *misturar a terra* tem por fim incorporá-la com os elementos fertilizantes e além disso, facilitar a combinação de camadas de constituição diversa, num todo mais igual.

*Vira* melhor, a charrua que melhor levar para o fundo do sulco as camadas de terra já meteorizadas, bem como a erva, deixando ao mesmo tempo

mais amplas superfícies de terra pobre, expostas às influências atmosféricas; *afofa* melhor, a charrua que mais desapertado e leve deixar o terreno, ficando esta disposição mais intensa nas camadas superiores; *mistura* finalmente melhor, a charrua que mais intimamente incorporar na terra os diversos elementos fertilizantes, e melhor a pulverizar e dividir até às camadas mais fundas.

Como porém não é fácil reunir no mesmo aparelho tôdas estas qualidades, no seu mais prático grau de perfeição, acentua-se quanto possível qualquer delas, embora com prejuizo das outras, em determinadas charruas, que assim ficam destinadas a especialidades distintas.

A vantagem das charruas especiais, não está só no alto grau a que pode chegar a sua acção especial, mas também na oportunidade do seu emprêgo, visto que nem sempre se tornam necessários simultaneamente os três efeitos indicados.

Como porém, tanto o trabalho de afogar como o de misturar terra arável, necessita menos esforço do que é necessário para cortar uma leiva, e revirá-la, resulta poder-se alargar mais a faixa do trabalho, empregando um aparelho, diverso da charrua, para qualquer dessas operações, como é, por exemplo, uma grade, um cultivador, etc., para a tracção dos quais, então é necessário a mesma fôrça, que para a charrua de virar, produzindo-se com êles mais quantidade de trabalho. Desta maneira tem ficado, na evolução do progresso em material agrícola, mais destinado à charrua o encargo de virar a terra, e a outros aparelhos que mais tarde estudaremos, o de pulverizar, misturar, dividir e afogar.

A resistência a vencer na tracção de uma charrua, deriva da profundidade do seu trabalho. Para grandes profundidades e conseqüentemente para grande esforço de tracção, tem o aparelho de opor

uma grande solidez de construção, a qual não pode existir sem um aumento proporcional de pêso. Desta maneira não pode deixar de haver charruas, especialmente destinadas a diversas profundidades de trabalho.

Cada charrua tem, como veremos mais tarde, um regulador de profundidade com o qual se pode variar a sua tendência e penetrar na terra. Êsse regulador não deve servir porêem, para fazer com um só tipo de charrua todos os trabalhos de revolvimento de terra a tôdas as profundidades; o seu fim é harmonisar a fôrça de tracção o mais aproximado possível ao grau para que a charrua foi construída, com as diversas circunstâncias em que ela trabalha, quer em terras mais ou menos pesadas, quer mais ou menos sêcas. Se é possível trabalhar superficialmente com uma charrua posante, capaz também de lavrar fundo, sómente como passageiro se pode admitir êsse trabalho, visto que para lavouras superficiais se pode empregar com grande vantagem charruas mais leves; por outro lado não é possível trabalhar fundo com uma charrua leve, pois que, se a terra e a charrua o permitem, muito naturalmente se irão partindo todos os seus órgãos principais, até que reforçados todos, fique a charrua harmônicamente transformada no tipo compatível ao trabalho que se lhe exige.

Por isso se deve admitir que tôda a charrua é destinada não tanto indistintamente, a uma determinada profundidade, porque essa pode variar segundo certas circunstâncias, mas sempre a uma determinada fôrça de tracção, de que não convem que nos afastemos, sem perigo de deterioração. No entanto, de um modo geral, podemos atender à profundidade da lavoura, para a escolha da charrua a empregar.

As lavouras podem ser divididas em cinco cate-

gorias, segundo a profundidade aproximada a que são feitas, a saber:

de 5 a 10 centímetros de fundo	—	cavas ou sachas
» 10 a 15	»	» — lavouras superficiais
» 15 a 20	»	» — ordinárias
» 20 a 25	»	» — fundas
» 25 a 50	»	» — muito fundas

As lavouras de 5 a 10 centímetros servem para destruição da crosta da terra formada pelas estia-gens, e da erva. As lavouras de 10 a 15 centímetros servem para o efeito de sachas ou para cobrir semente, e deixam os terrenos preparados em boas condições de absorver os elementos de que as raízes da planta necessitam, para o seu fácil desenvolvimento. As lavouras de 15 a 20 centímetros são as mais usuais para a renovação do chão de sementeira, e para alqueive, ou lavoura de preparação. As lavouras de 20 a 25 centímetros, já são consideradas fundas e servem para beneficiamento do chão cançado, que muito melhora com elas, especialmente se são feitas a tempo de êle receber a acção mais eficaz do sol, isto é, em seguida às ceifas. As lavouras de 25 a 50 centímetros e mais, sómente se emprega em surribas para plantações ou transformação de terreno.

Quando as circunstâncias da propriedade não permitem ter material destinado a cada uma destas categorias de lavoura, como seria para desejar, convirá pelo menos que haja charruas especiais para lavouras, de 5 até 20 centímetros de fundo, e outras para lavouras desde 20 até 30 centímetros.

Para mobilizar ou romper grandes profundidades, sem ser necessário virar terra, mas sim torná-la acessível às águas, pode empregar-se as charruas denominadas de sub-solo, e que não teem aiveca, mas sómente um ou mais corpos penetrantes, munidos da respectiva relha, e que apenas rasgam o

terreno, poupando muita força que seria necessária para um revolvimento completo àquela profundidade.

Os requisitos necessários a uma boa charrua, são, por conseguinte, os seguintes: possibilidade de se adaptar a maior número de circunstâncias, não só de terreno, como de tracção — perfeito reviramento de leiva, seu afofamento, e pulverização — menor desperdício possível de força de tracção, a qual deve ser unicamente a indispensável ao trabalho executado — o menos dependente possível da intervenção do condutor — simplicidade de construção, e facilidade na substituição de peças.

Antes de estudarmos detalhadamente os variados tipos de charruas, necessitamos conhecer primeiro certas leis teóricas e de construção, de que passamos a ocupar-nos.

### **Teoria do revolvimento das terras. —**

Como já dissemos, o trabalho da charrua consiste em virar, afofar e misturar a terra. Como porêem para desapertar, levantar ou afofar a terra, há outros instrumentos capazes de o fazerem, bem como para a mistura ou incorporação dos diversos elementos fertilizantes, torna-se função especial da charrua, o virar a terra, expondo à influência atmosférica, as camadas mais inferiores e por isso mais necessitadas dêsse tratamento.

É evidente, que, sendo a operação de virar a terra, destinada a expô-la ao ar, quanto maior fôr a superfície exposta, tanto melhor.

É nêsse sentido que os diversos fabricantes teem estudado a melhor forma a dar à aiveca das suas charruas, para que elas deixem a terra virada e levantada da forma mais útil.

Para se compreender bem a maneira porque se obtem êsse resultado, convem estudarmos de um modo teórico, a forma pela qual uma leiva é cortada, virada e acamada.

Para isso apresentamos na *fig. 36* o corte explicativo das diversas fases dêsse reviramento.

O volume de terra *III*, cortado e separado do terreno a lavrar pela charrua, chama-se *leiva*, a face vertical do terreno cortado *A C*, donde saiu a leiva chama-se *parede do rêgo* e a superfície cortada horizontalmente chama-se *fundo do rêgo*.

A sega da charrua, que mais tarde estudaremos, dá o corte vertical *A C*, o qual combinado com o corte horizontal *C D* dado pela relha, separa o bloco

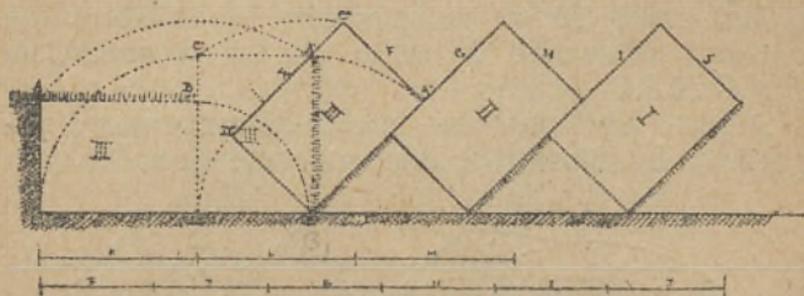


Fig. 36 — Tombamento de uma leiva de seção normal

de terra, ao qual a aiveca imprime imediatamente um movimento de rotação gradual até completo reviramento.

Seja o bloco de terra, *leiva*, a figura *III*, *A B C D*. Operado o corte em *A C*, pela sega, segue-se o corte *C D* feito pela relha, a qual entrando como uma cunha, pela parte de baixo da leiva, a levanta pelo ponto *C* e a faz girar sôbre o ponto *D*, levando a face *A C* até à posição *A' C'* em que fica o blocô, apoiado no fundo do sulco, sôbre a face *D B'*. Seguindo o efeito da aiveca, a leiva gira ainda, mas sôbre o ponto *B'* até a face *C' A'* chegar à posição *C'' A''*. Nesta altura cessa o contacto da aiveca, e o bloco ficou encostado pela sua face *A'' B''* sôbre o bloco ou leiva, anteriormente virada *II*.

Vê-se pois que a charrua cortou a terra de uma



Sendo a faixa cortada muito mais larga, como se vê na *fig. 38*, a proporção da exposição é menor, e

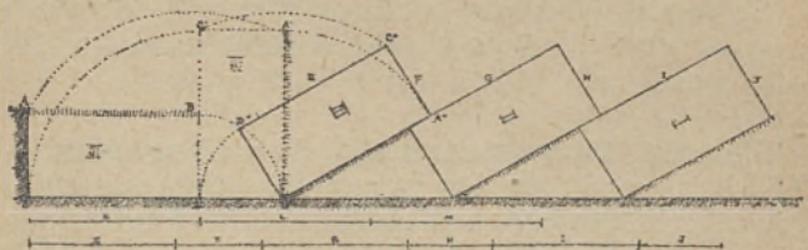


Fig. 38 — Tombamento de uma leiva de muita largura

a leiva mais difficilmente se conserva levantada por ser pequeno o seu apoio.

Sendo o corte de relha muito estreito, como indica a *fig. 39*, não pode ser perfeito o reviramento

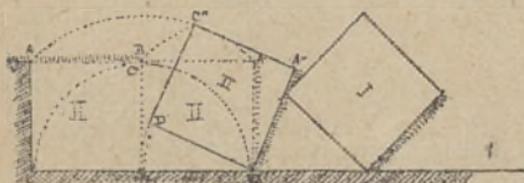


Fig. 39 — Tombamento de uma leiva de pouca largura

da leiva, porque não há espaço sufficiente para a sua completa rotação. A face de encôsto  $A B'$ , encontra a leiva anterior, e

não se equilibrando sôbre ela, volta a cair no rêgo, depois da passagem da aiveca.

Como já dissemos, é muito teórica esta exemplificação, no entanto, se os factos se não passam em tôdas as qualidades de terra, exactamente como aqui se mostra, esta lei fundamental orientará a escolha das proporções no corte da leiva, para um trabalho perfeito.

As terras arenosas pouco se conservam na melhor posição de arejamento, aquelas porêm em que predomina alguma argila, conservam-se melhor, como a charrua as deixou.

Quando a lavoura é feita com as terras húmidas, as leivas ficam mais regularmente inteiras e na posição em que aqui se mostra.

Se porêem as leivas se quebrarem não deixa por isso a terra de ficar virada, abafada a erva e fôo o terreno.

### **Teoria da penetração das charruas. —**

Tôdas as charruas são construidas para um certo grau de penetração, ou tendência a profundar, que só a dureza do chão pode contrariar.

Nas lavouras em boas condições a charrua pro-

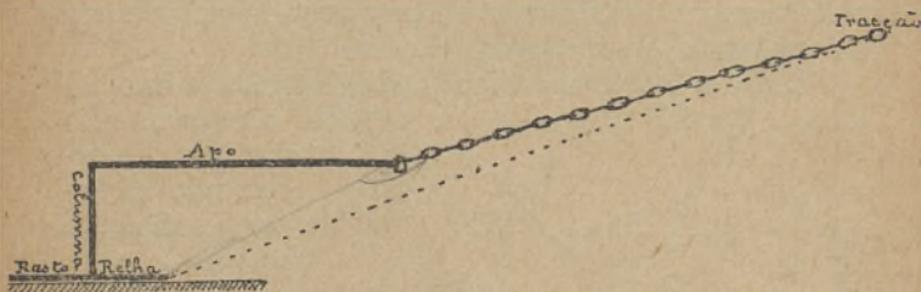


Fig. 40 — Linhas teóricas de uma charrua (1.<sup>a</sup> posição)

cura e mantém-se durante o trabalho, à profundidade que lhe compete, devido à disposição de certas peças. São pois essas peças que lhe determinam a sua tendência à penetração, e é da teoria que rege a disposição delas, que nos vamos ocupar.

A linha horizontal do apo da charrua forma um ângulo com a linha vertical da coluna e esta cai perpendicular sôbre a linha horizontal formada pela relha e rasto.

A tracção é exercida directamente ao extremo do apo, e por isso a linha aparente de tracção, vai dêste ponto àquele em que prende o gado.

Como porêem a resistência se dá na ponta da relha ao prender esta na terra, fica desde logo estabele-

cida a linha verdadeira de tracção, desde o ponto onde é exercido o esforço, até àquele em que é exercida a resistência, isto é, desde o ponto em que prende o gado até ao bico da relha, e que se vê em linha ponteada na gravura.

Na prática, porém, como no peito da aiveca também há uma certa resistência a vencer, pelo tombamento da leiva, o ponto a que a linha de tracção vai dar, é um pouco acima da relha.

Ao ser puxada a charrua, depois de ferrada na terra o bico da relha, a ponta do apo procura logo



Fig. 41 — Linhas teóricas de uma charrua (2.<sup>a</sup> posição)

o alinhamento da tracção, e a charrua inclina-se para a frente, *fig. 41*.

Nesta posição o ferro corre na linha indicada pelas flechas, e por consequência a charrua penetra no terreno.

À maneira porém que a relha penetra, desce naturalmente o corpo da charrua, até que o apo ganhe uma posição horizontal e paralela ao chão, ficando o assento da charrua, relha e rasto, também paralelo, o que faz com que o seu caminho siga paralelo à superfície do terreno, mantendo por isso constante e inalterável a profundidade da lavoura, como indica a *fig. 42*.

Desta maneira, quanto mais alta estiver a ponta do apo, e por isso mais afastada da linha verdadeira de tracção, mais fundo irá no trabalho o ferro da charrua, porque ao ser puxada, mais abicada ficará a relha, tornando-se necessário descer mais o corpo da charrua para achar a sua posição equilibrada.

Obedecendo porém, a charrua invariavelmente a esta lei, invariável seria também a sua profundidade de trabalho, o que nem sempre convem, por ser

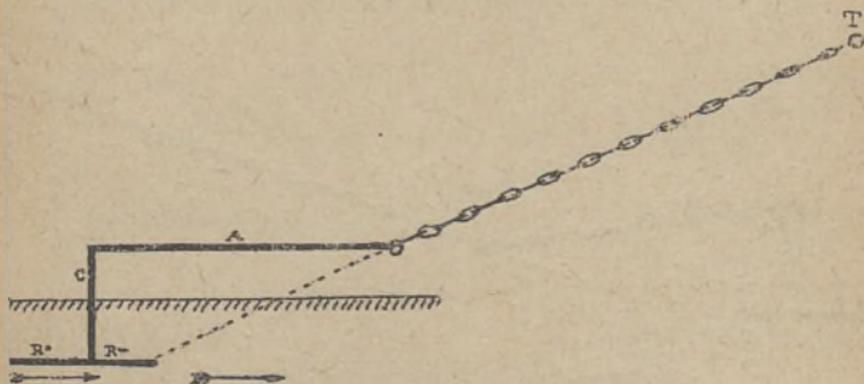


Fig. 42 — Linha teórica de uma charrua (3.<sup>a</sup> posição)

necessário, não só harmonizar a resistência com a força de que se dispõe, como também, é preciso aumentar a tendência de penetração do ferro, quando os terrenos são mais resistentes.

Emprega-se por isso os rodados, que não são mais do que pontos de apoio, os quais limitam a descida do apo, e por conseguinte o aprofundamento, ou *tancharia* da charrua, *fig. 43*.

Antes que a ponta do apo atinja o alinhamento da tracção, assenta a roda sobre o terreno com uma pressão igual à força com que elle procura esse alinhamento, e aí se conserva dando à charrua uma profundidade limitada. Se porém levantarmos um

pouco mais a posição da roda no apo, êste poderá descer um pouco mais, lavrando a charrua, por conseguinte, um pouco mais fundo.

Quando porêem o apo chegar ao seu alinhamento normal com a tracção, pode-se levantar ainda a roda, que ela deixará de tocar no chão, sem que por isso o apo desça mais; a charrua atingiu o seu máximo de profundidade.

São variados os meios de regular êstes limites de profundidade de trabalho, e que mais tarde es-

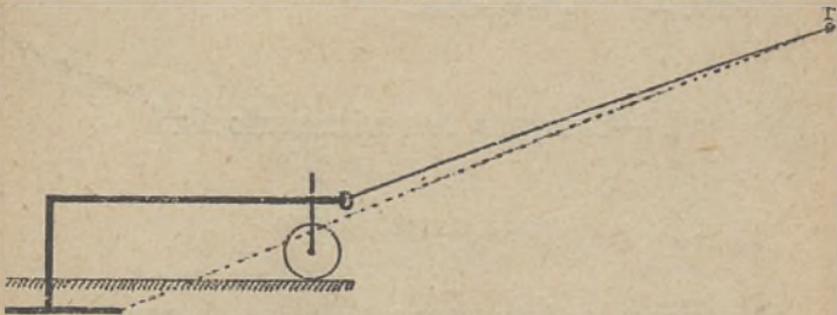


Fig. 43 — Teoria do rodado de uma charrua

tudaremos, contudo todos êles obedecem, como veremos, ao mesmo princípio.

Quando o chão é rijo, e compacto, a penetração do ferro torna-se difícil, e a charrua não se equilibra, como aqui indicamos, sendo muitas vezes mais conveniente esperar melhor ocasião de trabalhar.

Conhecidas as teorias fundamentais da charrua, tombamento da leiva e penetração de terreno, passemos à classificação dos variados modelos empregados na cultura mediana, para depois nos ocuparmos dos detalhes da sua construção e modos de funcionar.

**Classificação das charruas para cultura mediana.** — Como são diversos os trabalhos que

o lavrador mediano tem de executar nos seus terrenos, não pode deixar também de haver tipos diversos de charruas, de que êle possa lançar mão.

Para facilitar o estudo da grande variedade de charruas que a indústria tem criado, poderemos dividi-las em quatro grupos distintos, que ainda subdividiremos, se nos fôr necessário.

Êsses quatro grupos são os seguintes:

- |        |                         |            |
|--------|-------------------------|------------|
| I. —   | Charruas de reviramento | fixo       |
| II. —  | »                       | »          |
| III. — | »                       | »          |
| IV. —  | »                       | especiais. |

## I. — Charruas de reviramento fixo

### a) *de um só corpo*

Pertencem a êste grupo tôdas as charruas com uma só aiveca fixa, embora armada à direita ou à esquerda do charruador.

As charruas de aiveca fixa são sempre as mais perfeitas no tombamento da leiva, devido a atender-se na sua construção a uma única direcção de trabalho.

Contudo, são pouco empregadas no nosso país as charruas dêste tipo, por vários motivos, sendo os mais atendíveis: 1.º o cançar mais o gado que vai do lado da aiveca, o qual tem de caminhar sempre dentro do rêgo; 2.º o ter de se dividir a lavoura em secções, para aproveitar todos os caminhos da charrua, que só pode virar a terra para um lado, e 3.º a natureza acidentada da maior parte do país em que não é indiferente a direcção do tombamento das terras.

O primeiro inconveniente poderia evitar-se se o

gado fôsse habituado desde novo, a trabalhar indiferentemente em ambos os lados da charrua, alternadamente; o segundo desaparecerá decerto quando o operário rural tiver quem lhe ensine a dividir o seu terreno convenientemente, aproveitando essas divisões para o seu nivelamento, esgôto ou aproveitamento das águas.

Tudo merecia a pena fazer-se para tentar a adopção das charruas de aiveca fixa, com o que muito teria a lucrar a nossa lavoura, onde elas podessem ser empregadas.

Tomamos para o nosso estudo a charrua de *Howard*

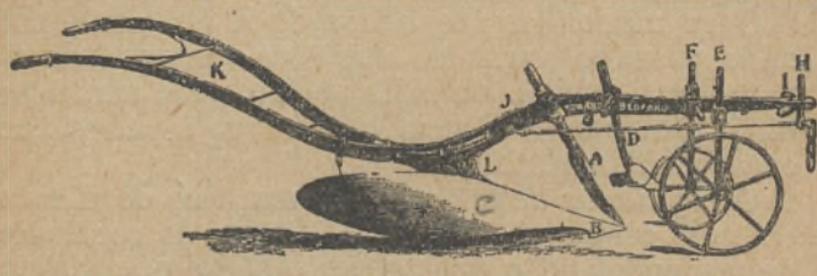


Fig. 44 — Charrua inglesa Champion, marca B de Howard

*ward*, marca *Champion B*, fig. 44, como prototipo da charrua de aiveca fixa.

A *sega A* é uma espécie de faca em posição vertical, um pouco inclinada e fixa ao apo *J* e a qual opéra na terra o corte vertical *A C*, fig. 36.

A *relha B*, é a ponta perfurante da charrua, com corte horizontal, e onde começa o levantamento da leiva, já talhada. A sua acção é o corte horizontal *C D*, fig. 36, que separa a leiva do fundo do rêgo.

A *aiveca C*, é a peça que recebe a leiva cortada pela sega e relha, e lhe imprime o movimento rotativo para o seu completo e perfeito tombamento.

A *sega roçadoura D* é fixada à frente da sega de corte, e serve para cortar horizontalmente a camada superficial de terreno, em que vegeta a erva,

e tombá-la para o ponto em que a aiveca vai imediatamente tombar a leiva formada. Serve para auxiliar o abafamento da erva.

A *roda E* é um dos apoios determinantes da profundidade do trabalho da charrua, e aquele que assenta no fundo do último rêgo já aberto.

A *roda F* é outro apoio da charrua, mas destinado a caminhar sôbre o terreno ainda por lavar.

O *varão de tracção G* é o que leva o esfôrço do gado ao corpo da charrua, tendo no seu extremo o fuzil de engate, para o gancho do temão, corrente ou tirante de tracção, denominado *puxo*.

O *regulador de profundidade H* é o ponto por onde passa o varão de tracção e que podendo fixar-se mais acima ou mais abaixo, pode aumentar ou diminuir a tendência da charrua à penetração ou aprofundamento.

O *regulador de largura I* é um arco de círculo em cujo centro está fixado o suporte do regulador de profundidade, o qual, girando sôbre o arco, leva êsse regulador para qualquer ponto dêle, onde pôde ser fixado por meio de uma pequena cavilha que passa por um furo praticado no suporte, e aquele que lhe corresponde sôbre o arco, no ponto em que o queremos fixar.

O fim dêste movimento é regular a largura do rêgo, abrindo ou fechando mais o ângulo formado pela incidência da linha de tracção sôbre a superfície da aiveca, como depois analisaremos.

O *apo J* é a peça principal na construção de uma charrua, e à qual se prendem tôdas as outras. Embora a sua acção no efeito da charrua, se limite a dar-lhe a tendência de aprofundamento, tem de ter a necessária consistência para suportar os diversos esforços de tôdas as peças que a êle se prendem.

As *rabiças K*, são como que os cabos por onde

o charruador pega na charrua, lhe dirige o caminho, e a mete à terra ou dela a retira. Nas charruas bem equilibradas é desnecessário a intervenção do lavrador na condução da charrua dentro da terra, sendo a acção das rabiças apenas útil para a condução dela, fora do rêgo ou para nêle entrar ou dêle sair.

A *coluna L* é a peça que suporta a relha, o rasto, e ainda a chapa de encontro, e que constituem as peças activas da charrua, que se denomina *corpo da charrua*.

Nem tôdas as charruas possuem tôdas as peças que aqui enumeramos, e que nos modêlos mais singelos, ou naqueles mais destinados a certas especialidades de trabalho, podem deixar de ser indispensáveis. Lançámos mão da charrua Howard como exemplo, por ela possuir todos os regulamentos úteis e dar-nos ensejo para estudar detalhadamente as diversas peças a êles destinadas, e o seu funcionamento.

**Sega.** — A sega é, como já dissemos, uma espécie de faca, que se fixa ao apo, pelo lado oposto à aiveca, e numa posição inclinada, formando com a linha horizontal do terreno um ângulo de 60 a 70 graus, e ficando a ponta mais avançada, e o lado afiado para a frente.

A maneira mais vulgar de fixar uma sega ao apo da charrua, é como se vê na *fig. 45*, um grampo que aperta contra o apo da charrua a haste da sega, com duas

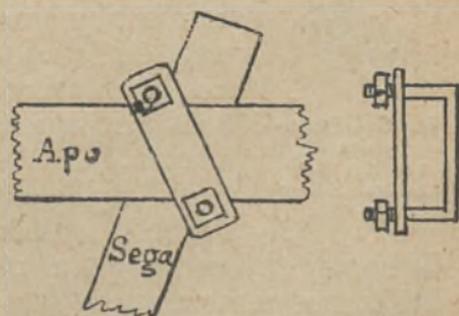


Fig. 45 — Braçadeira vulgar para fixar a sega

porcas sôbre uma chapa. O braço superior do grampo tem de passar pela frente da sega, e o braço inferior pela parte de trás; dêste modo a sega vence com firmeza a resistência da terra que tem de romper, apoiando-se nos braços do grampo. A face da fôlha da sega do lado da terra crua, costuma ser plâna à parede do rêgo, para não cuspir a charrua para fora, dificultando o que se chama *tomar terra*.

Como porêm os terrenos são de constituição variada, necessita uma boa charrua de uma sega, cuja facilidade do corte se possa afinar consoante a resistência do chão. Além disso é conveniente que a sua inclinação se possa também regular conforme o terreno.

Na charrua de Howard tudo isto se pode fazer, assim como em muitos outros modêlos mais perfeitos, de outros fabricantes.

A sega, como se pode ver na *fig. 44*, tem a haste cilíndrica, a qual enfia nos dois olhais, cujo espigão é apertado por fora da braçadeira, que abraça o apo, *fig. 46*.



Fig. 46 — Braçadeira aperfeiçoada para fixar a sega

A fôlha da sega pode assim girar nos olhais, oferecendo mais ou menos o seu gume à terra, conforme a resistência desta, evitando que ela cuspa a charrua, e facilitando, pelo contrário, que tome convenientemente a terra.

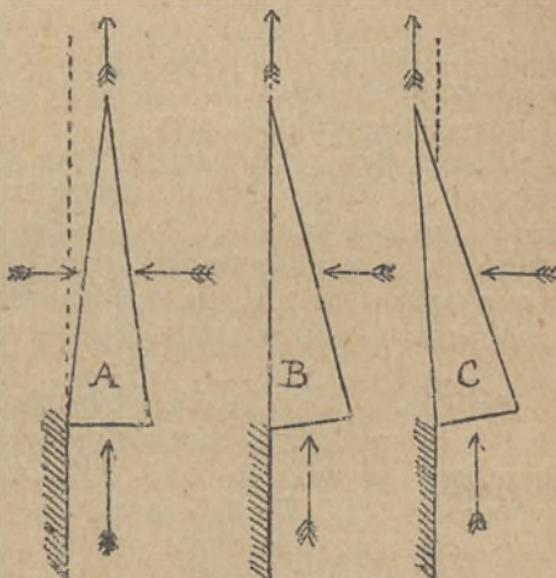
A explicação disto, está em que, devendo a fôlha da sega ter uma resistência suficiente para não dobrar a qualquer obstáculo que encontre, tem de ser de uma espessura aproximadamente de  $1\frac{1}{2}$  centímetro, e de uma largura de 6 centímetros, pouco mais ou menos, e sendo de um dos lados, afiado em corte, forma a sua secção um triângulo isósceles, como se vê na *fig. 47*.

A penetração de uma secção destas na terra, tem os efeitos indicados na *fig. 47*.

Em *A* a sega sofre uma resistência igual de ambos os lados e não influi nada na tendência da charrua em tomar terra.

Em *B* não há resistência no lado da parede do rêgo, mas sómente do lado oposto, o que faz com que a sega encaminhe a charrua para a terra crua.

Em *C* há muito maior resistência do lado de fora da sega e uma tendência maior no seu corte para a terra crua ou parede do rêgo, o que se transmite à charrua.



*Fig. 47* — Teoria do corte da sega

A sega produz no caminho da charrua um efeito muito semelhante ao leme num barco.

Por aqui se vê como é vantajosa a maneira de fixar a sega, indicada na *fig. 46*.

No tampo da peça que abraça o apo, há um para-fuso que encosta sôbre o cutelo do apo, e com êsse encôsto variável, se pode alterar um pouco a inclinação da sega. A inclinação indicada para a sega tem a vantagem de favorecer a penetração do ferro, e de chamar para a superfície da terra o raizame sôlto que encontra.

As cotas de uma sega regulam pela força da

charrua, podendo considerar-se como média as seguintes:

comprimento total.....	56 centímetros
» do gume.....	35 »
largura » » .....	7 »
» da haste.....	5 »
espessura.....	1 1/2 »
ângulo de inclinação.....	60 a 70 graus.

O melhor material para fabrico de uma sega é o aço; pode-se contudo empregar um ferro de confiança e calçado com aço.

Alguns fabricantes empregam para o efeito da sega discos de aço, girando num eixo fixo ao extremo do braço suporte, ligado ao apo como as segas vulgares. A vantagem atribuida a êste sistema é a diminuição de atrito; na prática porém tem encontrado muito pouca aceitação êste aperfeiçoamento.

**Relha.** — A relha é a parte perfurante da charrua, e a sua forma ponteaguda alarga para trás, formando como que uma navalha que dá o corte horizontal *CD*, *fig. 36*, para talhar leiva.

O lado esquerdo corre paralelo à linha do sulco e encostado à sua parede. O lado direito forma um gume mais ou menos comprido segundo a qualidade do chão. Quanto mais raizame nêle houver, mais comprido tem de ser o corte da relha. A face superior levanta gradualmente para trás, acentuando-se êsse levantamento mais do lado esquerdo, para iniciar já a rotação da leiva cortada, a qual continua a receber êsse efeito ao passar para a aiveca.

A relha encosta perfeitamente à aiveca, não devendo haver, de uma para a outra, o mais pequeno ressalto que dificulte o escorregamento da leiva.

Pela face inferior assenta a relha no fundo do sulco. Quando porém a terra é rija e compacta,

convem que a relha abique um pouco para facilitar a sua penetração.

Na charrua de Howard, é a relha fixada numa peça denominada suporte da relha, a qual atravessa a coluna e vem apertar na parte posterior dela, sôbre um sector dentado, que permite fixar êsse apêrto mais acima ou mais abaixo, o que dá à relha uma inclinação maior ou menor, para o fundo do sulco.

Como a resistênciã que a relha tem que vencer, é a favor do seu ajustamento sôbre o suporte, basta um pequeno toro de madeira enfiado através do furo que nela há, e outro que tem o suporte, para a manter no seu lugar. Nalguns modêlos de charruas inglesas a relha é ajustada no seu lugar por meio de um arame com um pequeno gancho na ponta, que entra no furo da relha, de dentro para fora e enfiando a ponta oposta pela coluna, nela aperta com uma porca pela parte detrás. Na maior parte das charruas a prisão da relha é obtida por meio de parafusos de cabeça contrapunçoada à face, e apertados com porcas, pelo lado inferior.

O material para o fabrico da relha pode ser diverso conforme a natureza do chão; na charrua de Howard é de ferro fundido, e endurecidas as superficies mais sujeitas ao atrito. É com effeito o ferro fundido temperado o que melhor se presta para êste fim, por ser o mais barato e poder receber, pelos processos modernos de fundição, os diversos graus de consistência nas diferentes partes da sua exposição ao trabalho. Na *fig. 48* pode ver-se na secção de fractura o sinal dos pontos mais claros que indica ferro de uma constituição mais rija.

O corpo da relha é de um ferro fundido macio e elástico, que pode sofrer qualquer pancada sem partir com facilidade. O ferro assim macio seria porém impróprio para sofrer o atrito da terra, que o gastaria em pouco tempo. O processo porém de o temperar

pelo arrefecimento mais rápido na ocasião do vasa-  
mento, enrija de um tal modo os pontos onde se dá  
êsse arrefecimento, que a relha fica reunindo as  
qualidades que precisa ter para uma rasoável du-  
ração. Como porêm o gastamento sempre se dá,  
estudaram os fabricantes a forma mais vantajosa a  
dar à *coquilha*, peça metálica introduzida na mol-  
dação, para produzir o arrefecimento do ferro nos  
pontos que se deseja temperar, para que êsse gas-

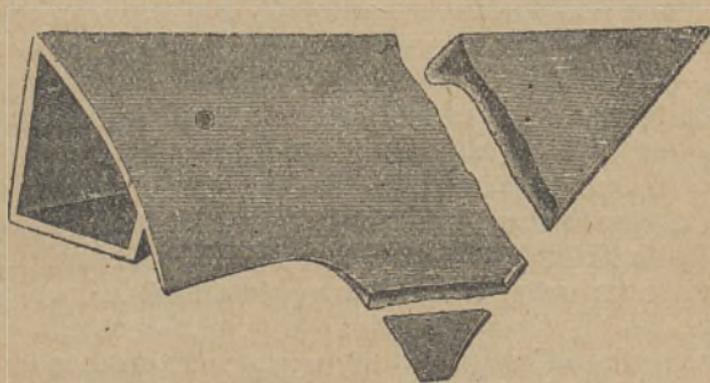


Fig. 48 — Relha de ferro fundido do Howard

tamento inevitável possa conservar o aguçamento  
da relha, durante o mais tempo possível.

Devido a poder obter-se assim uma relha barata  
e duradoura, ficou posta de banda a relha de ferro  
forjado, que só pode ter aceitação para terrenos de  
muita pedra, que facilmente podem destruir a relha  
fundida temperada, ou então quando a sua forma  
seja tão simples que a mão de obra possa ficar re-  
duzida a um mínimo insignificante.

O aço empregado como calço em ferro forjado,  
dura mais, mas vem a gastar-se também, porque  
amacia muito com o aquecimento desenvolvido pelo  
atrito da terra, especialmente a sêca e rija. O aço  
fundido dura mais tempo, mas é mais caro que o

ferro fundido e temperado, cuja duração, é em muitos casos superior.

É possível renovar-se uma relha de aço, ou ferro forjado, mas a mão de obra dêsse trabalho é sempre mais cara que uma relha fundida nova.

Há alguns tipos de relhas cuja ponta é postiça, podendo ser substituída quando esteja gasta, *fig. 54*. Não é pratico êsse sistema, pois que não é só a ponta da relha que se gasta, mas sim tôda ela, o que faz não admitir um modelo dêstes, mais que duas ou três dessas substituições, por não ser fácil o ajustamento perfeito de uma ponta nova, sôbre o corpo da relha já gasta.

Como o bico é indispensável que seja bem aguçado para entrar facilmente nas terras rijas ou sêcas, é económico empregar as relhas novas nos terrenos sêcos, e quando gastas, guardá-las para trabalharem depois das primeiras águas, quando as terras estão mais macias, e mais acessíveis ao ferro da charrua.

É também vulgar o tipo de relha indicado na *fig. 49*. Êste modelo encosta e fixa-se a um prolongamento da coluna da charrua, e prende com uma patilha ao bordo inferior da aiveca. A ponta desta relha ou é aguçada como a da *fig. 61*, ou é larga e achatada, como a da *fig. 49*, para mais facilmente resistir em terrenos pedregosos.



Fig. 49 — Relha larga

Os terrenos de barro, ou argilosos, permitem mais duração à relha; aqueles porém onde predomina o silício, arenosos, gastam depressa tôda a qualidade de ferro, sendo conveniente haver de sobreceleste, um ou dois no campo, para se fazer a substituição prontamente, quando é preciso.

**Aiveca.** — Podendo considerar-se a charrua

como o aparelho principal da lavoura mediana e mesmo da grande lavoura, é sem dúvida alguma a aiveca o órgão mais importante da charrua. Será pois a esta peça que dedicaremos um estudo mais minucioso e atento, para que fique o mais aclarada possível a sua acção, e por conseguinte fácil a sua escolha.

Como já vimos, a acção da aiveca, reduz-se a receber o bloco da terra cortado, denominado *leiva*, levantá-lo, virá-lo e acamá-lo para o lado em camadas consecutivas e num estado de afôfamento mais perfeito possível.

Ora havendo terras de constituição diversa e não podendo o mesmo tipo de aiveca executar um trabalho perfeito com tôdas elas, torna-se indispensável haver aivecas de tipo diverso também, adequadas cada uma a uma especialidade de terra.

A experiência tem mostrado que a melhor forma de uma aiveca é a que resulta do aproveitamento de uma determinada secção de uma espiral, ou de um cilindro, e ainda da combinação destas duas formas.

À primeira chamaremos *aiveca helicoidal* pela analogia da sua forma com a de um hélice, à segunda chamaremos *aiveca cilíndrica* e à terceira *aiveca combinada*.

**Aiveca helicoidal.** — Êste tipo é o que melhor se presta para terrenos compactos e argilosos, cuja coesão permite ser o trabalho de torção e tombamento da leiva todo executado pela acção da aiveca, e não pela queda natural da terra.

Para podermos apreciar bem a acção da aiveca, examinemos detalhadamente o reviramento da terra.

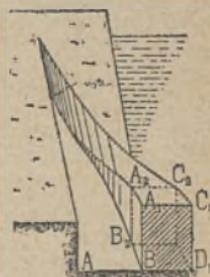
Tôda a superfície constituída pelas costas da reilha e face externa da aiveca, é disposta de forma a entrar de uma maneira plâna e horizontal por baixo da leiva, levantá-la gradualmente pelo lado da terra

crua, e assim iniciar a sua torção, até ao reviramento completo.

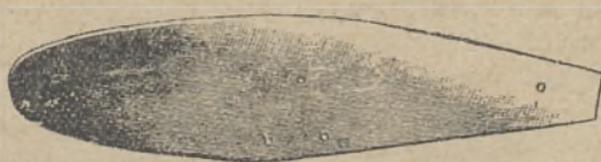
Para seguirmos as fases do reviramento da leiva, tomaremos dela uma determinada secção indicada na *fig. 50* pelo prisma  $A_1 C_1 B D_1 A_2 C_2 B_2$ .

A aresta  $A_1 A_2$  foi levantada desde  $A$  até ao ponto em que se vê na gravura, descrevendo com isso um arco de círculo de 0 a 90 graus, isto é, de forma que sendo a linha  $A_1 B$  uma horizontal quando foi cortada, ficou sendo uma vertical, servindo como eixo d'êste movimento, a aresta do prisma em  $B_2 B$ . De igual forma gira o prisma imediatamente seguinte e todos os mais em que tivermos marcado o todo da leiva cortada. O movimento d'êles é como se fôsse executado dentro de um cilindro, cujo raio fôsse igual a  $A B$ , ou seja, a largura do rêgo.

É pois pela face  $A_2 A_1 B_2$  e  $B$  que o prisma recebeu o contacto da aiveca e relha, e pela mesma



*Fig. 50* — Torção de uma leiva

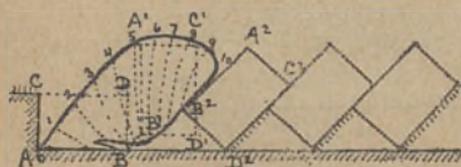
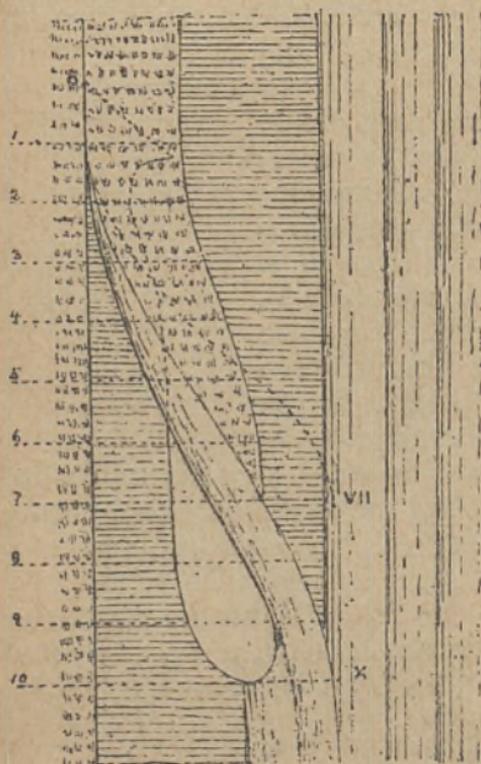


*Fig. 51* — Aiveca helicoidal comprida

face recebe o segundo prisma êsse contacto, e assim todos os outros, de maneira que a sucessão de tôdas as faces, mostra a forma que a aiveca tem de ter, que é a de um hélice, como se vê na gravura, ou forma helicoidal, *fig. 51*.

A acção das diversas partes da aiveca que exercem a rotação da leiva até 90 graus, corresponde à

acção de uma porca de rêsca, cujo parafuso fôsse a própria leiva. Como porêm a aiveca avança sem rotação, é a leiva que a executa.



Figs. 52 e 53 — Trabalho de uma aiveca helicoidal (Planta e corte)

igual a  $B D_1$ , isto é, à profundidade do rêgo.

A cada uma destas fases de movimento corresponde uma espiral ou hélice distinto, e é a combinação dêsses dois hélices que dão a forma geomé-

Não fica porêm completo o trabalho com a simples rotação da leiva de 0 a 90 graus, o que apenas serve para o levantamento da terra; é necessário porêm que ela tombe para o lado, ficando afastada da linha em que estava, e para isso a rotação terá de seguir de 90 até 135 graus.

Esta nova fase de movimento do prisma é executada sôbre um outro eixo, que vem a ser a aresta  $D_1$  até êle tomar a inclinação que já vimos na *fig. 36*.

Então é como se os prismas revolvessem dentro de um cilindro, cujo raio fôsse

trica que a aiveca necessita ter, para realizar convenientemente todo o trabalho que precisamos.

Na primeira fase, o esforço da aiveca tem de vencer o pêso da leiva, visto que tem de a levantar até à posição vertical em que a vemos na *fig. 50*; na primeira parte da segunda fase tem de vencer ainda o pêso da leiva, até que o centro do prisma (centro de gravidade) passe a vertical do seu apoio  $D_1$ . Daí até à sua posição final, o centro do prisma desce, e a aiveca não tem mais que acompanhá-lo e imprimir-lhe o deslocamento lateral necessário. O esforço da aiveca é portanto desenhado, pois que sendo sempre mais ou menos no sentido lateral, numa ocasião é exercido de baixo para cima, noutra de cima para baixo.

As *figs. 52 e 53* mostram bem claramente a maneira pela qual funciona praticamente uma aiveca longa de forma helicoidal, em terrenos compactos e argilosos.

**Funcionamento de uma aiveca helicoidal longa.** — Terreno compacto e argiloso é aqui considerado aquele que toma, e conserva a forma que a aiveca lhe pode dar, deslizando em contacto com ela até ao fim da sua superfície, e dela recebendo o movimento de rotação, sem cair pelo seu próprio pêso.

A aiveca helicoidal longa, é a que melhor se adapta a um tal terreno.

Para estudarmos detalhadamente a acção desta aiveca, dividi-la-emos em 10 partes iguais, e examinaremos a acção especial de cada uma delas sobre a leiva, *fig. 52*.

Na divisão 0 a 1 é efectuado o corte da leiva, e começa o levantamento dela pelo lado da terra crua.

Há aqui para notar que a leiva não é completamente cortada, pois que a aba da relha não chega até fora da terra. Tem isto por fim deixar aí uma

ligação que segura a leiva, que assim é mais eficazmente voltada pelo levantamento do lado oposto.

Na divisão 1 a 2 pronuncia-se mais o levantamento da leiva, sempre segura na parte da terra não cortada pela relha, e aí começa a rotação do prisma respectivo, até que na divisão 5 êle atinge uma posição vertical. Corresponde essa posição ao ângulo de  $90^\circ$ , em que cessa a rotação do prisma na sua aresta *B*, para começar o tombamento sôbre a outra aresta *D*. Aqui o esforço da aiveca, começa a diminuir, visto que o centro do prisma, ou o seu centro de gravidade, começa a descer, até que encosta sôbre a leiva já virada. A divisão de 5 a 7 inicia já essa segunda parte da rotação do prisma, e de 7 a 10 a aiveca imprime o esforço de cima para baixo, sôbre a leiva, acamando-a na sua posição final. Nesta última parte a rotação vai de  $90$  até  $135$  graus.

### **Influência do comprimento da aiveca. —**

É desta maneira efectuado o reviramento da leiva; mas não é só o efeito de virar a terra que nós necessitamos, é mister desagregá-la e acamá-la fôfamente.

Basta olhar para a *fig. 52*, gravura superior, para se ver que a linha, desde *O* até *10* na terra crua, é mais curta que a linha *O* até *X* de terra virada; por conseguinte sabendo-se que a leiva é estendida por sôbre a aiveca, se compreenderá que não havendo nela a necessária elasticidade, as suas moléculas se desagregarão, ficando mais fôfa a camada.

Também se compreenderá que quanto mais abruptamente se fizer o deslocamento total da leiva, como por exemplo sôbre a linha *O* até *VII*, mais enérgico será o desagregamento dela, e por conseguinte *quanto mais curta fôr a aiveca mais sôlta ficará a terra, e quanto mais comprida ela fôr, mais bem virada ficará a leiva.*

Para os terrenos argilosos e compactos, que não cáem por si, convem mais as aivecas compridas, cuja acção opéra melhor o reviramento. Para os terrenos mais soltos convem mais as aivecas curtas, pois que a acção da aiveca pode ser completada pela queda natural da terra, evitando-se maior pêso de material.

**Relação entre o comprimento e altura da aiveca e a secção da leiva.** — Como regra, da parte detrás da aiveca não deve alcançar nunca a terra já virada, o que fácilmente acontece, sendo o rêgo muito fundo. Para êste caso ter-se-ia de cortar a aiveca, e como ela assim se tornaria



Fig. 54 — Aiveca com suplemento

imprópria para os outros casos, convem que haja uns suplementos com que se possam aumentar ou reduzir-lhe o comprimento, o que se vê nalguns môdelos, *fig. 54*.

Enquanto à altura da aiveca, dêve regular pela altura desde a crista da terra virada, até ao fundo do rêgo, para que se possa evitar a queda da terra para dentro dêste.

**Influência da velocidade de andamento com as aivecas helicoidais.** — A leiva de terra compacta, que deve seguir a curvatura da aiveca,

quebra-se, caminhando a charrua com a velocidade demasiada, e resvalando pela face da aiveca, salta por cima dela e vai cair dentro do rêgo.

Para se obter um reviramento perfeito, tem por isso de ser o andamento tão vagaroso quanto menor fôr a coesão da terra, a torção da aiveca e o comprimento desta.

Para aivecas helicoidais convem pois melhor os animais vagarosos do que os ligeiros.

**Aivecas helicoidais curtas.** — Êste tipo de aiveca emprega-se para terrenos mais soltos.

Se nos terrenos compactos a sua coesão evita que a terra salte por cima da aiveca, nos terrenos

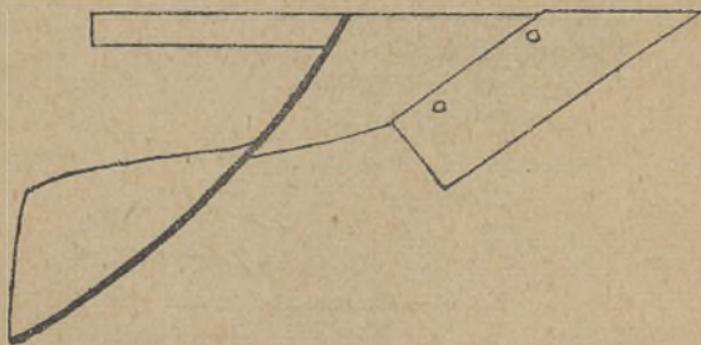


Fig. 55 — Aiveca helicoidal curta

mais soltos, essa coesão é menor, e por isso mais fácil é dar-se êsse inconveniente. Para os terrenos soltos, já se disse ser êrro empregar aivecas helicoidais; nos terrenos medianos porém pode haver ainda a necessidade de os virar e para isso emprega-se a aiveca helicoidal, mais curta porém e torcida, *fig. 55*.

Esta aiveca não dá às leivas o alcance da aiveca comprida, acamando-as umas sôbre as outras, mas vira-as por completo, deixando-as conforme se vê

**Influência da velocidade do andamento, com aiveca cilíndrica.** —

Como a forma da aiveca não influi no reviramento da leiva, mas sim na queda natural dela, quanto maior fôr a velocidade da leiva ao subir pela aiveca, tanto mais eficaz será o reviramento da terra que cai; por conseguinte, com êste tipo de aiveca, convem mais o emprêgo de animais de andamento rápido. A rapidez não influi só no reviramento da terra como também no seu desagregamento, pois que a queda é de mais alto.

**Aivecas combinadas.** — Êste tipo de aiveca, *fig. 60*, combina a forma cilíndrica, que opéra a subida da leiva, com a forma helicoidal que lhe imprime a rotação necessária ao seu reviramento.

O emprêgo desta aiveca está indicado para lavouras fundas, em que é necessário levantar a leiva

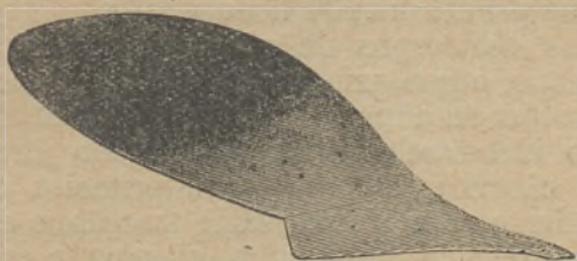


Fig. 60 — Aiveca de forma combinada

para a tombar sôbre a anterior, ou sôbre uma primeira leiva tirada do mesmo sulco, em trabalho combinado, *figs. 63 e 64*.

Esta lavoura faz-se com charruas especiais como mostra a *fig. 61*.

A profundidade é dividida em duas lavouras distintas. A primeira é efectuada pelo primeiro corpo de charrua *b B*; êste corpo corta uma leiva de regular profundidade, e efectua o seu tombamento

regular e afastamento; imediata a ela segue no mesmo sulco a aiveca maior, de forma combinada a qual, cortando urra segunda leiva no fundo do sulco, a levanta, primeiro sem virar, por meio da sua superfície de forma cilíndrica de *a* a *c*, e por

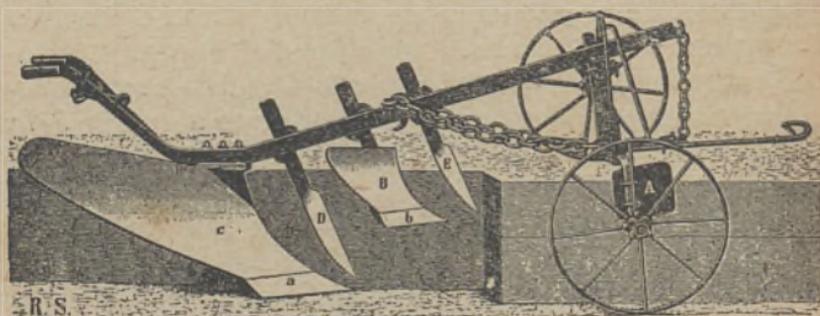


Fig. 61 — Charrua de Rud Sack

último tombando-a com a sua parte helicoidal sobre a que primeiramente ficou virada.

Ambos os corpos de charrua são fixados no mesmo apo, o que exige maior força de tracção.

Para obter-se a mesma perfeição de trabalho, evitando o inconveniente de muito gado atrelado à mesma charrua, emprega-se a primeira charrua independente com a necessária tracção, e a seguir no mesmo sulco, uma outra charrua com aiveca combinada.

**Material para aivecas.** — A escolha do material para fabrico das aivecas, pode bem fazer-se segundo o terreno predominante da propriedade.

O aço convem para o maior número de casos. É de bastante consistência podendo ser de chapa delgada, o que lhe reduz muito o pêso; no entanto é caro êste material.

A chapa de ferro é mais barata, e exige menos mão de obra; o seu gastamento é contudo mais

rápido, especialmente nos terrenos arenosos. É recomendável para as terras argilosas e com pedra.

A aiveca de ferro fundido é de tôdas a mais barata, embora mais pesada, e a que melhor resiste ao gastamento pela areia. Tem o inconveniente de se partir com qualquer choque ou pancada, não se podendo por isso empregar com segurança nos terrenos pedregosos.

**Superfície das aivecas.**— A superfície das aivecas deve ser o mais bem cuidada possível, não apresentando ressalto algum que possa prender a terra, no seu escorregamento.

A melhor maneira de fixar a aiveca é com parafusos de cabeça contrapunçoada, e embutida na espessura da chapa, de forma que fique perfeitamente à face. Alguns fabricantes empregam os parafusos enroscados de dentro para fora, na própria espessura da chapa, ficando o tôpo do parafuso igualmente à face. Êste sistema tem o inconveniente de perder a solidez, à maneira que a chapa se vai gastando com o uso, o que diminui a altura da rôsca; o parafuso também se inutiliza com a aiveca.

A superfície deve ser o mais lisa possível; mesmo que do fabricante assim não venha, o uso não tardará a dar-lhe o necessário pulimento, convindo então conservá-lo, cobrindo a aiveca, ao ser guardada, com uma camada de sebo, ou qualquer gordura sem sal.

Ê muito importante na tracção, a superfície áspera da aiveca.

Alguns fabricantes empregam até a lubrificação das aivecas com água, colocando em lugar apropriado, um recipiente com água, que uma pequena torneira vai deixando correr sôbre a aiveca.

Êste processo empregado em charruas com aivecas helicoidais pulidas, e nas lavouras de terras argilosas e compactas pode, segundo diz Rud Sack,

dar uma economia de 10 a 30 % em fôrça de tracção, conforme as terras.

É contudo pouco prático o sistema, especialmente entre nós, pela dificuldade que no nosso meio rural se apresenta, de se obter pessoal cuidadoso e conservador do material.

**Escoramentos.** — As aivecas, especialmente as compridas, necessitam ser escoradas contra a coluna da charrua, para que oponham a necessária resistência ao esforço de levantar e virar a leiva. Às escoras dá-se o nome de *mexilhos*.

Nalguns modêlos podem os mexilhos afastar mais ou menos a aiveca, o que determina maior ou menor alcance dela sôbre o tombamento da terra. Êste sistema adapta melhor qualquer aiveca a diversas qualidades de terreno.

**Rasto.** — Esta peça é a que serve de apoio à charrua no fundo do rêgo, e a que lhe determina a direcção da sua marcha, com referênciã à superfície do terreno, como já vimos nas *figs. 40 a 43*.

Ê sôbre o rasto que actua o pêso da charrua, e da leiva, e é sôbre o fundo do rêgo que êle deslisa, deixando atrás de si uma faixa de chão calcado, e por isso mais ou menos impermeável às águas, conforme a natureza da terra. Convem por isso que o rasto não seja muito largo, para que êste inconveniente inevitável, seja menos sensível.

Um rasto comprido garante melhor o equilibrio de marcha na charrua, devendo ficar em linha com o corte da relha.

Na prática, porêm, costuma-se dar à relha uma certa inclinação para baixo, com o fim de auxiliar a sua penetração, inclinação esta que em algumas charruas se pode graduar, pág. 53; noutras é o descaimento do rasto que se pode graduar, obtendo-se com isso o mesmo efeito no abicamento da relha.

Para diminuir o efeito do acalcamento do chão, são os rastos compridos levantados ao centro, e apoiando só no seu extremo posterior; neste ponto pode adaptar-se um descanzo ou calço posição, fácil de ser substituído, quando gasto pelo atrito.

Para dar mais estabilidade à charrua, adoptam alguns fabricantes mais um apoio, ou descanzo posição na parte inferior da aiveca, ficando assim a charrua assente sobre três pontos. Este terceiro apoio torna-se porém dispensável quando a relha tem largura suficiente para equilibrar a charrua, como as do tipo da *fig. 55*.

O melhor material para o fabrico de um rasto é o aço ou o ferro fundido rijo, que é mais barato.

**Chapa de encontro.** — É a que corre encostada à parede do rêgo, suportando contra essa parede o esforço da aiveca ao deslocar a leiva lateralmente.

A chapa é fixada verticalmente à coluna, do lado oposto à aiveca, e de forma que na sua superfície exterior não haja qualquer saliência que possa prejudicar o seu fácil deslizeamento.

A chapa de encontro que, contrariamente ao rasto, convem que calque bem a terra na parede do rêgo, para que ela não caia, deve ter bastante superfície de contacto, especialmente para regiões em que predomina a terra sôlta.

O melhor material de construção é a fôlha de ferro, se os terrenos são argilosos, ou o ferro fundido se são arenosos.

**Coluna ou teiró.** — Para completarmos a descrição do conjunto de peças que formam o corpo da charrua, passemos agora à coluna ou teiró.

Esta peça não é mais que o suporte de tôdas as partes activas da charrua. A ela se prende a relha, a aiveca, o rasto, a chapa de encôsto e por ela ficam tôdas estas peças ligadas ao apo.

A coluna ou teiró deve ser mais alta que a aiveca da charrua, especialmente se o apo não tiver o necessário desafôgo, levantando suficientemente por meio de uma curvatura, para não prender o mato.

Em muitos modêlos é a coluna que forma a parte

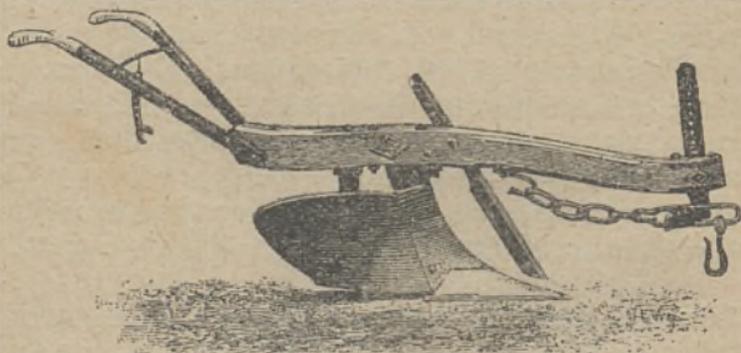


Fig. 62 — Charrua Dombasle

anterior do corpo da charrua, ficando a aiveca fixa ou articulada mais atrás, como na charrua de *Dombasle*, fig. 62.

Esta charrua tem duas colunas, e rasto comprido, o que lhe permite suficiente estabilidade sem o apoio das rodas.

**Sega roçadoura ou ante-corpo de charrua.** — A sega roçadoura serve para roçar o mato ou erva, e tombar a pequena leiva que forma, para dentro do rêgo em que vai cair a leiva principal.

Neste corpo há reunido numa só ou em peças separadas, tudo o que constitui um corpo de charrua, isto é: relha, aiveca e coluna, podendo por isso denominar-se ante-corpo da charrua.

A haste que a liga ao apo da charrua, pode correr mais abaixo ou mais acima, de modo que a fôlha apanhe uma camada de terra suficiente a levar consigo a erva e suas raízes.

na gravura com uma pequena separação entre si, *fig. 56*.

A terra não fica com o afôramento que se obtem com o sistema, *fig. 52*, mas abafa melhor a erva.

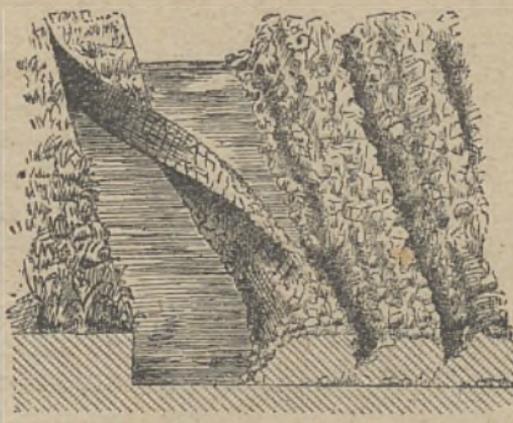


Fig. 56 — Lavoura com aiveca curta

**Aivecas cilíndricas.** — As aivecas dêste tipo são as mais apropriadas para os terrenos soltos, *fig. 57*.

Devemos entender aqui por terrenos soltos aqueles que não teem a sufficiente coesão para manter a posição em que a aiveca os larga, mas que logo que são por ela levantados, cáem pelo seu próprio pêso, formando um pequeno combro de pouca altura.

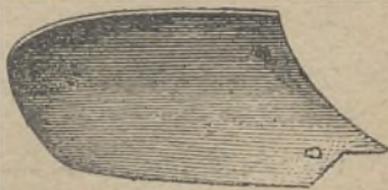


Fig. 57 — Aiveca cilíndrica

O efeito de uma aiveca cilíndrica é apenas levantar a terra e afastá-la do rêgo. O tombamento natural dela termina o trabalho sem mais intervenção mecânica.

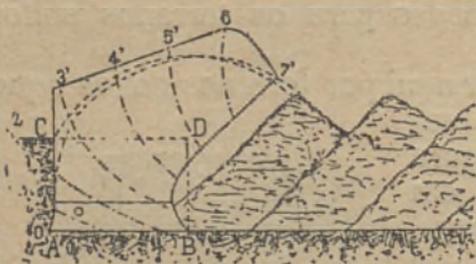
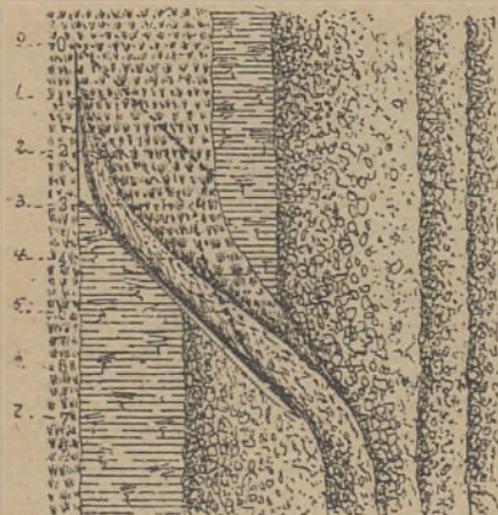
Pelas *figs. 58 e 59* se pode ver bem o trabalho d'êste tipo de aivecas.

Seguindo no corte explicativo, *fig. 59*, o caminho da leiva, vê-se que é levantada até à linha 4 e daí

começa a cair, por falta de coesão, e se acumula com o ângulo natural à sua consistência.

Na planta, *fig. 58*, vê-se que pelo deslocamento rápido a leiva é aberta especialmente entre as linhas 6 e 7, dando-se aí um desagregamento de moléculas, que faz com que a terra fique o mais leve ou fôfa possível, depois da sua queda.

As proporções das aivecas cilíndricas devem obedecer às mesmas regras que as das aivecas helicoidais, isto é, o seu comprimento



Figs. 58 e 59 — Trabalho de uma aiveca cilíndrica

deve ser tal que a parte detrás da aiveca não alcance a terra já virada, e a sua altura deve ser superior à altura da crista da leiva tombada, o que fôr necessário para que a terra não passe sôbre ela.

duzir e guiar no seu trabalho, ou para a levantar da terra ao fim do rêgo, e conduzir em suspensão, para o novo ponto de trabalho.

Do comprimento da rabiça depende a facilidade com que se pode manobrar a charrua, pois que, como braços de alavanca, elas facilitam mais o empêgo da fôrça.

Nas charruas porêem, de lavoura funda, dispensa-se o grande comprimento das rabiças, porque nelas se torna inútil a acção do homem, devido ao grande pêso de terra que suportam. Nestes modêlos as rabiças servem apenas para manobrar a charrua fora do rêgo.

A altura das rabiças deve ser tal, que ao condutor não seja difícil conduzir a charrua.

A distância entre as duas pegas ou punhos das rabiças, deve regular pela largura dos ombros do charruador.

Nos modêlos mais pesados de charruas, há uma pequena barra recurvada para fora da rabiça, do lado oposto à aiveca, sôbre a qual se pode tombar a charrua, arrastando pelo chão, nos pequenos trajectos para mudança de rêgo, evitando-se dêste modo ao charruador suportar sôbre os braços o pêso da charrua.

Nos pequenos modêlos pode-se empregar uma só rabiça, podendo assim o charruador conduzir a charrua com o braço esquerdo, e tocar o gado com o direito, no que se pode empregar um só homem.

O material mais apropriado ao fabrico das rabiças é o ferro forjado, em barras ligadas com travessas aparafusadas, ou a madeira.

As rabiças de madeira são de pouca resistênciã, quando a veia é cortada para se obter as necessárias curvas; se porêem essas curvas são naturais ao feitio da madeira, torna-se esta um material muito apropriado, visto que reúne a necessária resistênciã e pouco pêso.

## Charruas de reviramento fixo

### b) com mais de um corpo

Com o fim de se economisar a fôrça e o pessoal empregado na lavoura, é que foi criada a charrua de dois, três e quatro ferros, denominadas *bifolias*, *trifolias* e *polifolias*, fig. 71.

Efectivamente resulta do emprêgo destas char-

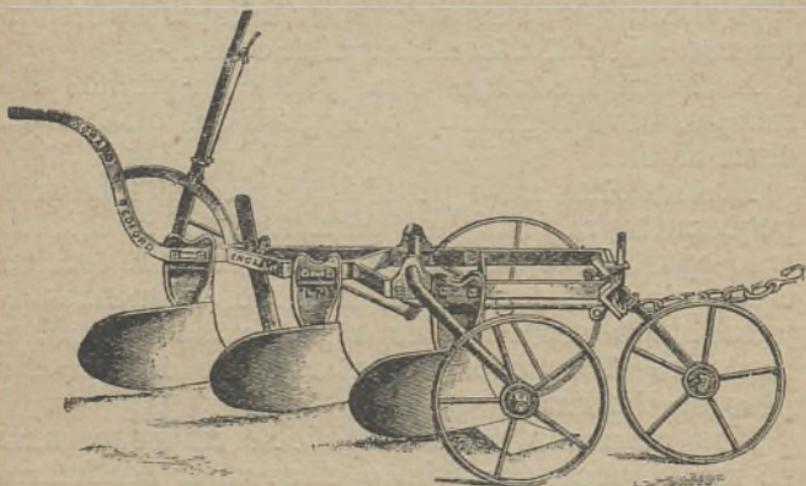


Fig. 71 — Charrua tripla ou trifolia

ruas, uma economia importante tanto na condução como na tracção.

Dois, três ou quatro ferros de charrua podem ser conduzidos facilmente por um só homem, e por todos êles fica muito mais bem distribuida a fôrça de tracção.

Nas charruas de mais de um ferro, basta que só o de trás tenha sega e rasto, para dividir no terreno lavrado e o que fica por lavar.

Alguns fabricantes como Rud Sack, *fig. 61*, empregam o primeiro corpo da charrua, para auxiliar o trabalho do corpo principal, fazendo com êle uma lavoura completa a meia profundidade daquela a que é destinada a charrua.

Esse primeiro corpo tomba a terra virando para



Fig. 63 — Lavouras combinadas

baixo a erva que fica no fundo do rêgo, como indica a *fig. 63*.

Se porém quizermos enterrar estrumes ou mesmo sementes, que não convem ficarem muito fundo,

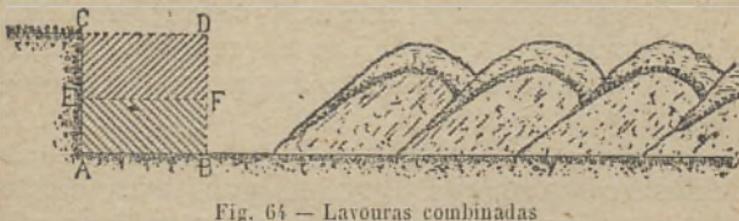


Fig. 64 — Lavouras combinadas

emprega-se no primeiro corpo de charrua uma aiveca cilíndrica, *fig. 57*, a qual, não virando a terra, deixa ficar em menor profundidade a crosta do terreno, onde se acham os estrumes ou sementes, *fig. 64*.

**Rodados.** — Os rodados são, como já se disse, os apoios da frente da charrua, como o rasto é o apoio da parte detrás.

Nalgumas charruas mais simples, êste apoio, em vez de ser de rodas, é constituido por uma sapata que arrasta pelo chão. Êste sistema tem o inconveniente de oferecer muito atrito, e gastar muito a peça que arrasta.

Como já vimos, quando tratámos da teoria de penetração da charrua no terreno, págs. 43 a 46, o apoio da charrua pode regular a profundidade da lavoura, se puder descer ou subir à vontade.

Por isso as rodas devem girar num eixo que tenha uma haste vertical, capaz de se fixar ao apo da charrua em várias alturas, *fig. 41, E F.*

Nas charruas mais pequenas que podem ser amparadas pelo charruador, basta uma só roda destas; nos modêlos maiores é mais cómodo duas rodas, para que a charrua se mantenha equilibrada, sem o esforço do homem, que então deveria ser maior.

Quando é uma só roda que serve de apoio, caminha esta naturalmente na linha central da charrua, à frente da relha, por conseguinte sempre sôbre o chão ainda não lavrado; quando é porêem de duas rodas o apoio, fica nas mesmas condições a roda que vai do lado esquerdo, ou do oposto à aiveca, mas já não succede o mesmo à que vai do lado direito ou do lado da terra lavrada, a qual tem de caminhar sôbre o chão já lavrado, e em geral dentro do último rêgo aberto. Torna-se pois indispensável que esta roda desça mais, visto que mais baixo fica o plano sôbre que ela caminha. Além disso como a distância dos rêgos pode variar, e ela tem de procurar o fundo firme do rêgo, necessita poder deslocar-se lateralmente, para o que a haste do eixo se fixa, não directamente ao apo, mas num braço horizontal, que por sua vez se pode fixar ao apo com qualquer afastamento, condição em que também se fixa a roda da esquerda, para maior comodidade no ajustamento da charrua, *fig. 44.*

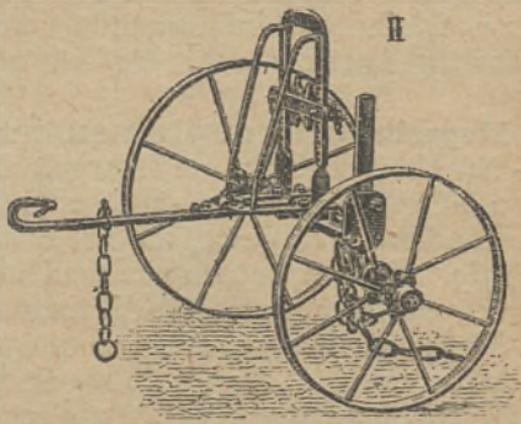
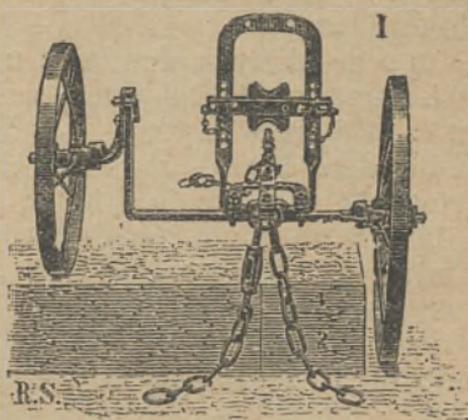
A roda que caminha no rêgo, é ordinariamente

de um diâmetro maior, para afastar mais o eixo da terra sôlta que fácilmente encontra no seu caminho.

É indispensável que no sistema de segurar a roda na manga do eixo, haja tôda a protecção possível contra a entrada da terra no respectivo moente, pois que de contrário é inevitável o seu gasto, especialmente se o terreno é arenoso. O meio mais vulgar é um cabeçote com uma aba, que envolve o extremo do cubo da roda.

O rodado de Rud Sack é um aparelho independente sôbre o qual descansa o apo da charrua, *figs. 65 e 66.*

Este sistema oferece as mesmas facilidades no desnivelamento das rodas. A que se destina a caminhar no fundo do rêgo, cuja profundidade deve ser menor que o raio da roda, gira num eixo horizontal, cujo extremo oposto forma um ângulo, virando verticalmente para cima. Sôbre êste ramo vertical corre a parte também vertical da manga da



Figs. 65 e 66 — Rodados do Rud Sack

roda que caminha sôbre o terreno por lavar. O ajustamento desta manga sôbre qualquer ponto do ramo vertical do eixo, é feito pelo apêto de um grampo com duas porcas, podendo assim graduar-se o desnivelamento, conforme a profundidade da lavoura.

O apo da charrua descança na almofada central fixa à barra horizontal, que por seu turno é fixada com duas barras suportes verticais.

Estas duas barras que formam o quadro suporte, correm sôbre o eixo horizontal, podendo sôbre êle ser fixadas no ponto mais conveniente.

Como se vê, com êste tipo de rodado pode-se afinar as rodas como no tipo de Howard, quer desviando o seu trilho da linha do apo, quer baixando ou alteando êste no seu apoio.

Outras variantes de rodado há ainda, obedecendo tôdas aos mesmos princípios, sôbre alguns dos quais falaremos ainda quando nos ocuparmos dos tipos de charruas a que êles são mais usuais.

### **Reguladores suplementares de tracção.**

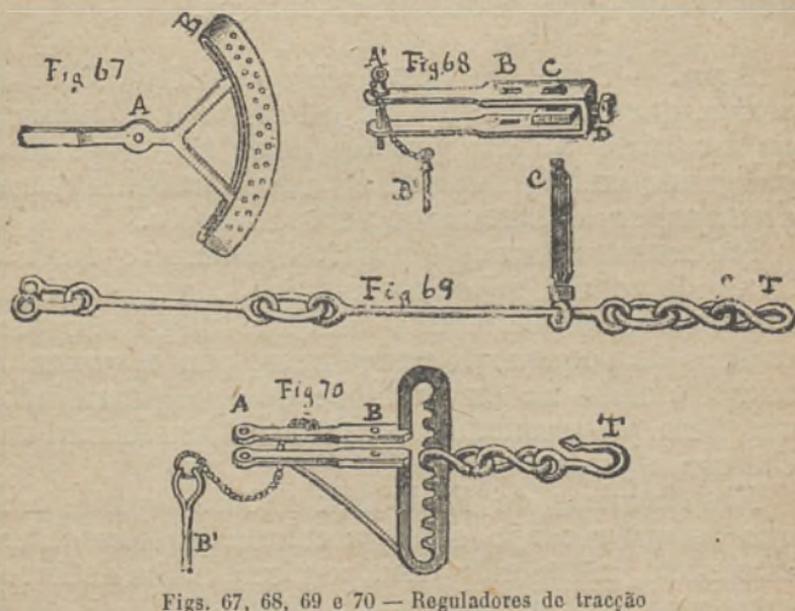
— Na charrua típica de Howard, além do apoio do apo sôbre o rodado, que serve de regulador da profundidade do sulco, há o regulador suplementar *H*, *fig. 44*, que aumenta a tendência da charrua a entrar na terra, quando seja fixado mais acima.

Sôbre o leque, *fig. 67*, por que termina a apo da charrua, corre o suporte do regulador, *fig. 68*, prêso pela cavilha respectiva *A'* no centro *A* e pode-se firmar em qualquer ponto do leque, pela cavilha *B* em *B*.

Enfiada no varão de tracção, *fig. 69*, está a haste do regulador *C*, que metendo pela passagem *C*, *fig. 68*, aí é fixado por meio da porca *D* que aperta o grampo respectivo. Quanto mais acima ficar essa haste *C* maior será a tendência da charrua ao aprofundamento.

O desvio da tracção sôbre o leque, regula a largura do rêgo, pois que influi na abertura do ângulo de incidência da linha de tracção sôbre a relha e aiveca. Quanto maior fôr o desvio para o lado da aiveca, mais largo será o rêgo cortado, e vice-versa; quanto maior fôr êsse desvio também melhor tomará terra a charrua, pois que mais inclinação para ela terá o bico da relha.

O tipo de regulador, *fig. 70*, dispensa o varão



Figs. 67, 68, 69 e 70 — Reguladores do tracção

de tracção, pois que esta se faz directamente ao regulador e não por meio do varão ao corpo da charrua. A acção d'êste regulador sôbre o leque do apo é idêntica, ao primeiro; a tendência ao aprofundamento é regulada com a posição do fusil de tracção, sôbre a dentadura do regulador.

Nas charruas sem rodado, como a Dombasle, *fig. 62*, a tendência da charrua para tomar terra, e a largura do rêgo são reguladas pela posição do

fusil alongado em que termina a corrente de tracção, sôbre o pente do regulador horizontal; quanto mais para fora, maior será a largura do rêgo, e a tendência da charrua em tomar a terra.

A profundidade neste tipo de charruas é regulada pela altura a que ficar o ramo vertical, fixado por meio da respectiva cavilha na cabeça do apo.

Para as charruas sem rodados é indispensável um comprimento maior de apoio no rasto e relha, para se poder equilibrar a charrua, bem como maior atenção de quem a conduz às rabiças.

**Apo.** — Deve ter tanto mais desafôgo sôbre a aiveca, quanto mais sujo fôr o terreno a trabalhar; de contrário o mato junta-se entre êle e a aiveca, obrigando amiudadamente a parar o trabalho, para *desempapar* a charrua, ou retirar o mato.

Nalgumas charruas é possível levantar o apo na frente da coluna, seja pela rotação de um parafuso excêntrico, ou pelo apêto num furo rasgado, o que embora de pequena diferença nesse ponto, aumenta muito o efeito na extremidade do apo, permitindo um bem pronunciado aumento na tendência da charrua a profundar.

Nas charruas de Rud Sack e tôdas aquelas em que assentar o apo sôbre a coluna, pode-se obter êste efeito, interpondo uma pequena cunha de ferro entre as duas peças.

Entretanto deve-se ter sempre em vista que quanto mais fundo trabalhar uma charrua, maior resistência terá de vencer, e devendo a solidez da sua construção estar em relação com uma determinada resistência de trabalho, para que o aparelho é destinado, não é conveniente exceder muito essa resistência.

**Rabiças.** — As rabiças são, como já se disse, os cabos por onde se pega na charrua para a con-

Estas charruas compõem-se de uma armação de ferro com a necessária solidez, e disposição para que os diversos corpos nela se fixem sólidamente e de forma que o primeiro abra um sulco, dentro do qual caia a leiva tirada pelo segundo corpo, que por sua vez deixa outro sulco aberto dentro do qual vai cair a leiva do terceiro corpo. Êste último deixa nítido o corte da terra, e limpo o rêgo para segunda passagem. Um sistema qualquer, levanta a armação da charrua saindo da terra todos os ferros ao fim de cada torna.

A *fig. 71* representa a charrua tripla de Howard. Êste modelo compõe-se de três corpos em aivecas helicoidais curtas e com relhas de aba.

Na frente vai a roda guia, a qual caminha dentro do rêgo que ficou aberto, e nêle se ajusta conforme a profundidade da lavoura e distância dos rêgos, correndo na braçadeira respectiva o braço do eixo, que assim se fixa no ponto desejado, quer no seu comprimento, quer na largura da armação da charrua.

A meio da armação há um eixo com dois cotovelos nas extremidades, no qual giram as rodas que servem de apoio à charrua.

Êste eixo está fixo a uma alavanca, que se firma em qualquer ponto de um sector dentado, e que assim determina a inclinação dos braços do eixo e com isso a altura de apoio da charrua.

Quanto mais se abaixar a alavanca, mais levantam as rodas, e mais fundo por conseguinte irá a lavoura.

Há tipos diversos destas charruas com os cotovelos do eixo em sentido inverso nas quais inverso é o efeito da alavanca, que ao abaixar-se é que levanta a charrua.

Ao fim do caminho basta levantar a alavanca, para que as rodas se firmem no chão, e arranquem os ferros da terra. O andamento da charrua facilita

êste movimento, porque, sôlta a alavanca, a curva dos eixos facilita a sua rotação nas chumaceiras. No modelo presente, há na alavanca, além da pega que desprende o dente da cremalheira do sector, uma outra pega que aperta sôbre o rasto da roda um travão especial, tornando a alavanca solidária com a roda, o que faz acompanhar a sua rotação e assim levantar-se, até o dente da alavanca encontrar o entalhe no tópo do sector, onde prende, ficando assim a alavanca no ponto em que ela faz descansar só nas rodas, todo o conjunto da charrua.

Nesse ponto pode a aiveca ser segura por meio de um parafuso através do furo que há no sector, ficando assim a charrua preparada com segurança, para um trajecto mais demorado.

O sistema de tracção, obedece ao mesmo principio que já vimos para a charrua de um só corpo.

O varão de tracção passa através do respectivo suporte que se pode deslocar, quer verticalmente, quer horizontalmente, modificando assim a tendência da charrua ao afundamento, e a tomar a terra.

Quanto mais êle se desloca para o lado das aivecas, melhor a charrua tomará a terra, mais largas ficarão as leivas, e mais afastados os sulcos, e vice-versa, quando desviado para o lado oposto.

A rabiça é rudimentar, visto que por ela não pode o homem ter mão na charrua quando enterada a trabalhar, sendo contudo suficiente para a conduzir, quando assente só nas rodas.

As relhas e aivecas desta charrua são de chapa de aço, e todo o resto é de ferro forjado. Sómente as colunas são de ferro fundido maleável, o qual, tendo elasticidade suficiente para suportar uma pancada sôbre qualquer resistência invencível, não torce com tanta facilidade como o ferro forjado. A mais pequena irregularidade na posição dos diferentes corpos desta charrua, torna muito defeituoso o seu trabalho.

Devido à dificuldade de conduzir grande quantidade de gado atrelado, usa-se mais a charrua dupla para lavouras regulares, a tripla para lavouras mais leves, como deslavres, recortes, etc., e a de quatro ferros para cobertura de sementes, como fava, milho, etc.

Quanto maior fôr o número de ferros, mais pequenos êles devem ser, para não ter de se empregar muito gado na sua tracção.

São muito úteis estas charruas para lavouras compridas.

Há muita variedade de modêlos de charruas polifolias, não deixando contudo tôdas elas de obedecerem aos princípios aqui descritos.

Os americanos estão empregando umas charruas de três, dois e mesmo um só corpo, as quais assentando em três rodas em altura regulável, por meio de alavancas, são fácilmente manejadas e dirigidas pelo condutor que vai sentado ao meio, sôbre uma cadeira. São aparelhos algum tanto complicados que podem produzir um belo efeito, mas que necessitam de muita mestria e prática, e que por isso não estão ainda em uso entre nós.

No mesmo caso está a charrua denominada de discos. Consta êste modêlo de uma armação, sôbre a qual estão dispostos um, dois ou três discos ou pratos girando em eixos dispostos, como os dentes das charruas polifolias, uns atrás dos outros, e formando com a linha de marcha um ângulo, aproximadamente de 50 graus para a frente. Êstes discos, que são afunilados, rodam com o andamento da charrua, cortando a terra a parte da frente, levantando-a a parte de trás com o seu movimento rotativo, deixando-a cair, como a aiveca cilíndrica.

Êste modêlo de charrua foi inventado para a primeira cultura de terrenos de florestas, onde ficaram muitas raízes que dificultam o emprêgo das charruas vulgares. A sua construção tem de ser muito

sólida, o que obriga a um pêso muito exagerado para a tracção animal, Nas máquinas para a grande cultura tornaremos a falar nestes aparelhos, mais bem adaptados à tracção a vapor.

## II — Charruas de reviramento alternado

### a) *Charruas de aiveca móvel*

Êste tipo de charruas é o que está mais generalizado no nosso país por ser o mais simples, barato, e que menos cálculo requer no seu emprêgo.

De facto, ao passo que nas charruas de aiveca fixa, que viram a terra, invariavelmente para um só lado, se torna indispensável estudar a maneira de as empregar, para que não fiquem desnivelados os terrenos, com as charruas de aiveca móvel se dispensa êsse cálculo porque podem deixar tôdas as leivas viradas no mesmo sentido, seja qual fôr a direcção do caminho da charrua, bastando apenas alterar, de ano para ano, o sentido da lavoura para manter ou corrigir nivelamentos.

Com a mudança da posição da aiveca, altera-se a direcção do tombamento da leiva, de modo que chegando a charrua ao fim de cada rêgo, pode voltar a direcção do seu caminho e abrir novo rêgo, tombando a leiva no mesmo sentido em que tombou a do anterior, seguindo assim a lavoura com tôda a regularidade, embora a charrua caminhe alternadamente em sentido contrário.

Nas antigas *aravessas* de madeira era a aiveca volante, e capaz de ser aplicada de cada lado do teiró, e assim inverter o sentido do tombamento da leiva. Nas charruas modernas de aiveca móvel porém, gira esta num eixo cuja linha passa pelo rasto da coluna, e virando por baixo desta, vai prender-se

a qualquer dos lados do apo, por meio de um gancho fixo na rabiça, *fig. 72*.

A charrua de aiveca móvel, conquanto mais simplificada em tôdas as suas peças, obedece aos mesmos princípios que a charrua de aiveca fixa por nós já estudada.

O ponto de apoio é sôbre uma só roda, que gira num eixo cravado entre duas barras de ferro de

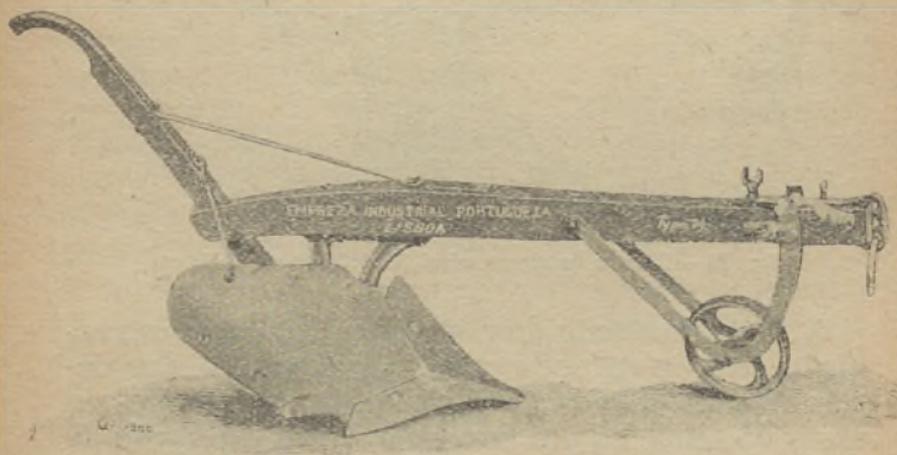


Fig. 72 — Charrua de aiveca móvel (cilindrica)

igual forma, das quais um dos extremos prende ao apo por meio de um parafuso, e o outro curvo, em arco de círculo, corre entre duas patilhas de ferro que o apertam contra o apo, em qualquer altura, regulando-se assim a sua posição, e com isso a profundidade da lavoura.

Na cabeça do apo há uma braçadeira fixada longitudinalmente, por meio de uma cavilha, e da chave, cuja ponta enrosca no ramo inferior da braçadeira, e na parte da frente desta, está uma argola por onde é puxada a charrua.

Esta argola pode ser prêsna em três alturas da braçadeira, que nesse ponto é dentada, influenciando

com isso na tendência da charrua ao aprofundamento.

A maneira pela qual se firma a aiveca sôbre a coluna, pode ver-se na *fig. 73*.

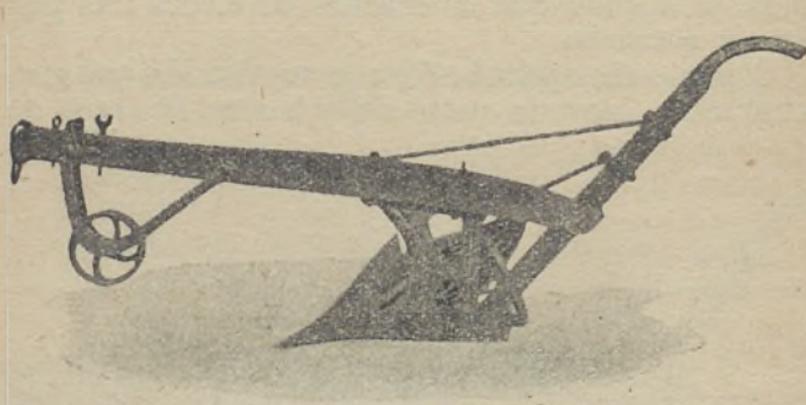


Fig. 73 — Charrua de aiveca móvel (do lado oposto a aiveca)

A parte da frente do rasto da coluna, tem um espigão curto e redondo que enfia num furo, por detrás da ponta da aiveca; na parte posterior do mesmo rasto do teiró, há um furo onde entra o espigão da peça, *fig. 74*, denominada *compasso*, a qual tem duas pernas que vão fixar-se, por meio de parafusos, à aiveca, dando-lhe o necessário afastamento para o deslocamento da leiva. O compasso é apertado de encontro à coluna por meio de um arame, o qual prende em forma de gancho no centro da aiveca, enfiando por um furo ao centro do compasso, sôbre o qual aperta uma porca.



Fig. 74 — Peça de ajustamento para aiveca móvel

A rotação da aiveca dá-se pois sôbre o espigão da coluna e sôbre o espigão do compasso, em linha um com o outro.

A relha é do tipo de aba, *fig. 49*, mas dupla, por ter de servir de ambos os lados, o que lhe dá uma

forma triangular; ajusta num encaixe sôbre a ponta da aiveca, e aí é fixada com dois parafusos.

O bico da relha não fica na vertical do centro do apo, mas sim um pouco desviado para o lado oposto ao da aiveca. O fim desta disposição é facilitar o ferro a entrar na terra crua, e ao mesmo tempo aliviar a face lateral do rasto e coluna, da pressão contra a terra cortada. Êste desvio faz com que seja difficil a applicação de uma sega nas charruas de aiveca móvel, a qual teria de acompanhar o bico da relha para as duas posições em que fica armada a aiveca. A circunstância porêem de ter que ser simétrico o corte da relha, o que dá a esta uma forma triangular, faz com que o corte que fica levantado, isto é, fora do rêgo, tome a posição e execute o serviço de uma sega, fazendo exactamente como ela, o corte vertical da leiva, págs. 47 a 50.

O rasto da coluna ou teiró, é protegido contra o gastamento pelo atrito na terra, com um calço positiço, que se substitui com facilidade.

Nestas charruas há dois tipos de aivecas, obedecendo, quanto é possível na sua forma indispensavelmente simétrica, aos dois tipos fundamentais que já estudámos, cilíndrico e helicoidal.

A charrua, *fig. 75*, tem aiveca helicoidal; a charrua, *fig. 72*, tem aiveca cilíndrica. O emprêgo dos dois tipos obedece às regras já indicadas.

É indispensável neste tipo de charruas que o apo esteja rigorosamente desempenado e ao centro do teiró, pois que qualquer desvio, desmancha a igualdade do trabalho da charrua, nas duas posições da aiveca.

Nos modêlos mais ligeiros para uma só junta ou parrelha, e que denominam *charruas singeleiras*, pode haver sómente uma rabiça, para que um só homem a possa conduzir e tocar o gado ao mesmo tempo.

Nos modêlos porêem destinados a lavouras mais

fundas, convem duas rabiças para que o charruador possa empregar mais fôrça na direcção da charrua, não se dispensando então mais pessoal para tocar o gado.

Ao chegar ao fim do rêgo, desprende-se, mesmo com um pé, o gancho que segura a aiveca, e suspendendo a charrua pela rabiça, faz-se passar a ai-

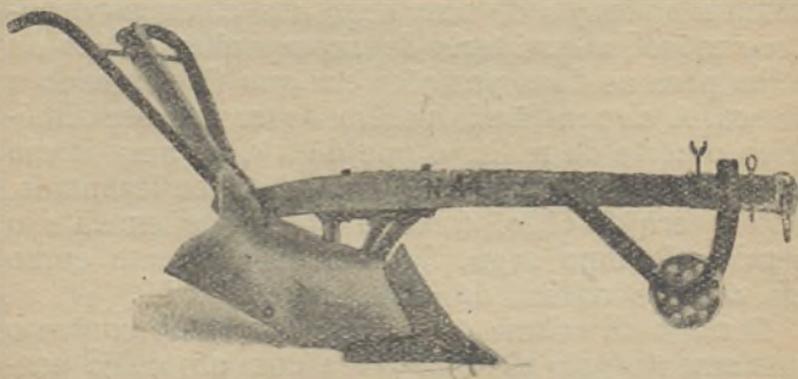


Fig. 75 — Charrua de aiveca móvel helicoidal

veca por baixo, para o outro lado, onde o gancho a vai segurar.

Dêste modelo há charruas para tracção desde um só animal pequeno até a quatro ou seis bois.

O material de construção é principalmente o ferro fundido, e a madeira de freixo ou ulmo. Alguns fabricantes tem empregado para os apos e rabiças o ferro forjado em *T*, o que não seria mau por ser mais inalterável, mas que é mais difficil e caro de substituir, especialmente em lavouras afastadas das povoações.

#### b) Charruas de apo rotativo

**Charruas Brabant** (duplas). — Êste tipo de charruas tem na lavoura as vantagens da charrua de aiveca móvel, isto é, pode virar a leiva para qual-

quer lado. Tem porém sôbre a outra a vantagem de virar muito melhor, podendo ser nisso tão perfeita como qualquer das melhores charruas de aiveca fixa, pois que a aiveca é perfeitamente independente e conformada unicamente com a mira de um eficaz reviramento de leiva, enquanto que a aiveca móvel tem de obedecer à necessidade de oferecer uma das suas metades, ao trabalho de um lado, e a outra ao mesmo trabalho do outro lado da charrua.

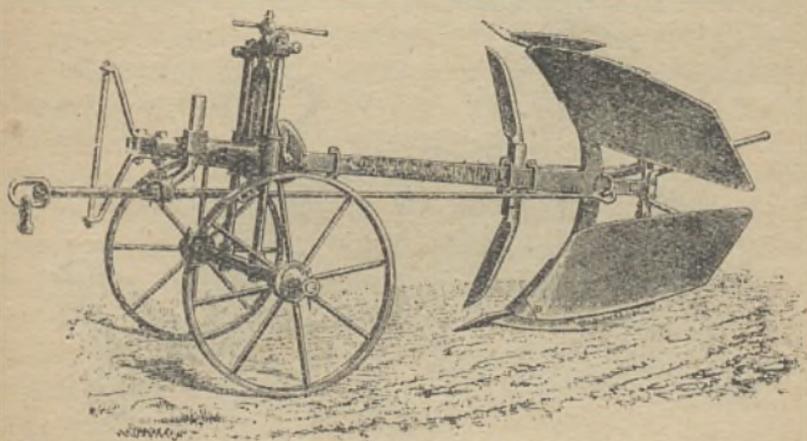


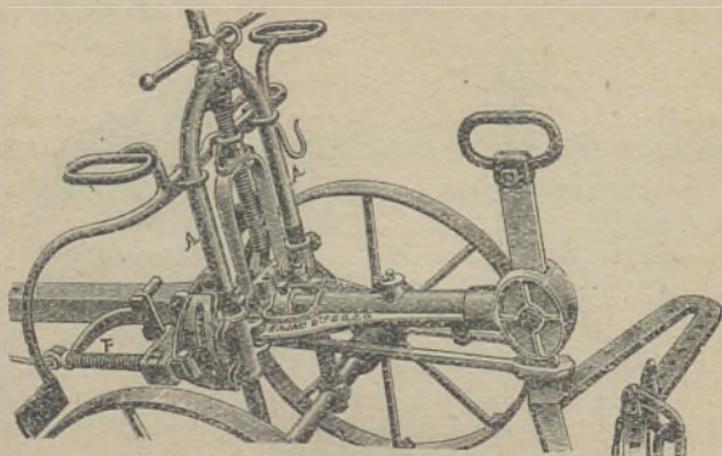
Fig. 76 — Charrua Brabant (dupla)

A charrua tipo Brabant tem o contra de ser mais complicada, mais cara e mais pesada. Bem compreendida e bem regulada, produz um trabalho irrepreensível e, sobretudo, sem a intervenção do charruador na sua direcção.

A charrua denominada Brabant dupla, *fig. 76*, compõe-se de um apo de ferro do qual nascem no mesmo ponto, em sentido oposto, dois braços que são as colunas da charrua, sôbre os quais armam duas aivecas cilíndricas ou helicoidais, uma esquerda outra direita; no extremo posterior nascem outros dois braços menos reforçados, que são as colunas trazeiras. De extremo a extremo de cada

par de braços, corre o rasto de cada corpo de charrua, sôbre o qual apoia a relha de aba, que também se firma na aiveca.

A ponta do apo da charrua, torneado em redondo, pode revolver numa chumaceira, que corre em duas colunas verticais *A A* firmes sôbre um eixo horizontal, com duas rodas iguais de cada lado, *fig. 77*. A chumaceira é prês a uma porca *B* por



*Fig. 77* — Rodado de uma charrua Brabant (dupla)

onde passa um parafuso comprido, o qual girando num ponto fixo *C* da armação, com o auxílio de uma alavanca corrediça, leva a porca e com ela a chumaceira, que é o apoio do apo, a qualquer altura do parafuso, regulando assim a profundidade da lavoura.

Para limitar a rotação do apo, e torná-lo firme, tem êle uma haste *D* que articula unicamente no seu sentido longitudinal e, que, encostando a um crescente especial *E*, fixo à chumaceira, nele vai prender entrando pela pressão de uma mola *F*, num encaixe que ali encontra.

Puxada esta haste *D* por meio de uma pequena

alavanca, que há junto à rabiça da charrua, desprende do crescente, soltando o apo, o qual na sua meia rotação vai fazer prender a haste *D* num outro crescente igual, fixo do lado oposto.

Dêste modo se pode fixar perfeitamente o apo em qualquer dessas duas posições, as quais coincidem com a de um ou outro corpo de charrua sobre a terra, virando cada um dêles a leiva para lado diferente.

Como já se viu, uma das rodas da charrua caminha dentro do rêgo anteriormente aberto, e a outra sobre a terra por lavrar. Como na charrua Brabant as rodas são de igual diâmetro, fica o rodado inclinado para o lado da lavoura, o que prejudicaria o bom trabalho da charrua. Para se poder corrigir a posição do corpo da charrua, e conservá-lo numa posição vertical, desaperta-se o parafuso que firma os crescentes *E*, e correndo com êles no rasgo que teem, apertam-se na posição em que ficar direita a charrua, embora o rodado fique inclinado. O mesmo se faz ao crescente do lado oposto, e dêste modo fica o aprumo da charrua regulado, para ambos os sentidos da sua marcha.

A tracção é feita directamente ao corpo da charrua, e o seu deslocamento lateral, para alargar a leiva, e dar maior tendência a tomar terra, é obtido pela mudança de posição do fusil de tracção, sobre o arco da frente, onde se lhe fixa o lugar, por meio de duas cavilhas nos furos mais convenientes.

O afastamento das rodas, da linha central da charrua é regulado, segundo a distância dos rêgos, por meio de três ou quatro anéis, que enfiam na manga do eixo, o qual é perfeitamente cilíndrico, de um ou outro lado do cubo da roda, chamando-a assim esta mais ou menos fora.

A charrua tem sega roçadoura e sega de corte, conforme as regras e fins já descritos.

O charruador caminha ao lado da sega roçadou-

ra, podendo regular o seu andamento, segurando-se à argola fixa na armação do rodado. Ao fim do rêgo é que vai à parte detrás da charrua, sôlta com a alavanca respectiva o apo da sua posição fixa, e fazendo tombar a charrua sôbre as duas aivecas, ajuda a sua rotação, até que a haste *D* se vá fixar no crescente *E* oposto. Ai a larga, voltando a ocupar o seu lugar ao lado da charrua, logo que o gado vire, sôbre o novo rêgo.

A profundidade da lavoura pode ser regulada mesmo durante a marcha.

Deve haver o máximo cuidado com estas charruas, em parar o gado, quando se encontre qualquer resistência invencível, porque qualquer excesso de tracção nessas circunstâncias, pode muito facilmente entortar o apo, abrindo mais a charrua de um lado, e fechando do outro, o que produz uma desigualdade muito prejudicial à lavoura.

O aquecimento do ferro para se corrigir um apo torto, produz uma descarbonação no metal (vidè pág. 2) que o torna mais brando, e por conseguinte mais fácil de tornar a entortar com menos esôrço, o que torna a charrua de menos confiança e solidez. Além disso é difficil achar novamente a posição correcta e simétrica do apo, com referênciã aos corpos da charrua. Todos êstes inconvenientes, juntos ao preço da charrua, dão grande vantagem à imperfeita, mas mais prática charrua de aiveca móvel, no nosso país.

Há charruas do tipo Brabant para diversas profundidades de lavoura, e mesmo modêlos que tem mais uns dentes bem reforçados, que rasgam o fundo do rêgo feito, deixando assim o sub-solo acessível às águas e raízes.

O material empregado na construção das charruas Brabant é o ferro forjado e o aço, havendo nela muito pouco ferro fundido.

No género de charruas de reviramento alternado,

há ainda modelos de mecanismo variado, como: as charruas de balanço em que um dos corpos vai levantado, enquanto o outro caminha lavrando, ambos fixos a um apo comum que forma um ângulo de 135 graus aproximadamente. Este tipo é contudo mais vulgar nas lavouras mecânicas da grande cultura, de que nos ocuparemos mais adiante; as charruas nas quais há duas aivecas em sentido oposto e na mesma linha, ao centro das quais há um eixo vertical sôbre que gira o apo, o qual actua assim alternadamente para cada um dos lados, fazendo lavar a aiveca para o lado da qual se acha virado. No tipo Brabant há ainda modelos cujo apo é fixo, girando sôbre êle um grupo de duas aivecas, trabalhando de cada vez aquela que fica em baixo.

São contudo todos êstes modelos, e outros mais, pouco empregados e mesmo pouco conhecidos, pelo que nos não deteremos com o estudo dêles.

### III. — Charruas de reviramento duplo

As charruas de reviramento duplo são as que teem duas aivecas a par e com acção em sentido oposto. Estas charruas são denominadas *amontoadores* ou *derregadores*, devido ao género de trabalho que executam.

São *amontoadores* quando, caminhando entre duas filas de plantas deitam as duas leivas que levantam sôbre cada uma dessas filas, deixando por isso amontoada a terra sôbre a planta, para a proteger contra os rigores do tempo; são *derregadores*, porque deixam ficar rêgos abertos que podem servir para escoamento das águas. Também se pode empregar êste tipo de charruas para cobrir semente.

Pertence a êste grupo o nosso clássico *arado* de madeira, *fig. 78*.

Êste aparelho ainda hoje muito usado, sómente pode ser apropriadamente empregado para rasgar um sulco de pouca profundidade, que possa receber semente, a qual em seguida é coberta com qualquer grade.

Para lavouras, não se justifica o seu emprêgo, por estar hoje bem reconhecido que não basta rasgar o chão, mas sim virar e expor à acção dos agentes atmosféricos as camadas inferiores da terra,

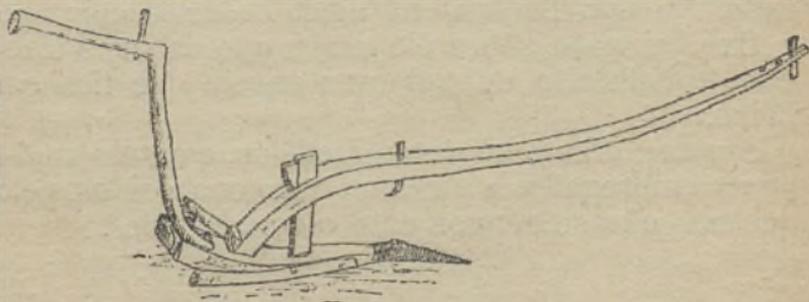


Fig. 78 — Antigo arado de madeira

que vão estar em contacto com a semente; a produção obtida pelo sistema moderno é muito maior.

O arado, que pode ser todo construido na própria localidade da lavoura, é de um preço insignificante, sendo com tôda a facilidade substituida ou reparada qualquer peça que se inutilise no trabalho.

O apo, cuja curvatura pode ser natural da madeira, vai firmar-se no dente, também de madeira, onde é apertado com uma cunha; pela parte da frente é escorado com o teiró que o atravessa a prumo, e que nêle é fixado também com uma cunha. A rabiça, cujo feitio também é natural da madeira, vai fixar-se ao dente; na ponta dêste vai o bico ou relha, que é de ferro forjado, sendo as

melhores, calçadas com aço. De cada lado do dente, junto à relha, nasce um braço de madeira, que faz rudimentarmente o serviço de aiveca, tombando a terra. Pela simples inspecção da gravura se pode concluir quanto imperfeito e pouco útil ao rendimento normal de hoje, é o trabalho do arado.

Pelo arrastamento da grande superfície do rasto, fica o fundo do sulco demasiadamente calcado, e pela insignificante acção no tombar da terra, fica esta como estava, sómente *arrebentada*.

O arado primitivo já tem sofrido, no entretanto, algumas modificações, como por exemplo, substituindo os braços, especialmente para terras argilosas, por aivecas de melhor efeito.

O emprêgo desta recordação do passado é muito vulgar e justificável ainda nas regiões de muita pedra, contra a qual o velho aparelho vai resistindo, sendo depressa *amanhado* quando se parte nalgum ponto.

Nos terrenos argilosos e molhados presta êste aparelho de madeira melhor trabalho, porque a madeira molhada não se pega tanto o barro como ao ferro e aço.

O temão ou apo do arado descança sôbre a canga dos bois.

O *labego*, que é uma espécie de arado mais curto, trabalha com o temão sôbre um rodado, também de madeira e é empregado nos terrenos mais desiguais.

Todos êstes aparelhos são contudo hoje incompatíveis com os rendimentos vulgares das lavouras modernas, e quem não quizer ficar atrás, tem forçosamente de os abandonar, esquecendo tradições, e lançando mão da alfaia de ferro, a qual, embora um pouco mais cara, compensa bem a diferença de custo.

No amontoador aperfeiçoado são as aivecas do género das cilíndricas, para que possam tombar

eficazmente as terras para ambos os lados; e são em geral articuladas de modo que, escoradas sôbre dois mexilhos enroscados que passam em dois furos da coluna e sôbre ela se firmam por meio de uma porca de cada lado, podem abrir mais ou menos, adaptando-se assim a qualquer distância de plantação, a qualquer largura de sulco de escoamento, ou natureza de terreno.

Enquanto ao resto das peças componentes do aparelho, seguem tôdas elas as regras já estudadas, com respeito à tendência de aprofundamento no regulador à ponta do apo, ponto de apoio sôbre as rodas, de altura regulável, nas rabiças, etc.

O material empregado é o ferro forjado, excepto nas peças de atrito na terra, e as rodas, que são ordinariamente de ferro fundido.

A maneira de empregar êste aparelho não tem o preceito que deve haver com a charrua, pois que cada sulco tem efeito independente e pode ser feito onde melhor resultado der, quer seja para cobrir semente espalhada, ou depositada em sulcos, ou na amontôa de plantas alinhadas bem como na abertura de rêgos para desaguamento.

#### IV. — Charruas especiais

Sob esta designação poderemos contar os aparelhos de tracção animal, destinados a efectuar trabalhos diferentes do de virar a terra.

*As charruas de sub-solo* pertencem a êste grupo.

Não há nelas aivecas, teem um dente, ou coluna simplesmente munida de uma ponta postiça ou relha de ferro fundido temperado, ou enrijado, a qual rasga o sub-solo no fundo de um sulco feito pela charrua vulgar, permitindo assim a meteorização dessa parte de terreno para plantação de vinha, por

exemplo, o que muito facilita a infiltração das regas, e irradiação das raízes da planta.

A charrua dupla para sub-solo, *fig. 79*, consiste em dois corpos distintos, montados em um apo duplo, assente em duas rodas à frente, e uma atrás;

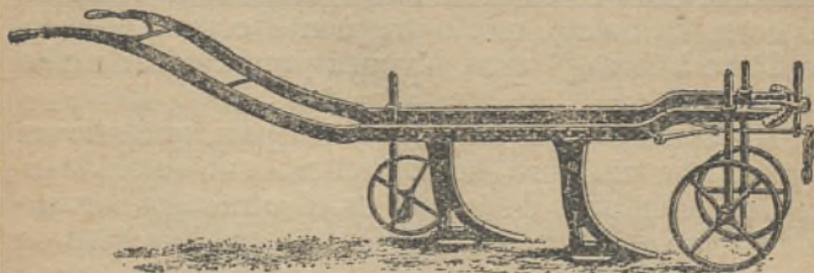


Fig. 79 — Charrua dupla para sub-solo

estas rodas regulam a profundidade de trabalho, subindo mais ou menos, chegando o golpe dos ferros a atingir  $0^m,30$  de fundo, com um afastamento de  $0^m,15$  um do outro; em tudo mais obedece esta charrua às regras gerais.

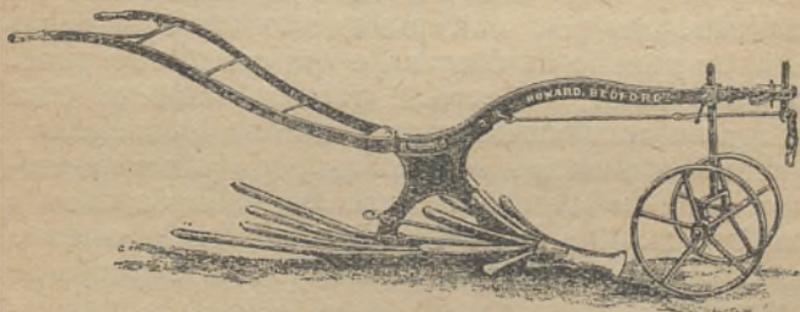


Fig. 80 — Charrua arrancadora de batatas

As *charruas arrancadoras* de batatas, *fig. 80*, também não teem aivecas, e no seu lugar uma espécie de forquilha de cinco dentes ou mais, a qual, fixada logo atrás da relha, caminha dentro da terra por baixo dos tubérculos que arranca, e deixando

caír a terra por entre os dentes, os põe a descoberto. Na parte de trás vai outra forquilha ligada ao rasto da charrua, que aperfeiçôa o trabalho da primeira, ficando as batatas, depois da passagem da charrua, em excelentes condições de serem apanhadas. Com êste sistema de apanha, evita-se muito o corte da batata, muito frequente com a enxada, e dá-se à terra já uma lavoura preparatória muito útil.

Há ainda as *charruas de drenagem*, que servem para abrir um furo horizontal no sub-solo, destinado à condução de águas; as *charruas pulverizadoras*, cujas aivecas são divididas em dois, três ou quatro ramos, para quebrar e pulverizar as terras, e muitas outras que por estarem muito fora do uso vulgar, não merece a pena aqui mencionar.

**Tracção das charruas.** — O gado mais vulgarmente empregado, entre nós, para a tracção de aparelhos agrícolas é o bovino e o muar.

A atrelagem do boi faz-se por meio de canga, onde vai prender uma corrente, cabo ou temão de madeira, que pelo extremo oposto vai engatar no fusil ou gancho da charrua, o que constitui o puxo. O gado muar ou cavalari trabalha também com canga ou com coalheira ou peitoral e balancim.

Para as charruas sem rodas, pode influir na profundidade da lavoura a altura da linha de tracção (vidè págs. 43 a 46) lavrando mais fundo o gado bovino com canga, por ir mais baixo o ponto de tracção.

Nas charruas com rodas é isso indiferente, pois que a altura da roda, como ponto de apoio é que determina a profundidade do sulco, como já se disse.

O puxo não pode ser muito curto, antes deve ter o necessário comprimento para deixar a charrua procurar livremente a sua posição normal.

Empregando um só animal, a tracção faz-se mais facilmente com balancim e tirantes presos a coaheira, ou canga vulgar. Esta última tem contudo pouca firmeza, sendo substituída nalgumas regiões pelo *jugo*, *fig. 81*, que não é mais que uma canga fixada posterior ou anteriormente à armação do animal, sem que vá apoiar sôbre as espaldas dêle.

Também se emprega o jugo duplo para uma junta de bois, especialmente no norte do país. O

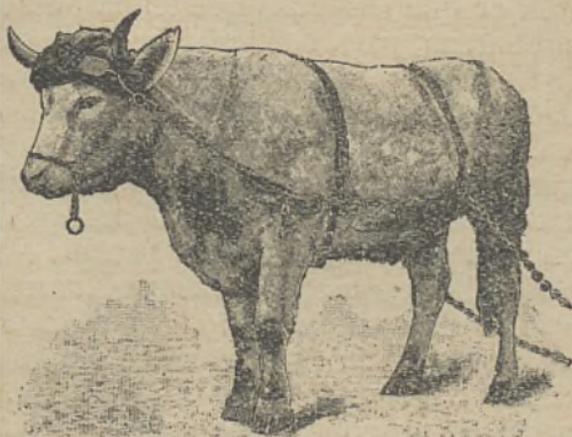


Fig. 81 — Jugo para um só animal

que só para lavoura é aconselhável, por aqui não haver na tracção muitos choques, que danificam o animal.

Para o emprêgo de mais de uma junta ou parelha com cangas, deve ter-se em vista não oprimir o gado debaixo da linha de tracção, que em geral não corre paralela ao terreno. O melhor sistema é fazer puxar a junta da frente por uma linha directa à charrua, e cada junta a mais, por uma linha especial, ligada àquela na sua distância respectiva. Torna-se fácil este sistema, empregando correntes de ferro, com fuis de abertura suficiente a receberem qualquer gancho. Usando um temão de madeira

para cada junta, pode cada um engatar por debaixo, e a meio comprimento do imediato.

O esforço de tracção pode ser medido e avaliado por meio de um instrumento especial chamado *dinamómetro* ou *dinamógrafo*, interposto entre a potência e a resistência, isto é, entre o gado e a charrua.

O *dinamómetro* mostra a intensidade do esforço empregado; o *dinamógrafo* ou *dinamómetro registador* regista êsse estôrço. É pois êste último mais vantajoso, por que dispensa que tenha de se acompanhar a charrua, para se conhecer a sua resistência.

O funcionamento do *dinamógrafo*, *fig. 82*, baseia-se na compressão de uma mola de lâmina espiral levantada, entre duas barras *K* articuladas com quatro braços presos, dois à potência e dois à resistência. Puxados êsses dois pontos, estendem obrigando as barras a aproximarem-se uma da outra, comprimindo a mola. A *fig. I* mostra a disposição das barras *K* antes de efectuado o estôrço de tracção. Na *fig. III* vê-se a mola levantada. Na articulação ligada ao gancho de tracção está prêsa uma lâmina *b* no extremo da qual existe o lápis marcador. A lâmina, ao ser alongado pelo estôrço o quadro articulado das barras, corre telescopicamente sôbre uma outra lâmina *b'* fixa ao ponto ligado à resistência, e desloca o lápis que traça êsse desvio sôbre o papel em que assenta, e que se acha enrolado no cilindro *f*. Uma roldana de gorne *g*, sôbre que se acha enrolado um determinado comprimento de cordel, é posta em movimento pelo andamento da charrua, prendendo o cordel no chão com uma estaca; êsse movimento é transmitido ao cilindro. A experiência é dêste modo executada invariavelmente numa determinada extensão métrica de terreno do comprimento do cordel; finda a qual, cessa o rotação da roldana e do cilindro, e por con-

seguinte a marcação do lápis, sôbre o rôlo de papel. Fazendo-se enrolar de novo o cordel sôbre a roldana, por meio da rotação desta à mão, com o auxílio da manivela *h*, pode renovar-se a observação. A *fig. I* é o aparelho visto de lado antes de exercido esforço, estando o lápis no ponto mínimo;

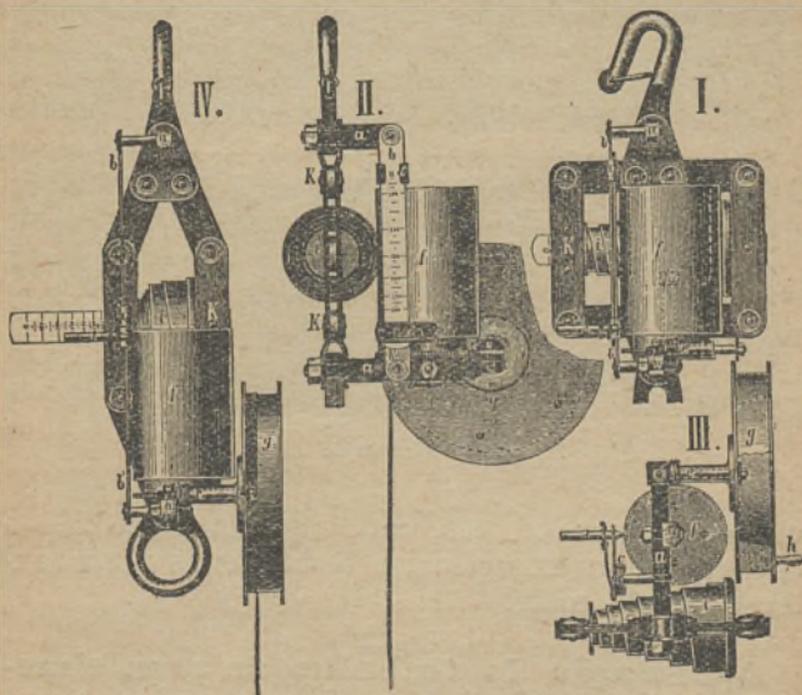


Fig. 82 — Dinamómetro registador, ou dinamógrafo

a *fig. IV* a mesma vista, mas durante o esforço de tracção com o lápis no ponto máximo; a *fig. II* é o aparelho visto de cima, e a *fig. III* é a vista detrás. Sôbre a lâmina do lápis há uma escala, e no centro da mola outra, pelas quais se pode apreciar, a cada momento, qual o esforço exercido.

Pelos dois diagramas, *fig. 83*, se pode apreciar o esforço exercido para a tracção da charrua expe-

rimentada. O *n.º I* mostra o esforço exercido num terreno limpo e igual. O *n.º II* mostra o esforço em terreno mais resistente e desigual com raizame

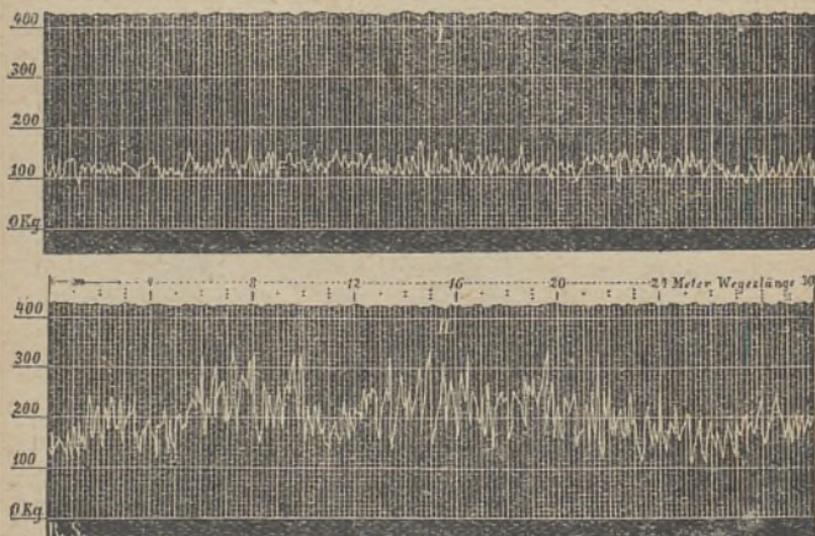


Fig. 83 — Diagramas de tracção

ou pedra, que oferece uma resistência de 200 a 300 quilos. As experiências foram feitas numa extensão de 30 metros.

**Apreciação do trabalho de uma charrua.** — O trabalho de uma charrua pode ser avaliado apenas pela área de chão virado em determinado tempo, ou, mais rigorosamente pelo volume de terra deslocado. Qualquer avaliação dessas depende fundamentalmente do andamento do gado.

A primeira avaliação faz-se, medindo a distância desde o golpe da sega até à parede do rêgo anteriormente aberto, e multiplicando pela extensão percorrida pela charrua, num determinado tempo. O produto é a área lavrada nesse espaço de tempo. Pode, contudo, outra charrua produzir mais traba-

lho útil, lavrando no mesmo tempo menor área de terreno, se a sua lavoura fôr mais funda; isto é, desloca maior cubagem de terra. Avalia-se portanto melhor o trabalho de qualquer lavoura, se multiplicarmos a profundidade do sulco pela sua largura, e pela extensão percorrida. Teremos assim a cubagem de terra deslocada, e mais rigorosamente avaliado o trabalho de uma charrua. Com o dinamógrafo poderemos escolher qual charrua será preferível para deslocar maior cubagem de terra com o mesmo esforço, ou a mesma com menos esforço.

O dinamógrafo também pode servir para escolher gado, pela sua força de tracção.

As experiências comparativas dinamométricas devem ser feitas o mais possível na mesma qualidade de terreno e na mesma ocasião.

A densidade da constituição da terra ou a sua *sasão*, podem mostrar resultados muito diversos.

**Tracção com cabrestante.**— Este sistema de tracção consiste em enrolar um cabo metálico, que puxa a charrua, sôbre um tambor fixo num eixo vertical, *fig. 84*. A êsse eixo prende uma, duas ou mais lanças ou almanjarras, ao extremo das quais se atrela o gado que efectua a tracção. A força necessária para pôr em movimento a charrua, por êste processo, é tanto mais pequena do que a que seria preciso para uma tracção directa, quanto maior fôr o comprimento das lanças, em relação ao raio do tambor, sôbre o qual se enrola o cabo. Pode-se estabelecer para cálculo aproximado, pois na prática muitas circunstâncias aparecem a modificar as regras, como atritos, pêsos de material a deslocar, etc., que a força necessária será tantas vezes mais pequena, quantas vezes maior fôr o diâmetro da pista dos animais, com relação ao diâmetro do tambor. Isto é, no aparelho indicado pela *fig. 85*, o diâmetro do tambor é a quinta parte do

diâmetro da pista logo, o esforço necessário ao gado para puxar a charrua, será a quinta parte da-quele que seria necessário para a puxar directamente ; se êsse esforço fôr de 100 quilos, ao cabrestante, bastará empregar o esforço de 20 quilos, por outra, se à charrua fôr necessário 5 juntas, bastará 1 ao cabrestante.

A velocidade do andamento da charrua, será

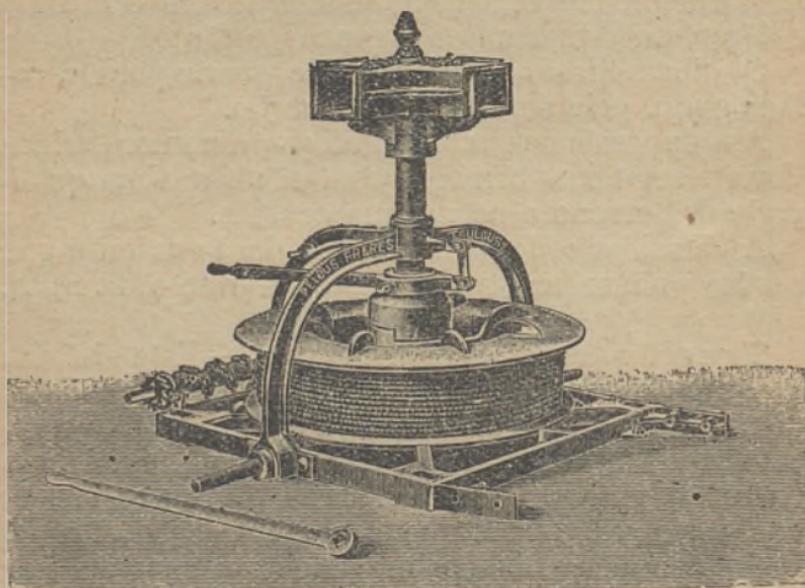


Fig. 84 — Cabrestante para lavoura

tambêm igual à quinta parte daquela em que andar o gado, isto é, por cada dez metros que o gado andar, caminhará a charrua dois metros.

Por aqui se pode avaliar a vantagem dêste sistema de tracção, para executar lavouras fundas com pouco gado, tendo em vista a redução no andamento da charrua.

Como a fôrça obtida depende da relação entre o diâmetro da pista e o diâmetro do tambor, po-

demos fácilmente aumentá-la ou diminuí-la, alongando ou encurtando o comprimento da lança motora, para assim poder aproveitar o mesmo esforço inicial a diferentes lavouras ou terrenos, na certeza porém, que quanto maior fôr a pista do gado, menor será a velocidade obtida.

Pelo andamento do gado, enrola o cabo no tam-

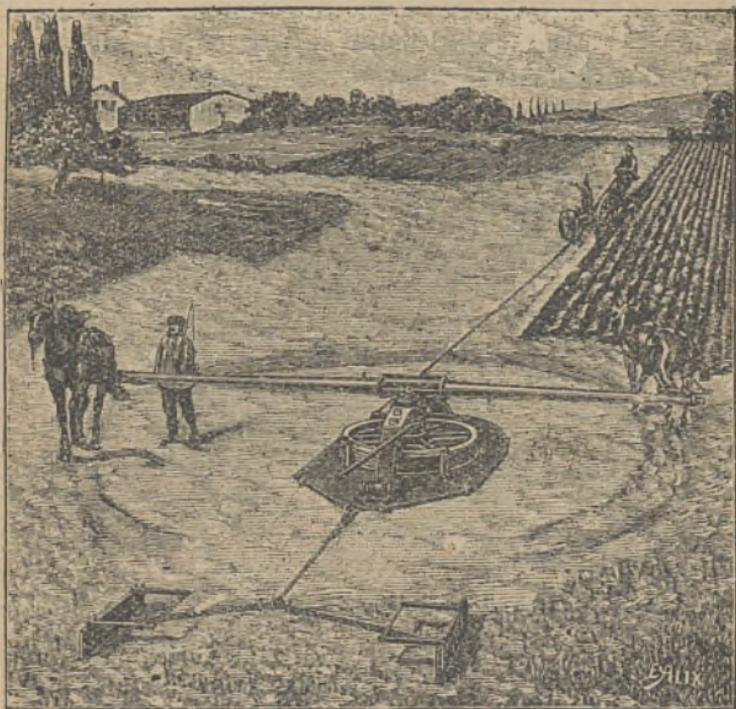


Fig. 85 — Lavoura com cabrestante em acção directa

bor puxando a charrua que pode começar o sulco a uma distância igual ao comprimento que tiver o cabo; chegada ao termo do percurso é apoiado o rasto sôbre um pequeno carro, pelo qual puxa o gado destinado a êsse serviço, levando a charrua assim para o comêço do novo sulco, *fig. 88*.

Para isso tem de ser o tambor desligado do seu

eixo para deixar desenrolar o cabo, o que se obtém, no modelo da *fig. 84*, levantando a alavanca que corre acima, sôbre um cavalete fixo ao veio, uma peça de entalhe que assim solta o tambor. Noutros cabrestantes faz-se a desligação, retirando uma cavilha.

O deslocamento lateral da charrua, para abrir novo sulco, faz-se engatando a corrente que prende o cabrestante, na corrente das âncoras a uma distância donde estava, igual ao deslocamento que queremos dar à charrua. As âncoras são placas de ferro ou madeira enterradas paralelamente em frente uma da outra, e ligadas entre si por uma corrente mais reforçada do que a de tracção.

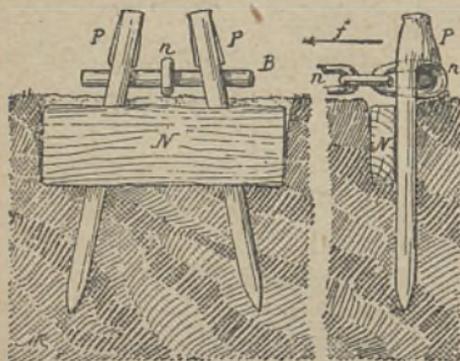


Fig. 86 — Ancoras de apoio em madeira

As âncoras podem ser feitas de madeira como indica a *fig. 86*.

A tábuca *N* é enterrada num corte aberto no terreno, e por detrás dela, crava-se à marreta, duas estacas *P* contra as quais encosta, pelo lado oposto à tabua, um pequeno varão de ferro *B* que passa pelo fusil da corrente *n*. Sendo o esforço exercido no sentido indicado pela flecha *f* a tábuca *N* oferece de encontro ao terreno firme, tôda a resistência necessária. Efectivamente, como se vê na *fig. 85*, tôda a resistência da charrua é vencida pelo esforço empregado sôbre o manejo que se firma pela sua prisão à corrente que liga as âncoras. Cada posição das âncoras, dá por conseguinte, para a lavoura de uma faixa de terreno de uma largura igual ao comprimento da corrente

que liga as âncoras, e do comprimento do cabo, que pode ter 200 metros, ou mais. Como se vê a posição do ancoradouro é fácil de se mudar.

Não é contudo êste o melhor sistema para o cabrestante em lavoura, por ser assim pisada pelo gado uma grande faixa de terra. O plano mais vantajoso é de tracção indirecta, *fig. 87*.

Aqui o cabo passa pela roldana *P* cuja posição, prês a às âncoras *n n* é que varia para servir em nova série de sulcos, ficando firme o cabrestante, que muda só quando o comprimento do cabo de tracção não permite mais mudanças do ancoradouro.

Supondo pois que cada ancoradouro possa servir para abrir 15 rêgos, e que permita fazer três ancoradouros consecutivos, poderemos com a mesma posição do cabrestante abrir uma série de 45 rêgos de cada lado do cabrestante, guardando um intervalo de igual largura que será cultivada na posição seguinte. E permitindo o campo, pode-se ainda fazer trabalho igual ao do lado oposto, ou seja quatro séries de 45 rêgos dispostos em quadro e cujo centro é a posição do cabrestante.

O emprêgo dêste sistema de tracção é mais applicável para as lavouras profundas como arroteamentos, surribas, etc., sendo sempre de vantagem os rêgos de bastante comprimento.

A *fig. 88* representa uma charrua Vernet para a tracção de cabrestante. A charrua está montada sôbre o carro especial pronto a ser puxado para o

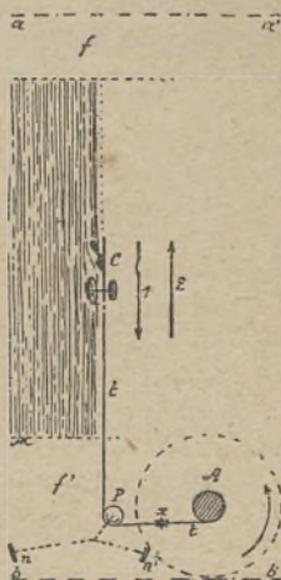


Fig. 87

Lavoura com cabrestante em acção indirecta

comêço do rêgo. O carro compõe-se de um simples rodado ao centro de cujo eixo, há um braço vertical com uma forquilha no extremo. Levantando a lança do carro, a forquilha vai prender à travessa das rabiças da charrua, a qual se levanta do chão ao baixar novamente a lança, ficando apoiada sôbre o seu rodado próprio e o do carro. Para firmeza de tracção, há uma corrente com gancho, ligada ao carro que vai engatar num olhal no rasto da char-

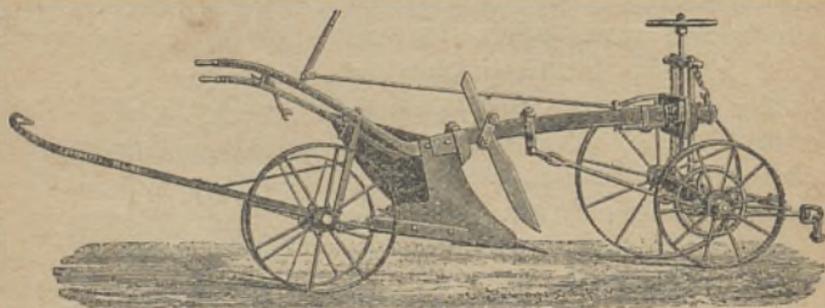


Fig. 88 — Charrua Vernette para cabrestante

rua, impedindo também que a lança se possâ levantar antes de ser necessário ferrar a charrua.

É nesta posição que a charrua é levada com tôda a facilidade para o seu ponto de partida. Aí chegada desengata-se a corrente; levanta-se a lança do carro, e a charrua desce sôbre a terra, retira-se o carro, que se prende à charrua e assim segue com ela até ao fim do rêgo, onde torna a servir.

As charruas Vernette distinguem-se por um espigão de aço aguçado em âmbos os extremos, para de âmbos poderem servir como relha, e que, presos por meio de cunhas num furo que há no corpo da charrua, aí se podem fixar com maior ou menor projecção para a frente, segundo a rigeza do terreno sôbre o qual vão trabalhar. Este sistema é muito útil para que a charrua ferre sempre em que

espécie de chão fôr. Na parte do apo, mais sujeita a esforço, não há furos que o possam enfraquecer; tôdas as peças se prendem por pressão exterior.

A tracção é exercida directamente ao centro do apo, por um varão que prende no rodado; sôbre êste, descança o apo a uma altura regulável por meio de um parafuso vertical, que se move com um pequeno volante no tôpo, segundo a profundidade a que se quer levar o sulco. Todo êste sistema de apoio do apo pode correr para qualquer lado do rodado, movido também por um parafuso e volante, regulando assim a largura do rêgo e a tendência da charrua a tomar terra. Qualquer destas afinações se pode fazer mesmo em marcha.

Uma pequena alavanca, próximo dos punhos das rabiças, permite desprender o apo da sua posição normal e tombar o corpo da charrua ao fim do rêgo, para sair da terra.

Para condução pode prender-se a cabeça do apo com uma corrente à armação que o suporta, evitando-se assim que se deteriore o parafuso de suspensão com a trepidação do andamento, se fôsse sôbre êle todo o pêso da charrua.

A charrua, extremamente sensível aos seus regulamentos, é fácilmente adaptável ao género de lavoura que se pretende executar.

Há diversos outros modêlos maiores para o mesmo fim, e sob os mesmos princípios, podendo nêles ir o condutor sentado em banco especial sôbre as rabiças.

São dêste fabricante as conhecidas charruas arroteadoras com apo de madeira apoiado sôbre rodados, para a tracção directa de gado, muito empregadas nas surribas a 50 centímetros e mais, para meter bacêlo, bem como as pequenas charruas para cavas de vinhas, tiradas por meio de varais.

Em ambos os modêlos o apoio, varais ou apos, na sua posição rígida, podem alterar o ângulo rela-

tivo ao plâno do chão, modificando assim a profundidade do sulco.

Em quási todos os modêlos de charruas Vernette há o espigão ajustável, correndo encostado à aba da relha.

Com êste tipo de charruas, fechamos a nossa lista pertencente à lavoura mediana, para mais adiante voltarmos ao estudo de outros modêlos empregados na grande lavoura.

Pertencente ao grupo de charruas de que acabamos de nos ocupar, há, é claro, uma extensa variedade de modêlos, de padrões e fabricantes diversos de tôdas as nacionalidades, alguns mesmo bem conhecidos e reputados, que seria longo enumerar e estudar atentamente. Não o fizemos, não porque as não consideremos de muito merecimento, mas porque o nosso propósito é indicar apenas os princípios em que se funda a construção dêsses aparelhos, apresentando alguns exemplos, e com isso habilitar o lavrador a fazer o seu juízo e escolha entre os inúmeros modêlos que encontra no mercado, e a saber adoptá-los, com a maior vantagem possível às circunstâncias especiais do seu trabalho.

**Lambeches.** — Feita a lavoura do alqueive, e passada a demora necessária de exposição das camadas inferiores do terreno, é necessário arrasar as leivas, para dispor a terra a receber com regularidade a semente. Sendo necessário cruza-se a lavoura com qualquer charrua ligeira, podendo empregar-se para isso com economia, os modêlos polifolios, *fig. 71*, ou então empregando qualquer aparelho que, rojando diante de si as camadas já sôltas ou mexidas, as vá dividindo, espalhando e igualando-lhe a superficie.

Pode servir para isto o *lambeche*, nome derivado do apelido *Holbeche*, pertencente ao ilustrado lavrador que primeiro imaginou um aparelho dêstes.

O *Lambeche*, *fig. 89*, é uma espécie de cultivador, cujos dentes oferecem à terra uma certa superfície, capaz de a arrastar e deslocar.

Compõe-se o aparelho de uma armação triangular de madeira reforçada, assente sôbre três ou quatro rodas capazes de baixarem ou levantarem mais o aparelho sôbre si, para facilitar o regulamento da profundidade do trabalho.

Em duas filas, e desencontradamente, há 7 ou

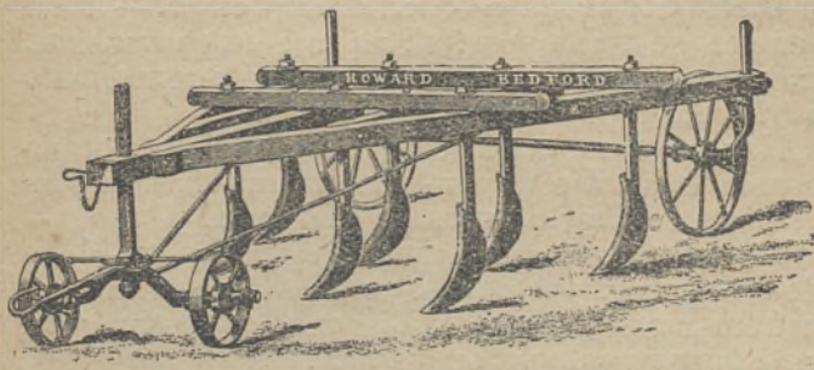


Fig. 89 — Lambeche

mais dentes, devidamente reforçados, ou mesmo escorados, conforme a natureza da terra, para a qual se destina o seu emprêgo, no extremo dos quais se fixam umas chapas de aço de forma oval e dobradas sôbre si, em ângulo mais ou menos fechado, e fixas ao dente, que é recurvado.

Estas chapas, que tomam aproximadamente uma forma de meia lua, formam um bico de cada lado, capaz de servir alternadamente, conforme o seu gastamento.

Sendo possível regular-se a posição do aparelho, relativa à linha do terreno, fácil se tornará ao seu condutor dar-lhe a devida tendência à penetração, empregando as regras já descritas para os reguladores das charruas.

A terra é cortada, revolvida e espalhada de uma fila de dentes para a outra, passando qualquer torrão maior, raízes sôltas ou ervas, pela ampla passagem em diagonal que há entre cada dente.

O material de construção, mais vulgarmente empregado neste aparelho, é o ulmo ou freixo, o ferro forjado e o aço.

A fôrça necessária é aproximadamente uma a duas juntas de bois.

**Cultivadores e escarificadores.** — Nem sempre se torna possível, ou mesmo conveniente, executar de uma só vez, em certos terrenos, todo o trabalho especial de uma charrua.

Nos terrenos virgens, ou nos de muito aturado pousio, é difícil e caro meter-lhe uma charrua para os cortar e virar de uma só passagem.

É nestes casos aconselhável rasgá-los, retalhando-os apenas, para que o ar e as águas neles penetrem mais facilmente, dispondo-os assim para uma lavoura completa mais fácil.

Os aparelhos especiais para êste gênero de serviço são designados pelo nome de *cultivadores*, talvez devido a serem destinados a uma operação inicial de cultura, *fig. 90*.

Este aparelho é baseado nos mesmos princípios que o *lambeche* anteriormente descrito, diferindo dêle, em ser muito mais reforçado, visto que se destina a rasgar terrenos fechados, em vez de terras já mexidas; além disso, não tendo os seus dentes que rojar a terra, não teem a superfície que os outros teem, dando cada um apenas um corte simples.

O cultivador de Coleman compõe se de uma armação triangular de ferro reforçada, assente em duas rodas trazeiras, cujos suportes se fixa em alturas variadas, dando ao aparelho a faculdade de penetrar mais ou menos no terreno, e em duas ro-

das mais pequenas dianteiras, cujo suporte vertical ao centro do eixo, pode girar conforme a direcção do puxo, e permite também a afinação na altura do apoio do aparelho, e conseguintemente, da sua tendência a profundar.

Dispostos em duas filas, e desencontradamente,

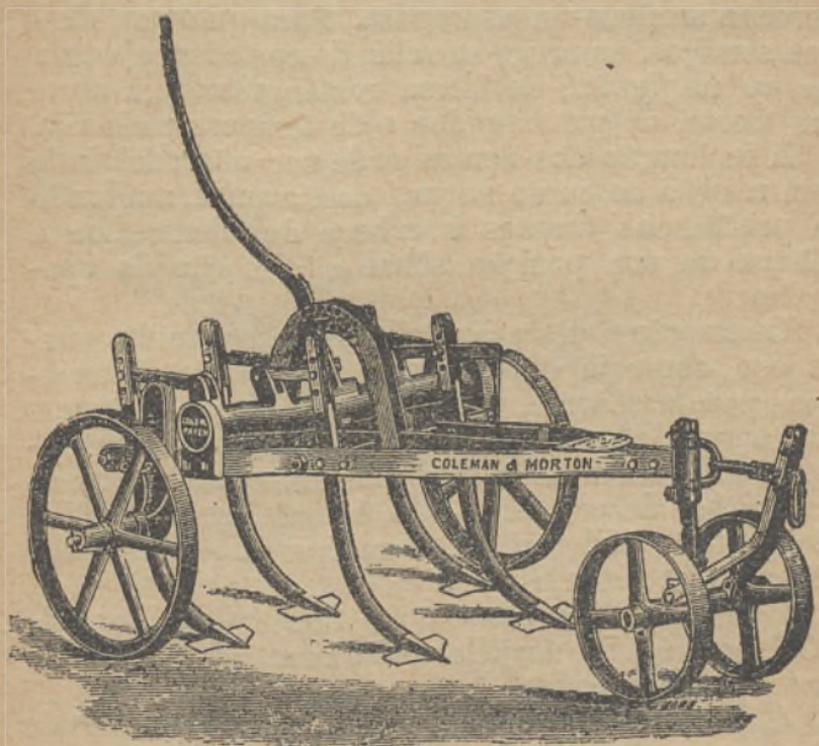


Fig. 90 — Cultivador Coleman

tem o aparelho cinco ou mais dentes de ferro rijo recurvado, que articulando sôbre as flechas da armação, são mantidos em qualquer inclinação, por tirantes que lhes ligam a parte superior a um cilindro girante, movido por meio de uma alavanca, que se pode firmar em qualquer ponto de um sector.

A inclinação, assim dada pela alavanca aos den-

tes, determina a sua tendência à penetração, limitada pelo apoio das rodas.

Ajustadas na ponta dos dentes, emprega-se qualquer tipo de relhas de ferro fundido especial, ou de aço, podendo obter-se, segundo o tipo empregado, um corte de raizes, muito eficaz para a destruição de mato, ou apenas a perfuração de cada dente em terreno argiloso ou pedregoso. Para qualquer destes serviços, emprega-se relha de corte largo, como se vê na *fig. 90*, de forma rectangular com corte na frente, ou ponteagudas e de têmpera mais rija.

A inclinação dos dentes pode ser alterada ainda em relação ao curso normal da alavanca, mudando a prisão dos tirantes à cabeça dos dentes, ou à altura da sua posição sôbre a armação do aparelho

O emprêgo dêste aparelho pode ser muito vantajoso, como já dissemos, na preparação de terrenos para a charrua, ou para beneficiação de terras de arvoredo, as quais não seja necessário preparar para sementeiras, mas que muito melhoram as condições de vegetação das árvores, se, rasgada a sua crosta, puderem receber até ao sub-solo, os elementos fertilizantes da atmosfera.

O material de construção dos cultivadores de Coleman é ferro forjado muito bom, e ferro fundido no cilindro e rodas.

- Podem retalhar uma porção de terra com 1<sup>m</sup> de largura como se vê na gravura, e até 1<sup>m</sup>,5 tendo outra disposição com mais dentes.

O têrmo de *escarificador* está mais geralmente empregado a pequenos aparelhos que, embora mais simplificados, servem para o mesmo fim que o que acabamos de estudar, isto é, a escarificação, ou retalhamento do chão. A sua acção é a mesma que a do cultivador, mas especial para terrenos mais mi-mosos, como o de vinhas, hortas, etc., isto é, destruir crosta, e dar entrada ao ar e água.

**Extirpador.** — Este aparelho, *fig. 91*, serve para limpar a terra das raízes de plantas nocivas, como a grama, matos, etc.

As condições indispensáveis são: poder prender e puxar o raizame, e quando envolvido nêle, levantar os dentes do chão, para poder desembaraçá-los facilmente.

A *fig. 91* representa a grade *extirpadora* ou *graminhadora* de Howard.

Compõe-se êste aparelho de uma grade vulgar

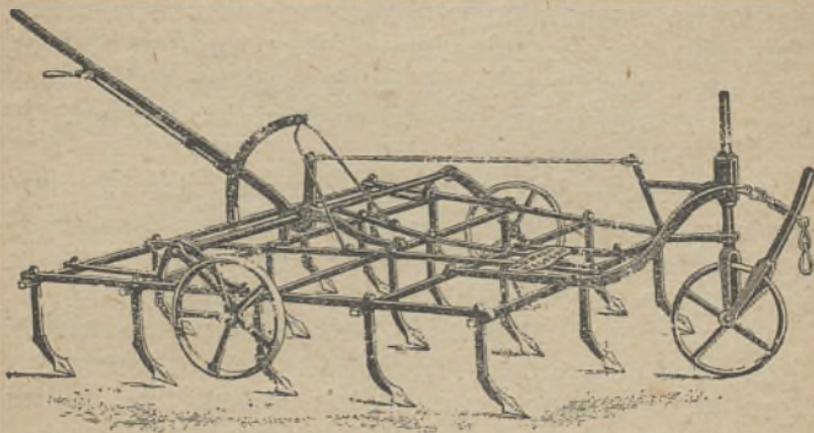


Fig. 91 — Grade extirpadora

de ferro com dentes recurvados, sôbre a qual há um varão que gira em suportes apoiados na armação da grade. Nos dois extremos do varão, estão fixos os braços de duas rodas. Uma alavanca ao centro do aparelho, faz girar o varão por meio das engrenagens de dois sectores, o que levanta ou abaixa as rodas. Abaixando a alavanca, as rodas apoiam no chão, levantando a grade completamente acima do chão, o que permite a limpeza completa dos dentes, do raizame que juntaram. O movimento do varão é transmitido, por meio de um tirante e um esquadro, ao suporte vertical da roda da frente,

que assim acompanha o movimento das trazeiras, levantando a grade tôda por igual.

A alavanca que corre dentro de um sector dentado, pode nele ser firmada em qualquer ponto, dando assim um certo grau de penetração aos dentes, ou fixando a grade na sua posição fora da terra.

Para vinha ou outras culturas, emprega-se para êste fim extirpadores mais pequenos para a tracção de um só animal, e que por serem de pouco pêso, se podem desembaraçar fácilmente das raízes que juntaram, suspendendo-os ou virando-os à mão. Tais são os escarificadores Vernette, que andam ligados a um jôgo de varais de posição rígida, descançando sôbre o dorso ou cachaço do animal.

**Grades.** — As grades são uma espécie de pentes com várias fileiras de dentes, dispostos descontradadamente, de modo que a sua passagem fique isolada e a pequena distância umas das outras.

O emprêgo das grades pode servir para vários fins, como: quebrar torrão e pulverizar terrenos ligeiros, endireitar e regularisar superfícies, cobrir semente espalhada sôbre a terra em sementeira a lanço, sachar o terreno dessa sementeira, depois de nascida a planta e nos primeiros dias conforme as necessidades.

Há grande diversidade de grades, começando nós pela apresentação da grade de molas, para variadas applicações, por se prestarem também ao trabalho dos lambeches, cultivadores e extirpadores de que falámos anteriormente.

A *grade de molas*, *fig. 92*, compõe-se de uma série de tubos de ferro paralelos, girando em chumaceiras fixadas a uma grade de barra de aço levantada na frente. A cada tubo está ligado um braço, prendendo todos a uma régua, que recebe movimento de uma alavanca, a qual assim imprime

movimento igual de rotação a cada tubo. A alavanca corre num sector onde se fixa, por meio de um dente, em qualquer posição.

Aparafusadas aos tubos estão as molas de lâmina de aço, dispostas desencontradamente em filas, como os dentes dos cultivadores.

Pela rotação dos tubos nas respectivas chumaieiras, efectuada e regulada pela alavanca, as mo-

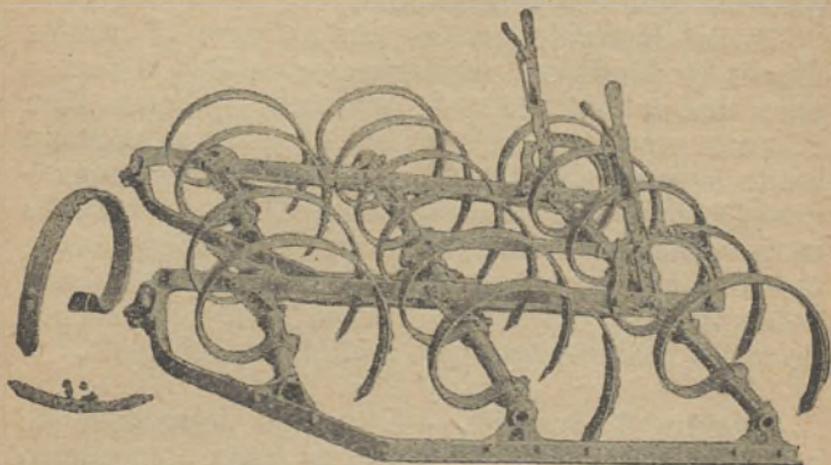


Fig. 92 — Grade de molas

las, cujos extremos são ponteagudos e postiços, penetram mais ou menos no terreno, efectuando assim diversos trabalhos, segundo o grau de penetração que a alavanca lhe marca. Apontados apenas, podem rojar pouca terra, suficiente para cobrir a semente espalhada; mais metidos, mais quantidade de terra deslocam, podendo efectuar uma sacha; mais metidos ainda, podem efectuar muito regularmente um deslacre em terrenos leves, ou fazer o serviço de um extirpador, pois que tendo os dentes recurvados, os pode desembaraçar facilmente do raizame que juntaram, quando completa-

mente levantados da terra, por meio da inclinação suficiente da alavanca.

A ponta do dente pode ser substituída quando gasta, depois de ter servido de ambos os lados, pois que pode colocar-se em posição invertida quando gasta de qualquer lado.

As molas, que são de bom aço, perfeitamente temperado, abrem ao prender em qualquer resistência invencível, retomando a mesma curvatura, passado que seja o obstáculo.

Há no mercado grades destas para diferentes forças, podendo-se empregar as de 8 a 9 dentes para um animal; 10 a 12 para uma parelha, 15 a 17 para uma junta regular em terrenos regulares; tendo as primeiras 0<sup>m</sup>,90 a 1<sup>m</sup>,00 de largo, as segundas 1<sup>m</sup>,00 a 1<sup>m</sup>,20 e as terceiras 1<sup>m</sup>,60 a 1<sup>m</sup>,80. As mais estreitas são armadas com um só corpo, as outras em dois corpos articulados e presos ao mesmo balancim. O rendimento do seu trabalho é a largura do rasto multiplicada pelo andamento do gado.

**Grade Valcourt.** — Este tipo compõe-se de um engradamento de madeira ou ferro, com quatro filas de dentes de ferro dispostos como de ordinário e fixados com porcas. Ao tôpo das barras de fora, prende uma corrente de fusis largos, aos quais se prende o engate da tracção. Da posição do engate na corrente, mais ou menos chegado a uma das prisões da grade, depende a largura da faixa do trabalho desta, e com isso a distância do rasto de cada dente entre si.

Nas costas da grade, há duas barras levantadas em curva, que servem para condução dela, arrasando-a com os dentes voltados para cima, para a transportar para qualquer ponto.

**Grade articulada.** — É este tipo o mais característico de grade, para uso ordinário.

A grade articulada, *fig. 93*, é composta de flechas de ferro em zigue-zague, onde se prendem os dentes, ligadas entre si em grupos de três ou quatro, por meio de travessas, e prendendo tôdas em um balancim comum, por meio de correntes que lhe permitem a articulação. A parte de trás de cada grupo de flechas, está ligada também com correntes. Esta disposição permite à grade adaptar-se facilmente, em tôda a sua largura, às sinuosidades

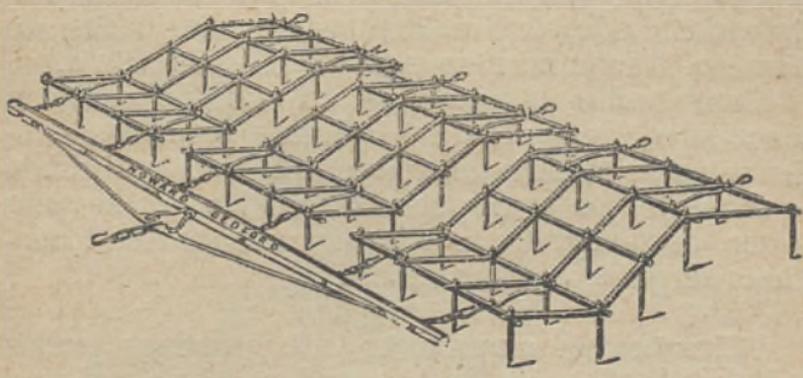


Fig. 93 — Grade articulada

do terreno, levando o seu efeito a qualquer depressão, que de outro modo escaparia de o receber.

Em ambos os vãos de fora, formados pelas travessas, há em cada corpo umas escoras que dão à grade a necessária rigidez, evitando a desarticulação do engradamento. O corpo central tem além destas escoras, outras levantadas, sôbre que êsse corpo descança com os dentes para cima, suportando em cima de si, os dois outros corpos, e podendo assim o conjunto ser transportado de rojo na terra, de um lado para o outro. Os dentes devem ser de aço, ou pelo menos, bom ferro e bem calçados.

O rasto dos dentes passam à distância de uma

polegada aproximadamente uns dos outros. Sendo os engates do balancim eqüidistantes, pode empregar-se em cada balancim qualquer número de corpos compatível com o seu comprimento.

Para gradagem de prados, em que a acção da grade tem de ser menos enérgica, devido à pouca profundidade em que germina a semente e à leveza em que deve estar o terreno, emprega-se grades compostas de pequenas peças de aço triangulares que formam os dentes, e que, articuladas umas nas outras, compõem um encadeamento metálico, perfeitamente adaptável a tôdas as irregularidades do terreno. Denominam-se estas grades, *de cadeia*.

Como todos os aparelhos, há modêlos variados de grades, de construção diferente segundo os fabricantes, e de cada uma, larguras diversas segundo a fôrça de que se dispõe, e o trabalho que se quer fazer, desde 2<sup>m</sup>, sendo o rendimento do seu trabalho a largura pelo andamento.

**Grades de expansão**, são pequenas grades triangulares, cujas flechas podem abrir mais ou menos, para se poder regular a largura do seu rasto, e empregar-se em plantações alinhadas.

Tem estas grades em geral, duas rabiças para facilidade da sua condução cuidadosa, entre as linhas da plantação, vinha, favas, etc.

**Sachadores.** — Dá-se o nome de sachador ao aparelho destinado a retalhar e afôfar o chão.

A *fig. 94* representa o sachador destinado a sarchar terreno de plantações alinhadas.

Compõe-se êste aparelho de dentes recurvados e dispostos de modo a cortarem linhas eqüidistantes, e capazes de se afastarem mais ou menos, para se poder adaptar ao vão entre os alinhamentos da plantação.

Cada dente recebe uma lâmina de aço de maior

ou menor largura, segundo a qualidade da terra ou espécie de trabalho a fazer, e é fixado à armação por meio de dois parafusos, podendo o do extremo servir em qualquer dos três furos, para dar três graus diferentes de inclinação ao dente. A armação do aparelho consta de três barras, uma central fixa e duas laterais móveis, articulando no ponto C. Cada uma das barras móveis leva dois dentes, e a fixa um no seu extremo trazeiro.

As barras laterais são escoradas à central com

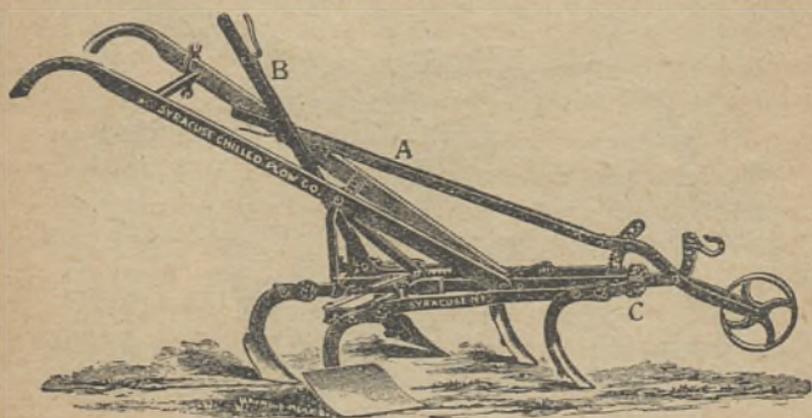


Fig. 94 — Sachador para plantações alinhadas

dois braços, os quais correndo sôbre a barra central por meio de uma alavanca, podem aumentar ou diminuir o seu ângulo e com isso o seu afastamento, e por conseguinte a largura da faixa de terreno trabalhado. A alavanca firma a sua posição sôbre a dentadura de um pequeno sector.

Pelo extremo da frente da barra central é que é efectuada a tracção do aparelho, e aí articula o suporte da roda que serve de apoio ao sachador, e que pode ser regulado por outra alavanca sôbre outro sector dentado, ao lado do primeiro. Duas rabiças de madeira facilitam a condução do aparelho entre as linhas.

Alguns sachadores são apoiados na sua parte trazeira com uma segunda roda, cuja altura é também regulada com a alavanca que está ligada à roda da frente. Estas alavancas permitem alterar durante a marcha, tanto a largura como a profundidade do trabalho.

Quando se quer escavar as plantas, adapta-se

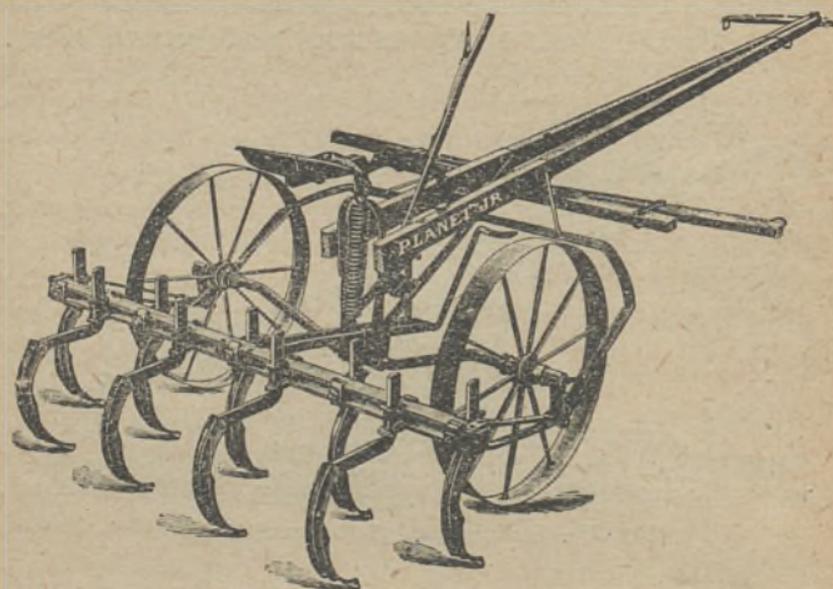


Fig. 95 — Sachador para terreno desembaraçado

aos dois dentes trazeiros umas pequenas aivecas de aço, as quais viram a terra, afastando-a dos pés das plantas, para que a água a êles se chegue melhor. Se porêem trocarmos a posição destas aivecas, obteremos o efeito contrário, isto é, viraremos a terra sôbre a planta, ou amontoaremos esta, para a defendermos do tempo.

Para a sacha livre, emprega-se uma outra espécie de sachador, *fig. 95*.

Este aparelho todo de aço, consta de uma barra

dupla com 1<sup>m</sup>,5 de comprimento, sôbre a qual se pode fixar até nove dentes com lâmina de aço a distâncias variáveis; esta barra pode receber em cada extremo um crescente de 40 centímetros, o que dá uma faixa total de trabalho de 2<sup>m</sup>,30 de largura. Esta barra é montada sôbre duas rodas e suporta uma cadeira para o condutor, sendo puxada por uma lança dupla para dois animais. Do

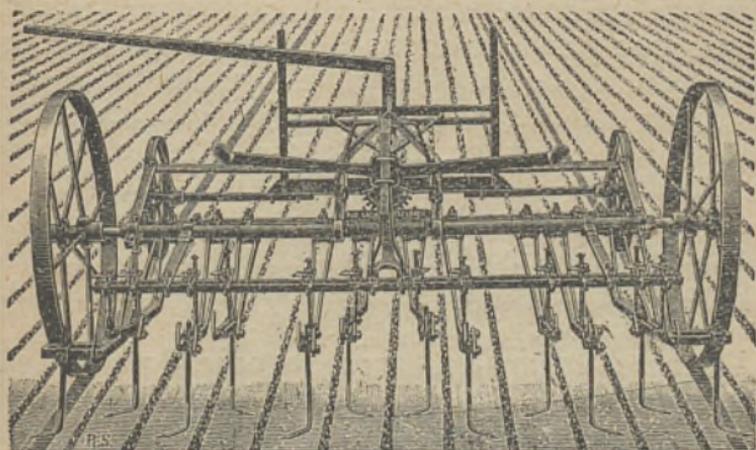


Fig. 96 — Mondador para cereais

seu lugar, na cadeira, pode o condutor regular a profundidade do trabalho dos dentes, podendo mesmo levantá-los por completo da terra, por meio da alavanca respectiva, que prende em qualquer ponto de um sector dentado. Uma mola de aço em espiral serve para compensar o pêsso dos dentes, facilitando o manejo da alavanca.

Sôbre os dentes pode-se fixar diversas formas de fôlhas, para trabalhos especiais.

Para a sacha das sementeiras alinhadas, ou mondas, emprega-se uma outra espécie de aparelho que tem de obedecer a outras condições, *fig. 96*.

O mondador é montado sôbre quatro rodas, tendo

as da frente jôgo móvel e independente da tracção e sendo governado pe'o condutor. Dêste modo qualquer pequeno desvio do gado, não influi logo na direcção do aparelho, que vai por completo na mão do condutor.

Êste tem de fazer seguir a roda, que está sob a sua vigilância, pelo intervalo de duas linhas, fazendo assim que todo o aparelho caminhe com regularidade, cortando as navalhas a terra entre as plantas sem que em nada as afecte. Para qualquer pequeno desvio que possa haver no alinhamento da sementeira, pode o jôgo das navalhas ser desviado para qualquer dos lados, pelo manejo da alavanca ao alcance do condutor, e independentemente da direcção dos rodados.

A profundidade da monda pode ser igualmente regulada, podendo da mesma forma levantar-se todo o jôgo de dentes, de modo a não tocarem na terra para transporte.

Requer êste aparelho grande cuidado e atenção no seu manejo, sem o que, pode fácilmente causar um prejuizo completo, cortando tôdas as plantas, em vez de as mondar. Quando porêm se obtenha para êle pessoal habilitado, pode fazer-se fácil e rápidamente uma monda perfeítíssima em grandes sementeiras, quando elas tenham sido feitas com semeadores mecânicos bem dirigidos e regulados.

A facilidade permite a repetição de mondas, que muito pode concorrer para o bom rendimento da seara.

**Destorreadores.** — Os terrenos argilosos quando são lavrados húmidos, enrijam tanto ao secarem, que formam blocos ou torrões, que impedem a distribuição regular da semente, perdendo-se muita, e ficando a seara muito irregular.

Quando os torrões resistem às grades, torna-se

necessário recorrer aos destorroadores ou rôlos de *Crosskill*, nome do inventor destes aparelhos, *fig. 97*.

Compõe-se este aparelho de uma série de discos de ferro dentados, girando independentemente num eixo comum, montado em dois montantes de ferro, que suportam um engradamento de ferro onde se fixa a lança de tracção, ou varais, bem como a cadeira para o condutor.

Os discos teem, além dos dentes que apoiam sô-

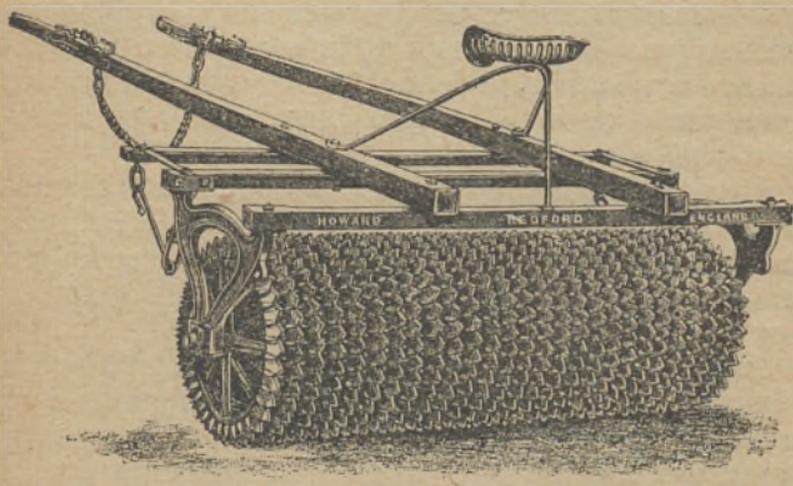


Fig. 97 — Destorroador ou rôlo Crosskill

bre a terra, outros, dispostos lateralmente, e encostam uns sôbre os outros, pelo cubo em que enfia o eixo.

São desiguais os discos em diâmetro, mas dispostos alternadamente, tendo os maiores os furos centrais de maior diâmetro, de modo porêem que da periferia de cada furo, maiores e menores, até ao extremo dos bicos exteriores, a distância é sempre a mesma. Desta forma assentam todos sôbre o terreno com a mesma pressão, embora uns girem folgados no eixo e outros justos. Serve esta disposição para que, ao rolar o aparelho, seja excêntrico

o movimento dos discos de maior diâmetro, o que faz com que os dentes laterais resvalam sobre os que lhe estão próximos desembaraçando-se uns e outros do barro que lhe fica aderente.

Com a passagem deste aparelho, que deve ser ao correr da lavoura, ficam desfeitos os torrões e pulverizada a terra para receber e envolver com regularidade a semente, quer esta seja espalhada a lanço, quer seja deposta em linha, pelo semeador mecânico.

Os destorroadores de Crosskill são aparelhos pesados, pois que assim devem ser, para a eficácia da sua acção, não podendo ser tirados senão com uma junta de bois ou mais, segundo o seu tamanho e pêso.

Para transporte costumam os construtores modernos fazer o eixo com um excesso de comprimento de cada lado, para poder receber rodas de maior diâmetro que os discos, e sobre elas poderem ser transportados com facilidade.

Alguns fabricantes constroem este aparelho com pouco pêso, para facilidade de transporte, mas com uma caixa em cima onde se pode deitar pedras ou terra, quando se quer trabalhar, podendo assim variar-se o pêso do aparelho, segundo a consistência da terra.

Os rôlos destorroadores originaes de Crosskill medem 1<sup>m</sup>,50 de comprimento por 0<sup>m</sup>,60 de diâmetro até 2<sup>m</sup> de comprimento por 0<sup>m</sup>,75 de diâmetro.

A passagem de um rôlo destes sobre uma sementeira antes ou depois de nascida a planta pode ser muito vantajosa em certas e determinadas circunstâncias.

**Pá de cavallo.** — Não podemos deixar de falar neste aparelho, muito útil, embora pouco empregado entre nós.

Serve a *pá de cavallo*, como o seu nome indica,

para escavar e remover de pronto, de um para outro lado, um determinado volume de terra, com o auxílio de um cavalo, muar ou boi, e um só homem.

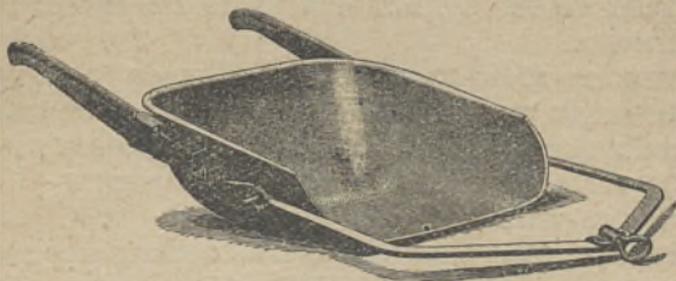


Fig. 98.— Pá de cavalo

A pá de cavalo adequada à lavoura mediana é a que está indicada nas *figs. 98 e 99*.

Consiste este aparelho numa espécie de pá ou colher de aço, assentando em duas barras, cravadas por fora, longitudinalmente. Prêsa e articulada de qualquer lado da pá, está a boileia de tracção composta de uma barra virada de cutelo e com um olhal ao centro para engate do puxo. À parte de trás e de cada lado há uma rabiça de madeira.

Atrelado o animal, puxa a pá, a qual roja sôbre as duas barras de fundo que protegem este contra o gastamento e lhe diminuem a

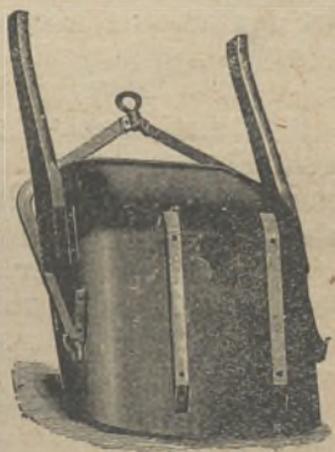


Fig. 99 — Pá de cavalo

resistência de atrito. Chegado o aparelho à terra que se quer remover, levanta o condutor as rabiças, fazendo prender o gume da pá no chão, que assim é cortado pela tracção do animal até ficar

cheia a pá; baixa então o condutor as rabiças e êsse volume de terra segue logo, conduzido pelo animal até ao ponto em que tem de ficar; chegado aí, levanta o condutor as rabiças por completo, como se vê na *fig. 99*, e a terra despeja-se imediatamente.

Como se vê a operação é facilíma e rápida, podendo servir para nivelamento de chão, de grande utilidade para encaminhar água; para se abrir de pronto valas de esgôto, ou para barragens de defesa contra inundações.

Há pás dêste tipo de várias capacidades, comportando de  $0^{m3},200$  a  $0^{m3},300$  de terra, para a tracção de um animal ou mais, conforme a qualidade da terra ou a fôrça do gado.

Com alguma prática, obtem-se com êste pequeno aparelho um trabalho contínuo, e de muito rendimento.

Quando tratarmos da grande lavoura falaremos do aparelho de mais rendimento, e para o mesmo fim.

**Semeadores.** — A sementeira consiste, como é sabido, em colocar na terra a semente, de modo que, livre da acção da luz, possa contudo receber a acção dos agentes atmosféricos.

Se a semente ficar a descoberto exposta à luz, a sua germinação é nula, ou muito deficiente; se ficar de contrário muito funda, dá-se o mesmo inconveniente.

A bôa praxe aconselha portanto depositá-la sobre a terra, convenientemente afogada para a fácil irradiação do raizame da nova planta, e cobri-la com uma pequena camada de terra, de espessura relativa à fôrça germinativa da semente.

Na mais importante cultura, os cereais, essa camada de terra deve ser pouco mais ou menos de 5 centímetros.

O processo mais usual de semear, é espalhar sôbre a terra a semente a *lanço* e rojar sôbre ela a terra por meio da passagem de uma grade leve.

Se na pequena lavoura é prático espalhar à mão a semente, visto que a área a semear é relativamente pequena, numa lavoura mais importante é isso inconveniente, pois que, não sendo fácil encontrar-se pessoal capaz de fazer uma distribuição regular, torna-se êsse serviço moroso, e difícil de se executar na determinada ocasião favorável.

Em auxílio do lavrador veio por isso a indústria

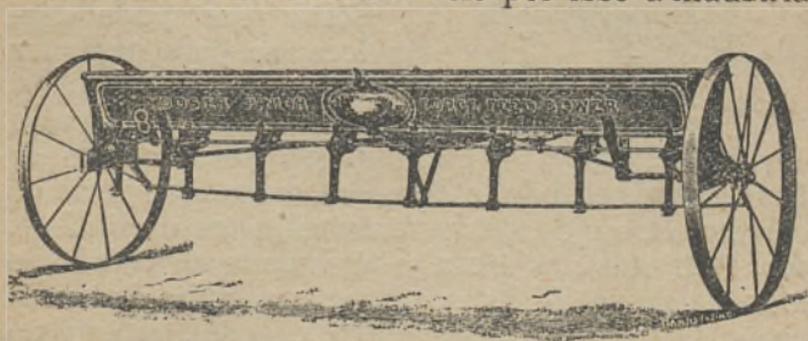


Fig. 100 — Semeador a lanço Hoosier

fornecer-lhe o aparelho mecânico apropriado ao fim desejado, e que se denomina *semeador a lanço*, *fig. 100*.

Este semeador compõe-se de uma caixa de madeira comprida, assente sôbre duas rodas e com uma lança, ou varais para a tracção do gado.

O fundo da caixa é composto de tantos afunilamentos quantas são as saídas das sementes. Facilita esta disposição o completo esvaziamento do aparelho. Cada afunilamento conduz a semente a uma caixa de ferro, *figs. 101 e 102*, onde é recebida e regulada a sua saída pela seguinte forma: O eixo quadrado *A* corre de lado a lado pela parte inferior externa da caixa e recebe movimento de rotação por meio de uma corrente sem fim, que

passa sôbre uma pequena roda nêle fixa, e uma outra que recebe movimento da roda de locomoção do semeador. Estas rodas podem ser desligadas por meio de uma alavanca, quando se quer fazer cessar o movimento de distribuição.

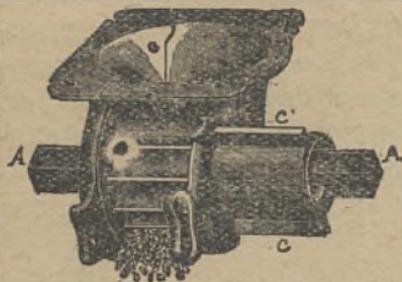


Fig. 101 — Regulador de distribuição  
Hoosier

Dêste sistema de engrenagens recebe o eixo o movimento de rotação, enfiando nelas por um furo quadrado sôbre que pode deslocar-se para qualquer lado. O eixo quadrado passa pelas caixas de ferro, atravessando e fixando-se numa espécie de carrêto *B*, cujos dentes entram justos num disco, *fig. 102*, que com êle gira l'acilmente encostado ao lado da caixa de ferro. sem que partilhe da deslocação lateral do carrêto, a êste encosta, enfiado no mesmo veio quadrado, um cilindro com duas abas longitudinais *CC*, que, acompanhando-o no seu deslocamento lateral, não o acompanha no movimento de rotação. As abas passam justas em duas aberturas na chapa fixa da caixa.

Êste movimento faz com que o carrêto *B* ofereça maior ou menor amplitude de canceluras, arrastando consigo maior ou menor porção de semente, e ficando o resto na caixa, onde lhe intercepta a passagem a aba *C'* do casquilho que se desloca com o carrêto. Desta

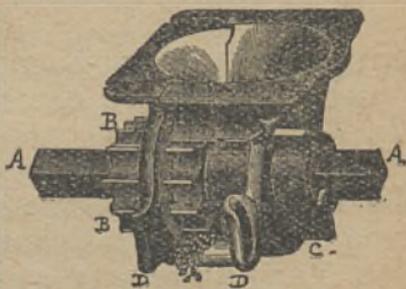


Fig. 102 — Regulador de distribuição  
Hoosier

forma se pode ajustar perfeitamente a saída da semente conforme a intensidade que se quer dar à sementeira, e a qualidade da semente.

O deslocamento do eixo, com tôdas as suas peças que lhe andam ligadas, opera-se por meio de uma pequena alavanca, acusando-se êsse deslocamento num mostrador graduado, sôbre que corre conjuntamente um ponteiro.

Nas orelhas *DD* de cada caixa distribuidora, prende-se o tubo condutor de semente, na bôca do qual está ligada uma pequena pá que serve para espalhar a semente que sai.

Estes semeadores teem indicador de distância percorrida, para facilidade de cálculo.

A sua tracção é muito fácil, pois que não há prisão alguma sôbre o terreno, mas unicamente a rotação dos distribuidores, que é muito fácil.

O rendimento dêste semeador é a sua largura, que pode ser 2<sup>m</sup>,50 ou 3<sup>m</sup>,30 multiplicada pelo andamento do gado, em determinado espaço de tempo.

A cobertura da semente faz-se depois, como de costume, com a passagem de grades, ou qualquer outro aparelho, ou então por meio de um jôgo de cultivadores ligados ao semeador.

Não deixa contudo de ser sempre imperfeita a sementeira a lanço, quer feita manualmente, quer feita mecânicamente.

Estando determinado qual deva ser a profundidade em que se deve depôr o bago do cereal, e sendo essa necessidade igual para todos êles, torna-se perfeitamente impossível obter, com a passagem de qualquer aparelho sôbre a semente espalhada, que tôda ela fique na mesma profundidade.

Não se dá porêem essa dificuldade, empregando os semeadores em linhas, que, rasgando no terreno pequenos sulcos a uma determinada profundidade, nêles deixam cair a semente na intensidade conve-

niente, e capaz de se alterar conforme as diversas circunstâncias.

Se examinarmos atentamente o corte de um chão semeado por cada um dos processos, *fig. 103*, veremos que a semente fica, pelo sistema de semear a lanço *A*, irregularmente deposta, ficando alguma a descoberto, enquanto que a outra vai até 8 centímetros de fundo, ficando desaproveitada uma, e mal enraizada outra, sendo uma percentagem rela-

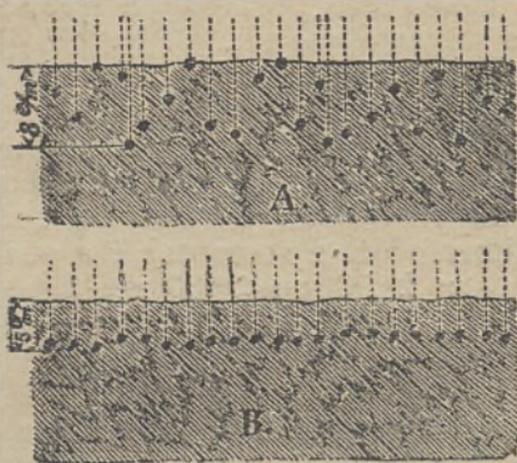


Fig. 103 — Corte de terreno semeado

tivamente pequena a daquela que fica em perfeitas condições do germinação.

No corte *B*, em que a sementeira foi feita com semeador em linhas, vê-se que tôda a semente está à mesma profundidade, pois que tôda ela caiu no fundo dos sulcos uniformemente abertos pelo semeador.

Essa profundidade, pode contudo alterar-se, e regular-se segundo as circunstâncias.

É variadíssima a diversidade de aparelhos para semear em linhas que hoje aparece no mercado, substituindo os semeadores a lanço, os quais se

emprega apenas em terrenos que tenham de ser armados depois à charrua, pelo sistema denominado *espigoado*, que justa ou injustamente se não pode dispensar.

Os semeadores para sementeira alinhada, dividem-se em grupos distintos com uma roda, 2 ou 4, largando a semente em 1 até 20 linhas.

O *semeador de uma só roda* com um par de rabiças, fazendo apenas uma só linha, *fig. 104*, con-

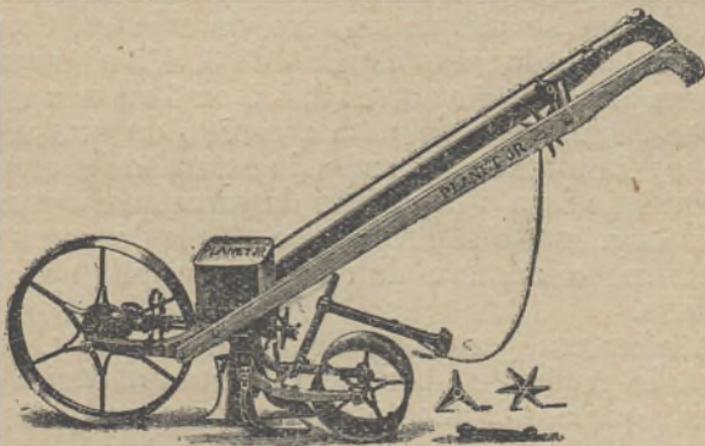


Fig. 104 — Semeador Planet

quanto seja aparelho mais adaptável à pequena lavoura, pode aqui ser apresentado, como aparelho auxiliar na lavoura mediana, para a sementeira de hortas.

Compõe-se este aparelho de uma armação com uma roda à frente e um par de rabiças, por meio das quais o operário o conduz sobre o terreno, convenientemente preparado. Sobre essa armação assenta a caixa que conduz e distribui a semente.

No fundo afunilado da caixa, gira um cilindro de madeira com diversas cavidades na sua periferia, onde a semente se aloja, passando assim para baixo, por onde sai. O cilindro distribuidor é accio-

nado pela roda, por meio de um veio, no extremo do qual há uma engrenagem, que o condutor pode desligar, puxando um arame junto à rabiça direita, cessando com isso o funcionamento do aparelho.

A semente cai no sulco, aberto pelo dente do semeador, que pode fixar-se mais abaixo ou mais acima, segundo a profundidade que se quer dar à sementeira. Para isso abre-se uma passagem especial, por meio do levantamento de um braço, operado pela passagem dos ramos de uma espécie de estrêla que se adapta ao eixo do cilindro. Com o aparelho vão diversas estrêlas de 3, 4, 5 a 6 ramos, que na sua rotação abrem 3, 4, 5 ou 6 vezes a saída da semente, em cada volta completa do eixo, e por conseguinte numa determinada extensão de terreno, permitindo isso a deposição da semente em pontos mais ou menos distantes, sôbre a linha de percurso, conforme o número de ramos da estrêla aplicada ao veio.

A abertura para a passagem da semente, pode contudo graduar-se por meio de uma alavanca especial, que assim adapta o aparelho para qualquer volume de grão, ou fecha por completo a saída; esta alavanca tem uma espera sôbre que encosta, e que lhe determina uma posição invariável e adaptada a qualquer grau de abertura.

Dois braços ao lado do dente rojam a terra para sôbre a semente, e imediatamente atrás, caminha uma roda que a calca.

Um braço móvel articulado ao centro do aparelho, suporta, a diversa distância, uma peça fundida que, descançando alternadamente sôbre o terreno, de cada lado do semeador, nêle vai marcando o sinal para a passagem seguinte da roda motora.

Retirada da armação a caixa do semeador, nela se pode aplicar depois vários aparelhos para a cultura da planta semeada.

Os semeadores para 2 ou 3 linhas são aparelhos

pouco usados, e compõem-se de elementos distribuidores de qualquer sistema, dos que vamos estudando montados em armações de ferro ou madeira, e conduzidos também por meio de rabiças sôbre uma ou duas rodas, as quais produzem o movimento distribuidor. Estes aparelhos podem receber uma tracção auxiliar de outro homem ou de qualquer pequeno animal de tiro.

Estes tipos de semeador são muito aconselháveis

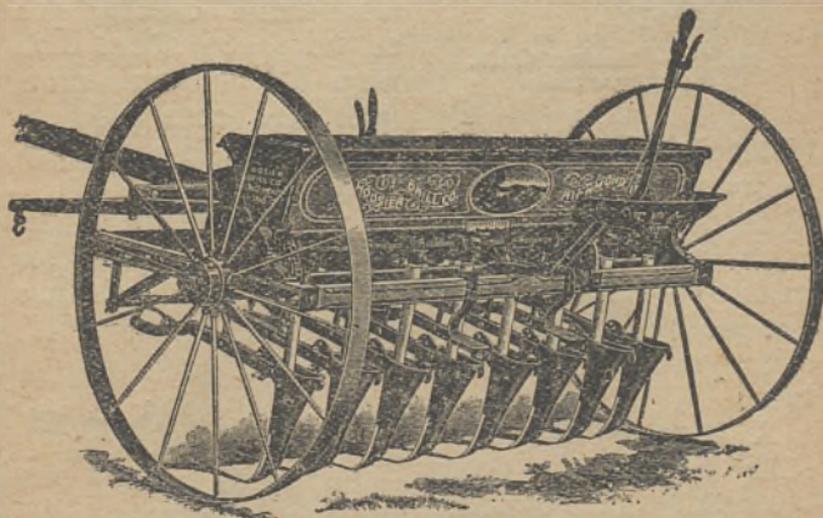


Fig. 105 — Semeador de Hoosier para [8 linhas]

nas sementeiras do milho a distâncias de 30 a 60 centímetros, e tirados a gado. São muito usados na América.

Para sementeira regular de cereais, de pragana, emprega-se porém os semeadores de duas ou quatro rodas, fazendo sementeiras de 4 a 18 linhas em cada passagem, *fig. 105*.

É esta a construção vulgar dos semeadores com lança para dois animais e sôbre um par de rodas.

A caixa e o sistema de distribuição é a que ficou descrita na página 125.

Neste aparelho porêm a semente é conduzida por tubos de borracha aos dentes ôcos que rasgam o chão, *fig. 106*.

Para que êstes dentes não se partam ao encontro inevitável de qualquer obstáculo invencível, são articulados, no seu suporte, *fig. 107*, de forma que ao encontrar uma resistência, dobram para trás, firmando a parte superior numa escora, que se vai apoiar sôbre uma peça ligada a uma mola que abre com essa re-



*Fig. 106* — Dente articulado, posição normal

sistência, obrigando o dente a retomar a sua primitiva posição, passado o obstáculo.

Os dentes estão ligados a uma barra que os levanta, ou os leva à profundidade que se quer, por meio de uma alavanca ao lado direito da cadeira, e que se pode fixar em qualquer ponto de um sector dentado.

A terra é obrigada a cair sôbre a semente, pela que é levantada com o dente imediatamente próximo. Quando porêm há mato ou qualquer impureza que se acumule diante dos dentes, podem êstes afastarem-se uns dos outros, avançando alternadamente uns, e recuando outros por meio do movimento de outra alavanca, à frente da caixa do semeador.

São muito semelhantes as diposições gerais dos semeadores dêste género, diferindo entre si contudo em diversos detalhes.

Sómente cada fabricante tem um sistema especial de distribuição.



*Fig. 107* — Dente articulado, posição inclinada

O sistema americano *Empire*, *fig. 108*, consiste num prato de bordas reviradas, *fig. 109*, tendo ao centro um furo quadrado pelo qual enfia o eixo que recebe o movimento da roda do semeador. O prato encosta à caixa, *fig. 108*, dentro da qual revolve, arrastando a semente que lhe cai de cima, a sair gradualmente, segundo a velocidade que se dá ao eixo.



Fig. 108

Sistema de distribuição *Empire*



Fig. 109

Prato distribuidor sistema *Empire*

Neste semeador é inalterável o sistema de distribuição, afinando-se a quantidade de se-

mente saída, pela velocidade da rotação, que se altera metendo no eixo dos distribuidores, rodas de engrenagem de diâmetros diferentes, *fig. 110*.

A roda 14 que está ligada ao eixo dos distribuidores, recebe movimento pelo carrêto 7 ligado ao

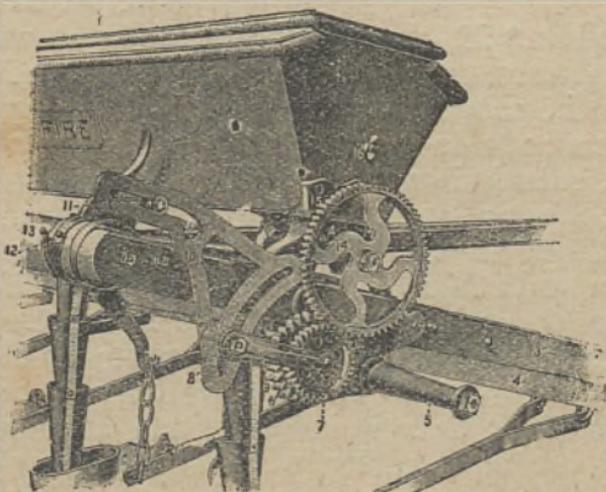


Fig. 110 — Regulador de distribuição sistema *Empire*.

carrêto 6 que engrena directamente na roda de locomoção. Querendo alterar a quantidade de semente saída, substitui-se as engrenagens 14 e carrêto 7, retirando o grampo 9, o qual deverá apertar noutro ponto do sector 8, para compensar a diferença de raio das engrenagens substituídas. Êste ajustamento deve ser feito com os dentes descansados no chão, pois que levantando êstes, as engrenagens desengrenam com o mes-

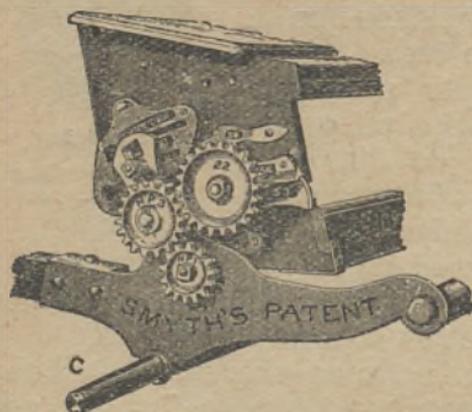


Fig. 111 — Regulador de distribuição sistema Smyth

mo movimento, deixando por conseguinte de funcionar os distribuidores, logo que os dentes do semeador sejam levantados da terra.

O regulador de distribuição *Smyth* é fundado também na substituição de rodas de engrenagem, *fig. 111*.

A roda n.º 22, que se acha apertada no veio dos distribuidores, engrena com a intermediária *NP 3*, que recebe movimento da roda *NP 1* a qual engrena na roda de locomoção; para alterar a distribuição, substitui-se a roda 22 por outra maior ou menor, afastando ou aproximando a intermediária *NP 3*, que se desloca sôbre o sector, cujo centro é o da roda *NP 1*, para compensar a diferença de raio da roda que se pôs de novo; êsse deslocamento vê-se indicado no suporte das engrenagens, através do furo quadrado, por cima da intermediária. Substituindo a roda intermediária *NP 3* por outra maior, o seu suporte passa para o sector de cima, para compensar a diferença de raio, e então dá novas combinações de distribui-

ção aplicando as diversas rodas no eixo dos distribuidores.

Os distribuidores *Smyth* são discos apertados num veio geral, e onde se acham cravadas umas pequenas colheres, as quais, pegando na semente a vão deitar dentro da bôca do tubo condutor, *fig. 112*.

Na bôca do tubo condutor há uma espécie de calha de fôlha articulada, que encostando sôbre o

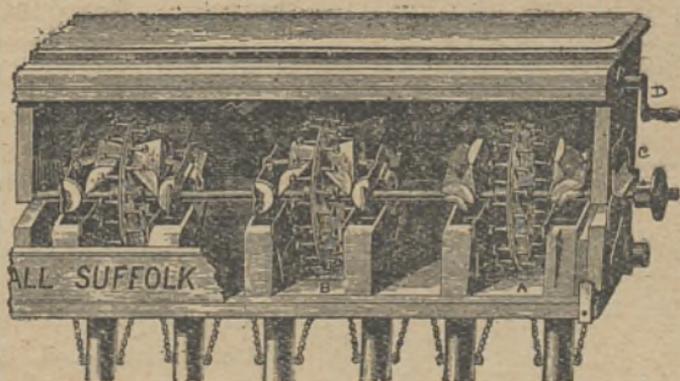


Fig. 112 — Distribuidor *Smyth*

disco (*B*) recebe das colheres a semente, que conduz à saída; afastadas essas calhas (*A*) deixam de receber a semente que volta para junto da que se acha no funda da caixa.

O eixo com os seus discos pode ser fácilmente retirado e substituído por outro com colheres maiores ou menores, segundo o tamanho do grão que se quer semear, devendo para isso afastar-se as calhas que o recebem, como se vê em *A* e levantar as peças de ferro *C* que no lado da caixa, mantêm o eixo no seu lugar.

O nivelamento da caixa, indispensável neste sistema de semeadores é mantido por meio da manivela *D*, que a inclina sôbre a armação que lhe serve de suporte.

O sistema de distribuição *Japy* difere de todos êstes, sendo também muito empregado.

No fundo de cada divisão, na caixa do semeador, passa uma peça de latão, *fig. 113*, munida de uma fita de parafuso com um passo apropriado ao tamanho da semente que se quer semear. De um lado tem esta peça uma cabeça oval, do outro uma coroa dentada, que vai encostar sôbre outra coroa

igual no canhão de um carrêto que recebe movimento de rotação dado por uma corrente transmissora.

O parafuso corre no seu lugar, e é mantido em duas posições, pelo encôsto de uma peça articulada *F* que desce sôbre qualquer dos dois gornes *B C* junto

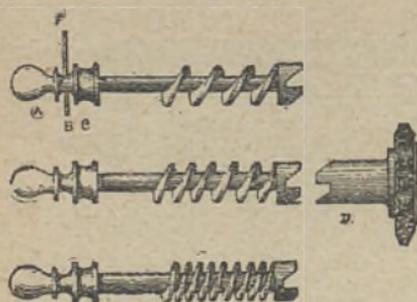


Fig. 113 — Distribuidor *Japy*

à cabeça *A*. Na posição menos avançada, não encosta sôbre a coroa do carrêto *D*, na posição mais avançada encosta sôbre ela e recebe então movimento de rotação, arrastando para fora da caixa a semente que nêle se acha.

A gradação da distribuição, obtem-se alterando a velocidade de rotação dos parafusos distribuidores.

O sistema de distribuição do semeador *Japy* é o seguinte, *fig. 114*:

A roda de locomoção *A* transmite o seu movimento pelo engrenador *C* e respectiva alavanca *O* do carrêto *B*, que por seu turno acciona o prato, dentado em ambas as faces *D*, o qual gira no seu eixo *N*, podendo fácilmente ser virado. Em cada face dêste prato há quatro carreiras de dentes, em círculos de diâmetro diferente. O carrêto *E*, que pode fixar-se, por meio de um parafuso de pressão,

em oito pontos diversos do seu eixo *H*, pode engranar assim com qualquer dos círculos de dentes, em qualquer das faces do prato, recebendo por isso oito velocidades diferentes que transmite, por meio do carrêto *I* e da cadeia *K* a todos os carrêtos que dão movimento aos parafusos distribuidores.

No semeador *Rud Sack* o sistema de distribuição é por meio de discos grossos, no rasto dos quais há cavidades de tamanho conveniente ao volume do grão que se quer semear, e que nelas é arrastado para fora da caixa. A afinação faz-se com engrenagens que dão velocidades diferentes.

Os semeadores de quatro rodas são iguais no sistema de distribuição, mas assentam sôbre uma armação com duas rodas atrás e com duas à frente, tendo estas jôgo móvel, que o operário conduz muito facilmente, *fig. 115*.

A tracção é dada pelo gado, independentemente da direcção do aparelho, que é dirigido especialmente pelo condutor, como no mondador, *fig. 96*.

O jôgo da frente compõe-se do eixo e por cima dêle uma boleia de madeira sôbre a qual cresce para o lado que mais conveniente seja, um braço suplementar, o qual acrescentando o comprimento da boleia, facilita muito a sua direcção. O homem

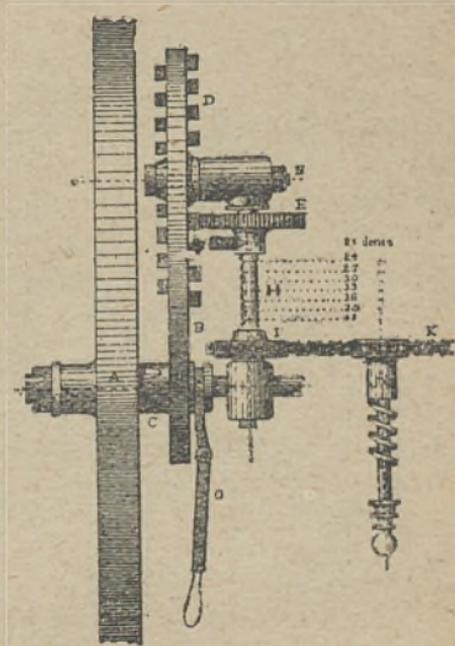


Fig. 114 — Regulador de distribuição Japy

segura com uma das mãos o extremo dêsse braço, e com a outra uma pega vertical, situada no extremo da boleia.

Na sua frente vai a roda dianteira que lhe serve de guia, e que êle deve encaminhar pela linha da última passagem das rodas do semeador. Com o

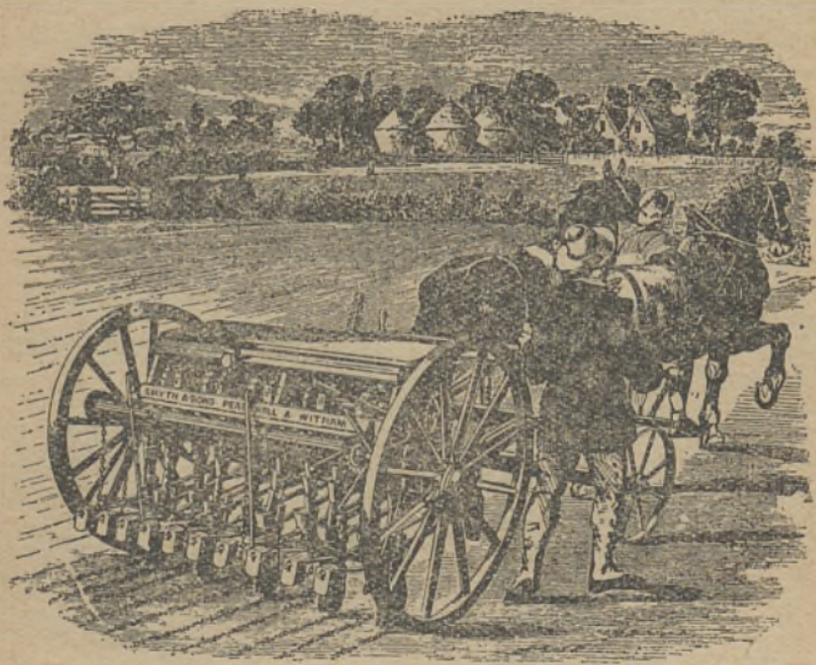


Fig. 115 — Semeador Smyth com 4 rodas

gado deve ir um outro homem, para que se não desviem do seu caminho.

Cada semeador tem uma tabéla indicando qual a quantidade de semente que dá cada combinação nos distribuidores por hectáres, de modo que a máquina pode ir para o campo afinada, a dar invariavelmente certa e determinada densidade à sementeira, que ficará, uniformemente à mesma profundidade, competindo apenas ao condutor conservar

paralelas e à mesma distância as linhas, e sem falhas, o que é fácil conseguir com pessoal inteligente e consciencioso.

Querendo mondar também à máquina, marca-se com uma charrua uma linha à margem da lôlha do terreno; dentro dela caminha uma roda do semeador na sua primeira passagem, fazendo as restantes pelas marcas deixadas pelas rodas na mesma ocasião; afinadas as distâncias das navalhas do mondador, *fig. 96*, em relação às linhas do semeador, serve a mesma linha traçada pela charrua, para a entrada do mondador, que na ocasião marcará as suas passagens.

Há muitos outros sistemas de semeadores, e muito bons, mas obedecendo todos, mais ou menos, às mesmas regras; fácil será conhecê-los a quem tiver estudado os modelos que aqui apresentamos, que são os principais.

O rendimento do trabalho dos semeadores calcula-se pela largura da faixa de terra semeada, multiplicada pelo andamento do gado de tracção, em determinado espaço de tempo, obtendo-se assim a área de terreno semeado nêsse tempo, base para se poder calcular o rendimento do trabalho para qualquer área.

**Distribuidores de adubos.** — Devido à incompleta constituição, ou esgotamento de elementos indispensáveis à vida das plantas, torna-se necessário adicionar à terra certos produtos que lhe possam levar êsses elementos, o que constitui a adubação das terras.

A adubação ou tempêro das terras é de um resultado tão importante, que se tornou impossível o emprêgo dos adubos naturais, não só por não serem suficientes, como por nem sempre encerrarem em si os elementos necessários ao fim a que eram destinados.

Nestas circunstâncias voltou-se a agricultura para os produtos químicos, onde encontrou fértil panaceia para os seus males.

O emprêgo dos adubos químicos tem crescido nos últimos tempos de uma tal forma, que se tornou imperioso atender à redução do preço da sua mão de obra, que cada vez se avoluma mais, não só pela extensão do seu uso, como pela diminuição do número de operários que a isso se sujeitem, por se ter provado, e cada vez mais, o poder destruidor dos diversos produtos empregados, não só nas roupas e no calçado, como na pele e na saúde de quem com êles lida.

Daqui veio a necessidade de juntar ao trem de material agrícola, mais um aparelho moderno, o *distribuidor de adubos*.

São variados os produtos químicos a espalhar sobre a terra, devendo ser perfeitamente doseada a quantidade empregada, e uniformemente repartida.

Muito se tem feito, e se muito deixa ainda a de-sejar o que há, não deixa de ser já útil o que se tem conseguido, e de que vamos ocupar-nos.

O adubo que mais largamente se emprega é o nitrato de soda e o superfosfato de cal.

Qualquer dêstes produtos é extremamente ávido de água, e sendo a época do seu espalhamento numa quadra em que a atmosfera mais carregada se acha de humidade, torna-se, especialmente o primeiro, tão molhado, que é muito difícil espalhá-lo convenientemente. Além disso é tão corrosivo qualquer dêles, que tudo ataca e destroi.

Estas circunstâncias tem impedido muito o aperfeiçoamento dos aparelhos adequados.

Os mais bem imaginados, a nosso ver, é em primeiro lugar o de Schloer, *fig. 116*.

Consta êste aparelho de uma caixa especial, sobre duas rodas, tendo dois varais ou uma lança para a tracção de um ou dois animais.

A caixa corre verticalmente em dois caixilhos laterais, como se vê na gravura, e a sua subida é determinada pelo carrêto *d*, que engrena numa cremalheira fixa à mesma caixa. Este carrêto recebe das rodas de locomoção do aparelho um vagaroso movimento de rotação constante, mais ou menos acelerado, conforme a combinação de engrenagem que se usar, e faz subir gradualmente a caixa.

Centralmente, e a todo o comprimento desta, corre um veio *a* sôbre o qual se acham dispostos, desencontradamente, grande número de braços de ferro, cujos extremos são espalmados em forma de pequenas pás. Este veio, de posição invariável, tem uma rotação constante a qual, combinada à do carrêto *d*, faz com que as pás vão rapando para fora o adubo numa quantidade certa, segundo o andamento do carrêto, e por conseguinte a velocidade da subida da caixa, que assim vai apresentando o adubo às pás rapadoras que o arrastam uniformemente, quer êle esteja sêco, molhado ou entorroadado.

A largura d'êste distribuidor é de 2,83, podendo cobrir em 10 horas de trabalho 6 hectares de chão.

Um outro aparelho regularmente eficaz e de maior simplicidade é o distribuidor *Reid*, *fig. 117*.

A gravura representa o aparelho fora do trabalho, preparado para transporte.

Para funcionar passam as rodas para os tôpos

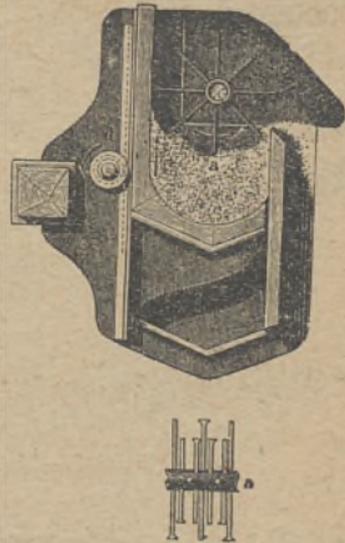


Fig. 116 — Distribuidor *Schlor* para adubos

da caixa, e os varais ou lança ficam a meio comprimento dela.

O sistema de distribuição neste aparelho, consiste no arrastamento do adubo que assenta sôbre correntes sem fim, postas em movimento por meio de carrêtos fixos a um veio geral, que recebe movimento, graduado por meio de rodas de engrenagem, as quais se pode substituir por outras de diâmetro diverso.

Sôbre a abertura por onde passam as correntes,

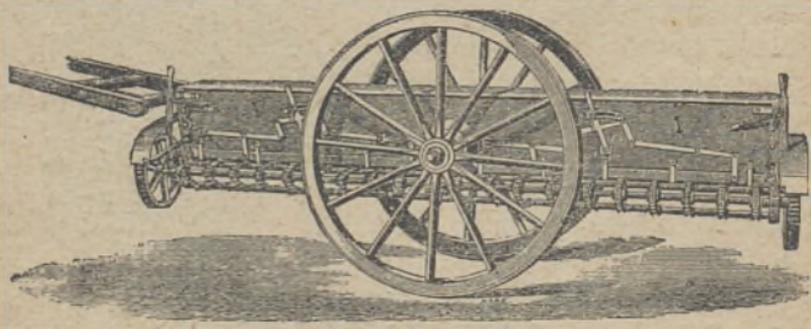


Fig. 117 — Distribuidor Reid para adubo

e sai o adubo, há uma régua ligada a um sistema de tirantes móveis, que uma alavanca faz baixar ou levantar, permitindo assim mais ou menos a saída do adubo.

Nos aparelhos mais aperfeiçoados, há por baixo de cada saída uma peça de ferro em forma de concha invertida, sôbre que o adubo cai e se espalha, evitando-se assim a sua deposição em linhas.

Dentro da caixa há um veio em todo o seu comprimento, munido de palhetas espalmadas, cuja rotação constante quebra e desfaz os torrões, permitindo uma descarga mais bem graduada e regular.

A largura dêste distribuidor é desde 1,80 até 3 metros.

O jôgo de engrenagens numeradas que acompanha cada aparelho, corresponde à distribuição de determinada quantidade de adubo por hectare, quantidade que pode ser mais rigorosamente corrigida por meio das correções reguladoras. Uma tabéla indica a maneira de aplicar cada roda.

A melhor forma de empregar êstes aparelhos é dividir a fôlha em leiras de largura certa, e ao descarregar os carros com a sacaria de adubos, depôr pelo campo cada grupo de sacos, que constitui uma carga do distribuidor, nas distâncias a que o aparelho tem de as espalhar, servindo êste sistema de aviso ao condutor de que o aparelho precisa carga nova, e ao mesmo tempo dá prova ao bom funcionamento na distribuição.

Ao terminar o trabalho todo o distribuidor deve ser cuidadosamente desembaraçado de adubo, e convenientemente lavado, para se poder obter uma duração compensadora do seu custo.

Dos muitos môdelos de distribuidores que se encontram no mercado quási todos trabalham tão bem quanto mais sêco estiver o material a distribuir.

**Ceifeiras.** — Com referência à cultura da principal planta alimentar do homem, o trigo, vimos qual o processo da preparação das terras, sementeira e cultura da planta e eis-nos chegados à maturação do fruto, quando vem a necessidade de o ceifar para o seguimento das operações da sua preparação completa a entregar no mercado.

A ceifa do trigo é operação muito melindrosa, e tem de ser feita inadiavelmente na limitada ocasião favorável; isto é, depois da completa maturação e antes de sêca a espiga.

Antes de completa a maturação, não está perfeito o bago; sêca a espiga, cai e perde-se muito trigo.

Para que a ceifa se faça nêsse praso, relativamente curto e em searas de certa importância, torna-se necessário muita gente, que nem sempre há, e que torna afluiva a situação do lavrador, que descurou de se prevenir a tempo.

É por isso de reconhecida vantagem o emprêgo

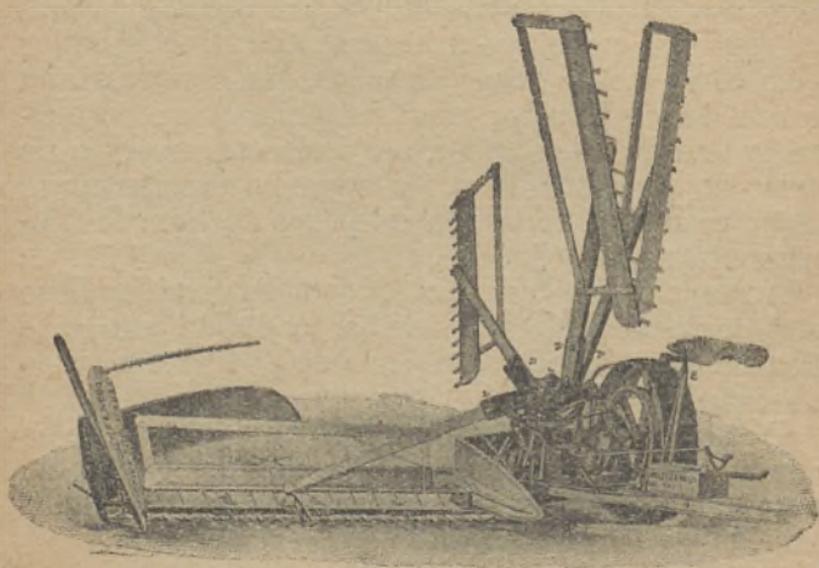


Fig. 118 — Coifeira simples de Wood

de aparelhos especiais de ceifa denominados *ceifeiras*, fig. 118.

A máquina de ceifar, ou coifeira simples, é aquela que corta e empaveia o trigo, deixando-o no campo junto em paveias e pronto a ser atado pelo pessoal encarregado desta tarefa.

Uma boa máquina de ceifar tem de cortar por completo tôdas as hastes de trigo que se encontram dentro da sua faixa de corte e juntá-las de modo que fiquem o mais regularmente dispostas a ser atadas. Tem de ser leve na tracção, para se poder conduzir com facilidade para qualquer ponto.

Está de há tempo resolvido o problema por grande número de fabricantes, que reuniram nas suas máquinas, tôdas elas diferentes umas das outras, tôdas estas condições, e à porfia qualidades e vantagens que tornam hoje a escolha muito difícil.

A máquina que a nossa gravura, *fig. 118*, indica, é do fabricante americano *Walter A. Wood* e uma das mais completas e perfeitas.

Guardando para depois a descrição do seu maquinismo, estudemos primeiramente o seu funcionamento.

O corpo da máquina, isto é, o seu maior pêso, assenta sôbre uma roda de rasto largo, munido de garras que se firmam no chão, evitando que ela resvale, em vez de, com a sua rotação regular, pôr em movimento todo o maquinismo. Uma lança de madeira, ao centro do corpo da máquina, serve para a tracção de uma parelha ou junta, que caminha junto do trigo que vai sendo cortado.

Um braço com 1<sup>m</sup>,30 ou 1<sup>m</sup>,5 de comprimento, munido de uma espécie de lanças, entre as quais corre num rápido movimento de vai-vem, a foice, composta de lâminas triangulares de dois gumes, estende-se para dentro da seára, dividindo a faixa de pão que a foice corta na sua passagem e que, caindo sôbre um tabuleiro, que anda ligado a êsse braço de corte, dêle é retirado pela passagem dos ancinhos de madeira.

Estes ancinhos, em número de quatro, recebem movimento por meio de um eixo vertical *C* munido de uma corda, à qual prendem os quatro braços *D* dos ancinhos.

Esta ligação dos braços dos ancinhos é articulada, e o ancinho descança durante o seu giro sôbre um rolete que caminha assente num aro cujo feitio obriga o ancinho a descer num ponto do seu giro sôbre o tabuleiro e a passar levantado no ponto oposto do mesmo giro.

No ponto em que o ancinho passa baixo, tem o aro dois caminhos diferentes, um mais baixo do que o outro. Quando o apoio do braço caminha pelo ponto inferior, os dentes do ancinho arrastam tudo que se acha sôbre o tabuleiro; quando passa pelo ponto menos baixo, acamam sómente o trigo sôbre o tabuleiro, sem que o arrastem para fora.

A entrada para qualquer dêstes caminhos é feita por uma espécie de agulha de via férrea, que um maquinismo especial faz abrir e fechar regularmente, de uma maneira automática, ou à vontade do condutor, segundo o estado da seara. Uma alavanca ao alcance do condutor permite a afinação rápida e permanente dos intervalos na retirada da paveia para o chão.

Essa alavanca encosta nuns entalhes numerados de 1 até 5; no entalhe n.º 1, a paveia é retirada pelo primeiro ancinho que passa, depois de retirada a paveia anterior; quando a alavanca encosta ao entalhe marcado 2, é o segundo ancinho que retira a paveia; quando no n.º 3 é o terceiro, no n.º 4 o quarto, e no n.º 5 o quinto que opéra a descarga.

Um pedal suspende em qualquer ocasião a acção do empaveador, demorando o trigo sôbre o tabuleiro, enquanto durar a pressão do pé.

Dêste modo o condutor pode tirar automaticamente paveias iguais, quando seja uniforme a densidade da seara, paveias igualmente do mesmo volume, em seáras desiguais, regulando com o pé a descarga do tabuleiro, e finalmente, evitar que a máquina largue o trigo, onde não convenha que êle fique.

A máquina pode ficar reduzida a muito pouca largura para transporte, levantando o tabuleiro, como se vê na *fig. 120*, bem como o braço que suporta a cadeira do condutor.

Para que o leitor fique compreendendo bem a disposição das diversas peças da ceifeira, e seu uso, passamos a descrevê-las mais minuciosamente.

O corte da haste da espiga é efectuado pela passagem rápida de qualquer das lâminas triangulares, entre duas lanças de ferro maleável, aparafuzadas na barra respectiva, *fig. 119*.

O gume da lâmina *A* descança sôbre a mesa *B* da lança, que é formada por uma chapa de aço cravada, cuja aresta viva forma com o fio da navalha como que duas fôlhas de tesoura.

Os golpes são rápidos e contínuos e como a barra avança com o passo do gado, cada um dêles tem novas hastes a cortar. Por cima das lâminas encostam, de distância a distância, guias de ferro *C* que as mantêm encostadas sôbre as mesas das lanças.

O movimento de vai-vem, é transmitido à foice pelo tirante ou biela.

A agulha que abre a passagem dos roletes pelo caminho mais baixo do aro, para descarga do tabuleiro, é articulada num eixo vertical e ligada a uma mola que a abre; é porém segura na posição de fechada, por um gatilho, que uma peça especial destranca. Esta peça é elevada por meio de uma espiral, que há no eixo vertical dos ancinhos, sôbre a qual ela assenta, e cuja rotação a faz subir até ao ponto em que opéra o desengatilhamento. Operado êle, cai a peça na sua posição primitiva, e começa nova subida, para se dar novo desengatilhamento e com isso nova descarga do



Fig. 119 — Sistema de corte nas máquinas de ceifar

tabuleiro. A alavanca reguladora, ao alcance do condutor, liga com um maquinismo que determina a descida da peça que destranca o gatilho; se esta desce muito, demora mais a sua subida até destrancar o gatilho; se desce pouco, demora menos, dêste modo espera mais ou menos a descarga da paveia ou empaveamento do trigo cortado.

A pressão do pedal segura o gatilho contra a acção da peça que o destranca, podendo-se com isso demorar o desengatilhamento.

Sendo êste o princípio fundamental da regulação do volume das paveias, para que saiam uniformes de searas de densidade variada, cada fabricante tem para as suas máquinas meio diverso de o conseguir; assim na máquina de que acabamos de dar uma descrição, é a espiral cônica sôbre que assenta a peça desengatilhadora, que determina o empaveamento; na máquina *Adriance* é a subida provocada pelo movimento regular de uma alavanca accionada por dois dentes que há no eixo vertical dos ancinhos; a peça, ao subir, é amparada por linguetes de mola desencontrados, que a largam automaticamente ao dar-se o desengatilhamento, deixando-a cair até ao ponto determinado pelo condutor, segundo a demora que deseja dar à paveia sôbre o tabuleiro. Na ceifeira *Columbia* de Osborne o maquinismo tem pouco mais ou menos a mesma disposição, embora de forma diferente.

Nalguns modelos é um crescente em cada braço do ancinho, capás de ficar ou não mais saliente, de forma que possa provocar o desengatilhamento, no seu movimento rotativo; pode-se afinar de modo que desengatilhem todos seguidos, ou mais ou menos intervalados. Em quasi todos há o pedal, que faz demorar o trigo sôbre o tabuleiro.

Na parte de fora do tabuleiro, vai um corpo ponteagudo e mais avançado, o qual, entrando primeiro, afasta as espigas umas para a foice e outras para

fora do trilho da roda do tabuleiro, de modo que esta as não pise; é isto feito com arames recurvados, a que se chama *divisores*.

Para se levantar o tabuleiro para transporte da máquina, tira-se um parafuso, que liga a barra de corte, junto do eixo, que forma charneira, e dobrando-a nessa charneira faz se tomar a sua posição vertical, ligando-a assim com uma escora ao corpo

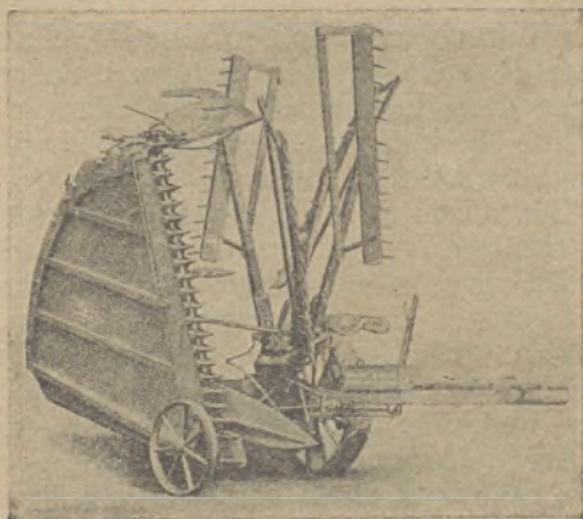


Fig. 120 — Coifeira Wood, preparada para transporte

da máquina. A roda pequena passa da ponta do tabuleiro para junto da charneira, e a máquina fica assente da mesma forma sôbre a roda grande e pequena, mas ficando ambas muito mais próximas uma da outra, tornando a máquina de muito menos largura e capaz de passar por qualquer entrada ou portal estreito, *fig. 120*.

O andamento da máquina deve ser mais rápido nas primeiras horas do dia, em que a seara está mais húmida, ou quando alguns chuviscos a mo-

lham e quando o trigo está mais verde, ou quando há muita erva, isto evita mais o empapar-se a foice; quanto mais cuidadosa fôr a afiação dela, menos se dará êsse inconveniente. Quando êle se dá, deve-se recuar a máquina um ou dois metros, desfogar a foice, e romper de novo a marcha com fôrça. O corte não pode ser muito baixo em terras brandas ou desiguais, porque a terra, chegando à foice, provoca a prisão desta e por conseguinte o empapamento, além de arruinar as navalhas.

A altura do corte pode ser afinada pela descida ou subida da roda grande motora, e da roda pequena, por fora do tabuleiro. Essa afinação é modernamente operada com tôda a facilidade por meio de manivelas. Além dêste meio de regular a altura do restólho, há outro mais rápido, e que o condutor tem sempre à mão, para livrar a foice de qualquer pedra ou outro obstáculo que apareça na seára: a máquina está perfeitamente equilibrada e ligada à lança que descança sôbre os animais; a alavanca *E* liga o ponto fixo da lança ao tabuleiro da máquina, de modo que, ficando a linha da foice mais à frente do ponto de apoio das duas rodas da máquina, essa linha pode baixar ou levantar com a oscilação do tabuleiro sôbre as rodas, movimento êste que se pode efectuar com a alavanca *E*, *fig. 118*, perfeitamente ao alcance do condutor.

A ligação do movimento da roda motora com o maquinismo da ceifeira, pode o condutor também facilmente interceptar, por meio de outra alavanca desengrenadora, ao seu alcance durante a marcha, podendo assim parar ou começar o movimento geral do maquinismo quando quizer.

A perfeição do funcionamento de uma ceifeira, que deve limpar-se cuidadosamente ao ser guardada, depende do perfeito afiamento das suas foices, e da lubrificação das suas peças.

O manejo de uma ceifeira requer vários cuida-

dos, a saber: perfeita adaptação do regulamento do empaveador ao estado da seára, isto é, empaveamento automático segundo a densidade da seára, quando ela esteja uniforme, ou empaveamento cuidadoso com o pedal quando a densidade seja desigual; incidência perpendicular do corte da foice sôbre a haste da espiga, isto é, levantar a parte trazeira do tabuleiro nas subidas, e baixá-la nas descidas, ou levantá-la quando o trigo está caído para a frente, e baixá-la quando êle está caído para trás, segundo a direcção da marcha.

O corte pode ser baixo nos terrenos limpos de pedra, mas deve ser mais alto naqueles em que há pedra que prejudique as foices.

O rendimento de uma ceifeira pode calcular-se multiplicando a largura do seu eito pelo andamento do gado, em determinado tempo.

Tem-se visto que praticamente o trabalho de uma máquina de ceifar é igual ao de 30 ou 40 homens, conforme o gado empregado, e o estado da seára, ou seja 6 a 8 hectares por dia, empregando uma junta ou parelha e o condutor.

O pessoal necessário para atar o pão que a máquina corta, regula por 10 a 15 homens.

**Gadanheiras.** — Se no corte do trigo é necessário um empaveamento regular e perfeito, para que a atada seja fácil e económica, tal se não dá com o corte da erva, que precisa ficar no chão o tempo necessário para a sua transformação em feno.

Para cortar erva basta pois o aparelho do corte sem o maquinismo de empaveamento, isto é, sem os ancinhos. A máquina para êste serviço, que se chama *gadanhar*, pois que manualmente é feito com a gadanha, *fig. 21*, é denominada *gadanheira*, *fig. 121*.

Compõe-se esta máquina de um par de rodas de

igual diâmetro, que suportam a armação onde liga a lança, para ser puxada por uma parrelha ou junta.

As duas rodas estão ligadas ao eixo principal por meio de linguetes de mola, que permitem o seu desligamento, quando se torna necessário, nas voltas ou em qualquer outra circunstância. O movimento obtido no eixo principal é transmitido às en-

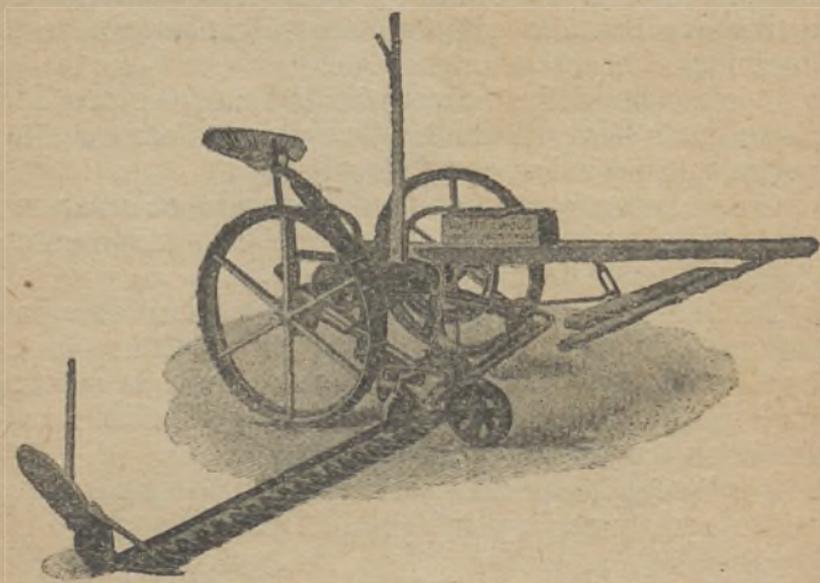


Fig. 121 — Gadanheira *Advance*

grenagens por meio de uma alavanca que pode interceptar de pronto essa transmissão. Das engrenagens vai o movimento ao tirante que acciona a foice, como nas ceifeiras. O braço que pega na barra de corte, está disposto de forma que o seu extremo pode baixar ou subir, e ao mesmo tempo pode revolver na mesma posição, tudo à vontade do condutor. Para elevar ou fazer de pronto subir o corte da máquina serve a alavanca maior, cuja acção é auxiliada com um pedal, que a pode se-

gurar na sua posição e com uma mola prêsá ao quadro de suspensão.

Para torcêr, isto é, para dar mais inclinação ao corte contra a superfície do chão, serve a alavanca junto à cadeira. Uma pequena roda à frente da barra, serve de guia de altura sôbre o terreno, acompanhando assim qualquer desigualdade de nível.

A barra de corte é completamente suportada pelo extremo ligado à máquina, o extremo oposto fica suspenso. Quando em transporte, é desligado o movimento das engrenagens e levanta-se a barra, que vai descançar sôbre o corpo da gadanheira.

A tracción nesta máquina é feita sôbre uma mola espiral que adoça muito qualquer esticção que possa haver na resistência, o que muito favorece o trabalho do gado.

Ao encontro de qualquer obstáculo, que não seja demasiadamente grande, pode o condutor, com a alavanca inclinar para cima os dentes da barra que fâcilmente assim passam por cima de qualquer pedra, raíz, etc. Com a alavanca maior pode-se cortar mais alto, quando haja necessidade em terreno pedregoso e também evitar qualquer obstáculo.

Qualquer modêlo de gadanheira obedece a todos êstes princípios, diferindo apenas nos detalhes mais ou menos diferentes, segundo os fabricantes.

Tanto estas máquinas como as ceifeiras tem modernamente quâsi todos os moentes de rolamento, ou buchas de roletes nas chumaceiras principais, para diminuir os atritos.

Umás varas recurvadas na ponta da barra de corte, dispõem a erva cortada de modo a deixar aberto o caminho para a passagem do gado, sem que êste a pise.

O rendimento da gadanheira pode ser calculado, como de ordinário, pela largura da faixa cortada, multiplicada pelo andamento do gado num determinado espaço de tempo. É contudo aproximadamente o mesmo que o da ceifeira.

**Respigadores.** — Torna-se geralmente inevitável o ficar espalhada no restolho de uma seára, certa quantidade, mais ou menos importante, de espigas de trigo, quer a ceifa seja feita a braço, quer seja feita à máquina.

Êsse desperdício pode ser devido a imperfeição no manejo da ceifeira, sua deterioração, ou ainda à acção do vento.

Contra êsse prejuizo é que se emprega o pessoal

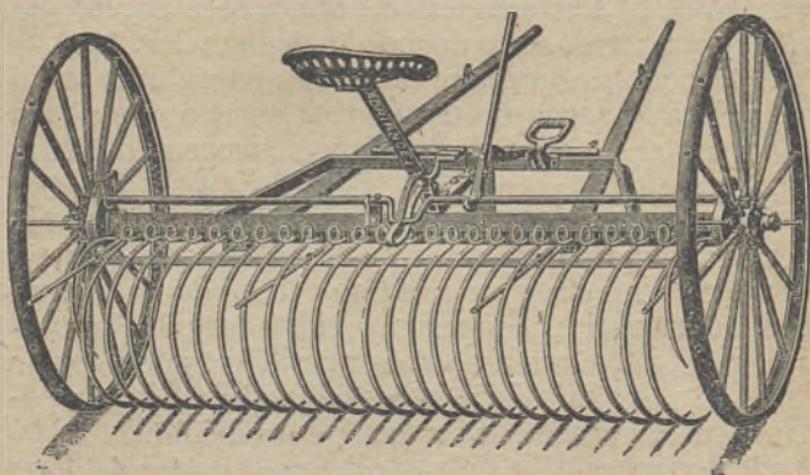


Fig. 122 — Respigador Osborne

depois da ceifa, na apanha das espigas, operação esta a que se chama *respiga*.

Nas searas de lavoura importante, torna-se dispendioso a respiga à mão, especialmente quando o pessoal não abunda, e por isso criou a indústria moderna o aparelho especial para êsse fim, a que deu o nome de *respigador*, *fig. 122*.

Consta êste aparelho de uma barra onde articulam 20 a 35 dentes, segundo a largura do respigador (2<sup>m</sup>50 até 3<sup>m</sup>,6) articulação que é limitada por outra barra paralela por cima dêles, e uma terceira barra, sôbre a qual todos descansam. Todo êste

sistema de barras e dentes, gira num eixo fixo, nos extremos do qual vestem as duas rodas de locomoção. Ao eixo prendem dois varais para a tracção de um animal, que pode ser guiado de uma cadeira central, onde vai o condutor.

Junto do pé do condutor há um pedal, cuja pressão dá rotação a um duplo varão. Com essa rotação prende a ponta do varão aos dentes que há na caixa do cubo de cada roda, o que torna solidário com o movimento das rodas, todo o sistema de barras e dentes, que acompanhando aquelas, levanta os dentes do respigador até encostarem todos em cima. Com êsse encontro, destrancam os dentes automaticamente, e cáem de novo até junto do terreno, se o condutor os não quiser segurar levantados, por meio da alavanca que lhe fica à direita, auxiliada com um segundo pedal correspondente.

Correndo o respigador sôbre o restolho, são as espigas arrastadas pelos dentes, até que reunindo êles uma porção suficiente, o condutor carrega no pedal da esquerda, que faz levantar os dentes, sendo a paveia largada pelas varetas fixas ao eixo do aparelho, as quais não levantam; descarregada a paveia, cáem novamente os dentes, sem mais intervenção do operário, e começa a juntar-se nova paveia. Dois dentes fixos e recurvados em sentido contrário, impedem qualquer espiga de cair para a frente e escapar-se.

A tracção é fácil, podendo o aparelho ser tirado mesmo a trote, o que torna muito mais rápida, perfeita e económica a respiga.

Os dentes são de aço cuidadosamente temperado.

É êste o mecanismo de todos os respigadores, diferindo apenas alguns detalhes de cada fabricante.

No respigador de Howard a prisão dos dentes, ao movimento das rodas, é feito com duas cintas de lâmina de aço, que por meio de um pedal de

igual manejo, apertam sôbre a caixa das rodas, de um diâmetro maior do que as caixas de Osborne e outras, para que melhor possa garantir a prisão.

No resto há pequenas variantes de construção obedecendo tôdas, mais ou menos, ao mesmo princípio.

**Trilho.** — De ordinário, tanto na pequena como na mediana lavoura, depois de ceifadas as searas, são os produtos carregado sem carros com o auxí-

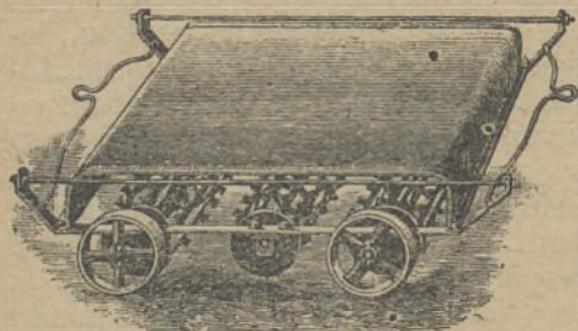


Fig. 123 — Trilho de ferro

lio de forquilhas, *figs. 25 e 26*, e conduzidos em rama para a eira, espécie de terrado de leito endurecido, situado em qualquer ponto elevado, ou pelo

menos desembaraçado de qualquer obstáculo à livre corrente do vento.

Aí é estendido em camadas de 15 a 20 centímetros de altura e sôbre a qual trotam em sentido circulatório, grupos de éguas prêsas, a que se dá o nome de *cordas de gado*, até que a espiga largue todo o bago. Retirado o gado, é o *calcadouro* pa-dejado e removido à pá e forquilha, que de ordinário são feitas de madeira, para não ferirem o leito da eira e misturar mais terra com o cereal.

A operação de levantar o calcadouro consiste em atirá-lo ao ar, para que o vento arraste para longe o que é mais leve, deixando cair perto o que é mais pesado. Por êste processo ficam as moinhas mais longe, segue-se a palha limpa, e na eira fica o cereal livre das impurezas que com êle estavam misturadas no calcadouro.

Como se vê, é morosa a operação, e como a indústria tem sempre em vista remediar êsse grande inconveniente em tôdas as operações agrícolas, sôbre terrenos de maior área, não deixou ela de acudir ao lavrador mediano, fabricando-lhe aparelhos para com êles acelerar a sua debulha. Êsse aparelho é o trilho, *fig. 123*.

### **Trilho de ferro para debulha de trigo.**

— Compõe-se êste aparelho de uma armação de ferro fechando de cada lado por um varão também de ferro que forma ao centro um olhal, e constitui de ambos os lados uma espécie de boleia, onde engata o gado pelo lado em que é exercida a tracção.

A esta armação estão ligadas interiormentê três pares de chumaceiras, onde trabalham os eixos de três cilindros ou rolos, paralelamente, e munidos de navalhas cravadas e dispostos os gumes em sentido variado. Nos eixos dos dois cilindros de fora, e nos extremos dêles, trabalham rodas sôltas, sendo de maior diâmetro as duas de um lado, e de menor diâmetro as duas opostas.

Por cima dós cilindros há uma chapa de ferro para evitar o espalhamento da palha cortada. Noutros trilhos é esta chapa substituída por um estrado de madeira, *fig. 124*.

Puxado o trilho por qualquer lado, caminha num sentido circular, ficando por fora as rodas maiores, e rolando os cilindros sôbre o calcadouro.

Enquanto as patas dos animais promovem a debulha do cereal, corta o trilho com as suas navalhas a palha.

A debulha feita simplesmente a pé de gado demora muito mais tempo do que quando se emprega o trilho.

Este aparelho, além de recortar a palha em pequenos fragmentos, deixa-a ficar aberta no sentido longitudinal, e muito macia, tornando-a muito apropriada para o gado.

Além disso, auxilia também a debulha da espiga.

Alguns modelos de trilho teem ao centro um suporte para uma cadeira, onde vai o encarregado da debulha, que com o seu pêsô aumenta a acção do trilho, *fig. 124*. Muitos contudo não gostam dêste sistema, por não poderem fácilmente tocar todo o gado, como fazem estando num ponto fixo diante do qual êle todo passa.

Para debulhar trigo, não há por ora senão a má-

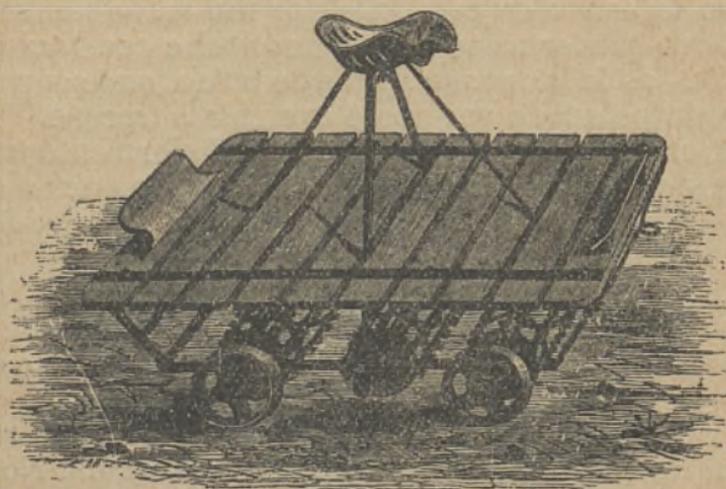


Fig. 124 — Trilho de ferro, com cadeira

quina a vapor para a grande lavoura, que mais adiante estudaremos. A necessidade imprescindível da trituração da palha, torna o aparelho de tão difícil manejo, que só o motor mecânico a vapor, petróleo, gasolina, electricidade ou outro qualquer agente poderoso, pode pôr em movimento.

Quando não se quer preparar a palha, como na debulha do centeio, é que se pode empregar uma pequena máquina especial para manivela ou manejo a gado.

Esta máquina consta apenas de um cilindro ba-

tedor, que bate e esfrega contra uma peça de varões de ferro recurvados, cuja aproximação do cilindro se pode regular, segundo a quantidade e estado do cereal. Algumas destas debulhadoras tem sacudidores que acabam de separar da palha o grão debulhado. O rendimento aproximado é de uns 300 alqueires por dia.

**Descarolador.** — Para debulhar o milho ou descarolar, emprega-se na lavoura mediana, máquinas especiais, cuja acção é produzida por um prato dentado em uma das faces, ou nas duas, se o aparelho é duplo, e uma ou duas rodas de rasto cónico com caneluras, formando com o prato um ângulo de 60 graus; uma lâmina de aço, em cuja ponta se acha uma chapa munida igualmente de caneluras, fecha com a superfície do prato dentado e do rasto da roda cónica, um triângulo, que aperta mais ou menos, pela pressão de um parafuso. É por esta passagem que a massaroca do milho entra, por meio de uma conduta, largando por completo todos os bagos, que são apartados ou não do carolo, e mesmo limpos, conforme o tipo de máquina, que se chama *descarolador*.

Há variados modelos d'este aparelho, mais ou menos completos e que podemos conhecer todos, estudando o que apresenta a *fig. 125*.

Os modelos mais simples constam apenas da caixa *A*, sobre os quatro pés, e com um volante de um lado, e uma manivela do outro. O sistema de debulha é o que descrevemos acima, sómente com uma só entrada *B*.

O aparelho imediato na escala de perfeição, é igual, tendo duas entradas *B B*, isto é, podendo debulhar duas massarocas ao mesmo tempo. Estes modelos tem ordinariamente um tabuleiro *C* onde se despeja os cestos de espigas, as quais são encaminhadas à mão para dentro da máquina. Alguns

dêstes descaroladores tem um sistema de separação para o carolo debulhado, o qual caindo, com o bago separado, sôbre uma espécie de cadeia sem fim *D*, vem sair à frente da máquina, caindo o bago em baixo.

Ainda um aperfeiçoamento é a limpeza do bago na sua queda, pela corrente de ar deslocado por uma pequena ventoinha situada no ponto *E*, a qual

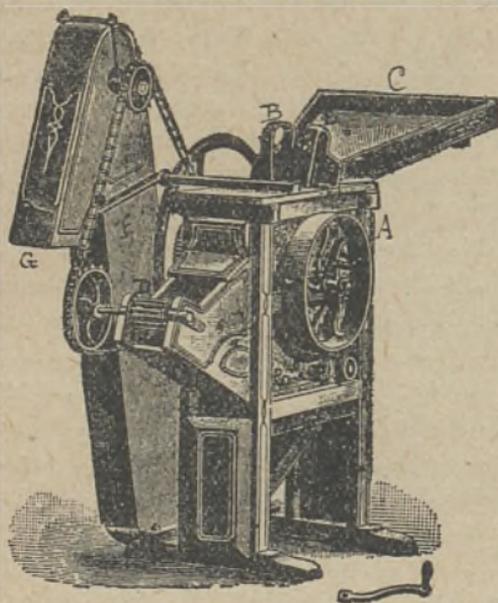


Fig. 125 — Descarolador de milho

recebe movimento por meio de um cordão e roldana, que vem de outra roldana no eixo do volante.

Por último tem-se adicionado aos modelos mais completos, uma espécie de nora com alcatruzes de chapa, os quais apanham o cereal num depósito inferior, onde é reunido, depois de sofrer tôdas

as outras operações de descarolar, e o eleva pelo interior da conduta *F*, e o vai largar pela saída *G*, onde se pode adaptar a bôca de um saco. O movimento da nora é dado pela corrente, que também acciona o condutor *D*, e vai acima passar pelo eixo da nora, e a qual pode ser puxada com dois parafusos para manter a tensão necessária.

Este último melhoramento só é prático quando a máquina é movida a manejo, ou qualquer outro motor com correia. Em todo o caso é pouco em-

pregado por ser necessário secar o milho antes de enceleirar.

**Moinho para carolo.** — Há ainda para o aproveitamento do carolo despojado de grão, os moinhos trituradores que o reduzem a uma espécie de farelo grosso que os animais comem, misturado com qualquer outro produto alimentar.

Compõe-se este aparelho de um cone de ferro fundido, guarnecido de dentes. Este cone entra numa caixa também cônica, e também com dentes, e contra as suas paredes é conchegado mais ou menos, por meio de um parafuso de suspensão que atravessa o cone superior, e prende no inferior. Este parafuso regula a finura da trituração do material que cai de um funil sobre o vértice dos cones. O movimento é dado por um cavalo que se atrela a uma lança ligada a um cone superior. É porê m tão inferior o valor alimentar do produto obtido, que não nos vale a pena demorarmo-nos no assunto.

Os americanos, na sua abundância de cereais, e especialmente o milho, obtêm com este aparelho um alimento completo e riquíssimo para o seu gado, triturando nestes moinhos a massaroca inteira sem ser descarolada.

**Tarara.** — A falta de vento suficiente, faz muitas vezes com que a operação de limpeza do cereal nas eiras se demore, com grande inconveniente, por se adiantar o tempo chuvoso e húmido, antes que o lavrador possa recolher no celeiro e no palheiro o produto do seu trabalho e despesa.

Para quem não tenha máquina debulhadora é de grande vantagem uma tarara, *figs. 126 e 127*, que, podendo produzir uma corrente de ar suficiente para o apartamento da terra e moinha, possa fazer a limpeza do trigo, sem a dependência das correntes atmosféricas.

Compõe-se esta tarara de dois taipais de madeira ligados a quatro prumos verticais.

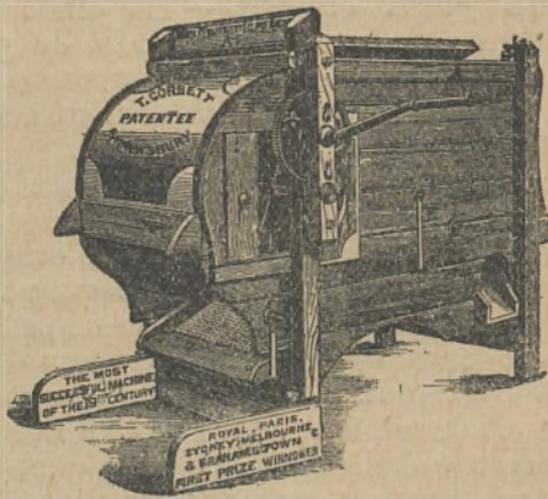


Fig. 126

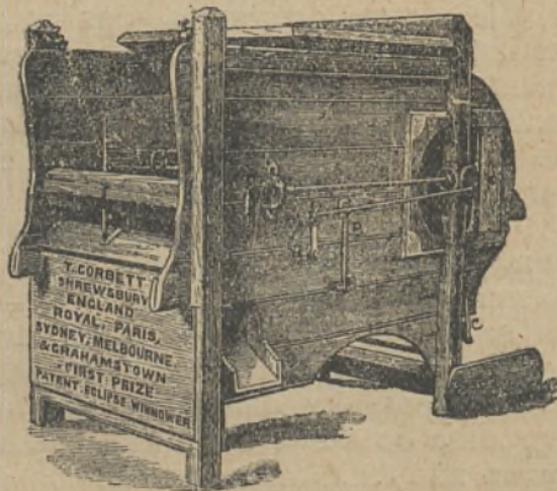


Fig. 127

Tarara para limpeza de cereais.

Entre os dois prumos posteriores, atravessa um veio em que se acha montada uma ventoinha de 4

pás de madeira. Este veio é posto em movimento de rotação rápida, por uma roda de engrenagem, movida com uma manivela. A ventoinha está fechada em um envólucro circular de chapa, e recebe o ar por duas portinholas de corredeira graduadoras.

Do lado oposto à manivela, *fig. 127*, transmite o veio da ventoinha por meio de engrenagem, movimento a outro veio ao longo do taipal, e que, por seu turno, transmite êsse movimento para dentro da tarara, por meio de um tirante, aos crivos, que estando suspensos, são postos em oscilação, *fig. 128*.

O prato *D* que recebe o movimento, transmite-o por meio do tirante *E* à caixa dos crivos *FF*, que está suspensa pelas correntes *CC*, e ponto de apoio *B*. As duas abas *GG* servem para evitar a perda de algum vento, que assim é conduzido todo aos crivos.

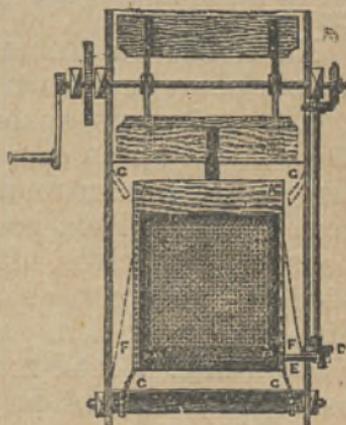


Fig. 128 — Jôgo do movimento de uma tarara

Por aqui se vê que a manivela não só dá o movimento rotativo à ventoinha, como o de oscilação aos crivos.

Por baixo destes crivos há outros, de malha mais fechada, que recebem igualmente movimento de oscilação, mas no sentido longitudinal, transmitido ainda pelo veio da ventoinha, como se vê na *fig. 127*. Este movimento é dado por meio de um tirante, da engrenagem a um braço vertical *A*, onde pode prender a um dos três furos que tem, para se poder graduar o golpe da oscilação. O crivo é suspenso em 4 pendurais *BB* e *CC*, *figs. 126* e *127*, permitindo os dois da frente *CC*, dar-lhe mais ou menos inclinação.

O trigo que sai da máquina por êste crivo, é amparado entre dois taipais móveis, que descem até ao chão.

Na parte superior dos taipais está a tremonha ou funil que recebe o cereal.

Se a limpeza é feita ao grão vindo directamente do calcadouro, retira-se uma tábua móvel que há no fundo da tremonha, para que a moinha e a palha não possam impedir a descida do material para os crivos.

Na frente da tremonha há uma corredeira que abre a passagem do trigo para sôbre os crivos.

Estes são suspensos em duas correntes, como já se disse. Estas correntes engatam no gancho de um parafuso com manivela, que entra numa porca; com essa manivela pode-se descer, portanto, a suspensão dos crivos, dando-lhe uma inclinação tal, sôbre o seu ponto de apoio *B*, *fig. 128*, que o produto não caia, nem para a parte detrás, nem para a da frente. Desta maneira, e devido à oscilação, os bagos menores, passam para baixo; os corpos de maior volume, como, parte de espigas por debulhar, etc., não podendo atravessar o crivo, veem cair à frente, impelidos pelo vento da ventoinha, e saem pela caleira de descarga lateral. A moinha e palha são arrastadas, na sua queda da tremonha, para fora e projectados a distâncias diversas, segundo o seu pêso.

Atravessados todos os crivos da caixa oscilante, passa o grão para o último crivo de baixo, de oscilação longitudinal, o qual, por ser de malha mais fechada, dá passagem à terra mais pesada, que a ventoinha não pôde separar, e que passou com o trigo por todos os crivos da caixa, saindo finalmente por baixo da máquina.

O trigo limpo, enfim, corre pelo crivo e vem sair entre as anteparas da frente.

Se o material está muito sujo, a saída da tremo-

nha deve ser reduzida, as portinholas de entrada de ar para a ventoinha, devem abrir-se mais, a não ser que haja muito bago levê, que se perca, devido ao volume de ar que passa; nesse caso, pode-se levantar um pouco a tábua, que fica na frente dos crivos oscilantes, que assim pode reter os bagos mais leves, fazendo-os sair pela caleira lateral. E por último o crivo inferior deve-se levantar um pouco mais para demorar, quanto possível, a passagem do grão sôbre êle. Tôdas estas graduações diminuem um pouco o rendimento do trabalho, demorando mais, mas tornando mais intensiva a limpeza.

Para trigo menos sujo, faz-se em tudo o contrário, dando mais rendimento à máquina.

Para apuramento de calcadouro, pode mesmo fazer a limpeza completa em duas ou mais passagens.

As tararas são aparelhos de grande utilidade não só para desembaraçar o trabalho nas eiras, como para limpar o cereal nos celeiros, bem como para seu beneficiamento quando ganhem qualquer humidade, bafio ou bicho.

A velocidade de andamento mais conveniente é a de 30 a 40 voltas de manivela por minuto.

É difícil poder indicar o rendimento de trabalho de uma tarara, visto que êle dilére muito com o estado do cereal. Em todo o caso, pode-se tomar como limite a limpeza de 20 hectolitros até 50 em cada hora.

**Escolhedores para cereais.** — Para se obter uma limpeza de cereais, especialmente trigo para o apuramento de semente, emprega-se, além da tarara que limpa suficientemente para celeiro, o escolhedor, *fig. 129*.

Funda-se o trabalho dêste aparelho na diferença de forma do bago de trigo e das sementes que em geral vão com êle misturadas para a terra, dando

origem a diversas plantas na seára que é forçoso destruir por meio de mondas, o que muito encarece a despeza da cultura.

O escolhedor Pernollet consta de um cilindro de

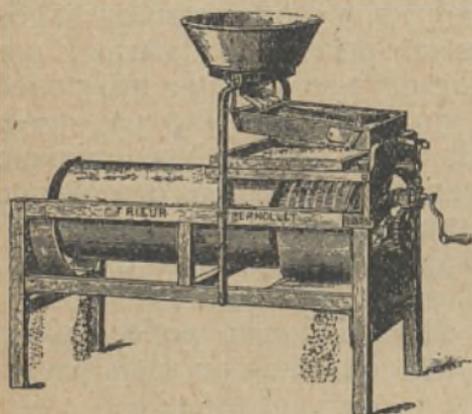


Fig. 129 — Escolhedor de Pernollet

fôlha de zinco, no qual é obtido, por meio de estampagem, uma aglomeração de pequenos alvéolos semi-esféricos, *fig. 130*, cuja abertura fica para o interior do cilindro.

O cilindro, suportado por um eixo central levemente inclinado para o lado oposto

à manivela, assenta em chumaceiras sôbre uma armação, com quatro pés. Por cima de um dos lados do cilindro fica o funil ou tremonha onde entra o cereal a escolher, que sai gradualmente para um crivo metálico inclinado. Êste crivo, prêso por baixo da tremonha, descança do outro lado, sôbre uma barra vertical, a qual assenta por sua vez nos dentes inclinados de uma roda de escape, que assim lhe transmite a trepidação necessária à crivagem do cereal.

Êste, assim apartado de corpos de maior volume e da terra, que cai num tabuleiro inferior, passa para o interior do cilindro, onde cai primeiramente sôbre um outro crivo mais fino que lhe não permite a passagem, mas onde larga



Fig. 130 — Chapa alveolada

os corpos de menor volume como o grão pequeno ou partido, e assim rudimentarmente escolhido, passa à chapa alveolada.

As sementes esféricas, como ervilhaca, joio, etc., alojam-se logo no interior dos alvéolos, o bago de trigo porém, devido à sua forma oblonga, não entra nelas, e é contido pela aba móvel *D*, *fig. 131*, da rasoura *C*, que o não deixa passar, na rotação da chapa *AA* do cilindro, como indicam as flechas. As sementes esféricas passam, dentro dos alvéolos para cima da rasoura, sob a qual caem, sendo conduzidas, por meio de um semfim central, para o lado oposto do escolhedor, onde são recolhidas separadamente.

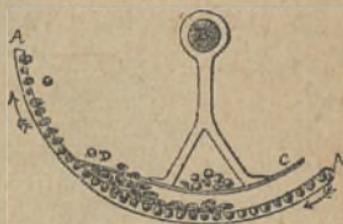
O trigo, que se demora sobre a chapa alveolada, vai correndo por ela, obrigado pelo que vai entrando, até sair pelo extremo mais baixo.

O andamento da manivela deve regular-se a trinta voltas por minuto aproximadamente, o que, segundo o estado de limpeza do cereal, que determina o grau de alimentação, pode dar de rendimento no aparelho indicado na gravura, de 100 a 400 litros cada hora.

Os aparelhos maiores podem dar mais rendimento, até ao dôbro, e mesmo mais separações, como se vê na *fig. 132*.

Como Pernollet, também a casa Marot fabrica vários tamanhos de escolhedores, fundados, com pequenas variantes, no mesmo princípio. O modelo, *fig. 132*, é dos maiores para mais divisões, e mais rendimento, o qual pode subir a 500 litros cada hora.

O primeiro corpo do cilindro tem alvéolos de 8 milímetros onde se alojam não só as sementes re-



*Fig. 131*—Separador de sementes redondas

dondas como também o trigo, ficando fora o bago de cevada e centeio por serem de maior comprimento. É esta a primeira separação do cilindro marcado 5. O semfim larga então os bagos em que os primeiros alvéolos de 8<sup>mm</sup> pegaram, sôbre o segundo corpo do cilindro, com alvéolos de 5 milímetros onde se dá a segunda separação de trigo e sementes redondas, como no aparelho da *fig. 129*. Ao saír o cereal do cilindro, cai num crivo suple-

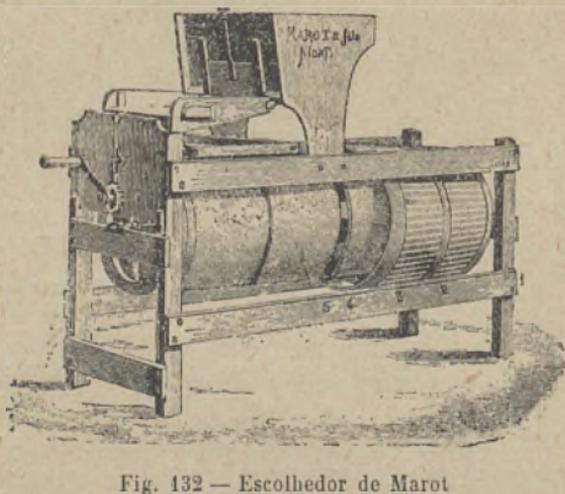


Fig. 132 — Escolhedor de Marot

mentar exterior cónico tendo que o percorrer todo para poder saír do aparelho.

Nesse caminho passa pela primeira secção do crivo, a mais fechada onde larga os bagos partidos ou falhidos, na divisão n.º 2; passando na segunda secção do crivo larga o bago de segunda qualidade; na divisão n.º 3 é finalmente o bago bem desenvolvido e perfeito, aproveitável para semente, o qual não tendo podido atravessar o crivo, vem saír pela abertura d'êle, na divisão n.º 4.

A primeira limpeza de terra, sementes pequenas e trigo partido opéra-se à saída da tremonha. Esta tem uma corredeira, cuja abertura é graduada com

uma porca de orelhas numa haste enroscada, e segundo o estado do cereal a limpar.

Este aparelho, com o andamento já indicado, pode dar um rendimento de 500 litros em cada hora, segundo as circunstâncias.

As diversas saídas do escolhedor applica-se caixas diversas para a recepção do produto apartado, quando a montagem do aparelho não seja especial, ou despejando essas saídas em afunilamentos no sobrado, que podem conduzir ao pavimento inferior, onde é recolhido o produto convenientemente separado. É esta disposição aconselhável para quando há grande quantidade de cereal a limpar.

Para o serviço especial de cada lavrador, há que notar-se que de ano para ano a sua produção cerealífera vai sendo mais limpa de sementes estranhas, se empregar sempre o escolhedor no apuramento de semente, de forma que de cada vez vai sendo mais dispensável os grandes rendimentos nesta classe de operação.

### **Enfardadeiras para fenos e palha. —**

Tanto os fenos como as palhas cujo consumo é demorado, servindo para a alimentação dos gados por todo o ano, tem de ser armazenados, depois da colheita e protegidos da acção do tempo. Não é fácil essa armazenagem, devido ao grande volume que apresentam.

O transporte do produto é também difícil pela mesma razão, diminuindo mesmo o seu valor quando as distâncias a vencer são grandes.

Para obviar a estes e outros inconvenientes, como o perigo de incendios, deterioração, etc., é que se imaginou o sistema da compressão em fardos ligados com arame, para o que foram inventadas as enfardadeiras de diversas forças.

A mais simples é a que representa a *fig. 133* para força manual.

Compõe-se êste aparelho de um estrado, sôbre o qual articulam dois taipais com lados, os quais fechando-se e ligando-se um ao outro, formam uma caixa, dentro da qual é lançado o material a enfardar, palha, feno, etc. Como tampa desta caixa, serve um estrado de madeira, que pode entrar dentro da

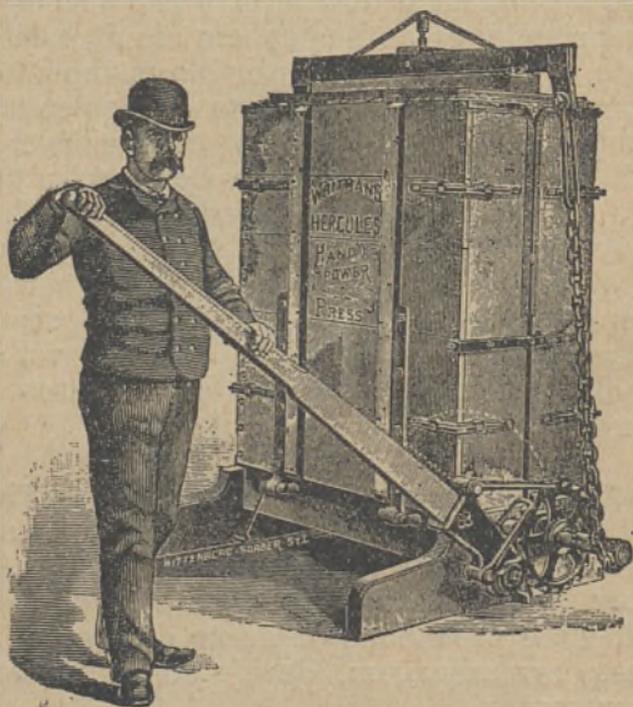


Fig. 433 — Enfardadeira manual do Whitman .

caixa. Sôbre êsse estrado há uma viga de ferro de cutelo, cujos extremos crescem para fora da caixa, entrando a viga dentro de um rasgo que há até meio da altura, entre os dois taipais.

Ambos os extremos da viga são ligados por meio de correntes que prendem e enrolam num veio, que atravessa o estrado inferior da enfardadeira.

Este veio é posto em movimento de rotação por meio de uma alavanca manual em que há dois fusis articulados, que vão prender aos dentes de uma roda enchavetada no veio.

A rotação do veio faz enrolar nos seus dois extremos as correntes, que, assim puxam para baixo o tampo da caixa, que vai comprimindo a palha. Logo que a palha comprimida oferece maior resistência, levanta-se o fusil móvel maior *A*, ficando a actuar o fusil menor *B* o qual, por ser movido com um braço de alavanca muito menor, em relação ao comprimento total da alavanca de manobra, exerce um esforço muito maior na compressão da palha.

Chegado o tampo compressor ao máximo do seu curso, tira-se a alavanca do seu encabadouro, abre-se os dois tampos para o lado, e o fardo de palha fica a descoberto. Passa-se então os arames preparados, pelas caneluras do tampo e do estrado, entre estes e a palha, enfia-se a ponta do arame pela azeilha formada no seu extremo oposto, torcendo-a sobre o arame.

Alivia-se com a alavanca a pressão do tampo, até o retirar, e retira-se o fardo feito, para recommençar a operação de outro.

Estas prensas podem ser manobradas por um ou dois homens à alavanca, e mais um para ajudar o carregamento. O seu rendimento pode ser de 50 a 60 fardos por dia conforme o pessoal. As dimensões deles são desde  $1^m,07 \times 0^m,46 \times 0^m,51$  até  $1^m,50 \times 0^m,66 \times 0^m,61$  segundo o modelo, pesando de 45 a 110 quilos conforme a pressão.

Outros modelos há de vários sistemas de apêrto, como cremalheiras com linguetes de acção alternada, enrolamento de corrente sobre uma espécie de caracol, ou gorne em espiral, aumentando assim a força compressiva, em proporção com a resistência do material comprimido.

Os resultados são aproximadamente iguais.

**Enfardadeiras a gado.** — São muito mais práticas e de maior rendimento estas máquinas destinadas ao mesmo fim, de comprimir a palha e fenos em fardos ligados com arames, *fig. 134*.

Nas primeiras enfardadeiras que se fabricaram, descrevia o gado apenas meio círculo, voltando para trás a cada meia volta. Era difícil e moroso, e por isso ficou de parte êsse sistema; nas modernas, o giro do gado é contínuo e circular, passando sôbre a máquina, que fica rente ao solo.

Na enfardadeira Whitman, *fig. 134*, as rodas são

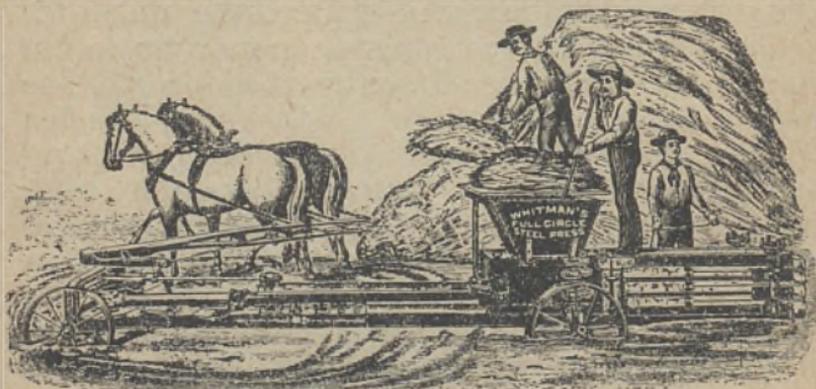


Fig. 134 — Enfardadeira Whitman, a gado

enterradas ou retiradas, de modo que o corpo da máquina assente no chão, ganhando assim grande firmeza.

Por cada volta do gado opéra o soquete duas compressões, avançando sôbre a palha, e recuando para admitir nova carga na câmara de compressão, para onde o encarregado da alimentação da máquina o lança por meio da forquilha.

A intervalos certos introduz êle na mesma câmara, um tabique de madeira que divide os fardos. Ao passar o tabique pela conduta, entre as camadas de palha comprimida, enfia o encarregado dos

arames, êstes já preparados, pelas respectivas ranhuras, ligando as pontas como se disse para a prensa manual. O grau de compressão é regulado com as duas rodas que apertam a bôca de saída; quanto mais apertadas, maior pêsão terão os fardos, nas mesmas dimensões.

A compressão do material é proporcional ao grau da resistência e obtida como se vê nas *figs. 135 e 136*.

O soquete compressor, cujo tampo vai marcado *A*, move-se no sentido horizontal relativamente às nossas grávuas, mostrando-se na *fig. 135* a posição dêle ao fim do seu curso, e na *fig. 136* ao comêço dêle.

A lança ou almanjarra, a que o gado anda prêsso, no seu giro constante, cujo ponto central está em *X*, *fig. 136*, põe em movimento rotativo a peça que tem dois braços opostos n.º 2 e n.º 3. Na *fig. 136* vê-se o braço n.º 3 encostado ao rolete na alavanca *B* que gira independentemente no mesmo eixo; êsse braço no seu movimento leva consigo a alavanca *B* à posição que na *fig. 135* se vê vertical; o ramo oposto dessa alavanca, encostando sôbre o rolete no tampo da

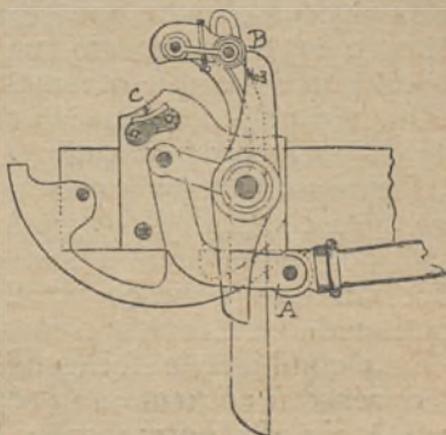


Fig. 135

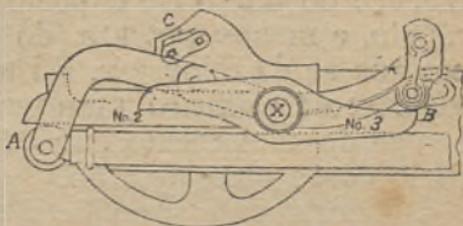


Fig. 136

Sistema de compressão Whitman

haste do soquete, leva êste da posição em que se vê na *fig. 136* à que está indicada na *fig. 135*, na qual essa alavanca atinge na gravura uma posição vertical. Como se vê, a alavanca que encostava por ponta sôbre o soquete, encosta agora mais junto ao seu eixo, pois que o tôpo do soquete é levado pelas articulações a que se acha ligado, a correr sôbre o arco de círculo, na base do movimento, até ao ponto em que o vemos na *fig. 135*.

Quando pela continuação do giro da lança, o rolete de encôsto da alavanca *B* chega à espera fixa *C*, faz esta destravar a alavanca, soltando o soquete que, pela elasticidade do fardo, e também devido à mola do recuo, corre à sua primeira posição, *fig. 136*, em que o braço n.º 2 da peça em rotação continuada vem repelir o mesmo movimento.

Esta combinação foi estudada para que a fôrça compressorá aumentasse proporcionalmente com a resistência da compressão. Efectivamente sendo impellido o soquete pela alavanca *B* vê-se que ao comêço do curso êle é posto em movimento mais rápido, e menos potente, do que ao terminar êle, em que se dá o inverso. É isto devido a que o contacto se dá primeiro num ponto mais distante do centro do movimento, *fig. 136*, e vai acabar mais junto dêsse eixo, *fig. 135*.

Modernamente simplificou-se muito a construção destas máquinas alterando o efeito do manejo do gado. Em vez de se obter a compressão *empurrando* o soquete, obtem-se *puxando* êste. O corpo da enfardadeira fica em posição invertida, saindo os fardos para o lado do manejo, e ficando a tremonha ou entrada da palha à ponta da enfardadeira. Resulta daqui economia em pêsô, custo de material, e complicação de maquinismo pois que a tracção do soquete é obtida com uma simples barra, em vez de se empregar um tubo de ferro reforçado, indispensável para compressão, *fig. 137*.

Também fica muito mais baixo o obstáculo que o gado tem de transpôr em cada giro.

O rendimento das enfardadeiras a gado regula por 200 a 250 fardos, de 30 a 40 quilos por dia, segundo o desembaraço do pessoal, sendo as dimensões dêles as seguintes:  $0^m,36 \times 0^m,46 \times 1^m,0$ ;

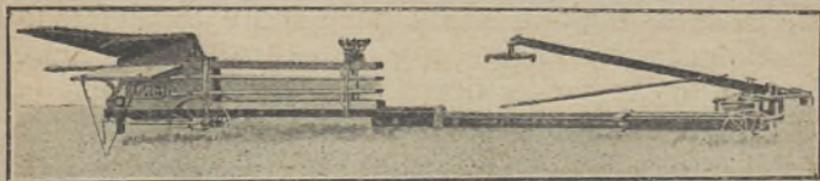


Fig. 137 — Enfardadeira Dain, para gado

esta última é facultativa, pois que depende da ocasião em que se mete o tabique divisor na câmara de compressão.

As máquinas modernas de todos os fabricantes podem reduzir o seu comprimento para facilitar o transporte e arrumação.

## Máquinas agrícolas para a grande cultura

Dá-se o nome de *grande cultura* ao conjunto de trabalhos agrícolas sôbre grandes tratos de terreno.

Como já dissemos, as necessidades da planta são sempre as mesmas: preparo das terras, tratamento da planta, colheita do produto e seu preparo; quando porém há uma grande área de terra a cultivar, tôdas essas operações se tornam tão importantes, que é irrisório pensar em executá-las a braço, e se na cultura mediana se pode empregar

como força motriz o gado de lavoura, essa força torna-se menos prática quando haja necessidade de empregar grande número de animais, cuja manutenção importa inúmeros cuidados, dificuldades e despesas.

A lavoura de grandes superfícies de terra, que aqui classificamos de *grande cultura*, necessita pois de grandes máquinas que aceleram e barateiam o trabalho, facilitando o aproveitamento de muito chão, que de outro modo ficaria inculto e improdutivo.

Não é pois justo o temor, vulgar nos povos rurais, de que as máquinas lhe venham roubar o pão, pois que além de lhe darem a abundância, e com isso baratearem a sua subsistência, lhe rasgam novos horizontes à sua actividade, em novas e extensas lavouras, visto que as máquinas não dispensam a intervenção dos operários, nos variadíssimos serviços agrícolas.

É pois para a grande cultura que se destina as grandes máquinas agrícolas de que vamos tratar pela mesma ordem que falámos dos instrumentos, e aparelhos agrícolas destinadas à pequena e mediana cultura.

## Preparação das terras

### Lavoura mecânica

Para se fazer a lavoura económica e prática de grandes áreas de terreno, é mister lançar mão da lavoura mecânica.

A engenharia agrícola, aproveitando as descobertas e progressos da mecânica moderna, estudou e pôs em prática vários sistemas de que hoje os países mais adiantados se podem utilizar para obter o rendimento máximo e remunerador do seu capital

empregado em terras produtoras. Êsses variados sistemas são:

- Lavoura a vapor (A) com 2 motores fixos, deslocáveis com cabo de tracção alternada.*
- » » » **(B)** *com 1 motor e âncora fixos, deslocáveis com cabo de tracção alternada.*
- » » » **(C)** *com 1 motor caminhante de tracção directa, tractor.*
- » » *gasolina com motor caminhante de tracção directa, tractor.*
- » » » *com auto-charrua, ou motor na própria charrua.*
- » » *electricidade com motor caminhante.*

**Lavoura a vapor.** — Quando em 1780 James Watt deu a conhecer a sua descoberta de aplicar a fôrça do vapor ao movimento de máquinas, indicou logo a idea de aproveitar o invento ao trabalho de lavoura; contudo só em 1850 appareceu o primeiro aparelho pratico de lavoura a vapor, construido por John Fowler, fundador da hoje bem conhecida firma construtora de aparelhos para a cultura mecânica.

Conquanto haja presentemente outros fabricantes do mesmo género de máquinas, como J. & H. McLaren e outros, e outros géneros de motores applicados ao mesmo fim, começaremos pelo estudo das máquinas desta firma.

O primeiro plano, *A* e o mais pratico no sistema de tracção a vapor de charruas, é o de duas máquinas puxando alternadamente a charrua entre si, como se vê na *fig. 138*.

Neste sistema tôda a fôrça do motor é por completo empregada no trabalho da charrua, nada gastando na sua translacção própria, por se achar es-

tacionário durante a lavoura, movendo-se apenas para a charrua mudar de terreno.

O aparelho aratório anda prêso a dois cabos de arame, ordinariamente de um comprimento de 300 a 400 metros, que enrolam e desenrolam alternadamente cada um, no tambor de uma das máquinas; quando uma enrola o cabo puxando a charrua, desenrola a outra deixando caminhar esta.

É este sistema o mais prático porque é o que emprega menos comprimento de cabo, não tendo este



Fig. 138 — Lavoura a vapor McLaren com duas locomotoras

de passar por guia alguma que lhe altere a sua posição directa à tracção.

Quando a charrua chega ao pé da máquina, esta caminha o necessário para deslocar a tracção dela, para nova faixa de terreno, começando então a outra máquina a tracção do aparelho. Ao chegar este à segunda máquina, esta avança como a primeira, recomeçando a mesma manobra, e assim até ao final da fôlha.

Nas cabeceiras fica por lavrar uma faixa de terra por onde caminham as máquinas de cada lado da lavoura. Em terrenos de pouco valor ficam estes trilhos para serventias, ganhando a necessária rigeza

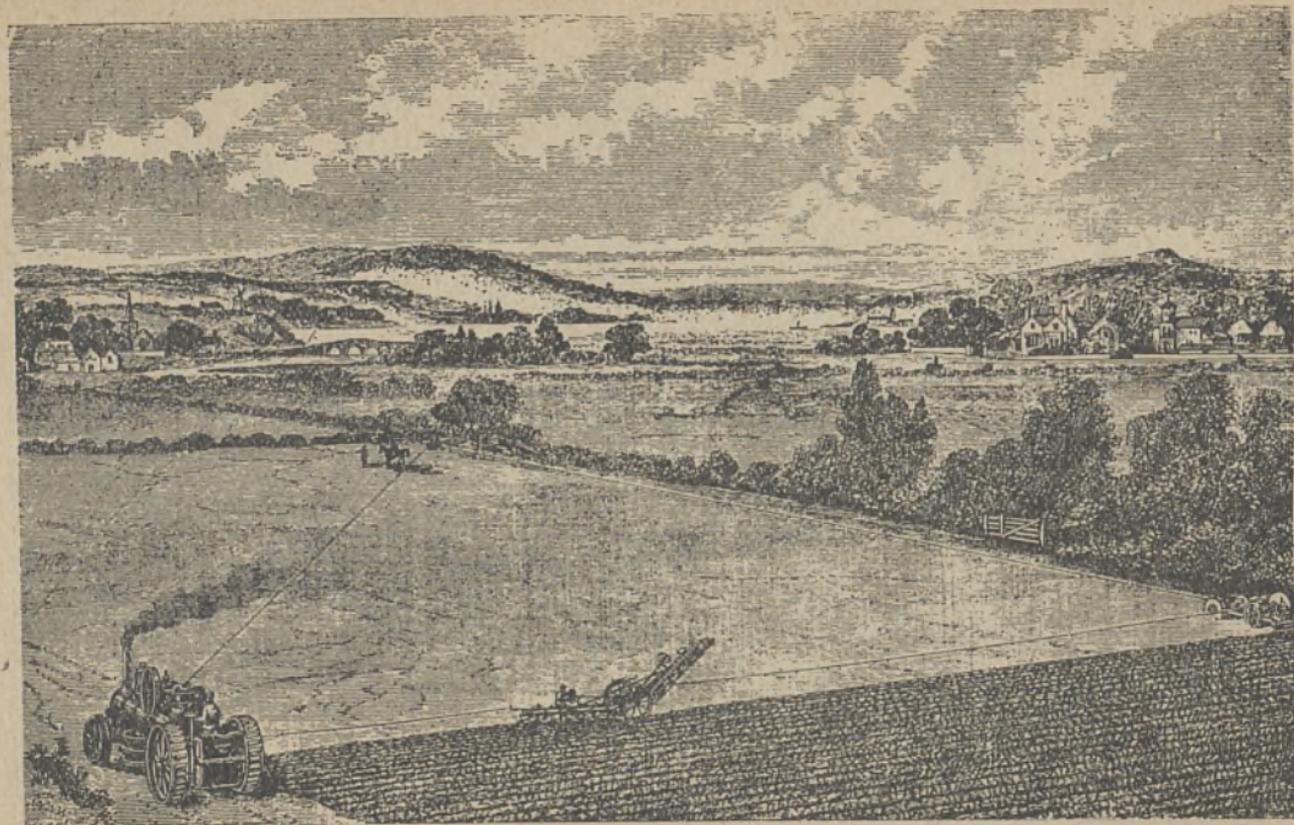


Fig. 439 — Lavoura a vapor Fowler com uma só locomotora

para a passagem das máquinas, e podendo fazer-se a lavoura em qualquer sazão da terra.

O segundo plano *B* de lavoura a vapor é com o emprêgo de uma só máquina a vapor e uma âncora deslocáveis, como se vê na *fig. 139*.

Neste sistema de lavoura tem a máquina dois

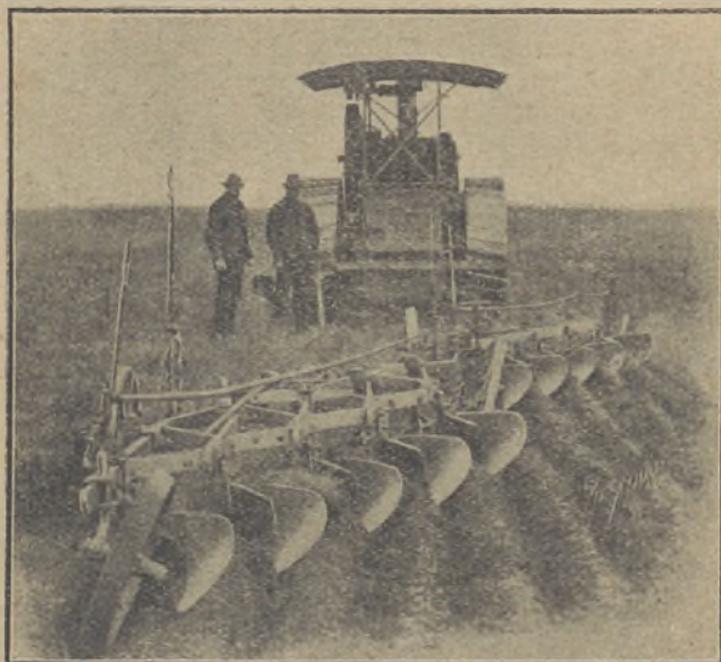


Fig. 140 — Lavoura de tracção directa

tambores para enrolamento do cabo, em vez de um só, e trabalhando ambos em sentido invertido; quando um colhe um cabo, puxando a charrua, como no sistema já descrito, o outro larga o outro cabo deixando-a caminhar.

Um cabo vai directamente da máquina à charrua enquanto que o outro vai da máquina a uma roldana fixa, no terreno, no ponto diagonalmente oposto à máquina, e dali vem passar por outra rol-

dana, sôbre a âncora automática, que caminha paralelamente com a máquina, donde vai prender ao outro lado do aparelho de cultura.

Para que o cabo não arraste no chão, é conveniente empregar uns descanços, munidos de roldanas, sôbre que êle assenta, e êstes montados em rodas de transporte.

Os aparelhos de lavoura a vapor podem abrir terra a uma profundidade de 0<sup>m</sup>,25 até 0<sup>m</sup>,75,

e é o único meio de lavar grandes extensões de terreno a uma profundidade importante.

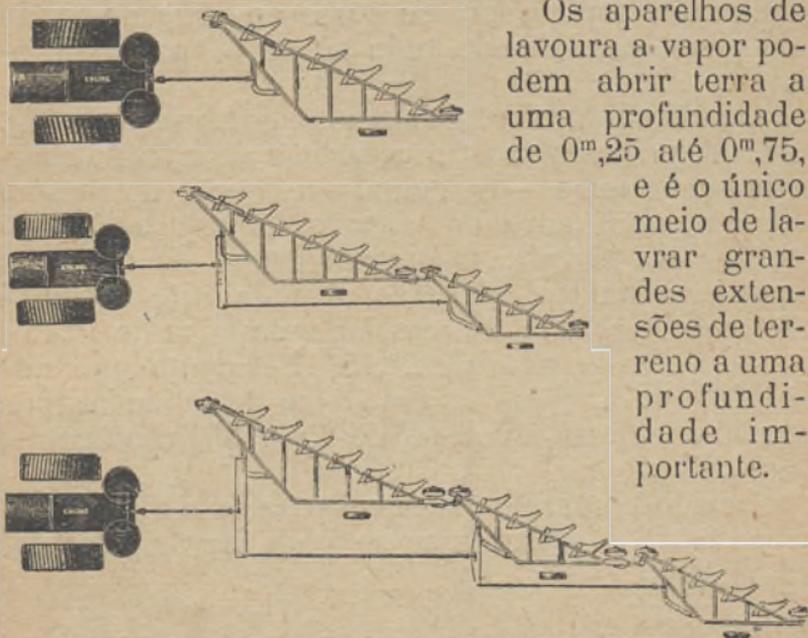


Fig. 141 — Atrelagem de charruas à tração directa

O seu rendimento pode regular de 1 1/2 até 8 hectares de lavoura em cada dia de 10 horas segundo a profundidade.

As terras assim revolvidas, apresentam uma camada capás de infiltrar as águas normais de inverno, tomando uma lentura duradoura para a defesa da vegetação contra qualquer estiagem seguinte.

Todos os mais trabalhos culturais, sôbre um chão assim revolvido e pulverizado, são executados com uma facilidade muito sensível, resultando disso tudo,

um aumento de produção, que bem justifica o emprêgo de tais máquinas.

O terceiro plâno C, consiste no emprêgo de um motor caminhante denominado máquina caminheira ou locomotora para tracção directa dos aparelhos aratórios, *fig. 140*.

Neste sistema as charruas são atreladas à máquina tractora, como se fôsse ao jôgo de gado de puxo, caminhando tudo sôbre o terreno a lavar.

O modo de atrelar as charruas é como se vê na *fig. 141*. A primeira mostra a ligação de uma só charrua com 6 ferros — a segunda, a ligação da mesma charrua com outra de 4 ferros, fazendo o jôgo 10 sulcos — a terceira, o mesmo grupo de charruas com mais outra de 4 ferros, abrindo o jôgo todo 14 sulcos. O jôgo de 4 ferros faz uma faixa de 1<sup>m</sup>,45 e o de 6 ferros uma de 2<sup>m</sup>,15. É evidente pois que o total de 14 ferros faz uma faixa de 5<sup>m</sup> de largura, podendo assim lavar-se de 25 a 30 centímetros de fundo.

Devido porêem às paragens para mudança de terreno e voltas o mais que se pode lavar por dia é 8 hectares.

**Locomotora** ou **caminheira**. — Dá-se êste nome à máquina movida pelo vapor, a qual, pela sua fôrça própria, se pode deslocar, além de transmitir movimento a qualquer aparelho, *fig. 142*, e são as que se emprega nos primeiro e segundo plâno de lavoura que indicámos com as letras *A* e *B*.

Estas máquinas são do sistema *compound*, isto é, a acção do vapor é aproveitada em dois cilindros, pelos quais passa seguidamente, em alta e baixa pressão, produzindo isso uma economia de 30 %, tanto em água como em combustível.

Ao arrancar por tracção qualquer carga, pode o condutor fazer admitir no cilindro de baixa pressão

um excesso de vapor para aumentar a força da máquina, vapor cuja entrada é cortada automaticamente, depois de posto o maquinismo em movimento.

Tôdas as alavancas e registos de regulamento ficam ao alcance do condutor, no seu lugar.

A máquina tem todos os pontos mortos compensados, e pode alterar prontamente o sentido do andamento.

O movimento de translação, ou deslocamento da máquina, tem duas velocidades. a maior para terrenos compactos, e a menor para terrenos sôltos ou desiguais.

As locomotoras especiais para tracção de charruas pelo sistema do plano A tem a meio comprimento e instalado por baixo da caldeira um tambor rotativo onde se enrola o cabo de aço que ligado à charrua lhe transmite o andamento.

O andamento dos tambores dos cabos também tem duas velocidades, a maior para lavouras ligeiras, a menor para as lavouras fundas.

O movimento é transmitido aos tambores directamente da cambota, por meio de um veio vertical com engrenagens de aço, podendo ser prontamente desligado com uma alavanca.

Cada máquina leva 450 metros de cabo de aço, que se enrola com tôda a regularidade no tambor, por efeito de uma guia especial automática, que pode ser virada para qualquer direcção que se quiser.

A máquina pode servir não só à tracção de charruas, como também para puxar quaisquer veículos de carga ou aparelhos agrícolas, e para transmissão de movimento a debulhadoras ou outra qualquer máquina, ou veios de movimento. O tambor e cabo podem ser retirados para tornar a máquina mais leve.

As locomotoras especiais para tracção directa

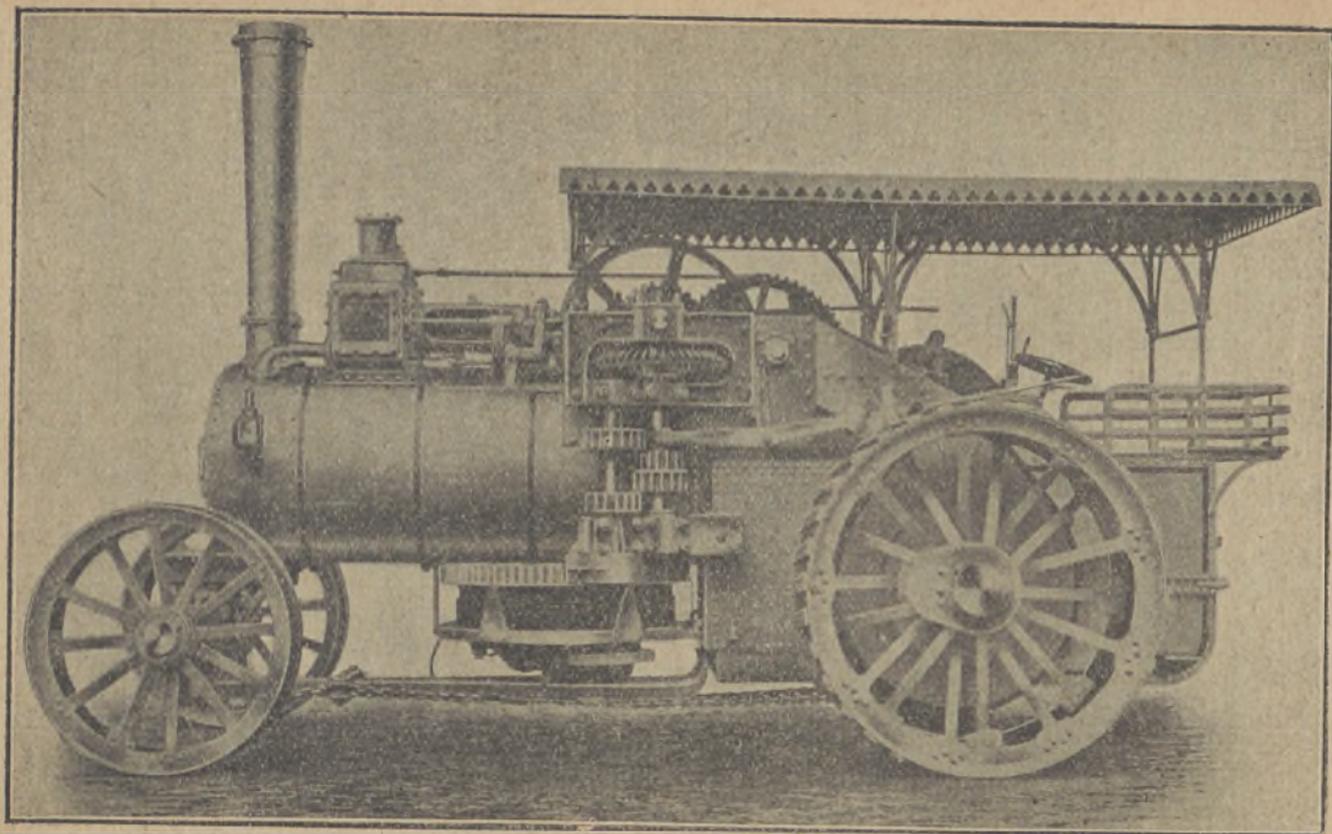


Fig. 142 — Máquina locomotora de McLaren para lavouras

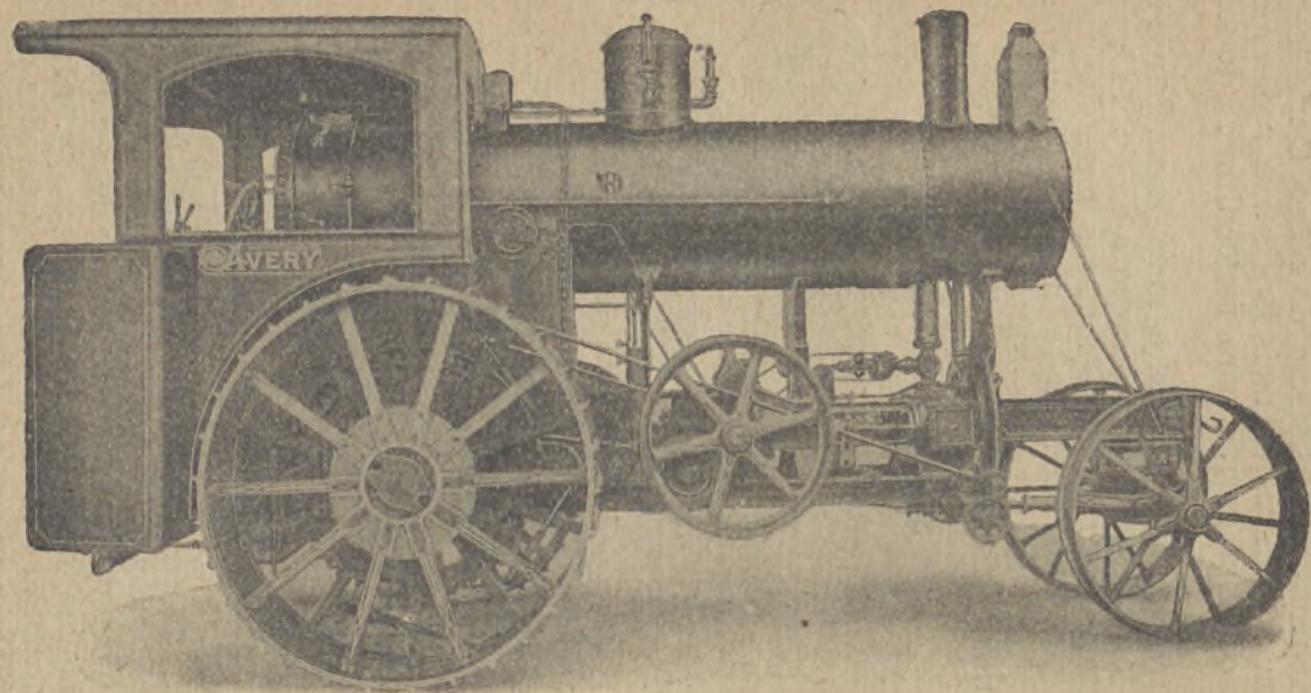


Fig. 143 — Máquina locomotora americana *Avery*

das charruas pelo sistema do plano *C* não teem tambor, e teem rastos mais largos nas rodas motoras, ou com garras para maior firmeza do terreno.

No resto pouca diferença mais fazem, havendo contudo diversos formatos como o da *fig. 143*.

Neste modelo as rodas motoras teem rasto de 0<sup>m</sup>.70 podendo adicionar-se um suplemento de 0<sup>m</sup>.25 para terrenos mais soltos.

O motor fica por baixo da caldeira evitando

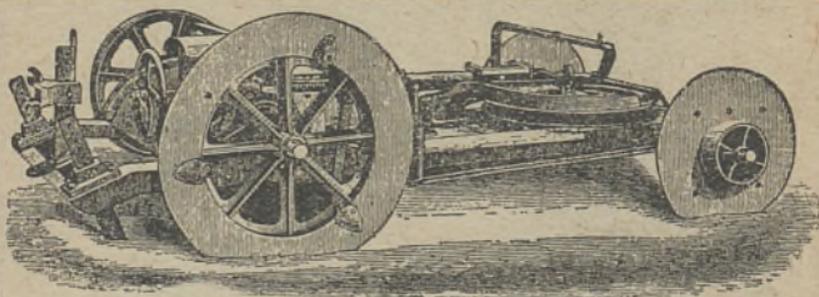


Fig. 144 — Âncora automática para lavoura a vapor

nesta, todo o esforço, que tanto pode prejudicar as juntas da chapa, bem como cravações de suportes, etc.

A linha de tracção fica assim na linha de resistência no que há muita vantagem, além de melhor e mais fácil acesso às peças activas do motor.

**Âncora automática.** — Este aparelho serve para mudar a direcção do cabo durante o esforço de tracção.

Consiste em uma armação de ferro forjado, suportando uma roldana deitada, e com o eixo vertical, e por cujo gorne passa o cabo de aço que vem da máquina, e vai prender à charrua, *fig. 144*.

A armação é montada sobre quatro rodas munidas de abas de aço delgadas e cortantes, as quais

penetrando no chão, dão tóda a resistênciã ao aparelho contra o esforço lateral.

Contra o esforço longitudinal tem a âncora, na sua parte posterior, dois dentes que se cravam na terra.

O contacto do aparelho que o cabo puxa, faz des-travar uma armação especial, a qual faz levantar automaticamente os dentes, e avançar a âncora, até que o maquinista faça cessar o movimento da máquina, e comece a acção da outra máquina, ou a inversão do andamento da charrua.

A vantagem desta âncora é ser perfeitamente automática, podendo o pessoal dos outros aparelhos, regular do seu lugar, o funcionamento dela.

Este aparelho foi inventado com o fim de se evitar a despeza de duas locomotoras, podendo empregar-se com a âncora uma só, cuja acção tractora é transmitida à charrua em ambos os sentidos da sua marcha.

Possui um jôgo móvel nas rodas da frente com uma roda de govêrno para se lhe poder regular a direcção do seu andamento.

**Charruas para tracção mecânica.** — São diversos os tipos de charruas destinadas à tracção de máquinas por meio de cabo de vai-vem.

Sendo limitada, embora grande, a fôrça das máquinas nas locomotoras a vapor empregadas na lavoura, assim tem de ser regulado o número de ferros empregados conforme a profundidade do trabalho e natureza do terreno.

Quanto mais superficial fôr o revolvimento da terra, maior poderá ser o número de ferros da charrua, em proveito da largura da faixa de chão lavrado.

Ordináriamente para uma lavoura de 15 a 30<sup>cm</sup> entrega-se a charrua de balanço com 6 ferros de

cada lado, que pode lavar uma faixa de 2<sup>m</sup>,15 de cada vez, *fig. 145*.

Esta charrua, cuja direcção o condutor pode re-

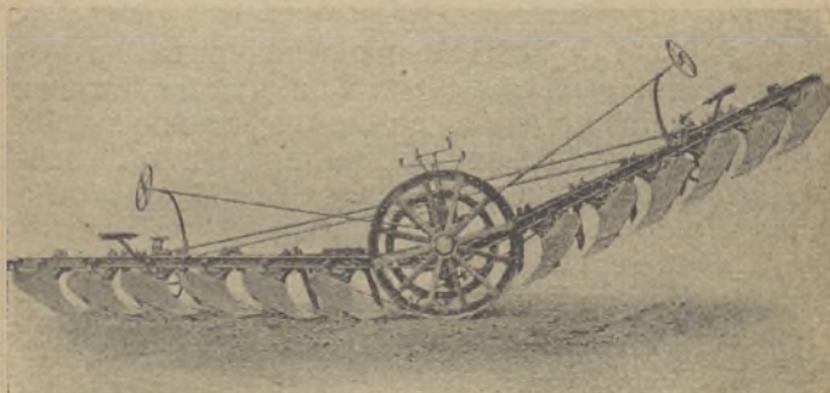


Fig. 145 — Charrua polifolia de balanço

gular por meio de uma roda, do seu lugar onde vai sentado, também por êle pode ser afinada na sua maior ou menor inclinação sôbre as aivecas.

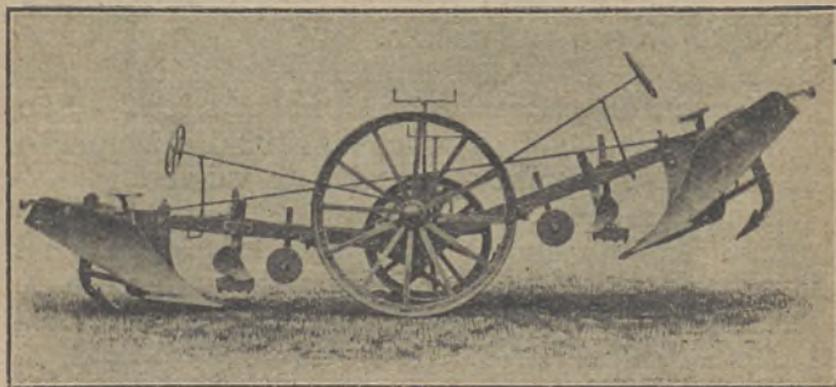


Fig. 146 — Charrua de balanço para lavouras fundas

Cada aiveca tem a sua sega correspondente, e a disposição é a mesma já indicada pelas charruas polifolias, *fig. 71* (pág. 80).

A charrua é apoiada num par de rodas, ao centro dos dois grupos de ferros, de uma maneira especial, para firmar a charrua na sua posição correcta. Passando em claro a escala de charruas poli-

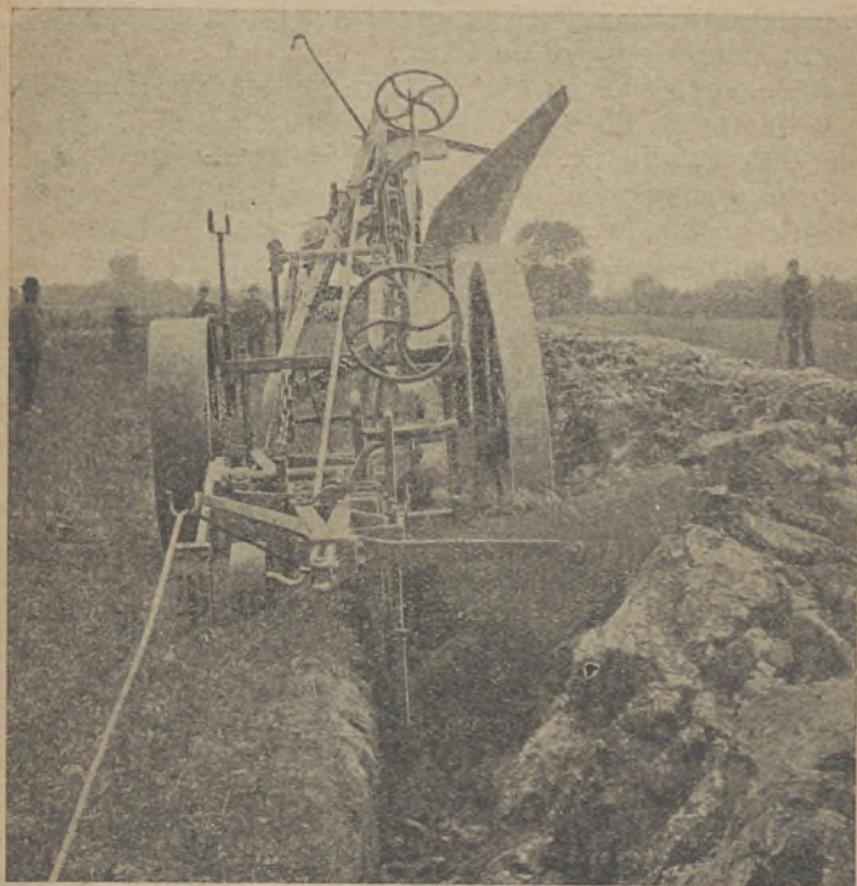


Fig. 147 — Charrua a vapor arroteando

folias de balanço, com menor número de ferros, mas mais possantes, destinados a lavouras de maior profundidade, visto que a sua construção é em tudo igual à da que acabamos de estudar, diferindo delas somente no tamanho dos corpos de charrua, e por

consequente na solidez da sua armação, passamos à charrua também de balanço, mas com um só corpo de cada lado, para arroteamento de chão, ou grandes lavouras para plantações, *fig. 146*.

Esta charrua pode lavrar a uma profundidade de 0<sup>m</sup>,50 a 0<sup>m</sup>,75 conforme a qualidade da terra, abrindo um sulco de 0<sup>m</sup>,60 de largo.

As suas aivecas são do tipo combinado, *figs. 60 e 61* (págs. 65 e 66).

Imediatamente, atrás da aiveca segue um dente para o rasgamento do sub-solo no fundo do rêgo aberto, para a meteorização dessa parte do terreno, e infiltração das águas. (Vide pág. 94). Esse dente pode ser fixado mais abaixo ou mais acima, conforme as circunstâncias e é espiado ao corpo da charrua com um varão de comprimento ajustável, para poder resistir ao esforço que tem de fazer.

Tem sega roçadoura, e os mais regulamentos da charrua de balanço.

A *fig. 147* mostra esta charrua surribando.

**Cultivador.** — Para rasgar chão virgem, de pousio em que haja muita pedra sôlta, mato, raizame, etc., emprega-se com a tracção a vapor, único meio de preparar com vantagem tais terrenos, o cultivador, *fig. 148*.

Este aparelho, todo de ferro forjado e aço, é de uma resistência enorme, podendo romper todos os obstáculos que não sejam completamente invencíveis a uma lavoura possantíssima.

Compõe-se de uma armação de ferro forjado, sôbre um par de rodas como as das charruas de balanço, mas apoiando a frente sôbre uma terceira roda armada dentro de um aro girante, posto em movimento por meio de uma corrente sem fim, manobrada por um veio vertical com roda de governo, junto do lugar em que vai sentado o condutor.

Na parte trazeira da armação estão dispostos de 7 a 9 dentes, conforme o tamanho do cultivador, capazes de serem fixados mais abaixo ou mais acima.

Os dentes são levantados da terra por meio da

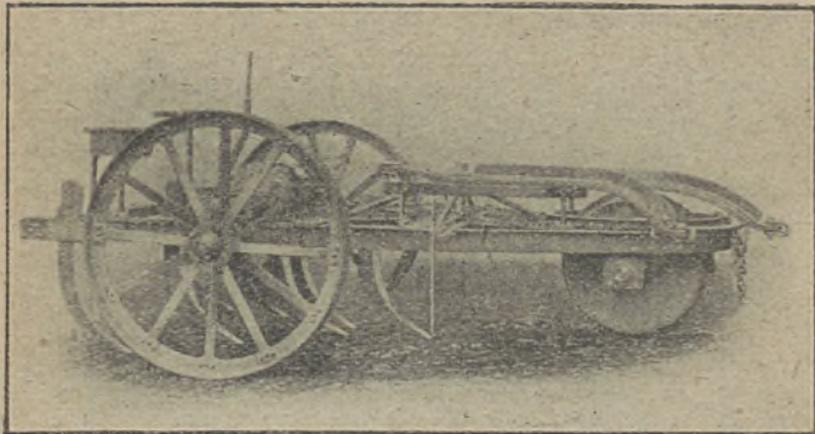


Fig. 148 — Cultivador para tracção a vapor

manobra de uma alavanca, que se vê entre as duas rodas.

Ao chegar ao fim do seu curso, o aparelho pode virar para trás, e faz outro curso pela tracção em sentido contrário.

Os dentes teem também pontas postiças que podem ser substituidas.

**Grades.** — A êste sistema de lavoura também se pode aplicar grades de grande pêso e largura, que produzem uma gradagem muito perfeita e eficaz, podendo abranger uma faixa de 3<sup>m</sup>,50 até 5<sup>m</sup>,50.

A armação especial para estas applicações compõe-se de um par de barras de bastante solidez, ligadas entre si sólidamente e assentes ambos os

extremos sôbre rodados móveis, governados cada um por meio de volantes ao alcance do condutor, *fig. 149*.

Entre os dois rodados prende-se o jôgo de grades conforme se vê na gravura.

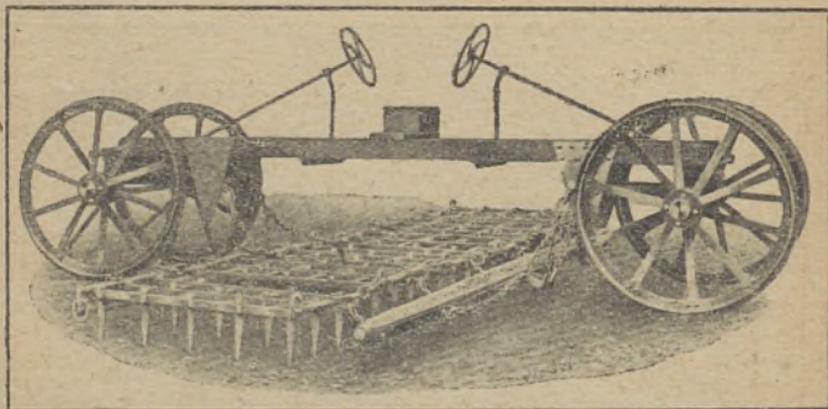


Fig. 149 — Grade a vapor para tracção directa

**Destorroadores.** — À mesma armação se pode atrelar também um par de cilindros do tipo Crosskill, como se vê na gravura, *fig. 150*, para o trabalho de destorroamento de lavoura em terreno ar-

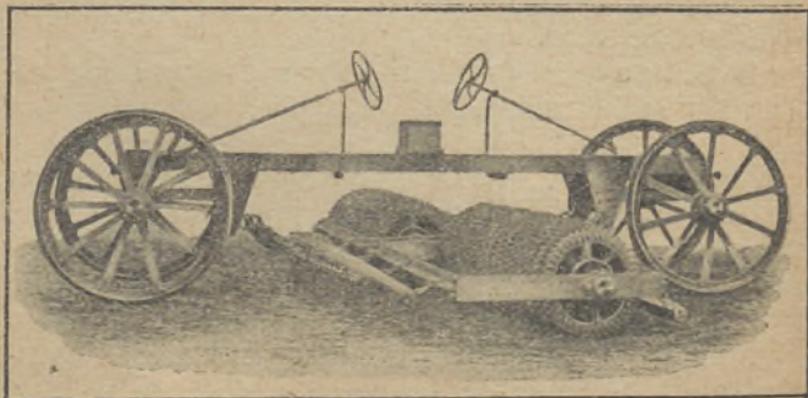


Fig. 150 — Destorroador a vapor para tracção directa

giloso, com o que se pode preparar uma cama de sementeira, muito conveniente ao aproveitamento da semente, regularidade da nascença e colheita.

**Aparelho para drenagem.** — Ainda no mesmo sistema de lavoura se pode aplicar o aparelho especial de drenagem, *fig. 151*, para terrenos alagadiços, que com êle preparados, mais pronta

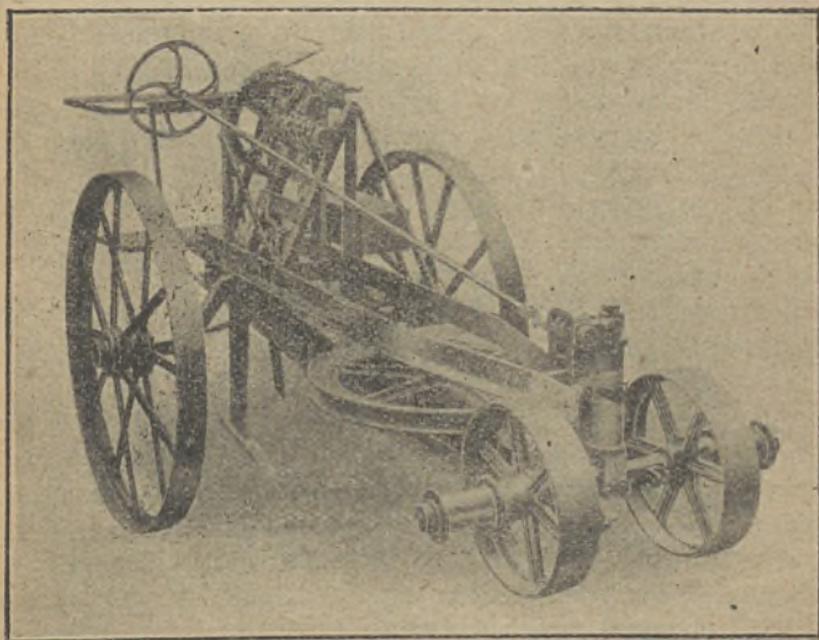


Fig. 151 — Aparelho para drenagem a vapor

e fácilmente se desembaraçam das águas, tornando possível em menos tempo, os trabalhos subsequentes. Este aparelho também pode prestar importantíssimo serviço no dessalgamento de terras, tornando-as em pouco tempo aptas para uma cultura vantajosa.

Compõe-se o aparelho de uma armação de ferro

forjado assente sôbre duas rodas trazeiras de bastante altura, e duas dianteiras mais pequenas e de jôgo móvel, governado pelo condutor.

A meio, com auxílio de um pequeno guincho, desce e sobe uma segunda armação a que está ligado o braço de ferro da drenagem. Este ferro é cilíndrico com a forma de um projétil de canhão e disposto horizontalmente. Com a marcha do aparelho, e descendo a armação respectiva, êste ferro abre, a 95 centímetros de fundo, um canal de paredes bem calcadas, por onde pode correr a água na direcção que lhe tenha sido preparada. O braço dêste ferro deixa na terra um corte, que embora feche na superfície, permite a descida das águas, por infiltração, até ao canal de drenagem.

O rendimento ordinário de uma lavoura a vapor com charrua de 6 ferros, é de 10 a 12 hectares de chão lavrado em cada dia de 12 horas, segundo a profundidade do trabalho e a classe e estado do terreno. Quanto menos ferros, menor área e a maior profundidade se pode lavar.

A disposição das máquinas na fôlha de terra a lavar com cabo de vai-vem, foi imaginada tanto por Fowler como outros fabricantes, com a idea de evitar que as locomotoras calcassem com o seu enorme pêso, a terra que necessita estar fôfa. O inconveniente porêem, de ter de ficar sempre uma faixa de terra perdida para o caminho de cada máquina, não contando com o chão que a charrua não chega a atingir, ao fim de cada um dos seus cursos, fez com que os fabricantes, americanos primeiramente, pensassem em empregar as máquinas na tracção directa dos aparelhos aratórios, caminhando com êles. As locomotoras para êste efeito teem o rasto das rodas mais largo, para evitar quanto possível o calcamento da terra, distribuindo o pêso da máquina por uma superfície maior de apoio, o que aumenta também muito a aderência

das rodas ao chão, para o efeito de vencer a resistência da tracção, *fig. 151*.

Conquanto o andamento da charrua seja neste sistema um pouco mais vagoroso, pois que pelo de cabo vai-vem, ela completa os dois cursos de 300 metros em 8 minutos, o que pode dar em cada hora um percurso aproximado de 4500 metros, enquanto que no sistema tracção directa não poderá exceder 3000 a 3600 metros, torna-se mais vantajoso pela possibilidade de atrelar à máquina locomotora mais de uma charrua, por não haver a necessidade de lhe inverter a direcção do andamento a cada passo.

O andamento destas locomotoras regula por 3500<sup>m</sup> à hora, e por conseguinte pode calcular-se como rendimento médio em 12 horas para cada charrua de :

3 ferros.....	4 hectares
4 » .....	5,2 »
5 » .....	6,5 »
6 » .....	8,0 »

Isto é empregando charruas com relhas de 0<sup>m</sup>,30 de corte; se a terra nos permitir o emprêgo de relhas com o corte de 0<sup>m</sup>,35 podemos adicionar mais uma sexta parte a cada rendimento.

O número de charruas a atrelar a cada máquina, depende da fôrça desta, natureza e estado do chão e profundidade do trabalho que se quer fazer.

### **Aparelhos aratórios para caminheiras.**

— Os aparelhos destinados à tracção das máquinas caminheiras ou de tracção directa, diferem dos que servem para a tracção por meio de cabos com máquinas estacionárias, pelo facto de que estas tem de interromper o sentido da sua marcha ao fim de cada curso, e aquelas seguem sempre em diversos giros.

**Charrua polifolia para tracção directa a vapor.** — Este tipo de charrua pode ser de quatro, seis ou mais ferros (ou corpos) e mais, e atre-

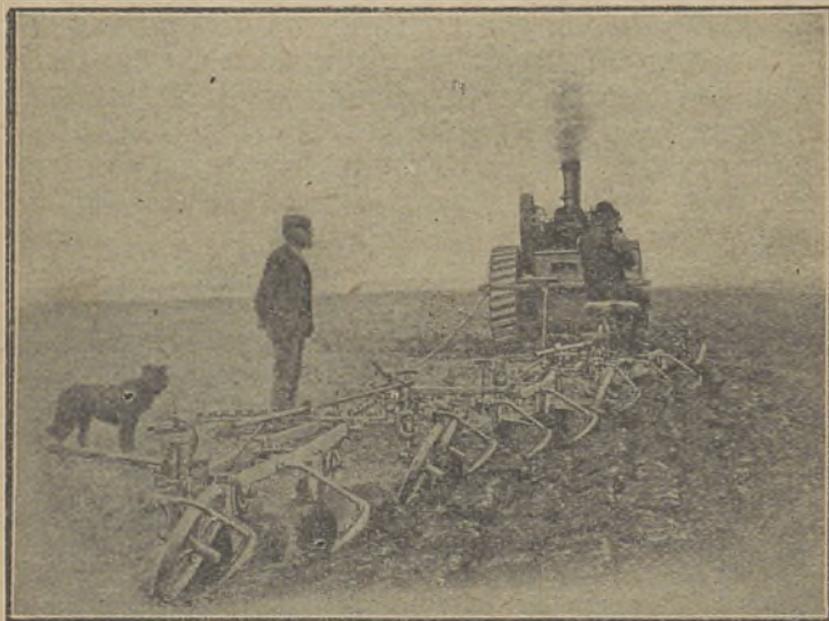


Fig. 152 — Charruas polifolias a vapor

lam-se directamente à caminheira, seguindo esta sôbre a terra a lavar, *fig. 152*. O condutor ajusta



Fig. 153 — Lavoura americana de tracção directa

de uma só vez a profundidade dos sulços, dirige a charrua a tomar o seu caminho e nada mais tem a fazer para a perfeita regularidade do trabalho de cada ferro. A forma de combinar a atrelagem de cada jôgo de charruas, vidè página 180.

O fabricante americano Avery emprega nas suas charruas para tracção directa, o próprio vapor da máquina para suspender a terra todos os ferros da charrua, *fig. 153*.

O vapor entra, por meio de um regulador movido à mão, em cilindros especiais, fazendo mover os respectivos pistões que arrastam consigo as correntes de suspensão.

**Charrua de discos.** — Este tipo de charrua, também applicável à tracção mecânica directa, compõe-se de um certo número de discos de aço côn-

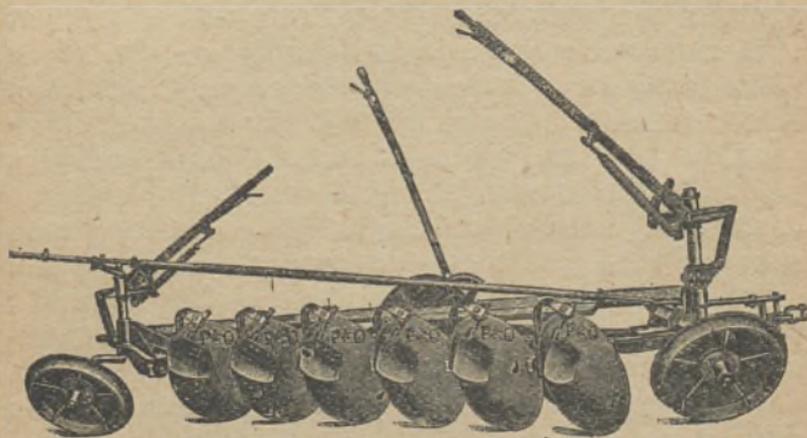


Fig. 154 — Charrua de discos

cavos, conforme a fôrça empregada e natureza do terreno. Estes discos são dispostos numa armação de ferro de modo que, pela deslocação desta, giram cortando a terra com o gume que entra nela, e levantando a com o que dela sai, no seu movimento

rotativo. Uma espécie de raspadeira auxilia o tombamento das leivas, *fig. 154*.

O eixo de cada disco revolve dentro de uma chumaceira fechada, perfeitamente ao abrigo da terra, e com abundância de óleo.

Por meio de alavancas manuais, pode-se regular a penetração e direcção da charrua.

São estas charruas muito convenientes para o arroteamento de terras de mato ou arvoredos, pela facilidade com que cortam ou passam pelas raízes.

Muitos outros aparelhos se podem aplicar à tracção directa das máquinas a vapor, e que a seu tempo estudaremos.

### **Motor de tracção a gasolina. Tractor.**

— No sistema de lavoura com tracção mecânica, também se está modernamente empregando muito o motor a gasolina, aproveitado de várias formas.

O motor a gasolina tem vantagens importantes sobre o motor a vapor para o emprêgo agrícola. Não necessita a quantidade de água que é indispensável para a caldeira de vapor. É em geral cara, na maior parte dos casos, a condução constante desta para junto da máquina. Não necessita carvão nem lenha. A gasolina que emprega em cada dia, regula de 60 a 90 litros, sendo o seu custo muito mais barato que o carvão, lenha e água se atendermos ao custo da condução para junto da máquina de tudo que é necessário para o trabalho de cada dia.

Este tractor movido a gasolina, *fig. 155*, tem duas rodas motoras com 1<sup>m</sup>,60 de diâmetro, sendo o rasto de 0<sup>m</sup>,45 podendo empregar-se também com rasto de 0<sup>m</sup>,56. Pode marchar com duas velocidades, segundo as circunstâncias, a saber 2 1/2 quilómetros e 4 1/2 quilómetros à hora. Pesa 5600 quilos e tem de comprimento 4<sup>m</sup>,50.

A êste tractor se pode atrelar qualquer dos aparelhos aratórios já descritos, ceifeiras ou carros de carga.

Pelo andamento indicado, é fácil calcular o rendimento do seu trabalho.

Esta máquina também pode transmitir movimento a qualquer aparelho por meio de correia.

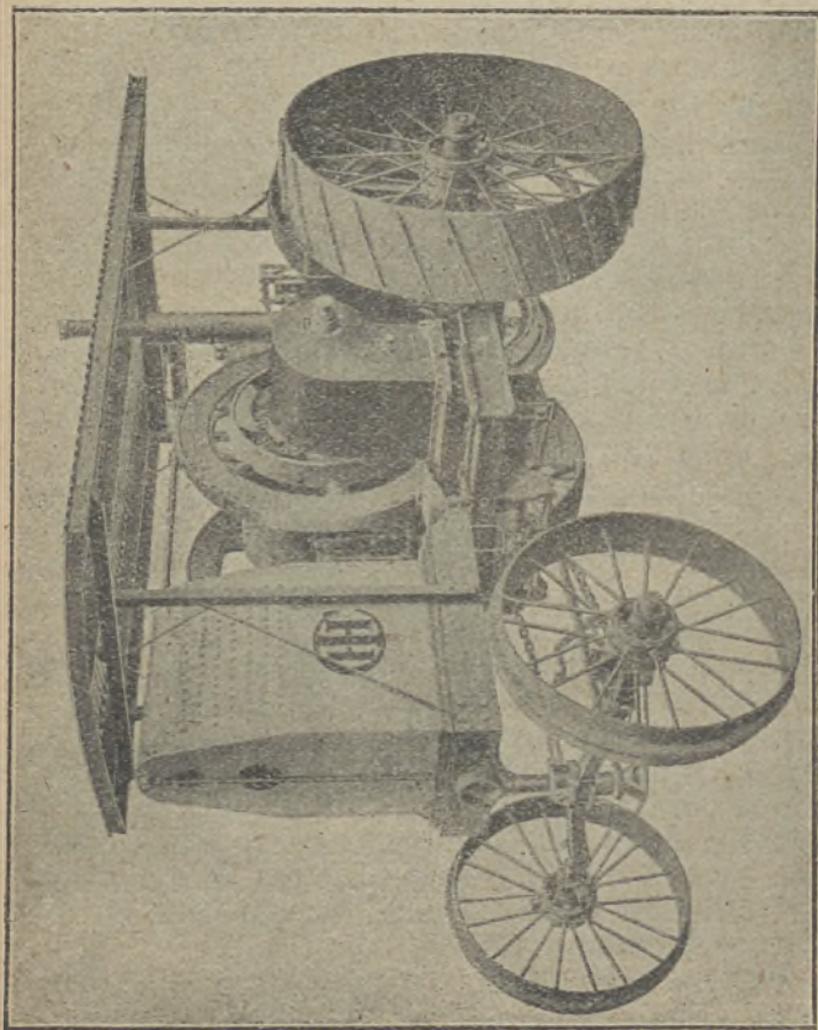


Fig. 455 — Tractor americano a gasolina

**Auto-charrua.** — Segundo a significação do termo, auto-charrua é uma charrua que se move por si mesma. É uma criação americana moderna, cujo emprêgo se vai generalizando devido a várias vantagens que apresenta, a saber: o seu preço é mais económico do que o do tractor juntamente com o de uma charrua; o seu pêso menor, sendo muito mais simples o seu manejo; sendo muito mais curto o comprimento total do aparelho, é de mais fácil e completa arrecadação, necessitando muito menor espaço; esta circunstância dá-lhe também tôda a facilidade de poder levar a sua acção até mais junto das vedações e divisórias do terreno, ou qualquer outro obstáculo invencível a aparelhos de maior comprimento e complicação; aproveita mais lavoura em terrenos arborizados e finalmente passa mais facilmente por tôda a parte e é mais facilmente transportado.

Consiste verdadeiramente a auto-charrua num carro, tipo automóvel, com uma charrua polifolia, ou outro qualquer aparelho aratório ligado inferiormente, *fig. 156*.

O seu comprimento total é 4<sup>m</sup>,27, largura 2<sup>m</sup>,0 e pêso, sem o aparelho aratório, 3100 quilos. O seu andamento regula entre 3500 e 6000 metros à hora, segundo o aparelho empregado, natureza do terreno e profundidade do trabalho.

Pode trabalhar com uma charrua de três ferros, capás de atingir, em circunstâncias favoráveis, uma profundidade de lavoura de 25 a 30 centímetros, sendo em trabalho normal de alqueive 18 a 20 cm. O seu rendimento mais corrente regula de 4 a 8 hectares de lavoura cada dia. O consumo de gasolina é de 15 a 20 litros por hectare. A sua força regula por 22 cavalos. Um só homem pode manobrar este aparelho.

A êle se pode aplicar também outros aparelhos como grade, destorroador, nivelador de terreno,

etc., e pode servir também como tractor mecânico de grande força, ou transmitir movimento a qualquer máquina por meio de correia.

As suas rodas motoras tem um diâmetro de 1<sup>m</sup>,65 e um rasto de 0<sup>m</sup>,35, podendo a êste adicio-

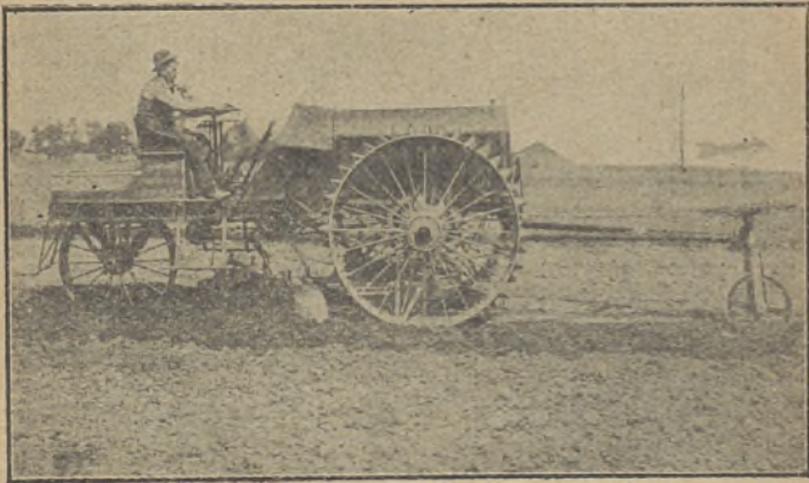


Fig. 156 — Auto-charrua

nar-se um suplemento mais com 0<sup>m</sup>,15. Ao rasto destas rodas pode-se aplicar garras de 4 ou 7 centímetros de altura, ou então bicos de 6 ou 9 1/2 centímetros de comprimento, como se vê na gravura, segundo o terreno sôbre que tem de marchar.

**Energia eléctrica.** — Não devemos fechar êste nosso capítulo de lavoura mecânica, sem falarmos, ainda que de leve, no aproveitamento de energia eléctrica, para o trabalho da lavoura em larga escala.

A condição principal, e a mais útil a atender-se, para o alargamento dos trabalhos agrícolas, é sem dúvida o preço por que nos pode ficar a força necessária. A electricidade será naturalmente a ener-

gia de futuro, mais vantajosa. Ao presente porém é prematura a nossa atenção sôbre o seu estudo neste ramo de trabalho, pois que sómente por

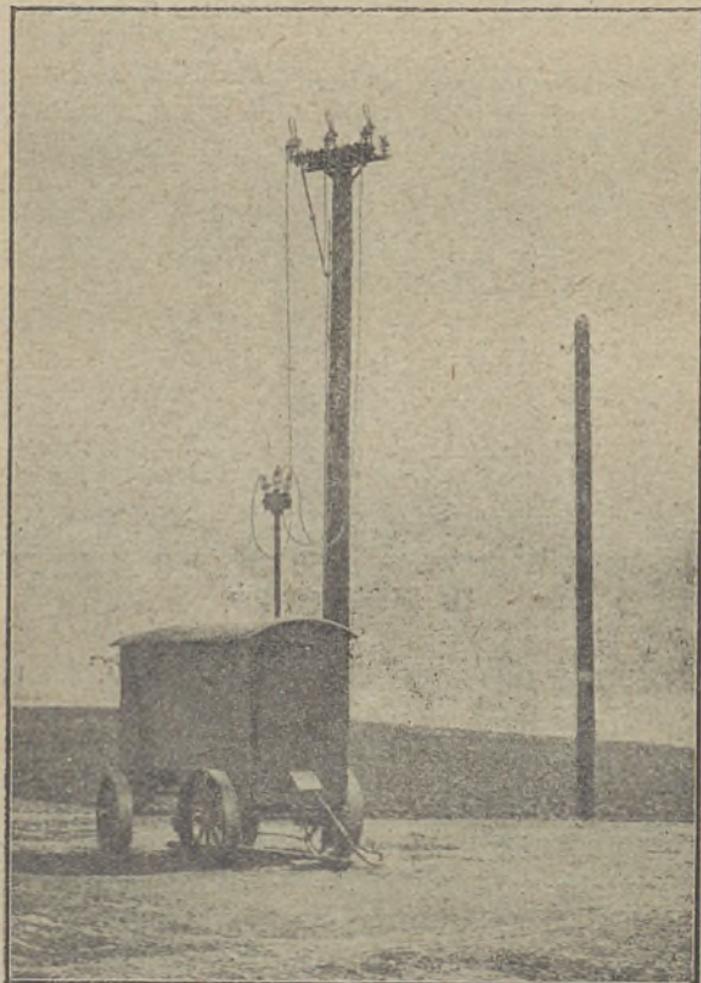


Fig. 457 — Estação transformadora de energia eléctrica

preço mais elevado do que convêm, ela poderá ser obtida nos campos largos e distantes dos grandes centros.

Nalguns países e nos pontos mais industriais onde a corrente eléctrica pode alcançar economicamente as regiões agrícolas de maior movimento, já esse elemento de força se tem empregado nos arroteamentos e lavouras ordinárias de terrenos, com bem notável vantagem.

Quando se tornar um facto o aproveitamento das quedas de água, tão importantes no nosso país e

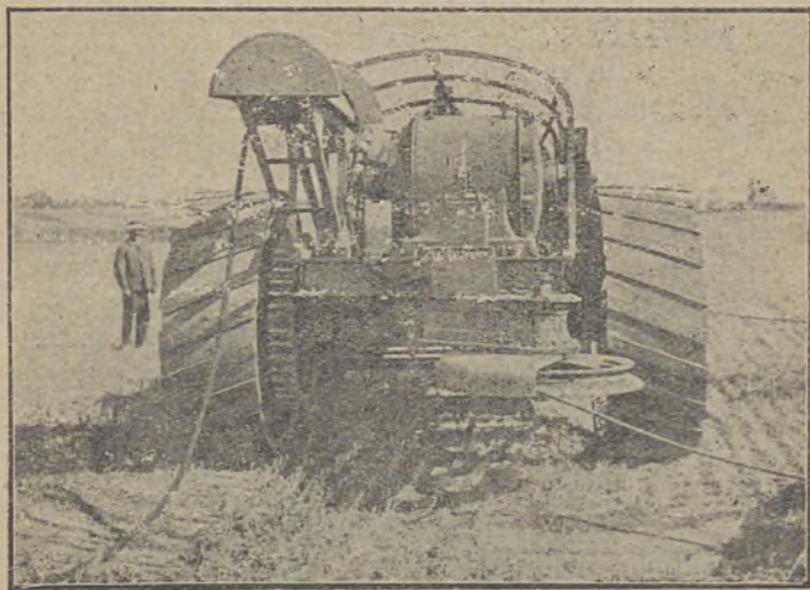


Fig. 158 — Motor eléctrico para lavoura

que a energia eléctrica possa ser levada a qualquer ponto, por um preço realmente prático, não deixará de certo de ser aproveitada pela nossa agricultura, pois que ela é que disso tirará maior vantagem do que qualquer outra indústria."

O sistema dêsse aproveitamento, como já se acha empregado, é a tracção do aparelho aratório por meio de cabo metálico, como já vimos na lavoura mecânica a vapor.

A corrente é recebida em alta voltagem por fios vulgares, num poste denominado *estação central*, *fig. 157*, onde essa voltagem é transformada na força necessária, e empregada ao motor eléctrico, montado no carro especial, *fig. 158*.

Tem êste carro uma parte do fio, como reserva enrolado em bobine especial, que lhe permite afastar-se ou chegar-se à estação central sem o desligar.

O fio põe em movimento o motor que o condutor manobra, ligando o seu efeito ou desligando do maquinismo de deslocação do carro, ou ao tambor onde enrola o cabo de tracção.

A charrua empregada pôde ter um andamento de 1<sup>m</sup>,50 por segundo, lavrando até 16 a 17 pol. de fundo, uma superfície de 5 até 7 hectares por cada dia de 10 horas.

## Ceifa

**Ceifeira atadeira.** — A máquina mais apropriada à colheita rápida do trigo em uma lavoura de grande cultura é, sem dúvida alguma, a ceifeira atadeira, *fig. 159*.

Esta máquina pode substituir, na falta de gente, o trabalho de 40 ceifeiros e 20 atadores, empregando apenas um homem e dois animais de tiro.

O seu trabalho é perfeito, quando manobrada por alguém que a entenda bem, e tenha boa vontade.

De uma solidez mais que suficiente para o fim a que é destinada, todo o seu maquinismo, sem dúvida o mais engenhoso e bem combinado em todo o material agrícola, pode conservar por grande número de anos o seu perfeito funcionamento, quando com êle haja os cuidados fundamentais de conservação; recomendados para tôda a espécie de máquinas e aparelhos: limpeza, lubrificação e constante ajustamento.

Ao lavrador que não puder contar com a rigorosa prática destes três preceitos para com o seu material agrícola, aconselhamos que não adquira semelhante máquina, pois que nessas circunstâncias ela será sempre uma fonte de prejuizos e arrelias.

A ceifeira atadeira nas mãos de um operário in-

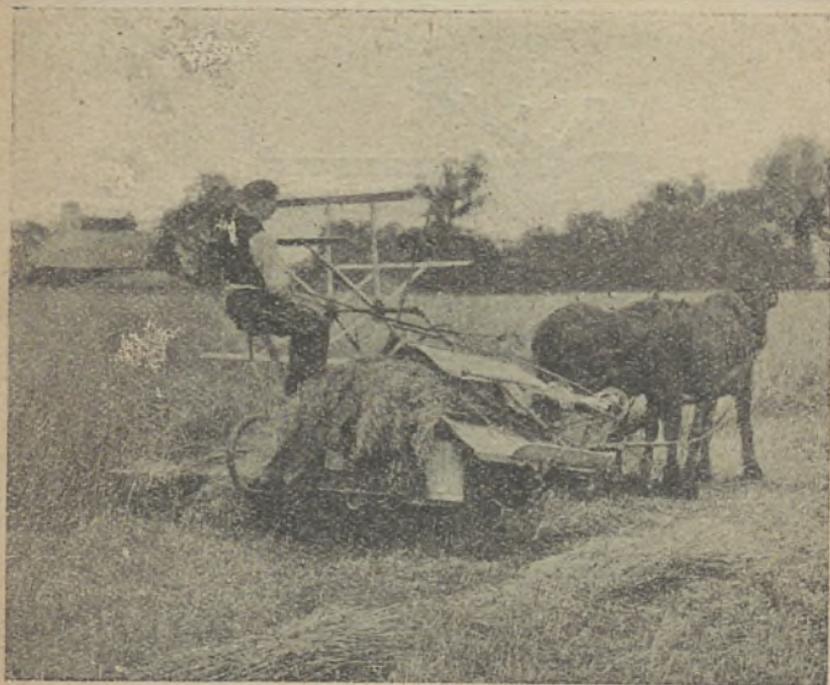


Fig. 159 — Ceifeira atadeira Wood

teligente e caprichoso, é uma das máquinas mais bonitas e proveitosas, com que o lavrador pode contar para a económica faina da sua lavoura.

Atrelados os animais à lança *T*, *fig. 161*, podem efectuar a tracção da ceifeira, quer por meio de canga, quer por meio de balancim.

O tabuleiro *A* entra na seára, caminhando o gado junto a ela.

Posta em movimento a roda motora pelo deslocamento da máquina, a mesma roda transmite o movimento a todo o maquinismo.

Uma manivela dá o movimento rápido de vaivem à foice, que corre na frente do tabuleiro, como vimos na ceifeira simples, *fig. 118*, caindo as espigas cortadas, sôbre a tela sem fim, com o auxílio

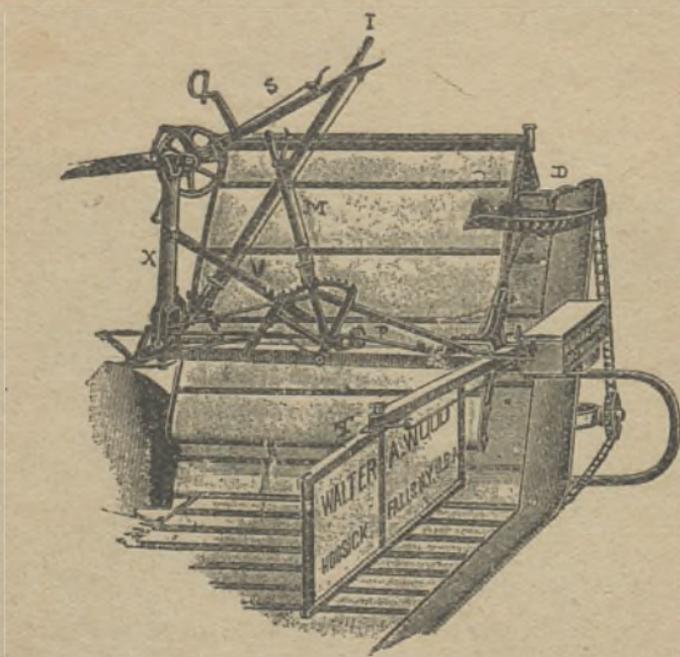


Fig. 160.—Registos de manobra da ceifeira atadeira

do sarilho, *fig. 162*, que recebe da máquina um movimento rotativo contínuo. Chegadas às duas outras telas sem fim, *fig. 160*, são elevadas entre elas, e sem atrito, por sôbre a roda motora, indo cair, pela mesa inclinada, sôbre os acumuladores, *fig. 168*, *c*, *c'*, *c''*, que as comprimem sôbre o gatilho do aparelho atador. Quando a compressão do mólho, é suficiente para o deslocamento do gatilho, êste desprende a agulha, a qual passa o fio em volta

do molho, trazendo-o ao aparelho que efectua o nó. Atado o mólho é expellido sôbre os dentes de descarga, *fig. 159*, onde se acumulam dois, três ou quatro, segundo o seu volume, e vontade do condutor, até serem despejados no chão juntos, para serem carregados para a eira.

Como se vê, é complexo o trabalho da máquina, e a maior parte das suas fases tem de ser afinadas a diversas circunstâncias, tanto permanentes, como variáveis. Para estas últimas tem o condutor ao

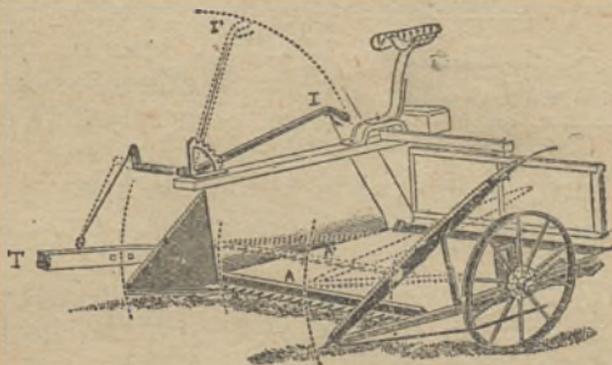


Fig. 161 — Regulação da inclinação

seu alcance os respectivos registos, *fig. 160*. A primeira delas é a posição da espiga, com relação ao plano do terreno.

Como já se disse para a ceifeira simples, a incidência da navalha tem de ser, o mais possível, perpendicular à haste da espiga; se esta se acha inclinada ou se é inclinado o terreno, essa incidência tem de ser procurada com alavanca *I*, *fig. 161*.

Pelo movimento da alavanca, indicado na gravura, e a qual se acha próximo da cadeira do condutor, como se vê na *fig. 161*, a posição do corpo da máquina e, por conseguinte do tabuleiro, com relação à da lança *T*, que é fixa sôbre o gado, altera-se de *A* a *A'*.

Este movimento não só serve para regular a inclinação do tabuleiro receptor do pão cortado, como também para elevar de pronto a linha de corte, salvando-se a foice de qualquer embate contra um obstáculo, possível de se evitar por êste meio.

A alavanca pode limitar êste movimento em qualquer ponto do sector dentado, sôbre que trabalha.

O sarilho rotativo, chegador do pão para cima do tabuleiro, tem de acompanhar a afinação do tabuleiro, com relação à inclinação da espiga, bem como à

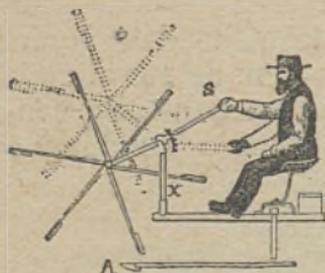


Fig. 162 — Regulamento horizontal do sarilho

sua altura, o que pode variar na mesma seára. O registo para a afinação do sarilho é a alavanca *S*, e a escora *V*, *fig. 160*.

A *fig. 163* representa a forma de regular a posição do sarilho no seu deslocamento horizontal, para alcançar a espiga inclinada para a frente.

Este movimento é obtido carregando a escora *V* com o pé, o que a faz desprender de um dente fixo, de encontro ao qual ela prende, e assim sôlta, correr horizontalmente, com a alavanca *S*, inclinando o suporte *X*.

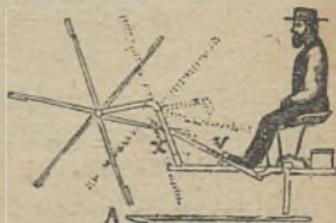


Fig. 163 — Regulamento vertical do sarilho

O movimento vertical para altear o sarilho é dado baixando a alavanca *S*, que o faz afastar da linha de corte *A*, *fig. 162*.

O efeito do sarilho, como já se disse, é tombar o pão cortado para cima do tabuleiro. Se êsse efeito fôr exagerado, o pão ficará muito atrás, formando no aparelho atador um molho imperfeito; se pelo

contrário o efeito fôr insufficiente, o pão ficará muito à frente, deixando de ser conduzido pela tela sem fim, e prejudicando o trabalho da máquina. De maneira que o condutor não pode desprender a sua atenção do sarilho, se quizer fazer um trabalho correcto em searas desiguais.

A alavanca *M*, *fig. 160*, desloca o aparelho atador, para que a atada se faça ao centro do mólho, tanto em espigas compridas como em espigas curtas. A razão disto é a seguinte: as espigas cortadas e conduzidas pela tela sem

fim, vão tôdas ao mesmo ponto, correndo pelo nivelador do pé do mólho *A*, *figs. 164 e 165*; se a atada fôsse invariavelmente feita à mesma distância dêsse ponto, ficaria o fio muito junto à espiga no pão curto, ou muito afastado dela, no pão comprido. Em qualquer dos casos o mólho ficaria mal atado. Para evitar isso, é o aparelho de atar independente do receptor das espigas, e correndo em roletes sôbre uma calha de ferro, pode o condutor,

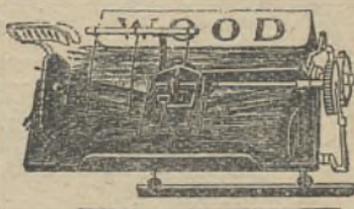


Fig. 164 — Atada de espigas compridas



Fig. 165 — Atada de espigas curtas

puxando para si a alavanca *M*, afastá-lo do pé do mólho, *fig. 164*, para que o fio vá ficar ao centro do mólho comprido. Com a mesma alavanca, afastando-a de si, pode o condutor correr o aparelho atador para o lado oposto, isto é, mais para o pé da espiga, quando o pão é curto, pois que de contrário ficaria atado acima do meio do mólho, *fig. 165*.

Ao mesmo tempo que a alavanca assim é mano-

brada, arrasta consigo a t ela encaixilhada *T*, *fig. 160*, que veda a fuga das espigas de cima do tabuleiro, levando-a para a frente quando se trata de espigas curtas, e recuando-a quando pelo contrário se trata de espigas compridas.

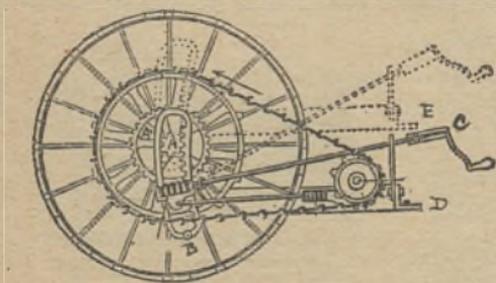


Fig. 166 — Roda motora

A manivela *D*, *fig. 160*, serve para engrenar ou desengrenar o movimento da roda motora, com o maquinismo geral da ceifeira.

Manobrando com o põe a alavanca do porta-mólhos, são êstes imediatamente descarregados, quando o condutor o julgar conveniente.

São êstes os registos que h  que manobrar judiciosamente durante a marcha da máquina, para

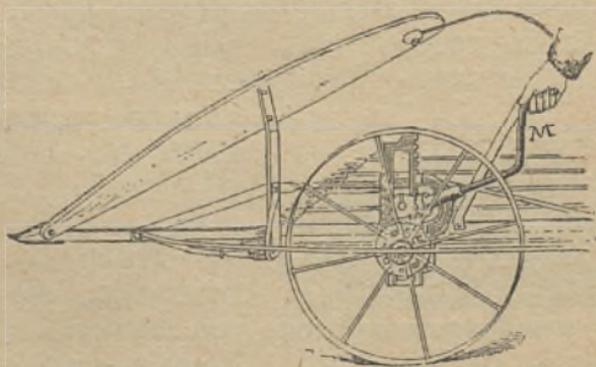


Fig. 167 — Roda do tabuleiro

que se possa executar uma ceifa perfeita. Para êste resultado   indispensável por m muita habilidade e observa o.

Há outros registos que teem de ser manobrados

com a máquina parada, e que de qualquer modo afinados, segundo as exigências do trabalho assim podem ficar, tais são:

*Altura do corte*, sendo indispensável que a foice fique paralela ao terreno, e sendo dois os apoios da ceifeira, deverão êsses apoios ser regulados a uma altura tal, que não fique o corte mais alto de um lado que do outro.

Um dos pontos de apoio é a roda motora, *fig. 166*. Esta roda tem um eixo sôlto, nos extremos do qual está cravada uma roda de engrenagem  $A'$ , com um carrêto ligado  $A$ ; êste carrêto engrena nas cremalheiras que suportam a máquina  $B$ . Na engrenagem da roda engrena o semfim da manivela  $c$ , pela qual se dá movimento de rotação à roda, que sendo solidária com o carrêto, obriga êste a rodar também e a fazer subir ou descer os suportes da máquina e com êles esta, também. Como o movimento é num arco de círculo, cujo centro é a roda movida pela corrente motora, a distância entre as duas, fica rigorosamente inalterável, nada prejudicando o efeito da transmissão.

A máquina sobe assim uma altura de  $D$  a  $E$ , e com ela a altura do corte.

O outro ponto de apoio da máquina é a roda do tabuleiro, *fig. 167*.

Esta faz levantar o tabuleiro, empregando a manivela  $M$ , em cujo extremo está uma espiral que engrena no suporte de engrenagem, semelhante ao da roda motora.

**Formação do mólho.** — Como já dissemos, as espigas cortadas, depois de serem conduzidas na téla sem fim, e télas elevadoras, à mesa inclinada, encontram ali os compressores, os quais num movimento constante, as comprimem contra o galtilho.

Retirando o estrado de madeira que forma a mesa

receptora, melhor poderemos apreciar o movimento do maquinismo do aparelho atador, *fig. 168*.

O movimento dos compressores *c, c', c''*, é dado pela rotação das cambotas postas em movimento por uma corrente à roda *E*. Formado o mólho, a compressão é por êle transmitida aos *braços do gatilho B B*, os quais cedem, e provocam com isso o destravamento da roda *D*, a qual, posta em

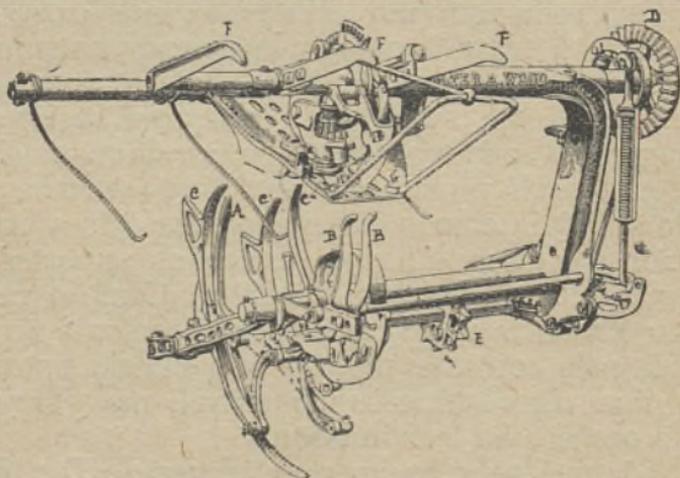


Fig. 168 — Aparelho atador

movimento, faz levantar a agulha *A*; esta, que trás consigo o fio atador, envolve com êle o mólho e entrega-o ao aparelho do nó *N*. Êste movimento é mais claramente explicado pela *fig. 169*.

O fio acha-se acumulado em um, ou dois novelos na respectiva caixa, situada na parte detrás da ceifeira, por baixo da mesa receptora inclinada, *fig. 159*. Daí enfia na pinça de tensão *A*, *fig. 169*, assim denominada, por poder apertar o fio, aumentando com isso a sua tensão sôbre o mólho, e no aparelho do nó.

Da pinça de tensão, enfia pelo cutelo da agulha *B*, donde sai pela ponta, formando o bolso em que

envolve o mólho, e passando por cima das garras do aparelho do nó *N*, é por êle apanhado, atado e cortado, deixando a parte que segura o mólho, entregue ao aparelho do nó, e prendendo a ponta que

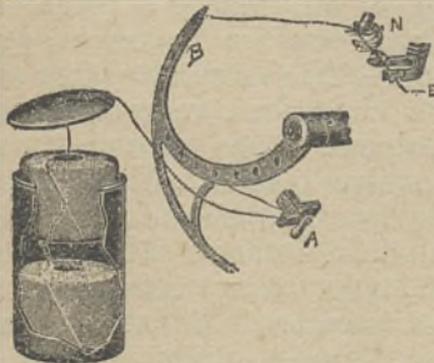


Fig. 169 — Direcção do fio

vai à agulha, na pinça de segurança *S*, *fig. 170*, que o retém, para que a agulha possa repetir a operação para o mólho seguinte. Voltando à *fig. 168*, nesta fase do movimento, seguimos a operação. Retomando a agulha *A* à sua primeira posição, leva o fio, sôbre o qual voltam a cair as espigas calcadas pelos compressores *c*, *c'*, *c''*. No entretanto o mólho atado e prêso ao aparelho do nó, é dêle arrancado pela rotação dos três braços de descarga *F F F*, que no seu giro o expulsam fora. O esforço dêstes braços, puxando o fio que se acha ainda prêso, faz apertar o nó formado, garantindo a sua firmeza.

O volume do mólho pode ser aumentado, deslocando mais para fora os braços do gatilho, ou aumentando o esforço da mola que o segura.

O aparelho do nó, *fig. 170*, está alojado na parte superior do aparelho atador, como se vê na *fig. 168*.

Consta de um eixo vertical, girando num suporte fixo e munido de uma combinação de garras *A* no

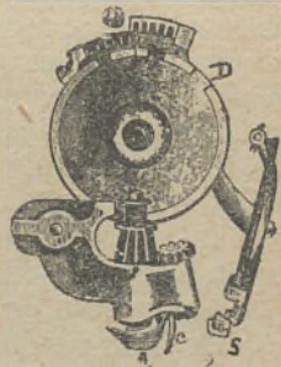


Fig. 170 — Aparelho do nó

seu extremo inferior. Desengatilhada a roda prêsã no eixo *B*, como se viu na formação do mólho, gira o disco *D*, dando uma só volta, pois que logo fica a roda novamente engatilhada. Essa volta coincide com a entrada da ponta da agulha, a qual deixando o fio sôbre as garras *A*, o vai prender à pinça de segurança *S*. Nesta altura passa o pequeno segmento dentado do disco, sôbre o carrêto fixo ao eixo vertical, e fazendo-o girar, faz com que as garras peguem no fio e formem o laço com as duas pontas do bolso que envolve o mólho. Essa parte do fio ficou prêsã nas garras, e passando imediatamente a segunda dentadura do disco sôbre o carrêto mais pequeno e afastado, obriga êste, por seu turno, a girar, o que dá movimento à faca *C*, que corta a parte do fio que forma a atada, deixando ficar a outra ponta prêsã à pinça de segurança, cuja bôca abre para receber o fio, pelo contacto da aba do disco, num ponto determinado da sua rotação.

Todos êstes movimentos são muito rápidos e infalíveis. Quanto mais densa está a seára, menor é o intervalo entre as expulsões de mólhos, porque mais rapidamente êles ganham volume suficiente para o desengatilhamento. A formação do mólho, bem como a sua descarga, é perfeitamente independente da intervenção do condutor.

Para a tracção de uma ceifeira destas, em chão direito, é necessário dois animais de fôrça, ou mais, em terrenos acidentados, especialmente.

Cada novelo de fio ata entre 400 a 500 mólhos, e pode ligar-se dois para demorar mais a necessidade de renovar a carga.

Com pequenas variantes, quási tôdas as ceifeiras atadeiras de vários fabricantes se fundam nos mesmos princípios, sendo fácil conhecer essas variantes, qualquer pessoa que siga o estudo desta que apresentamos.

Seguindo as recomendações que demos sôbre a conservação e manejo da máquina, a ceifeira atadeira oferece maior duração do que a ceifeira simples.

Ao afiar as navalhas, não se deve bolear nunca o corte, pois que isso prejudica muito o bom funcionamento; o chanfre deverá ficar sempre recto.

A ceifeira atadeira pode ser montada num rodado especial, e mudando-se a direcção do puxo da lança, para o ponto onde se acha a roda do tabuleiro, caminha, em transporte, nesse sentido, oferecendo assim muito menos largura, e podendo passar por onde passa um carro vulgar.

Nas grandes lavouras em que há as máquinas de tracção ou caminheiras de que já falámos, podem estas fazer mecânicamente a tracção de uma ou mais ceifeiras, fazendo-se então as grandes ceifas de uma forma rápida, prática e económica.

## Debulha

**Debulhadora a vapor.** — Esta máquina é das que maior vantagem oferece ao lavrador. Com ela pode êle fazer a sua debulha quando melhor lhe convenha, sem estar dependente de vento, cuja falta muitas vezes atraza as debulhas, causando transtornos, acelera imenso o trabalho, classifica e separa o cereal perfeitamente limpo, e separa a palha das moinhas, casulo, etc.

Merece, contudo, que para ela haja um encarregado especial, que tenha a seu cargo a sua conservação, afinação e manejo; êsse homem deverá conhecê-la completamente, e ter a competência necessária para cuidar dela com escrupulo.

A perfeição do trabalho de uma debulhadora depende mais do que em qualquer outro aparelho,

da sua correcta afinação à qualidade e estado do cereal com que trabalha. Essa afinação só a poderá fazer quem conhecer a fundo todo o mecanismo do aparelho, e possa de pronto remediar qualquer defeito que porventura apareça.

O conjunto do aparelho de debulha compõe-se de três máquinas perfeitamente distintas e conjugadas, *fig. 171*.

A *máquina a vapor*, que fornece a fôrça para

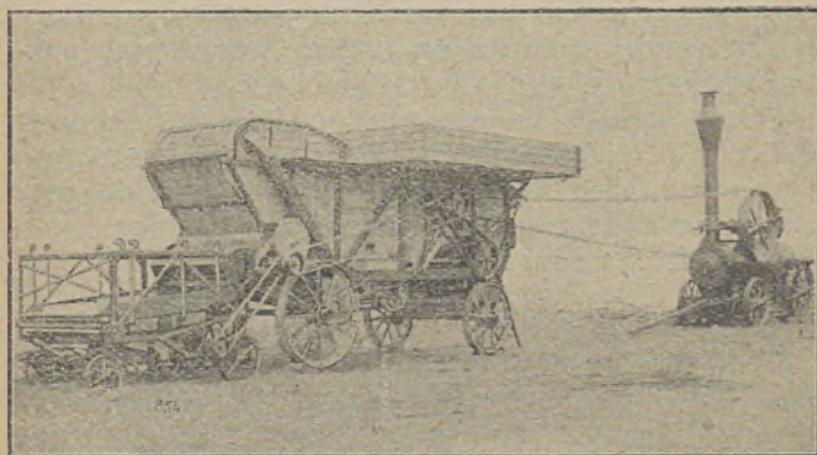


Fig. 171 — Aparelho Clayton para debulha a vapor

o andamento dos aparelhos; a *debulhadora*, que produz o trabalho da debulha e preparação do cereal e da palha, e finalmente, o *fagulheiro* que apura da palha todo o grão que a debulhadora não pôde aproveitar

O trabalho de tôdas estas máquinas é a perfeita e completa debulha, com a mais bem acabada separação e limpeza do cereal, e trituração da palha.

**Máquina a vapor.** — O tipo geralmente empregado é a *locomóvel* de um ou dois cilindros, *fig. 172*.

Este tipo de máquina é o mais adaptado às necessidades agrícolas. Leva a sua acção a toda a parte, podendo empregar-se no seu transporte qualquer gado de trabalho; e é o tipo mais barato.

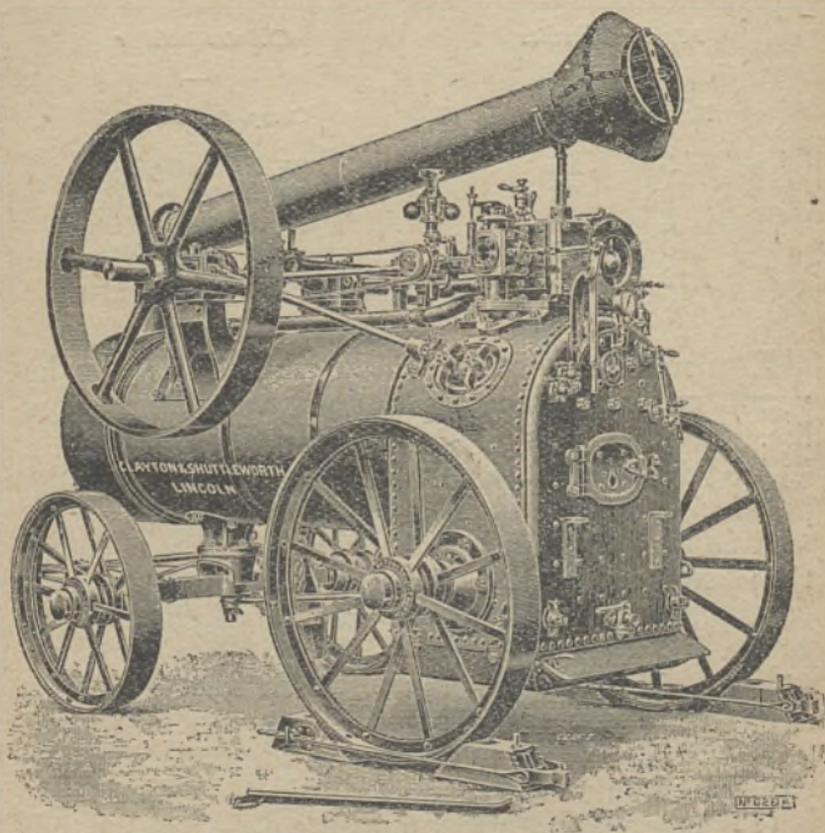


Fig. 172 — Máquina a vapor locomóvel

Não obstante pode empregar-se também a máquina *locomotora* ou *viadora*, desde o momento que tenha o andamento e diâmetro de volante transmissor, correspondente às necessidades da debulhadora.

A força da máquina para os diversos tipos de debulhadoras deverá ser aproximadamente a seguinte:

### Máquina-Debulhadora

Fôrça em cavalos		Cilindro batedor	
Nominal	Efectivo	Comp.	Diâmet.
5	15	0 <sup>m</sup> ,914	× 0 <sup>m</sup> ,610
6	18	1 <sup>m</sup> ,07	× 0 <sup>m</sup> ,508
8	24	1 <sup>m</sup> ,22	× 0 <sup>m</sup> ,559
10	30	1 <sup>m</sup> ,37	× 0 <sup>m</sup> ,559
12	36	1 <sup>m</sup> ,52	× 0 <sup>m</sup> ,559

Esta máquina pode queimar lenha ou carvão, havendo mesmo tipos preparados para queimar palha.

A água empregada convêm que seja a mais limpa possível, e da que mais livre fôr de calcáreo.

A *bomba de alimentação* de água para a caldeira, pode ser regulada de modo que vá metendo continuamente a que se vai transformando em vapor.

Junto à máquina coloca-se um depósito com água, e mergulha-se dentro os dois tubos da bomba, um absorve a água, outro fornece-lhe vapor para o seu aquecimento.

O encarregado da locomóvel tem de prestar tôda a sua atenção ao *tubo de vidro*, onde se vê a altura da água na caldeira.

O nível da água deve aí mostrar-se a meio da altura do vidro; logo que durante o funcionamento da máquina êsse nível desça, deve-se activar o efeito da *bomba de alimentação*, abrindo um pouco mais a válvula de entrada; se pelo contrário êsse nível subir além da altura indicada, deve-se reduzir a en-

trada da água, ou mesmo fechá-la por completo, até que ela se mostre na altura conveniente.

Podendo haver qualquer defeito na comunicação do interior do vidro com a caldeira, deve-se experimentar de vez em quando isso com uma descarga nas pequenas *torneiras de prova*, dispostas no lado oposto àquêle em que está o vidro, começando pela de cima. Logo que o efeito da alimentação da bomba não seja visível no vidro, durante o primeiro minuto de funcionamento, deve-se parar a máquina e corrigir qualquer defeito na bomba, o qual poderá ser um entupimento do *tubo chupador*, fácil de remediar, ou desarranjo de *válvulas*, que é indispensável reparar.

A água deve entrar quente na caldeira, para que não prejudique a vaporização da que lá está, e para isso é necessário uma corrente de vapor, para o depósito auxiliar, mais intensa, sempre que nele entre qualquer refôrço de água fria, o que se pode combinar fazer apenas ao parar o trabalho diário.

O manómetro indica em libras a pressão do vapor dentro da caldeira. A pressão que se deve manter é de 85. Quando o ponteiro marcar uma pressão inferior, deve-se levantar mais a *porta do cinzeiro* para permitir a entrada de uma corrente maior de ar, a qual arrastada pela tiragem, atravessa a camada combustível através das *grelhas*, activando com isso o fogo, e com êle a vaporização da água que levantará a pressão na caldeira. Para que êste resultado se possa obter, é necessário porêem desobstruir a passagem do ar pelo intervalo das *grelhas*, com o respectivo ferro, especial para êsse serviço, e verificar que nelas haja carvão suficiente cuja combustão se possa activar, e no caso contrário deitar mais, procurando nessa operação não cobrir por completo o brazeiro, o que iria diminuir, embora por momentos, o aquecimento da caldeira, e com isso baixar ainda mais a pressão; só depois

de encandescente a nova carga de carvão, êle se deve distribuir convenientemente sôbre as grelhas.

Se o manómetro indicar uma subida de pressão além da que é normal, deve-se cerrar mais a porta do cinzeiro, conforme a intensidade dessa subida, a qual sendo muito exagerada se deve remediar immediatamente, retirando o carvão da fornalha.

O aquecimento da caldeira ao começar o trabalho, deve ser bastante gradual para evitar dilatações repentinas, que muito podem prejudicar as cravações das chapas. O mesmo com o arrefecimento, depois do trabalho.

O andamento normal para cada locomóvel Clayton é o seguinte :

2 1/2 cavalos nominais	180	voltas do volante por minuto					
4           "           "	150	»   »   »   »   »					
6           "           "	140	»   »   »   »   »					
8           "           "	140	»   »   »   »   »					
10          "           "	127	»   »   »   »   »					
12          "           "	127	»   »   »   »   »					
14          "           "	127	»   »   »   »   »					

Para começar o andamento deve-se reparar que a cambota do volante não esteja em qualquer dos pontos mortos. A entrada do vapor deve ser aberta muito gradualmente, até se atingir a velocidade normal.

Antes de pôr a máquina em movimento deve-se avisar com um silvo o pessoal, como prevenção ; um segundo silvo lhe indicará que a máquina atingiu a velocidade normal, podendo começar a alimentação da debulhadora.

Qualquer paragem deverá ser também avisada com um silvo.

A lubrificação de todos os moentes ou atritos, deve ser objecto da maior atenção do condutor da máquina, repetindo-a a todos os descansos do pessoal. A lubrificação do cilindro, feita com gordura,

por meio de *copo* especial, é de tãda a importância, devendo inspeccionar-se o consumo da gordura até acertar bem qual deve ser o intervalo certo, para a renovação da carga.

As *válvulas de segurança*, e os movimentos do *regulador*, devem ser verificados de vez em quando, atendendo à importância da sua falta.

A limpeza dos *tubos da caldeira* deve ser diária; a limpeza do interior dela, pelos *postigos* respectivos, tanto a miudo quanto o exigir a impureza da água, o que se pode avaliar pelos depósitos que se encontrar na primeira semana do trabalho.

Para mais completa elucidação sôbre o manejo da máquina a vapor, o qual mais compete a um fogueiro do que ao pessoal agrícola, para quem escrevemos, pode-se consultar com muito proveito o *Manual do Condutor de Máquinas* desta Biblioteca.

**Debulhadora.** — A debulhadora Clayton consta de uma grande caixa de madeira assente sôbre quatro rodas, tendo em si todo o maquinismo necessário para a perfeita debulha do cereal, trituração da palha e limpeza do grão. O movimento das peças dêsse maquinismo é transmitido de aparelho para aparelho por meio de 12 correias exteriormente dispostas sôbre tambores de diâmetro conveniente à necessidade dos andamentos.

Com as correias deve haver todos os cuidados indicados já atrás.

Antes de as colocar, deve-se passar uma revista bastante minuciosa à limpeza interior e exterior da máquina, verificando e ajustando por tãda a parte perfeitamente, o apêrto dos parafusos, que a contracção natural das madeiras no nosso clima, muito pode prejudicar.

*Correias.* — Tãdas as debulhadoras trazem consigo, um *croquis* indicando a disposição das cor-

reias que é o mesmo que se vê na *fig. 173*, mostrando o lado esquerdo da máquina e *174* mostrando o lado direito.

Do lado esquerdo temos :

A correia motora principal, que vem do volante

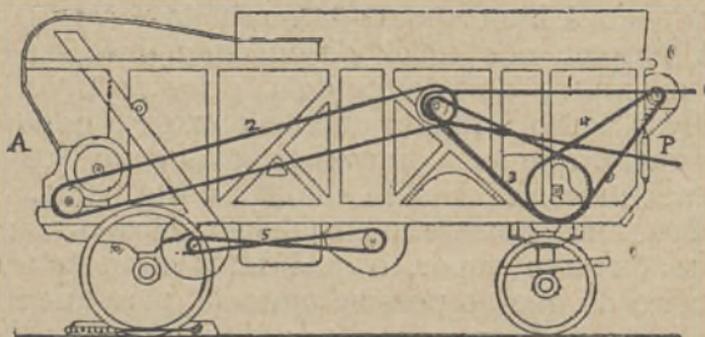


Fig. 173 — Disposição das correias, lado esquerdo

da locomóvel, e que se vê marcada *1*, vai ao tambor do meio, no veio do cilindro bateador que recebe o pão.

Do tambor exterior, no mesmo extremo dêsse

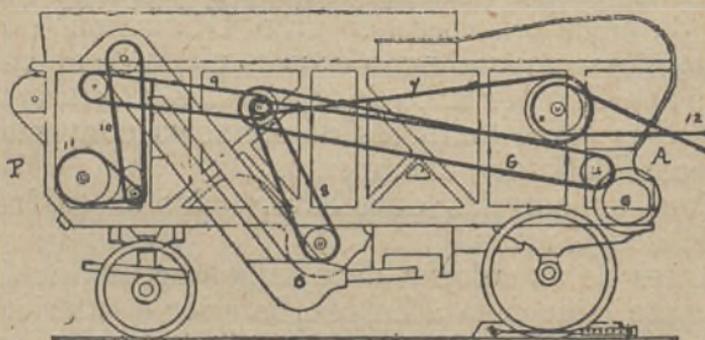


Fig. 174 — Disposição das correias, lado direito

veio, vai a correia marcada *2* ao tambor do cilindro, machucador da palha. Do tambor encostado à máquina, no mesmo extremo do veio, vai ainda

a correia 3 ao tambor das cambotas que dão movimento à bandeja; dêsse mesmo tambor, vai a correia 4 ao tambor da ventoinha da segunda limpeza.

Dêste lado temos mais apenas a correia 5, a qual, trabalhando cruzada, transmite o movimento da ventoinha da primeira limpeza, à ventoinha que levanta a palha moída, ao corta palha.

Passando ao lado direito da máquina, *fig. 174*, temos a correia 6 que vai do tambor mais largo no veio principal ao tambor do cilindro cortador da palha. A correia 7 que trabalha cruzada, e vai do tambor de dentro, no mesmo veio, ao tambor dos sacudidores da palha; a correia 8 que vai do tambor junto ao mais largo, no mesmo veio, ao tambor do veio da ventoinha para a primeira limpeza, e finalmente ainda do tambor exterior, no mesmo extremo do veio principal a correia 9, que transmite o movimento ao veio do desbarbador e escovador.

Do mesmo lado, temos ainda a correia 10 que leva o movimento do veio das cambotas da bandeja, ao tambor no veio superior da nora, ou elevador de grão ao desbarbador, e a correia 11 que vai do pequeno tambor no mesmo extremo dêste veio, ao tambor do crivo rotativo classificador. Dêste lado temos finalmente, a correia 12, que, trabalhando cruzada, dá movimento ao fagulheiro, aparelho adicional que serve para o apuramento de trigo que sai com a palha, depois de preparada; dêste aparelho falaremos mais tarde.

Para podermos estudar o trabalho completo de uma debulhadora, temos de ver, em primeiro lugar a ordem porque são executadas, as diferentes fases dêsse trabalho, para em seguida apreciarmos mais minuciosamente a maneira como elas são executadas, no corte explicativo de uma debulhadora Clayton, *fig. 175*.

Colocado o operário alimentador no estrado 1, recebe dos seus ajudantes o pão desatado, que espalha através a entrada 2, sôbre o *cilindro bate-dor* 3, que o bate e debulha sôbre o *contra-batedor* 4, composto de barras separadas, denominadas *costelas*, a dividido em duas partes articuladas, *fig. 177*. A espiga larga aí o trigo, o qual, atravessando as *costelas*, cai sôbre a *ciranda*, ou *bandeja* 5, 5' e 5'', passando a espiga debulhada e a palha para os *sacudidores* 6, que no seu movimento especial,

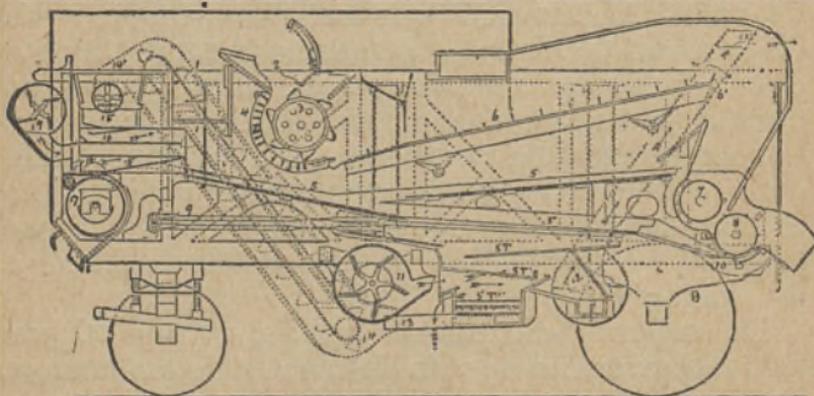


Fig. 175 — Corte explicativo de uma debulhadora Clayton

os vão despejar, em 6', sôbre o cilindro cortador 7, munido de navalhas, o qual cortando tudo em pequenos fragmentos, os passa para o segundo cilindro machucador 8, que abre e esmaga a palha, lançando-a sôbre o crivo do fagulheiro para o apuramento do trigo, que inevitavelmente ainda foi nas espigas.

O trigo saído pelas *costelas* 4, cai sôbre a *bandeja* no ponto 5; o que foi na palha para os *sacudidores* 6, cai na mesma bandeja no ponto 5', e todo êle, devido a oscilação contínua da bandeja, transmitida pelos *tirantes* e *cambotas* 9, passa para os crivos 5'', donde cai pela tábua 5 T e crivo 5 T'

da *tarara* sôbre os crivos 5 T'' também da mesma *tarara*, a qual recebe o movimento oscilatório mas desencontrado com o da bandeja.

Sôbre o crivo 5' passa a palha grossa cortada, devido à inclinação e oscilação dêle, e por não lhe ser fácil atravessá-lo, para a saída 10, e daí para o cilindro machucador 8. O trigo ao passar com pequenos troços de palha ou moinha, cai sôbre o crivo mais fechado 5 T', saindo a palha, impelida pela corrente de ar produzida pela ventoinha 11 para a caixa do *elevador* 12, cuja *ventoinha* a levanta e despeja no ponto 12' sôbre os cilindros 7 e 8, que a cortam e esmagam.

O trigo joeirado pelos crivos 5 T'' da *tarara*, passa pelo *bocal* 13, para a caixa da *nora*, ou *elevador* 14, que o conduz acima, a cair pelo *bocal de descarga* da *nora* 14', no cilindro do *descazulador* ou *desbarbador* e *escovador* 15. Daqui cai o cereal sôbre os crivos 16 e 16' da *segunda tarara*, ligada à bandeja 5, onde larga o pó, desagregado no *escovador*, devido à acção da corrente de ar deslocado pela *ventoinha* 19.

Dos crivos da *segunda limpeza*, entra finalmente o trigo no *crivo ratativo* 17, que o divide em grão pequeno, falhido ou partido, grão de segunda escolha e grão de primeira escolha, saindo para cada uma das divisões pelo *bocal* respectivo 18, onde se adapta a bôca das sacas receptoras.

É esta a marcha das diversas fases do trabalho da debulhadora.

Examinemos agora como as principais delas são executadas.

*Batedor*. — Esta peça, indicada na *fig. 176*, compõe-se de um veio, nos extremos do qual estão enchavetados os tambores necessários. Neste veio acham-se prêsas quatro rodas de ferro, sôbre os rastos das quais estão aparafusadas régua reforçadas de madeira de freixo, e sôbre estas assentam

as barras de aço caneladas em diagonal, em sentido desencontrado umas das outras. Este cilindro rigorosamente equilibrado, com pequenas chapas de chumbo, assenta no seu lugar dentro da debulhadora, como se vê na *fig. 175* (onde está marcado 3) e, mais claramente, na *fig. 177*.

Em *A* vê-se a tampa 3 levantada, em *B* a mesma fechada.

O estrado sôbre que está o encarregado de alimentar a debulhadora está marcado 1.

O n.º 2 é o tambor batedor, que fica próximo

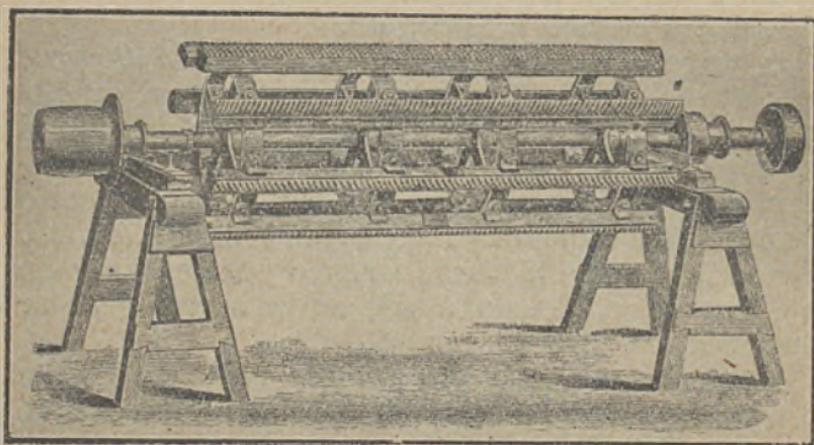


Fig. 176 — Cilindro batedor

do contra-batedor 4, 5 e 6. Este tem três patilhas, onde passam os parafusos reguladores da sua aproximação contra o cilindro. O intervalo entre as duas peças deve ser normalmente, para trigo o seguinte :

No ponto 4.....	0 <sup>m</sup> ,025
No ponto 5.....	0 <sup>m</sup> ,019
No ponto 6.....	0 <sup>m</sup> ,012

Estas distâncias podem ser contudo alteradas, reduzindo-as proporcionalmente, se na palha apa-

recer muito trigo, ou abrindo-as se aparecer muito grão partido.

Cilindros preparadores da palha, fig. 178, são constituídos como o tambor bater, de um veio com os respectivos tambores e volante nos extremos, e pelo meio quatro rodas enchavetadas, nos rastos das quais se aparafusa as diversas secções de chapa, num dos cilindros com navalhas, noutro com dentes, para cortar e esmagar a palha tornando-a macia.

As navalhas são lâminas de aço dobradas em forma de *U* com ambos os ramos paralelos, afiados de ambos os lados; estas navalhas são fixadas pela parte interior da chapa do cilindro

com um parafuso, passando os dois ramos do *U* para fora, por dois rasgos, na mesma chapa.

Os dentes, reunidos em grupos de 9 numa só peça de ferro maleável, chamada *pente*, são também fixados no interior do cilindro, ficando de fora os dentes, e aparafusada a peça com 4 parafusos.

As diversas secções da cobertura dos cilindros

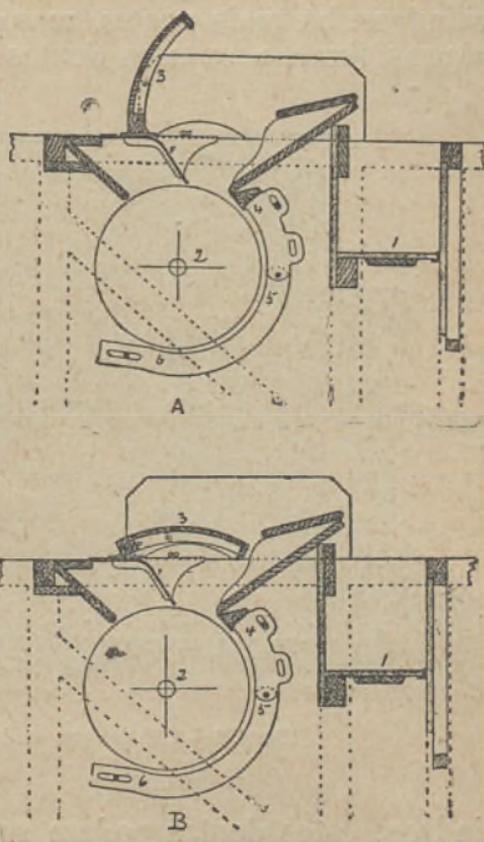


Fig. 177 — Posição do cilindro bater

podem ser desarmadas com facilidade para reparação, sem ser necessário retirar os veios, como se vê na gravura, e ajustam perfeitamente nos seus lugares.

Na parte côncava da caixa em que giram êstes cilindros, há mais *pentes*, mas de feitio recto, sôbre réguas fixas, e com os dentes virados para os ci-

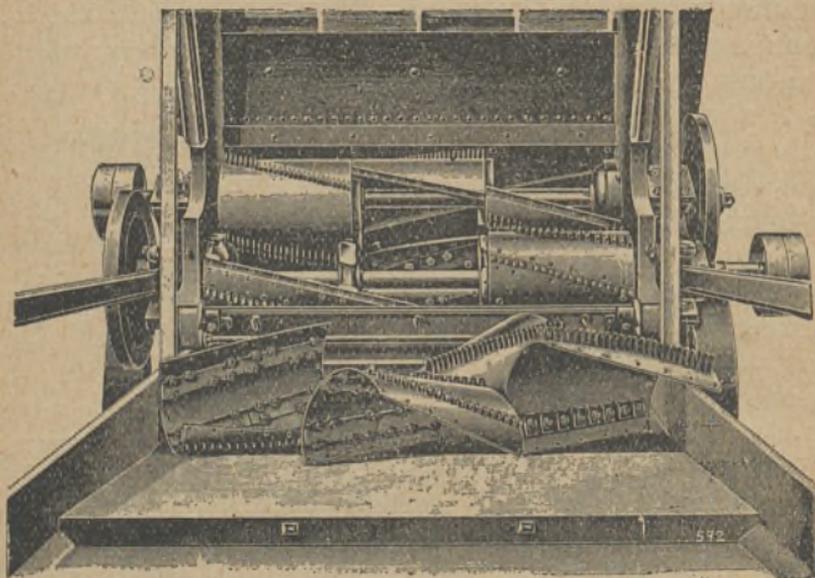


Fig. 178 — Cilindro preparador da palha

lindros; êstes dentes podem ser invertidos quando gastos de um dos lados.

A distância entre o côncavo e o cilindro cortador, pode ser ajustada, bem como a do cilindro machucador e o cilindro cortador.

A passagem dos dentes por entre as facas e por entre outros dentes, com uma velocidade elevadíssima, e sustentada com um pesado volante em cada cilindro, é que dá à palha a necessária preparação.

Pode-se, porém, calcular quanto perigoso é entrar com a palha qualquer corpo, que pela sua rigidez possa partir algum dente. Basta um só partido para arrastar consigo maior número dêles, que são arremessados fora, causando graves prejuizos.

*Segunda limpeza.* — Ao ser levantado o grão pela *nora* 14 e levado ao *descasulador* ou *desbarbador* 15, *fig. 175*, cai na caixa *F*, *fig. 179*, donde o *sem-fim* *C* o arrasta para dentro do cilindro *M*,

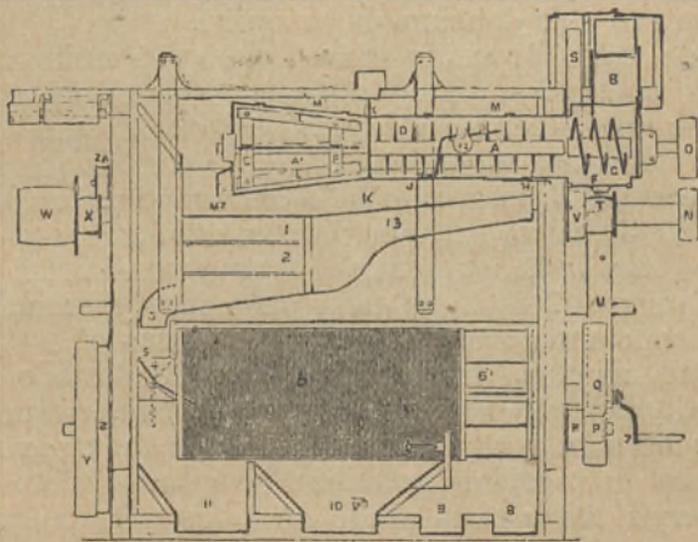


Fig. 179 — Corte explicativo da segunda limpeza

no interior do qual giram, no veio *A*, as *navalhas* *D* que descasulam e rebarbam o cereal, largando-o pela *saida* *J* para os crivos *1* e *2* na proporção conforme o grau de trabalho que êle necessita, o que é graduado com o *pêso* *12*, que corre na *haste da tampa* que veda a *saida* *J*; quanto mais afastado ficar o *pêso*, mais difícil será a descarga, e mais demorada será a ação das navalhas.

Sendo necessário burnir ou escovar o grão, cor-

re-se fora o pêso 12 para não deixar abrir a saída *J* e abre-se a *corrediça K* que dá entrada ao grão no *cilindro escovador M* onde as *régua L* o esfregam contra as paredes do cilindro, saindo pela *porta M 2* para o *crivo 1* que o deixa cair para o n.º 2, ambos na caixa da 2.ª *tarara* e recebendo movimento da bandeja, à qual se acha ligada, e expondo-o nessa passagem à acção do vento projectado pela *ventoinha (19, fig. 175)*, de segunda limpeza, que o despoja do casulo e das impurezas que o descasulador e escovador lhe desagregaram, e que vão cair debaixo da máquina.

Se o trigo fôr muito friável, quebrará muito com estas operações, sendo melhor dispensá-las, dando-lhe logo saída pela *descarga H* ou *J*, segundo o resultado, para a *caleira 13*, que o conduz aos crivos e saída 3 para o bocal 4, onde uma *calha articulada 5* lhe dá entrada para o *cilindro rotativo classificador 6*, composto de arame em espiral, que a manivela 7 estende mais ou menos, puxando-o fora com um parafuso, pelas guias fixas 6'.

Este cilindro, mais fechado sempre do lado esquerdo, permite saída aí sómente ao bago pequeno ou quebrado, o qual cai na *divisão da descarga 11*, o bago de mediana grandeza pela sua *divisão da descarga 10*, o mais grado de todos por qualquer bocal da divisão da descarga 8, onde a saída é mais avolumada, e onde há duas *corrediças* conjugadas, que passam a descarga para um saco, enquanto se retira o que está cheio.

Quando não se queira fazer separação de qualidades, inclina-se a calha 4 na posição indicada por linhas ponteadas, para que o cereal que vem da saída 3, caia directamente todo na descarga 11, sem que entre no cilindro classificador 6.

*Fagulheiro.* — Este aparelho, *fig. 180*, funciona encostado e escorado à frente da debulhadora, recolhendo dela a palha já preperada.

A correia 12, *fig. 174*, que vem do tambor dos sacudidores do lado direito da debulhadora, põe em movimento o tambor que fica no extremo do veio, que atravessa por cima do crivo; do lado oposto, tem êste veio outro tambor, que transmite o movi-

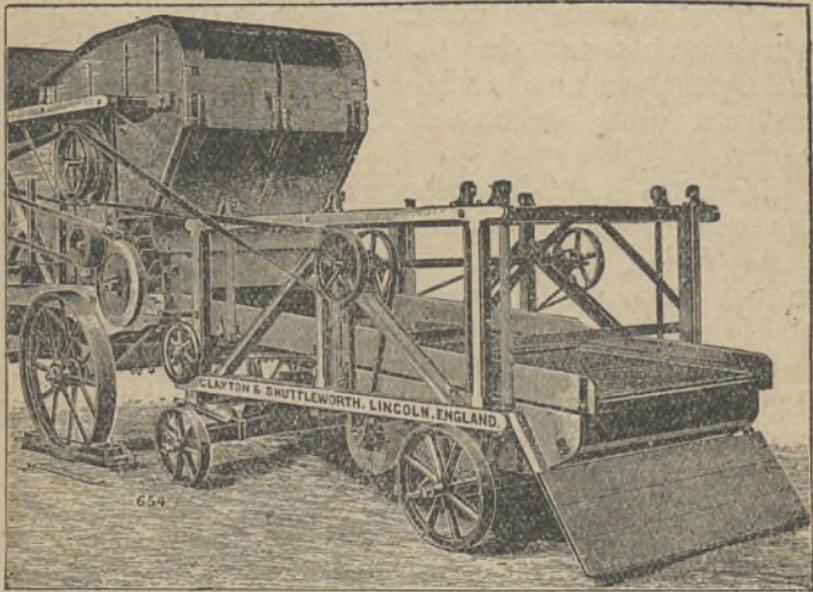


Fig. 180 — Fagulheiro para apuramento

mento com outra correia, ao tambor das cambotas, que dão oscilação aos crivos. Junto ao primeiro tambor, pelo lado de dentro da armação, há no mesmo veio um terceiro tambor, que dá movimento à ventoinha que limpa do pó o grão apurado, o qual cai ao lado do aparelho.

**Instalação das máquinas.** — Escolhido o local para a debulha, coloca-se a debulhadora, sendo possível, junto à meda do trigo em rama, de modo que receba o vento do lado da fornalha da máquina. Alinhada a locomóvel procura-se que a aba do

tambor da correia motora, fique perfeitamente alinhada com a face interna do volante da locomóvel, experimentando depois que a correia não corra encostada a essa aba.

Depois de colocada a correia, deve-se recuar a máquina, no mesmo alinhamento para a retezar.

Antes de colocar correias deve-se experimentar o movimento de todos os veios, fazendo-os andar à mão, pegando nos tambores. Se houver folgas nos bronzes, deve ajustar-se êstes, para evitar as pancadas.

Só então se pode colocar as correias, azeitando em seguida tôdas as chumaceiras.

As rodas, tanto da debulhadora como da locomóvel, devem ser calçadas com as cunhas especiais de apêto, que se vê na *fig. 180*.

Levantados e ligados os três taipais da máquina, ficando aberto o lado da alimentação, coloca-se a sacaria nos respectivos bocais de descarga, e um cesto na descarga de cacho (espiga partida) na saída dos crivos, que será vasado para o batedor, quando estiver cheio.

Nalgumas máquinas mais modernas é êste cacho levado acima ao batedor, pela acção de uma ventoinha, ao lado da máquina.

Distribuido o pessoal, um homem à sacaria, ou dois, um a remover as palhas, dois sôbre a meda, outro a receber os molhos sôbre a máquina, e outro a desatá-los e entregá-los ao alimentador, com quem pode revesar o trabalho, manda-se largar a máquina.

Nunca se deve meter pão, sem que a máquina atinja o andamento necessário.

O pão deve ser estendido por todo o comprimento do batedor, evitando quanto possível engasgar êste com carga demasiada, bem como deixá-lo trabalhar sem carga.

O bom alimentador tem sempre o batedor com

uma carga constante e não interrompida de modo que a bulha produzida pelo trabalho, chegue sempre uniforme ao ouvido.

A velocidade do batedor deve regular de 900 a 950 voltas por minuto, o que se obtém regulando o andamento da máquina segundo a tabéla indicada atrás.

O efeito das ventoinhas é regulado com as corredeiras respectivas; fecham-se mais se elas arras-tam trigo fora.

Os crivos devem ser escolhidos conforme a espécie de grão que se vai debulhar.

Quando se quer acabar o trabalho do dia, deve-se deitar no batedor todo o pão que houver em cima da máquina, e deixar-se a máquina trabalhar em falso durante uns dez minutos.

Por último recomendamos a máxima limpeza em todos os pontos da debulhadora, e o perfeito resguardo dela a cada paragem maior.

De ano para ano, deve ficar perfeitamente limpa e montada, cobrindo-se com sebo, as peças de ferro pulido, não pintadas, e tôda a máquina com o seu respectivo encerado, em recinto o mais livre de humidade, e grande calor. Quanto maior fôr o cuidado na conservação e manutenção de uma debulhadora, melhor será o seu trabalho e maior a sua duração, resultado êste que não deve ser indiferente ao lavrador.

**Descarolador a vapor.** — Assim como a debulha de trigo requer, para a grande cultura, um aparelho a vapor, também a debulha do milho requer um aparelho de grande rendimento, e accionado a vapor, o qual denominaremos *descarolador a vapor*, *fig. 181*.

Esta máquina tem uma calha inclinada alimentadora onde é lançado o milho em maçaroca *B*, *fig. 181*. O movimento contínuo ascendente de certo número de correntes sem fim, munidas de garras,

levam as maçarocas ao tampo do elevador, donde cáem para dentro do descarolador.

Descarolado o milho, sai o grão limpo pelo tubo de descarga na nora vertical, e o carolo, despido

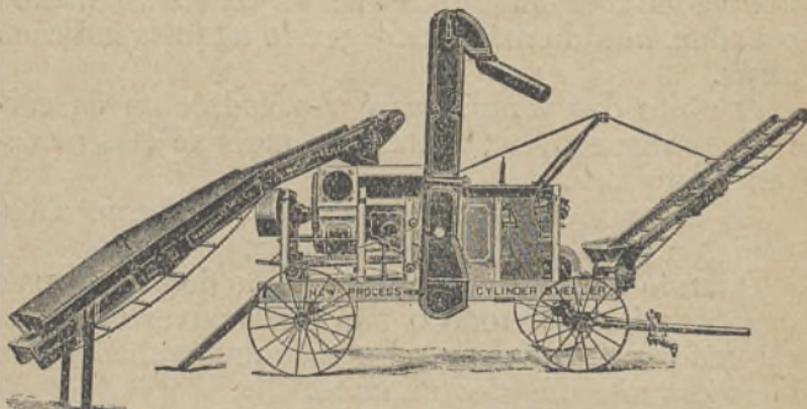


Fig. 181 — Descarolador a vapor

de grão, sobe pelo condutor de descarga para um carro ou depósito qualquer.

A operação de debulha passa-se como se pode ver pela *fig. 182*.

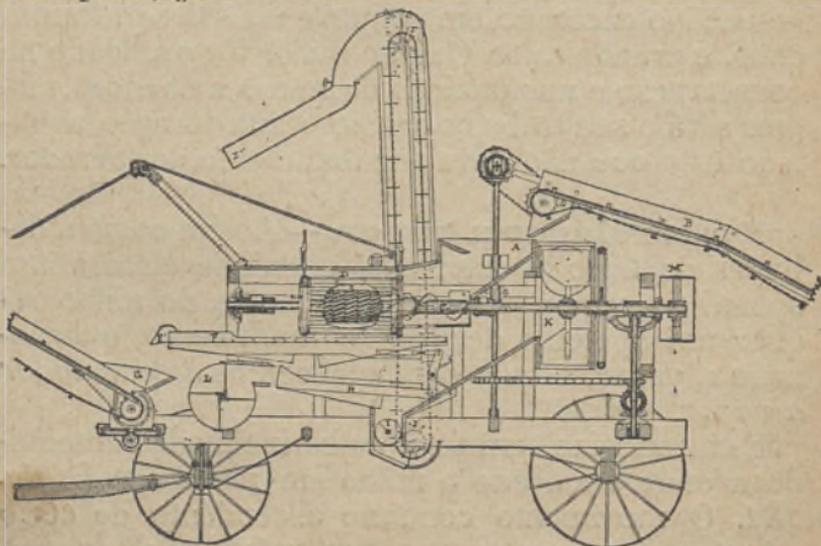


Fig. 182 — Corte do descarolador,

As maçarocas entram na máquina em *A*, conduzidas pela calha alimentadora *B* e são levadas pela tábua inclinada, à caixa do sem-fim alimentador *C*, e por êste metidas no cilindro descarolador *D*, onde os cones dentados *E*, *fig. 183*, lhe arrancam o bago de encontro ao envólucro de grade, que se pode ajustar segundo o tipo de maçarocas.

O carolo despido, cai sôbre o crivo oscilante *F*, através do qual não pode passar, e vai sair pela



Fig. 183 — Cones dos descaroladores

bôca *F'* para a caixa do condutor de descarga *G*. O grão debulhado, pelo contrário atravessa o crivo *F* e passa para um segundo crivo oscilante *H* donde cai sôbre um sem-fim *I* que o conduz à caixa da nora *J* que o levanta até *J'* para sair pelo tubo de descarga *J''* que pode girar para qualquer lado.

Durante a passagem do grão de crivo para crivo, a ventoinha grande *K* extrai, por aspiração, todo o pó e corpos leves, enquanto a ventoinha pequena *L* auxilia essa limpeza com a corrente de ar que desloca e corre através dos mesmos crivos. Os produtos desta limpeza podem ser conduzidos para onde melhor convenha.

As transmissões do movimento nesta máquina são feitas com o auxílio de correntes articuladas.

A correia motora que vem de uma máquina de 6, 8, 10 ou 12 cavalos, segundo o modelo de descarolador, transmite o movimento ao tambor *M* donde vai para todos os órgãos do aparelho. A velocidade dêste tambor, para os quatro modelos de descarolador, deve ser 500 a 525 revoluções.

O rendimento aproximado dos diversos modelos é o seguinte :

N.º 0 em 10 horas....	720 a 1080 hectolitros
» 1 » » » ....	900 a 1440 »
» 2 » » » ....	1440 a 2520 »
» 3 » » » ....	2520 a 4320 »

### Ceifeira debulhadora, transformável em aparelho de lavoura a vapor

Os americanos com o seu grande génio inventor e empreendedor, fabricam já para a sua imensa cultura, apêrelhos monstros, que além de alargar de um modo espantoso a sua faixa normal de tra-

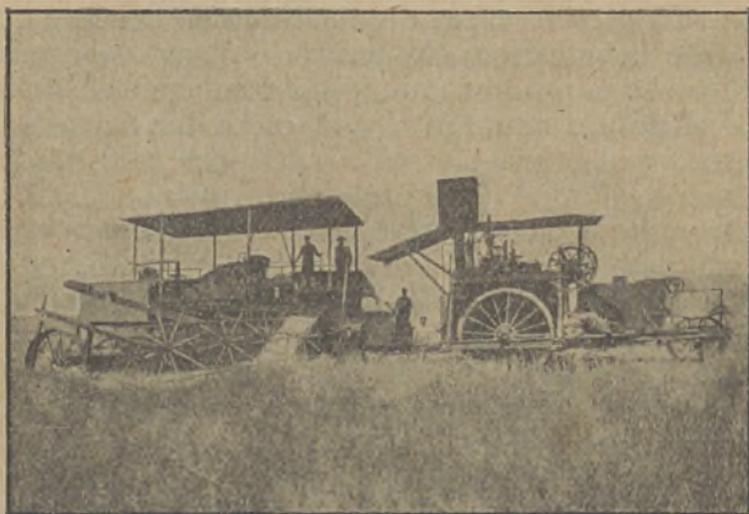


Fig. 184 — Ceifeira debulhadora de Holt, em acção

balho, englobam em si, ao mesmo tempo, as operações diferentes de ceifar e debulhar, *fig. 184*.

Este monstro, última palavra até hoje de máquina agrícola para a grande cultura, compõe-se de uma

máquina locomotora com a força tractiva de 70 cavalos, a qual se atrela a uma máquina de ceifar, que por sua vez entrega as espigas cortadas, e a palha, a uma outra máquina que as debulha e limpa o cereal, que é recebido e ensacado pelo pessoal tripulante, saindo a sacaria por um plâno inclinado, que a pode largar e depôr em agrupamentos no

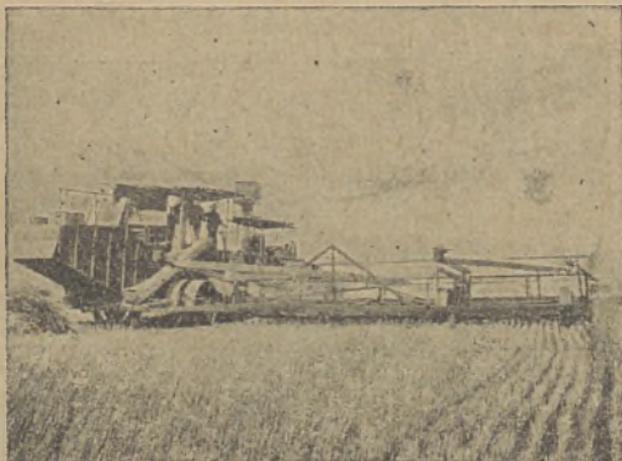


Fig. 185 — Ceifeira debulhadora de Holt, vista detrás

campo, para ser fácilmente carregada em carros de transporte.

O comprimento do corte da ceifeira é de  $10^m,30$ , isto é, a faixa do trabalho, tem esta largura. Nêste comprimento está disposto um sarilho rotativo, como nas ceifeiras atadeiras que já descrevemos, o qual tomba e acompanha as espigas para cima da tã sem-fim, cujo movimento as leva ao aparelho de debulha.

A *fig. 185* mostra o aparelho visto pela parte de trás, podendo apreciar-se a faixa de restolho que a ceifeira vai deixando,  $10^m,30$ , e o corpo da debulhadora com a sua tripulação, cómodamente resguardada do sol.

A debulhadora não retraça nem esmaga a palha, a que os americanos não dão muito valor, substituindo-a na alimentação do seu gado por fenos, devidamente cultivados e conservados em silos, admiravelmente formados. Na gravura vê-se junto à debulhadora uma descarga de palha que a máquina larga a espaços e que assim fica sôbre o restolho.

Finalmente a *fig. 186* mostra a máquina locomo-

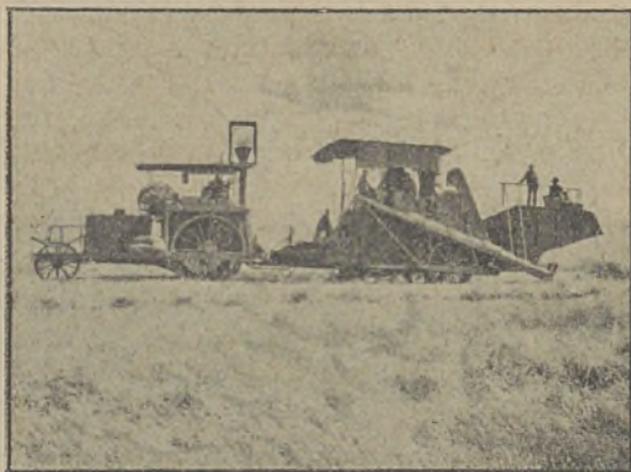


Fig. 186 — Ceifeira debulhadora de Holt, vista do lado da descarga

tora, e o aparelho de debulha, do lado por onde se faz a descarga da sacaria cheia de trigo debulhado e limpo, vendo-se a tripulação a postos.

Esta maravilha de mecânica agrícola, pode ceifar e debulhar cada dia o trigo de 60 hectares de terreno.

O consumo é de 100 quilos de carvão por hora, ou 99 metros cúbicos de lenha, e de 1350 litros de água no mesmo espaço de tempo, tudo aproximadamente. A máquina pode levar consigo água para o consumo de mais que duas horas.

Acabada a faina das colheitas, e chegando a oca-

sião de lavar, atrela-se à mesma locomotora um jôgo de charruas, e o monstro recomeça o seu trabalho dando agora uma perfeitíssima cultura à terra.

A *fig. 187* representa a mesma locomotora puxando cinco charruas de 6 ferros cada uma, e suportando aparelhos de semear, que vão deixando o grão à profundidade que se deseja, coberto com uma camada de terra sôlta, e sôbre outra camada, nas mesmas circunstâncias.

A faixa dêste trabalho completo é de 27<sup>m</sup>,6 podendo o rendimento diário dar 20 a 33 hectares.

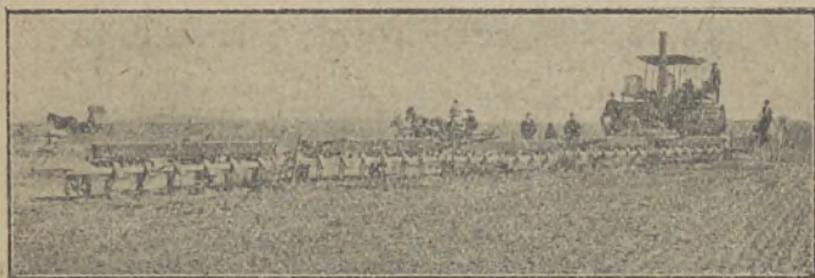


Fig. 187 — Lavoura e sementeira a vapor, sistema americano

O pessoal necessário é quatro homens : um maquinista, um fogueiro, um operador para as charruas e um carregador de água. Também é indispensável duas parelhas para carreteamento de água e combustível.

Já há na nossa vizinha Espanha aparelhos destes, que qualquer verdadeiro interessado poderá ir ver funcionar.

O mais perto de Portugal é em Utrera, próximo de Sevilha, em casa do lavrador D. Fernando Flores, à gentileza de quem devemos as nossas gravuras e as informações que aqui fornecemos. O mesmo fabricante oferece ceifeiras-debulhadoras para a tracção de animais.

Êste aparelho requer para seu funcionamento quatro homens, e 25 a 32 cavalos segundo o modelo da máquina.

### Enfardamento de palhas

**Enfardadeira a vapor.** — Ceifado e debulhado o cereal, resta na grande cultura a arrecadação das palhas e fenos, para poderem suportar a demora do seu consumo, bem como para se facilitar o seu transporte.

A grande faina nessa operação também tem o

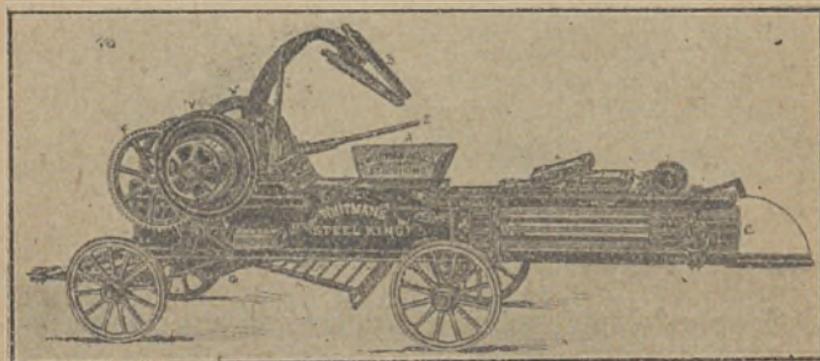


Fig. 488 — Enfardadeira a vapor do Whitman

seu aparelho especial, capás de grande rendimento de trabalho, que é a *Enfardadeira a vapor*.

Esta máquina, fabricada pela casa Whitman, é toda de aço, *fig. 188*.

Outros fabricantes, igualmente bem conceituados, fabricam destas máquinas em nada inferiores; tomaremos contudo esta, para o nosso estudo, pelo que facilitaremos a compreensão de outros modelos, um pouco variáveis.

A palha é lançada na caixa *A*, onde o calcador *B* a acomoda, com o seu movimento contínuo, transmitido pelo eixo das engrenagens, na *câmara de carga*.

Ao levantar o calcador, avança o *soquete* ou *pistão*, que comprime a nova carga de palha entrada, e recuando seguidamente deixa aberta a câmara para nova carga, que o calcador acomoda na sua descida imediata, repetindo-se a mesma série de operações.

A palha comprimida vai caminhando pela câmara de compressão, onde é atada com os arames especiais entre cada tabique divisor.

Sobre esta câmara assenta de cutelo um disco dentado de chapa de aço, composto de vários sectores ajustados com um parafuso, e que podem ajustar em várias posições, dando diâmetro diferente ao disco.

Os dentes dêste disco encostam na superfície da palha comprimida, que arrastando-o, lhe imprime uma rotação, transmitida por engrenagens a uma campainha, que assim avisa, com maior ou menor intervalo, segundo o diâmetro do disco, quando o operador deve meter na câmara de carga, um *divisor* ou *tabique* que divide os fardos. Assim regulado o comprimento uniforme dos fardos, saem estes pelo extremo *C*, para a mesa receptora donde são retirados prontos.

A correia que vem do motor a vapor, que não deverá ter menos de 5 cavalos de força, dá movimento ao tambor *D*.

Êste tambor é ligado ao veio da máquina por meio de um aparelho especial que as alavancas *E* e *E* podem prender ou desligar, o que proporciona ao operador, parar ou arrancar a enfardadeira, independentemente da acção do motor. O efeito da alavanca, que pode ser ajustada em qualquer posição, não só desliga prontamente o tambor como

trava o volante para a paragem rápida da máquina.

Entre os volantes há os carrêtos que engrenam nas rodas *F*, as quais por seu turno transmitem por meio do carrêto no seu veio, o movimento

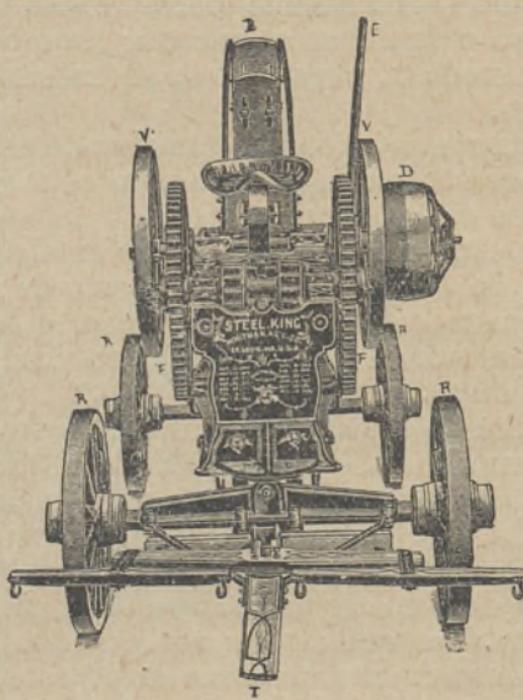


Fig. 189 — Enfardadeira a vapor, de frente

às rodas *Q* que accionam o *pistão* compressor, *fig. 189*.

A enfardadeira é montada sôbre quatro rodas de madeira, duas trazeiras *R' R'* e duas dianteiras *R R* de jôgo móvel e ligado à lança de tracção *T*.

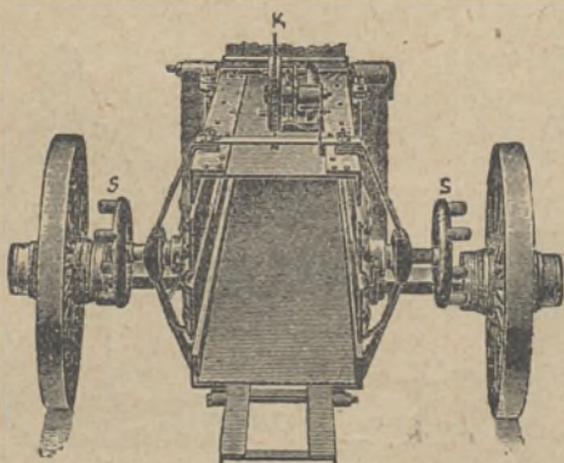
Em transporte o condutor guia o gado de cima da cadeira em que vai sentado.

O apêto da palha depende da resistência que ela oferece à pressão. Esta resistência é determi-

nada pelo apêto da bôca de descarga do fardo, *fig. 190*.

O apêto das rodas *S* fecha os quatro lados da bôca, que assim seguram o fardo, sendo necessário maior fôrça transmitida sôbre a palha, para que êle sáia.

Desta forma, mantendo-se o mesmo comprimento de fardo, êste pode sair com maior ou menor den-



*Fig. 190* — Bôca de descarga da enfardadeira

sidade, isto é, com maior ou menor pêsso, segundo o grau de apêto em que estiverem as rodas *S S*.

Os arames são enfiados pelas ranhuras dos tabiques do lado da palha que vão ligar, e as pontas torcidas uma na outra. Cada fardo leva três arames.

A mesa *M* é prêssa junto à entrada e serve para receber a palha que o carregador fornece ao operador da enfardadeira.

Esta máquina, bem dirigida, pode dar de rendimento 60 fardos de 36 a 40 quilos por hora, medindo 1<sup>m</sup> de comprido por 0<sup>m</sup>,36 de largo e 0<sup>m</sup>,46

de alto. Os arames são preparados no aparelho especial, *fig. 191*.

Consta o aparelho de um barrote de madeira montado sôbre quatro pés; em um dos extremos está armado um eixo com manivela e um gancho, onde se forma a laçada do arame, que uma alavanca segura para ser torcida e no extremo oposto a uma distância igual ao comprimento que devem

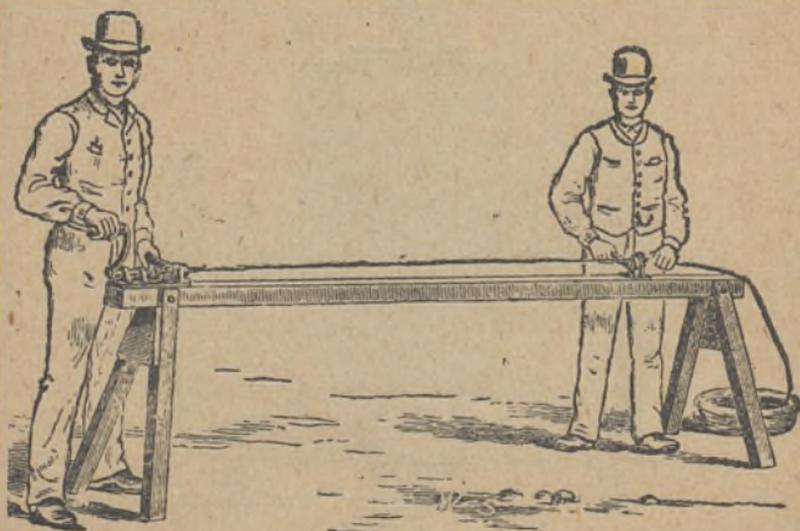


Fig. 191 — Aparelho para a preparação do arame

ter os arames, há uma outra alavanca com corte, que segura e corta o arame depois de torcida a azelha.

Depois de formada e torcida a azelha, deve-se largar a alavanca que a segura, e dar algumas voltas mais à manivela, antes de ser cortado o arame, para que fique bem desempenado.

Noutros aparelhos, a alavanca de corte puxa o arame que assim distendido, fica completamente desempenado.

## Preparação de comidas para gado

O material necessário para a preparação das comidas para o gado, é também agrícola, mas não entra nos agrupamentos que acabamos de tratar, porque a sua escolha não se subordina a área de terreno cultivado, mas, unicamente à quantidade de gado de manjadoura que o lavrador deseja tratar melhor, para criação, ou que destina não só aos trabalhos de lavoura, como aos de transportes.

O gado assim tratado, não está na proporção da extensão da lavoura, mas na da criação e manutenção de animais de valor.

Todo o material destinado a preparar comidas, tem por fim o maior e melhor aproveitamento delas, isto é, tornar aceitável a maior parte possível dessa comida, e facilitar a sua transformação digestiva.

Daqui resulta, é claro, grande vantagem para o lavrador, não só em economia de produtos empregados, como no seu efeito útil.

**Trituradores de rações.** — Todos os grãos dos cereais empregados na alimentação do gado, teem uma pele ou casca, mais ou menos impermeável aos sucos gástricos do animal que os come.

Todo o grão que escapar de ser partido pela mastigação, é mal atacado, ou digerido, chegando mesmo alguns a serem expelidos, tão completos, que ainda vão germinar nas estrumeiras.

Todo êsse grão foi inútil à alimentação do animal, e essa inutilidade, um prejuizo para o lavrador.

Os animais mais finos, mais fogosos e de mais valor, comem em geral, com sofreguidão, e reduzindo com isso o efeito da mastigação, torna-se mais sensível o prejuizo. Além disso, a facilidade e

rapidez da digestão aproveita imenso ao desenvolvimento do animal, cançando-lhe menos o estômago.

O *tritador* ou *retraçador de rações*, parte apenas o cereal, sem fazer farinha, e pela secção da fractura, é êle prontamente atacado pela saliva e sucros do estômago.

Compõe-se êste aparelho, *fig. 192*, de um veio

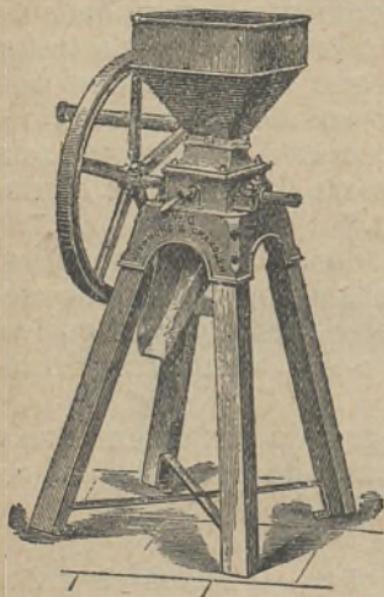


Fig. 192 — Tritador de rações,  
Richmond, para força manual

assente em duas chumaceiras, sôbre quatro pés de ferro ou madeira. No extremo dêste veio está o volante movido por manivela, ou em vez dêle, um tambor para correia, nos aparelhos maiores, para maior rendimento. Ao centro do veio está o cilindro triturador de aço ou ferro endurecido, que é dentado em todo o seu comprimento, com arestas vivas numa direcção levemente em diagonal. Em eixo paralelo a êste veio, articula uma aba recurvada, cuja superfície interna, canelada também com arestas

vivas, se pode aproximar mais ou menos do cilindro, por meio de um parafuso graduador que sôbre ela encosta. Da aproximação desta aba, depende o grau de trituração, o qual, como já dissemos, não deve ser grande.

Sôbre o cilindro assenta a tremonha ou funil de alimentação, no fundo da qual há uma corredeira que determina a alimentação do triturador. Por baixo do cilindro há a calha de descarga, por onde sai o cereal triturado.

O tempêro do aparelho depende da fôrça de que se dispõe. Afinado o grau de trituração, conforme espécie e qualidade do grão, o que se obtem, lançando sôbre o cilindro em movimento, pequenas quantidades de cereal, que se recebe separadamente por cada ajustamento diferente, fecha-se a corrediça da tremonha, carrega-se esta, e dando ao volante o movimento constante de 40 a 60 voltas por minuto, vai-se abrindo a corrediça até que a alimentação do triturador seja compatível com a fôrça de que se dispõe.

O rendimento normal aproximado de um triturador dêstes, pode regular entre 80 a 90 litros à hora, segundo o grau de trituração.

Também há aparelhos dêstes com dois cilindros igualmente canelados, e accionados com andamento diferente, entre os quais se obtem a trituração. São um pouco mais leves no funcionamento, rendendo por isso um pouco mais.

Cada par de cilindros com :

0 <sup>m</sup> ,10	pode render à hora...	60 a 100	litros
0 <sup>m</sup> ,15	» » » » ...	80 » 140	»
0 <sup>m</sup> ,20	» » » » ...	120 » 180	»

Para maior rendimento, emprega-se aparelhos maiores, como indica a *fig. 193*.

A trituração neste aparelho é obtida entre dois pratos de aço ou de ferro rijo *A* com ranhuras dispostas como nas pedras de moagem.

Êstes pratos, de forma cônica, ajustam um sôbre o outro de uma forma regulável, com registo especial para graduar a trituração, o de fora encosta sôbre duas molas em espiral *B*, de sufficiente resistência para não cederem senão com a interposição de qualquer corpo rijo, pedra, ferro, etc., e assim se poder evitar qualquer avaria.

A alimentação também é aqui regulada.

A força animal ou mecânica é aplicada ao veio *E*, e o rendimento obtido regula por 100 a 300 li-

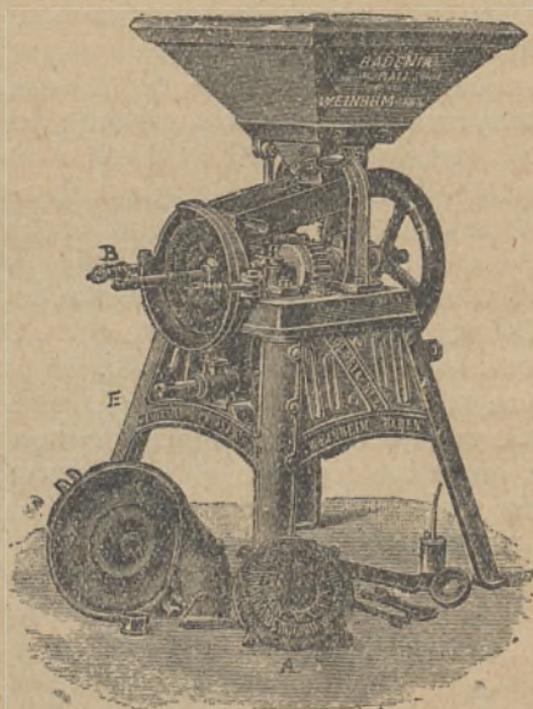


Fig. 193 — Triturador de ração, Badenia, a gado ou a vapor

tros à hora (e mais, com modelos maiores) devendo os pratos trabalhar com uma velocidade de 80 a 100 revoluções por minuto.

**Corta-palhas.** — Designa-se com êste termo, os aparelhos que servem para cortar os pastos para gado, devendo por isso mais propriamente chamar-se *corta-pastos*.

O seu emprêgo obedece ao mesmo princípio que os distribuidores de rações: economia e adaptação do produto.

A erva, o feno, o milho em verde, etc., não são

tão bem aproveitados, quando apresentados inteiros aos animais.

A cana de milho verde que encerra tão bons princípios alimentares é completamente desaproveitada, se não houver o cuidado de a retrair em pequenos fragmentos aceitáveis pelos animais.

O *corta-palhas* vulgar, *fig. 194*, compõe-se de uma armação sôbre quatro pés de madeira ou ferro, ou ainda uma coluna com pé de galo, e na qual estão montados dois rolos dentados, um sôbre o outro, cujos veios saem fora de um lado para receber, cada um, seu carreto de dentes laterais, que engrenam num parafuso sem fim movido por um veio perpendicular aos cilindros.

É no extremo dêsse veio que está o volante com manivela, por onde o operador lhe imprime o movimento de rotação.

No volante, que apenas tem dois raios curvos, é que estão as duas navalhas de fio em linha curva convexa, o qual, passando encostado à bôca do aparelho, aí corta o material que dela vai saindo, obrigado pela rotação dos dois cilindros dentados, que o próprio volante põe em movimento.

O pasto é colocado dentro da calha de madeira horizontal, donde é apanhado pelos cilindros, arrastando consigo novas cargas que se sucedem para uma alimentação contínua do aparelho.

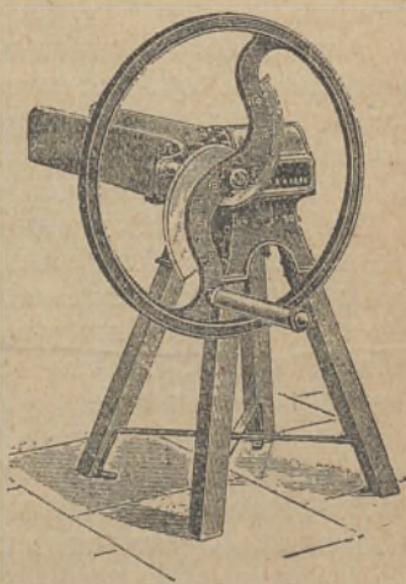


Fig. 194 — Corta-palhas de Richmond

A condição para a perfeição e facilidade do corte, está em primeiro lugar na afiação das navalhas, e em segundo lugar na justeza com que elas passam contra a bôca da saída, para o que há nos braços a que elas prendem, duas ordens de parafusos, a primeira que fixa as navalhas, e a segunda que afina o perfeito ajustamento delas.

O comprimento dos troços cortados tem de ser diverso, conforme o material e o fim a que êle se destina.

Para o aproveitamento da cana de milho como alimentação, tem de ser o corte meúdo; a erva tem de ser cortada mais comprida; para transformação do mato em estrume, ou para camas, tem de ser o corte mais largo ainda.

No aparelho indicado na *fig. 194* que é modêlo pequeno, pode o comprimento ser de dois tamanhos, aplicando ao veio transmissor do volante, dois tipos de sem-fim, que imprimem aos cilindros dentados alimentadores, duas velocidades diferentes, e com isso dois cortes diversos em comprimento.

Êsses dois comprimentos podem ser alterados, se retirarmos uma das navalhas, o que demora o corte sôbre o pasto em movimento, o dôbro do tempo, dando por consequente troços com o dôbro do comprimento.

Nos modêlos pequenos êsses comprimentos não passam de dois centímetros, tornando o aparelho mais adequado ao corte do milho verde.

Para rendimentos maiores há outros corta-palhas mais completos como a *fig. 195* representa.

Êste modêlo muito maior que o precedente é de muito maior rendimento; a parte superior da bôca é móvel, podendo levantar-se com a passagem de maior volume de pasto, sôbre o qual descança com a pressão dada pelo pêsso *P*, na ponta da alavanca.

O volante tem, como de ordinário, duas navalhas, e dá movimento aos cilindros alimentadores por

meio de um carrêto *B*, que corre no seu veio, e que vai engrenar no prato dentado *A*, enchavetado noutro veio perpendicular ao primeiro. Êste veio é que põe em movimento os cilindros alimentadores, por meio de engrenagens, pelo lado oposto ao prato.

O deslocamento do carrêto *B* sôbre o veio do

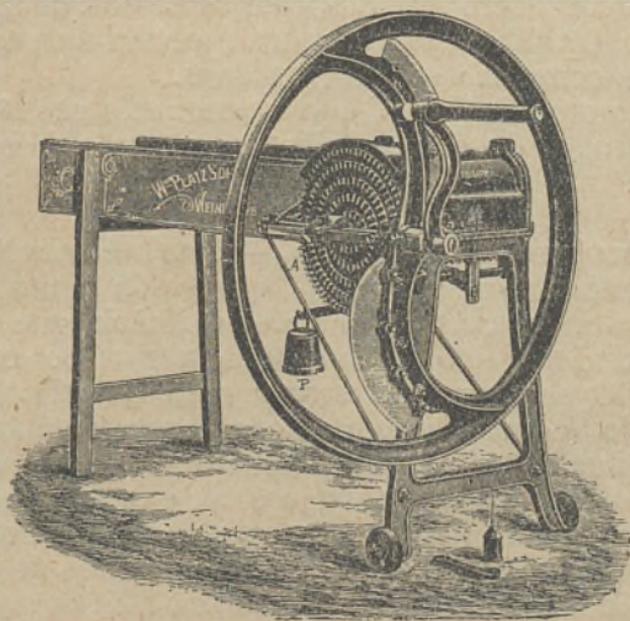


Fig. 195 — Corta-palhas Badenia, para diversos cortes

volante, permite que êle vá engrenar em qualquer dos 5 círculos dentados do prato *A*, o que faz com que lhe possa dar 5 velocidades diferentes e com isso outros tantos tamanhos de corte; a engrenagem no lado oposto pode ainda, com substituição de rodas, alterar qualquer dessas velocidades, tornando assim o aparelho capás de produzir retraços de pasto de 10 comprimentos diversos desde 6 centímetros até 90.

Desta maneira se pode retraçar miudamente, a cana do milho, e com o mesmo aparelho, cortar largo, o mato por camas, e nos diversos comprimentos intermediários, muitos outros materiais, segundo as necessidades.

**Corta-matos.** — São aparelhos mais ou menos semelhantes, construídos com mais solidez, e capazes de cortar em grandes comprimentos, de 0<sup>m</sup>,075 até de 0<sup>m</sup>,150. Esta diferença é obtida armando o volante com uma só faca, ou duas.

Quanto mais largo é o corte, mais económica fica a mão de obra, devido ao aumento de rendimento.

**Esmagadores de tojo.** — O tojo é uma planta da família das leguminosas, que se dá muito bem em qualquer terreno, por mais ordinário que seja; não exige trabalho algum, e é de vegetação espontânea. O seu valor alimentar para os animais de estábulo é muito importante, valendo-lhe isso ser denominado em alguns países o *feno do inverno*.

O valor nutritivo do tojo é tal, que se tem provado equivaler, para a alimentação do gado, 5 quilos de tojo a 2 quilos de aveia, ou 4 quilos de feno.

A dificuldade que há para o seu fácil aproveitamento, está nos espinhos de que as suas hastes se acham revestidas. É para os destruir que se inventou o esmagador de tojo, *fig. 196*.

O veio principal tem um ou dois volantes, nos aparelhos para braço, aos quais se adaptam as manivelas.

Nos modelos maiores, destinados a movimento mecânico, tem um só volante, e do outro lado os tambores para correia, *fig. 196*.

Nesse veio está montado o cilindro cortador, munido de 6 navalhas de forma helicoidal, as quais cortam o tojo de encontro à aresta da bôca, por

onde êle passa, obrigado pelos rolos alimentadores. Os fragmentos caem em chuva sôbre os dois cilindros dentados, com bicos cónicos, que produzem o necessário esmagamento para a destruição dos espinhos, largando em baixo o tojo, completamente

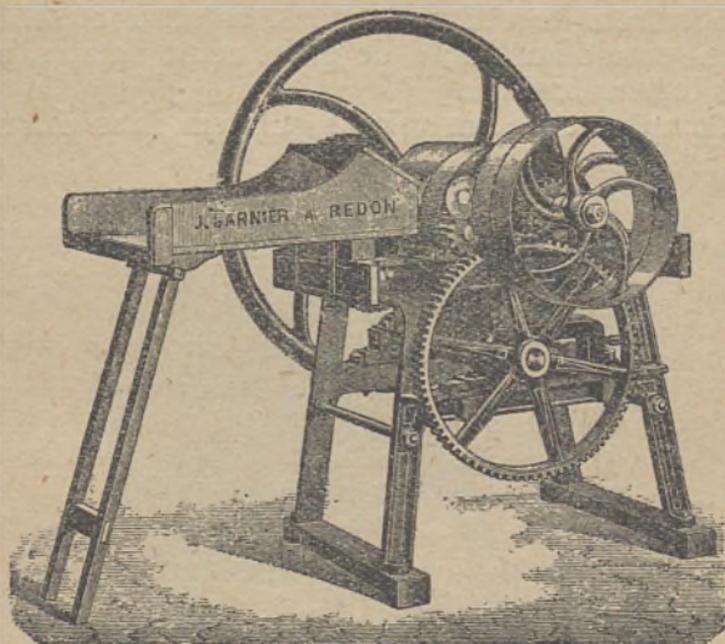


Fig. 496 — Esmagador Garnier, para o tojo

transformado numa espécie de musgo macio, que todos os animais aceitam sem hesitação.

Os cilindros esmagadores podem ser regulados na sua distância um do outro, de maneira a não tocarem em qualquer produto cortado, que não necessite de ser esmagado, ou de levarem o esmagamento até um alto grau.

O rendimento desta máquina regula por 50 a 60 quilos com movimento a braço; 100 e 170 quilos com manejo a gado; e os modelos maiores movidos a vapor até 500 quilos cada hora.

Outros fabricantes dilaceram o tojo com cilindros compostos de discos, semelhantes às serras circulares, e animados de velocidade diferente. Êsse aparelho só pode ser accionado a vapor.

**Corta-raízes.** — São aparelhos destinados a dilacerarem de várias maneiras, as raízes ou tubérculos para alimentação do gado, como batatas, nabos, beterrabas, etc.

Compõe-se de um veio assente em duas chuma-

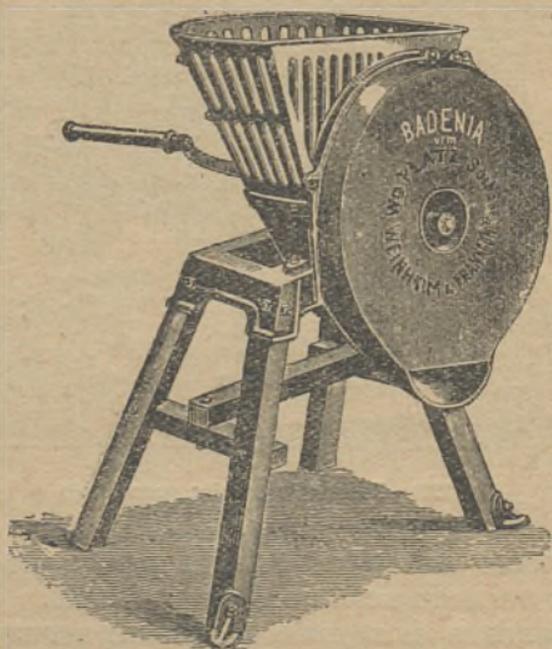


Fig. 197 — Corta-raízes Badenia

ceiras, sôbre uma armação de ferro, munido de quatro pés de madeira ou ferro, *fig. 197*.

Sôbre o veio assenta a tremonha de ferro arrendado, aberta de um lado, que fica tapado com um disco de ferro servindo de volante, e no qual há di-

versas fendas em que entram as lâminas, que cortam as raízes.

Estas são lançadas na tremonha, ficando encostados ao disco munido de navalhas; posto êste em movimento, por meio de manivela, as navalhas vão desfazendo tudo em fragmentos, que caem em baixo.

A parte exterior do disco fica resguardada com uma tampa, também de ferro, que se tira fora, quando se quer substituir as navalhas.

Nalguns aparelhos pode-se alterar o sistema de corte, substituindo as navalhas; substituíveis ou não, há navalhas para cortar em secções ou fatias, em tiras ou fitas, e em cilindros, sendo para isso applicadas navalhas de fio inteiriço, de corte intervalado, ou em forma de goivas ou meias canas.

O rendimento desta máquina é grande, o manejo fácil, e o serviço muito útil para a economia no aproveitamento das comidas.

## Elevação de águas

**Bombas.** — É indispensável a qualquer lavrador, conhecer a construção dos aparelhos mais vulgares para a elevação das águas, que êle não pode dispensar, não só para os seus gastos, do seu pessoal e do seu gado, como para a rega das suas hortas, jardins, prados, etc., etc.

O aparelho mais barato para levantar água é a *bomba*.

A elevação das águas, dá-se debaixo de certas e determinadas circunstâncias, que muito influem para a escolha acertada de uma bomba.

Vejamos primeiramente o que é, e como funciona uma bomba.

Consta uma bomba de um cilindro, dentro do

qual corre um disco, munido de qualquer empanque, que o ajusta perfeitamente às paredes do cilindro; o empanque mais empregado é o linho ensebado, ou melhor ainda, a sola. No centro do disco, a que se chama *êmbolo*, há uma espécie de alçapão abrindo para cima, a que se dá o nome de *válvula*. O êmbolo é posto em movimento por meio de uma haste, a que prende a alavanca exterior do movimento.

No fundo do cilindro há outra destas *válvulas*, a qual, abrindo também para cima, permite só a entrada, vedando perfeitamente a saída da água ou ar, pela passagem a que se acha adaptada.

Quando a alavanca da bomba faz descer o êmbolo, abre-se a válvula dêste, que assim permite a passagem do ar, que enchia o interior do cilindro, e que a válvula do fundo não deixa sair para baixo. Subindo em seguida o êmbolo, arrasta consigo novo volume de ar, que entrando pela válvula do fundo, que lhe permite a entrada, vai encher de novo o interior do cilindro. Ao descer de novo o êmbolo, torna a abrir-se a sua válvula, por onde passa essa nova porção de ar, que já não pode tornar a sair pela válvula do fundo, por onde entrou. Dá êste movimento uma saída de ar, que entra pelo fundo do cilindro, e sai pela bôca de descarga na parte superior dêle, sempre que o êmbolo sobe.

Se ligarmos herméticamente um tubo metálico ao fundo da bomba, e o mergulharmos na água, ao dar ao êmbolo um movimento regular de vai e vem, com a alavanca, o ar que estava dentro do tubo, e sôbre a água que entrou, vai saindo todo. Ao faltar dentro do tubo o ar atmosférico, que lá estava exercendo o seu pêso sôbre a água, esta sobe por efeito do pêso atmosférico sôbre a água, fora do tubo, e continua a subir, até que o seu pêso se equilibre com o pêso atmosférico sôbre o mesmo volume de água no exterior. Teóricamente, êsse pêso corres-

ponde a uma altura de 10<sup>m</sup>,30 de água no tubo, o que na prática fica reduzido a menos, devido às imperfeições de vedação que sempre há numa construção barata de comércio, sem os cuidados científicos. Vulgarmente pode-se contar com o máximo de 8<sup>m</sup>,30.

Quer dizer que uma bomba simples, *fig. 198*, isto é, com êmbolo e duas válvulas de efeito alternado, reunidos no ponto de manobra, *A A'*, nunca poderá levantar água a mais de 8<sup>m</sup>,30 aproximadamente.

A acção desta bomba é apenas *aspirante*, se a água levantada tiver uma saída natural do cilindro ao passar, como o ar, para cima do êmbolo. O êmbolo trabalha de *AA'* dentro do cilindro da bomba.

Se porém quizermos que a água, depois de levantada até acima do êmbolo, seja descarregada num ponto mais alto, fecharemos o tampo do cilindro, permitindo a saída da água sómente através de um tubo *B*, *fig. 199*, que a conduzirá ao ponto desejado. Neste caso o êmbolo, ao subir, levará diante de si a água que lhe passou para cima,

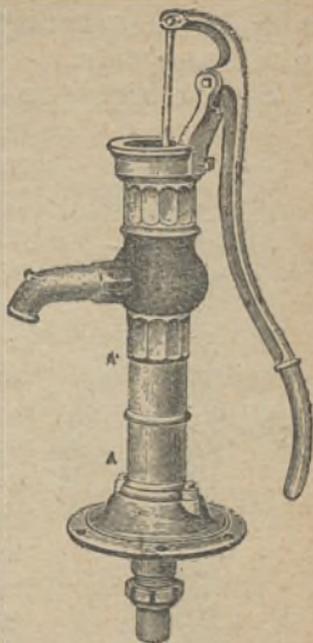


Fig. 198 — Bomba simples aspirante

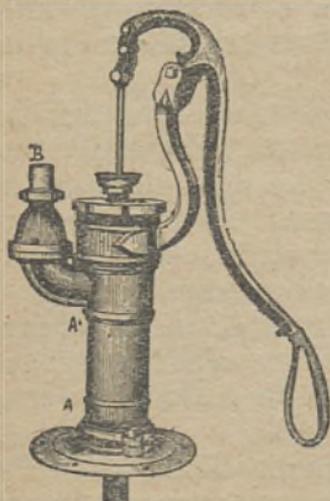


Fig. 199 — Bomba simples aspirante-premente

e nesse caso a acção da bomba passa a ser *aspirante-premente*.

Se tivermos que levantar a água de uma profundidade maior que os 8<sup>m</sup>,30, levarmos o cilindro, com o seu êmbolo e respectivas válvulas a 8<sup>m</sup>,5 acima da água, e daí para cima seguirá, para completar o resto, mais canalização, pela qual passa a haste do êmbolo de *H* a *H'* à alavanca de manobra. Chama-se a este tipo, *bombas combinadas*, *fig. 200*. No corpo onde trabalha a alavanca, podem as bombas combinadas largar a água ou ainda levantá-la a qualquer altura, pelo mesmo sistema que as simples aspirantes ou aspirantes-prementes.

O que determina o rendimento de uma bomba d'este género, é a área do êmbolo multiplicada pelo seu curso, e o produto pelo número de cursos em determinado tempo.

Se houver entre a superfície da água, dentro do tubo, e a parte inferior do êmbolo, dentro da bomba, alguma entrada de ar, esse ar irá prejudicar a subida da água, e por conseguinte o rendimento da bomba, até se tornar nulo, se essa entrada fôr igual ao ar que o pistão desloca, no seu movimento.

Há bombas com maior e menor diâmetro de cilindro, para rendimentos maiores ou menores; com a haste movida por meio de volante e manivela,



Fig. 200 — Bomba combinada aspirante

prato ou cambotas, para fôrça manual, a gado, vapor, vento, etc.

Além do sistema de êmbolo, há outros tipos de bombas, como as centrífugas, de cadeia, etc.

*Bombas centrífugas* compõem-se de uma caixa de ferro em forma de casca de caracol, *fig. 201*, com suportes fixos ao chão. O centro desta caixa é atravessado por um eixo, montado em chumaceiras firmes na própria caixa, ou em suportes independentes, afastados mas fixos à mesma base da bomba.

A bôca da espiral, que forma a descarga da bomba *A*, vê-se na gravura virada para cima, sendo contudo diversa a direcção desta descarga, que nuns modêlos fica para cima, noutros horizontalmente para qualquer lado, segundo a direcção que se quer dar à descarga.



Fig. 202 — Corte de uma bomba centrífuga

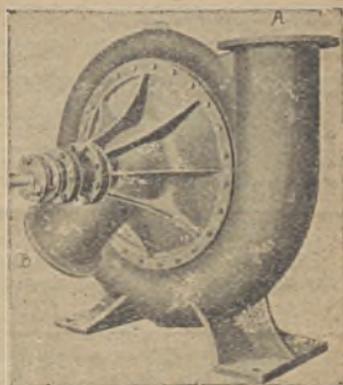


Fig. 201 — Bomba centrífuga

A direcção ou entrada da água *B*, fica virada para baixo e entra pelo centro da caixa da bomba. Tanto uma como outra, são munidas de abas, onde se prende, em *B* o tubo que chupa a água, e em *A* o que a conduz.

Dentro da caixa e ligado ao veio, que recebe um movimento rápido de rotação, há um disco munido de palhetas recurvadas, como se vê na *fig. 202*.

O movimento rotativo estabelece a fôrça centrífuga, que produz uma corrente de ar, primeiro, e

depois de água, do centro para a periferia da caixa, e que, conduzida pela espiral de descarga, vai sair pela bôca *A*, formando no tubo o necessário vácuo para o levantamento da água.

A descarga é contínua e volumosa, podendo contar-se com uma sucção perfeita até 6 metros de fundo, e mais, conforme a perfeição da bomba.

As seguintes tabélas elucidarão o suficiente para uma apreciação aproximada do rendimento:

Diâmetro da caixa	Rendimento por hora	Fôrça necessária por cada metro de altura	Diâmetro do tubo
0,150	11 até 13 <sup>m³</sup>	0,05 até 0,08	40 a 50 <sup>mm</sup>
0,200	30 » 50 »	0,20 » 0,30	70 a 90 »
0,300	100 » 190 »	0,80 » 0,10	135 a 165 »
0,400	240 » 430 »	1,70 » 2,50	200 a 250 »
0,500	360 » 600 »	2,75 » 4,00	250 a 300 »
0,600	550 » 900 »	4,15 » 6,00	300 a 350 »

### Número de revoluções a diferentes alturas

Diâmetro da caixa	a 1m	a 2m,50	a 5m	a 10m,0	a 15m,0	a 20m,0
de 0 <sup>m</sup> ,150	845	1225	1600	2000	2500	2800
» 0 <sup>m</sup> ,200	600	880	1200	1550	1800	2100
» 0 <sup>m</sup> ,300	380	560	750	1020	1200	1400
» 0 <sup>m</sup> ,400	280	430	570	770	900	1050
» 0 <sup>m</sup> ,500	230	340	460	610	720	850
» 0 <sup>m</sup> ,600	190	290	380	520	600	690

As *bombas de cadeia* compõem-se de uma roda de gornes especiais, onde assenta a cadeia sem-fim. Esta roda é posta em movimento com manivela, ou tambor e correia, e ainda um manejo a gado, e

dá movimento à cadeia, que, descendo, vai mergulhar na água; aí forma bolso, vindo a subir por dentro de um tubo, que liga à caixa da bomba, onde assenta o veio da roda de gornes. A cadeia tem de espaço a espaço, umas buchas de sola, borracha ou mesmo trapo, que arrastam pelo tubo acima a água, que vem sair pelo bocal da bomba.

A descarga destas bombas é contínua e abundante, mas não se presta para grandes profundidades, por causa da grande resistência que oferece, devido aos atritos.

**Noras.** — É o aparelho mais antigo, e talvez o mais seguro para a elevação de águas.

Compõem-se as antigas noras, de uma roda sôbre que passa o *calabre* ou *corda* sem-fim, à qual estão amarrados, de distância a distância, os *alcatruzes*, espécie de canecas de barro, com uma depressão ao centro, o que permite amarrá-las com segurança ao calabre.

Posta em movimento a roda, por meio de uma almanjarra a que anda atrelado um animal, em volta do poço, nas noras chamadas *mouriscas*, e ao lado do poço, nas noras chamadas *riais*, dá movimento ao calabre como as bombas de cadeia, e os alcatruzes, depois de mergulharem na água, sobem de bôca para cima, carregados de água, que despejam ao virarem sôbre a roda, numa calha que a conduz onde seja necessário, contanto que não seja ponto superior à descarga, pois que a água não pode receber fôrça premente.

Modernamente faz-se noras de ferro, de muito maior duração e facilidade de manejo, devido a terem muito menos atritos.

Com estas noras pode um boi levantar em cada hora 3000 a 4000 litros de uma profundidade de 25 metros, ou 15000 a 16000 litros a uma profundidade de 5 metros.

## Motores agrícolas

O motor agrícola mais vulgar, além do homem, é o boi, cavalo ou muar.

Para se poder transformar a fôrça do gado em fôrça motriz-rotativa, para o movimento das máquinas agrícolas, inventou-se o aparelho especial chamado *malacate*, ou vulgarmente *manejo*, *fig. 203*.

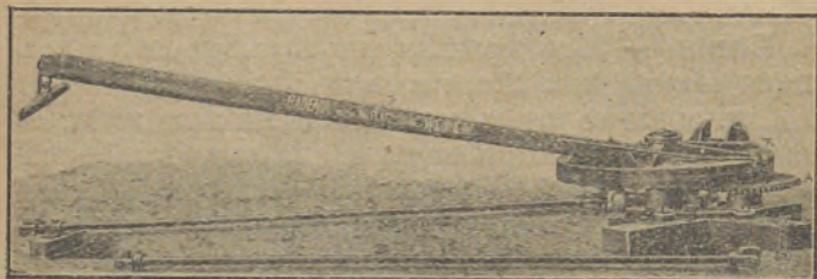


Fig. 203 — Manejo para um só animal

*Manejo*. — Compõe-se êste aparelho de uma roda *R*, trabalhando com um eixo vertical fixo, em uma armação de madeira ou ferro, firmada no chão.

Êsse eixo recebe uma lança de madeira, a que se chama *almanjarra E*, ao extremo da qual se atrela o animal, que caminha em sentido circular, em volta da roda.

Esta tem uma engrenagem, a qual engrena no carrêto de uma outra roda *A*, que por seu turno, vai engrenar com o carrêto *B*, fixo ao veio transmissor do movimento *C*.

Esta combinação de engrenagens, faz com que, por cada volta do animal, o eixo transmissor complete 12 a 30 revoluções, que pode transmitir ao veio de qualquer máquina, por meio do crescente *D* que a êle pode ligar, com a união articulada de

forquilha. Por êste sistema de ligação, pode êste crescente formar um ângulo aberto, com o veio assente no chão, e sôbre o qual o animal passa no seu giro.

O diâmetro do círculo descrito pelo animal, é de 7 metros aproximadamente.

Há manejos de construção diversa dêste, mas fundados nos mesmos princípios.

Para maior fôrça, produz a indústria manejos para mais de um animal. É contudo difficil alcançar um aproveitamento completo da fôrça de mais de um animal, neste género de trabalho, desperdiçando sempre na proporção do aumento do número de animais empregados.

Um manejo é aparelho de grande utilidade numa lavoura, porque, aproveitando o gado de casa, se pode obter o produto do trabalho de várias máquinas a um tempo, passando o efeito do manejo, não só directamente a elas, como a um pequeno veio geral, donde pode partir a transmissão, por meio de correias, a diversos aparelhos de pouca resistência, como tararas, corta-palhas, trituradores, etc.

**Máquina a vapor.** — A máquina a vapor, já descrita no artigo *locomóvel*, é também muito prática, pois que necessitando para o seu consumo a lenha ou o carvão, facilimo de se obter em qualquer lavoura, além da água, também de fácil alcance, tem a vantagem de gastar, sómente quando produz trabalho.

Tornando-se indispensável ter para ela um empregado competente, é de tôda a vantagem, para o lado económico da sua exploração, tê-la o mais largo tempo possível durante o ano, em completa actividade nos diversos trabalhos necessários ao movimento comercial da lavoura, como revolvimento das terras, debulha, fabrico de azeite, serração, regas, esgotos, etc., etc.

**Motores a gás.** — Funda-se a acção dèstes motores na fôrça expansiva do gás inflamado, *fig. 204*.

Esta máquina, tôda de ferro, compõe-se de uma base a que está aparafusado o cilindro, cujo pistão acciona a cambota do veio de um pesado volante.

O gás de iluminação é canalizado para o cilindro, dentro do qual penetra, numa determinada quantidade, misturado com o ar atmosférico. Essa

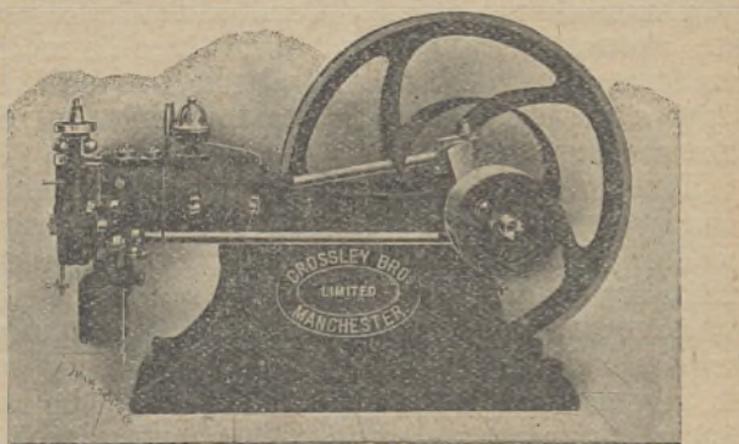


Fig. 204 — Motor a gás, Crossley

quantidade é regulada pelo andamento do próprio motor, com um maquinismo de vários feitiços conforme o fabricante, e que mantém a quantidade entrada, em relação inversa à velocidade desenvolvida, de modo que esta se mantém uniforme.

A *fig. 205* mostra uma dessas combinações reguladoras.

A entrada do gás para o cilindro, é pelo ponto *G*. A válvula dupla *C* a *C'* veda a passagem dêle para o cilindro *A*, pelo efeito da mola espiral, enfiada na respectiva haste. Sôbre o tôpo desta haste, assenta a dobradiça *3* articulada em *4*. A dobradiça é carregada sôbre a haste da válvula, para

abrir e dar passagem ao gás, por meio do braço 1 articulado no ponto 5, cujo ramo exterior é levantado pela haste 7, ao passar o excêntrico X, na rotação do veio principal S do motor. O ponto de contacto entre a dobradiça 3 e o braço 1 é sobre o rolete 2.

Esse contacto porém, quando o andamento do motor se acelera, é deslocado para a ponta da dobradiça 3, e para o centro do braço 1, de modo que a acção da haste fica desde logo tanto reduzida sobre a válvula, quanto maior fôr esse deslocamento. É a acção do regulador centrífugo R que, obrigado pela maior velocidade do andamento, levanta a alavanca V fazendo articular o esquadro que desloca o contacto 2.

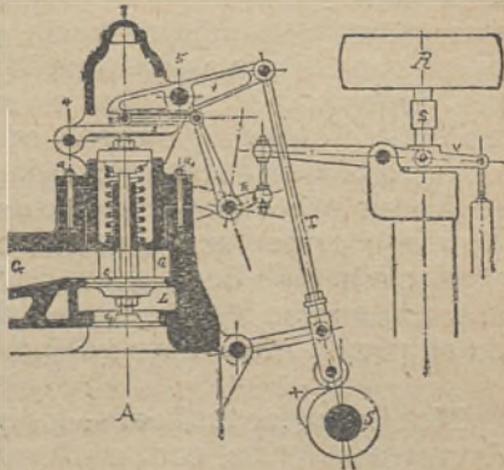


Fig. 203 — Regulador Schmitz para motor a gás

O mecanismo do motor a gás divide-se em quatro fases distintas, a que os teóricos chamam *tempos*.

Quási todos os motores de hoje são de *quatro tempos*, isto é, o seu movimento é dividido pela forma seguinte:

Faz-se primeiro andar o volante cuja cambota puxa o pistão; este movimento arrasta para o interior do cilindro um certo volume de gás, que entra misturado com ar; é o *primeiro tempo*.

Chegado o pistão ao fim do seu curso, fecha as válvulas e volta à primeira posição, comprimindo o gás com o ar, é o *segundo tempo*.

Chegado a êsse ponto, dá entrada à chama do gás inflamado, ou determina uma faísca eléctrica, que produz a explosão do gás comprimido, e a sua violenta expansão, que impele o pistão sôbre a cambota do motor, dando-lhe andamento, é o *terceiro tempo*.

Chegado o pistão de novo ao fim do seu curso, a velocidade adquirida pelo volante, leva-o de novo à primeira posição, que é o *quarto tempo*, fazendo sair os produtos da combustão, e vai produzir ainda outro movimento de aspiração de nova porção de gás, reproduzindo-se outro *primeiro tempo*, de outra série de *tempos*, e assim seguidamente.

O motor a gás tinha em primeiro o contra de só poder ser aproveitado nos pontos onde chegasse a canalização de qualquer gasómetro, destinado a produzir gás de iluminação. Com o fim de estender a sua aplicação, estudou-se o emprêgo de qualquer outro produto explosivo adequado, daí nasceu o

**Motor a petróleo.** — Esta máquina funciona da mesma forma, com a diferença que em vez de gás de iluminação, entra no cilindro petróleo vaporizado pelo calor de uma lâmpada especial, ao começar o andamento, e estabelecido êle, as próprias explosões é que fornecem o calor necessário à vaporização, e o funcionamento do motor corre de igual modo, como o do *motor a gás*, com os mesmos *quatro tempos*.

Êste sistema tornou prático o emprêgo dos motores de explosão nos trabalhos de agricultura, *fig. 206*.

Êste tipo de motor está já muito usado por ter vantagens importantes sôbre a máquina a vapor, a saber: não há água em ebulição, a qual não sendo pura, estraga os tubulares com depósitos calcáreos, além de aumentar com o seu pêsô, o pêsô da máquina; não há caldeiras com pressão, origem de

milhares de acidentes perigosos, que tornam indispensável muita cautela, difícil de se alcançar com o pessoal rural; não há necessidade de lenha nem carvão, e finalmente gasta-se menos em petróleo do que com as máquinas a vapor em carvão ou lenha.

No intento de obter um produto mais puro, mais

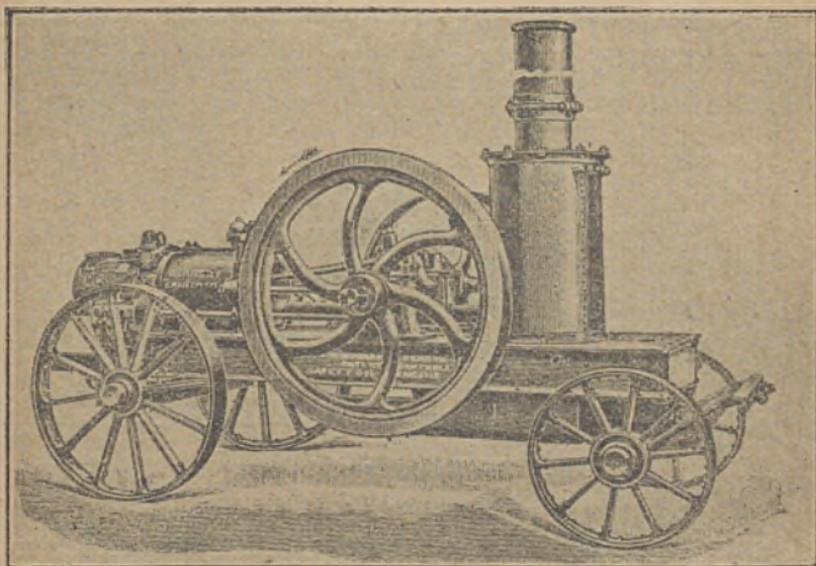


Fig. 206 — Motor locomóvel a petróleo de Hornsby

enérgico e mais leve, tem-se empregado alguns derivados do petróleo refinado como a gasolina, nafta, etc., obtendo motores mais possantes e de andamento mais rápido, de que alguns se tem empregado também na agricultura. A teoria e construção é contudo muito semelhante ao que já temos explicado.

Veja-se o que se diz no capítulo de motores para a lavoura mecânica.

**Gás pobre.** — Para as instalações fixas emprega-se já bastante o *gás pobre*, que além de ser de um custeio muito económico, fornece em qualquer ponto o gás necessário para pôr em movimento um *motor a gás* com tôdas as vantagens, para o movimento de qualquer máquina de instalação permanente, como pode ser lagar de azeite, moagem de cereais, debulha, serração de madeira, etc.

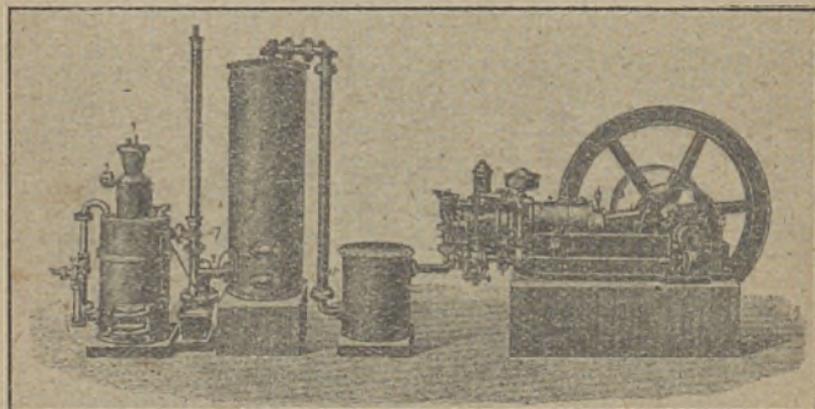


Fig. 207 — Instalação a gás pobre

Uma instalação destas compreende um *gasógeno* e o *motor*, *fig. 207*.

A marcha d'êste aparelho é a seguinte:

Pela bôca ou funil *1* deita-se no corpo do *gasógeno* carvão de bôa qualidade, como *antracite*. Durante o funcionamento do aparelho, a entrada do carvão faz-se por cargas do funil, que passam para baixo, depois de fechar a tampa, e abrir o alçapão de entrada *3*.

Acêso o carvão, estabelece-se a tiragem por meio do movimento da *ventoinha especial 4*, manobrada com a respectiva manivela. Logo que a acção do motor arrasta o gás e estabelece a tiragem normal, deixa de ser precisa esta ventoinha. A combustão

do carvão dá-se na parte inferior do corpo 5; sôbre êle há um depósito de água em 2, que se vaporiza; é por sôbre essa camada de vapor, que passa o ar que entra pela bôca 6, arrastando consigo também o vapor.

Formado o gás, fecha-se a torneira 7 que lhe dá saída pela chaminé 8, e êle tem de passar para a parte inferior do corpo 10 pelo tubo 9. Êste corpo está cheio de carvão de coque, recebendo por cima uma chuva de água que faz a lavagem do gás produzido. Assim purificado é que êle passa pelo tubo 11 e 11' para o acumulador 12, donde segue para o cilindro do motor.

Como se vê é muito simples o aparelho, e exige muito menos combustível que a máquina a vapor, sendo completamente automático no seu manejo, e necessitando muito menos vigilância.

O combustível necessário para êstes gasógenos é o seguinte, para uma instalação de

8 cavalos .....	50 quilos em 10 horas
16    »   .....	90    »    »   »   »
25    »   .....	135   »   »   »   »
40    »   .....	200   »   »   »   »
60    »   .....	290   »   »   »   »
80    »   .....	370   »   »   »   »
100   »   .....	440   »   »   »   »

Estas instalações podem ser empregadas também ao movimento de dinamos para a produção de energia eléctrica, a qual pode ser aplicada a iluminação eléctrica ou como fôrça motriz a qualquer distância, com o auxílio de arames sôbre postes de madeira, para dar movimento a motores eléctricos, e com êles pôr em movimento diversas máquinas agrícolas.

**Motor eléctrico.** — Consta êste aparelho, *fig. 208*, de uma caixa circular, que constitui o que se

chama o *campo magnetizador* ou *indutor*, dentro da qual gira uma armadura, posta em movimento pelas correntes eléctricas, a que se chama *campo magnetizado* ou *indusido*.

Os arames que veem do gerador eléctrico, ligam os dois polos, e estabelecem o movimento, que um comutador pode interceptar ou regular segundo as circunstâncias.

O eixo da armadura girante, sai fora do envólucro, e por meio de um tambor, que lhe está fixo, transmite o movimento a uma correia, que por seu turno põe qualquer outra máquina em acção.

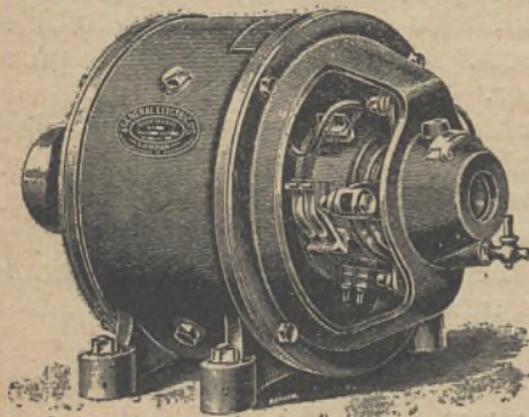


Fig. 208 — Motor eléctrico

Os arames conduzem a energia eléctrica do ponto em que ela é produ-

zida, denominado *estação central de força*, ao ponto em que é necessário o seu efeito, ligando ali ao motor, *fig. 208*, que produz o movimento que se transmite a qualquer outro maquinismo.

Dêste modo a estação central de força pode ser no ponto que melhor convenha ao lavrador, partindo dali os necessários fios transmissores para a debulhadora na eira, para a instalação do lagar de azeite, para a da moagem, leitaria e tantas outras que seja necessário sem prejuizo algum pelas distâncias.

O engenho humano, que tanto nos tem assombrado até hoje com as suas descobertas e applicações, não descançará nunca, e continuará a tornar

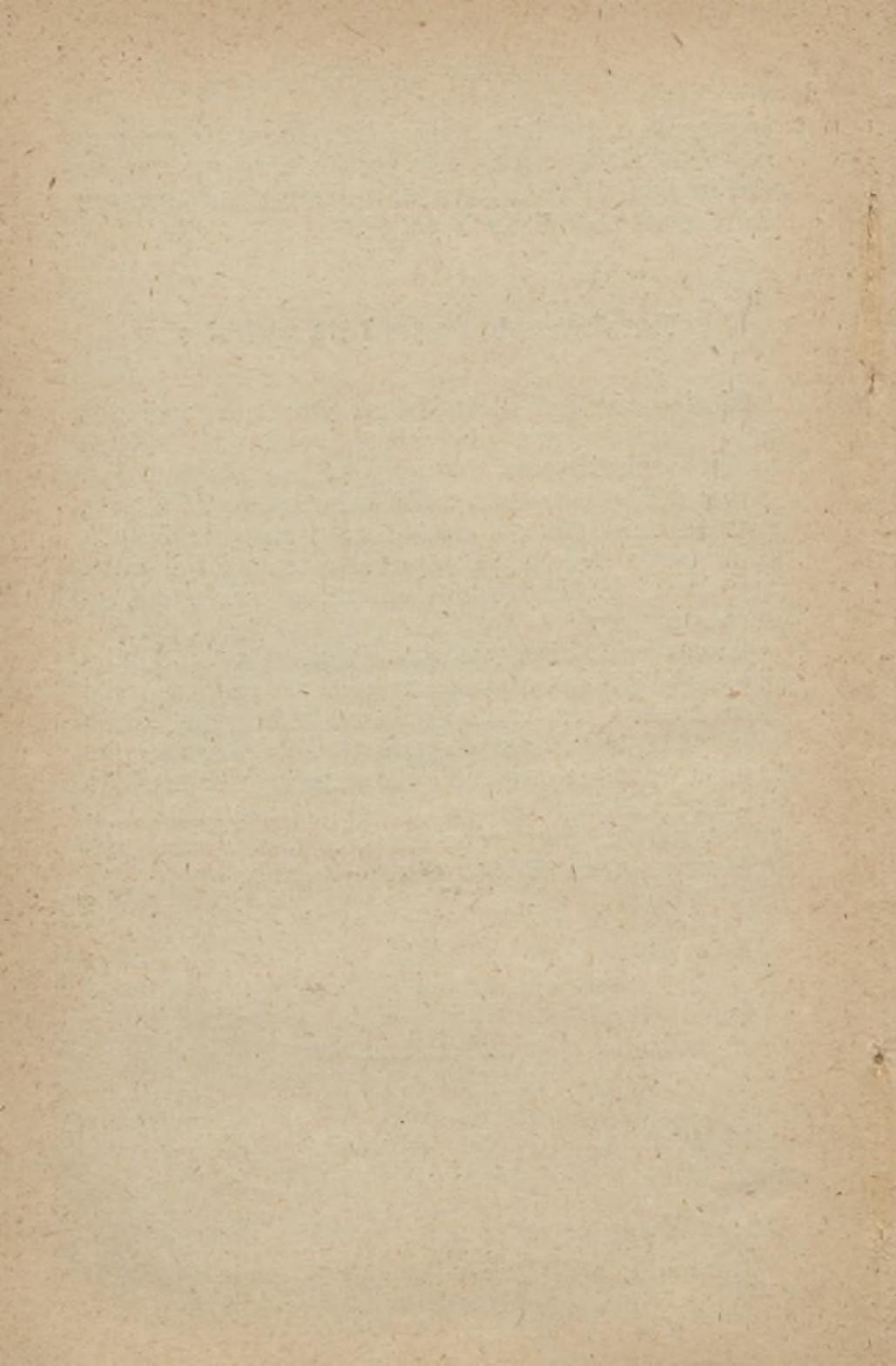
esquecido o que hoje tanto admiramos, oferecendo-nos maravilhas novas, sem cessar, para que a acção do homem sôbre a terra se vá estendendo sempre com maior facilidade e poder.

### Transformação de produtos agrícolas

Vários produtos agrícolas são transformados pelo lavrador nas dependências da sua lavoura numa forma diversa daquela em que são colhidos, constituindo isso uma indústria acessória, a qual, não deixando de ser considerada puramente agrícola, exige instalação especial e material distinto, que muito iria alongar êste livro, se nele o quizessemos incluir.

Essas indústrias, que são a vinicultura, a distilação, os laticínios, a moagem, e outras cujo material bem merece um estudo desenvolvido, constituirão outras tantas obras a que esta *Biblioteca* se não furtará, no seu empenho de auxiliar o operariado português e brasileiro que deseje sinceramente concorrer para o engrandecimento seu, e do seu país, pelo unico meio sério e eficaz — o trabalho.

---



# ÍNDICE

---

PREFÁCIO.....	v
<i>Matérias primas de construção.....</i>	2
Ferro.....	2
Ferro de forja.....	2
Aço.....	4
Ferro gusa ou de fundição.....	6
Latão, cobre e suas ligas.....	9
Madeira.....	9
Cabedal.....	11
Empanques para vedações.....	12
<i>Conservação do material agrícola.....</i>	14
<b>Trabalhos culturais.....</b>	17
<b>Ferramenta agrícola para a pequena cultura</b>	
<i>Revolvimento da terra.....</i>	20
Enxada.....	20
Alferce.....	23
Enxadão.....	24
Alviões.....	24
Picareta.....	25
<i>Cultura da planta.....</i>	26
Sachola e sachos.....	26 e 27
Pás.....	27
Gadanhos.....	28
Ancinho.....	28
<i>Colheita.....</i>	29
Foice.....	29
Gadanha.....	29

Canivete podão.....	30
Tesoura de vindima.....	30
<i>Preparação de produtos.....</i>	<i>31</i>
Forquilhas.....	31
Mangual.....	32
Foice roçadoura.....	32
<i>Tratamento das plantas.....</i>	<i>33</i>
Tesoura de podar.....	33
Tesoura para limpeza de árvores.....	33
Serrote de algibeira.....	34
Serrote para árvores.....	34
Podoa .....	34
Canivete de enxertia. ....	35

### **Aparelhos agrícolas para a cultura mediana**

Revolvimento da terra — Charrua.....	35 e	36
Teoria do revolvimento das terras.....		40
Teoria da penetração das charruas.....		44
Classificação das charruas para cultura mediana....		47
<i>Charruas de reviramento fixo.....</i>		<i>48</i>
De um só corpo.....		48
Sega.....		51
Relha.....		54
Aiveca.....		57
Aiveca helicoidal.....		58
Aiveca helicoidal comprida.....		59
Funcionamento de uma aiveca helicoidal longa.....		61
Funcionamento do comprimento da aiveca.....		62
Relação entre o comprimento e altura da aiveca e a secção da leiva.....		63
Influência da velocidade de andamento na aiveca he- licoidal.....		63
Aivecas helicoidais curtas.....		64
Aivecas cilíndricas.....		65
Influência da velocidade de andamento com aiveca cilíndrica.....		67
Aivecas combinadas.....		67
Material para aivecas.....		68
Superfície das aivecas.....		69
Escoramentos.....		70
Rasto.....		70
Chapa de encontro.....		71

Coluna ou leiró.....	71
Sega roçadoura ou ante-corpo de charrua.....	72
Rodados.....	73
Reguladores suplementares de tracção.....	76
Apo.....	78
Rabiças.....	78
<i>Charruas de reviramento fixo.....</i>	<i>80</i>
Com mais de um corpo (polifolias).....	80
Charrua tripla.....	80
<i>Charruas de reviramento alternado.....</i>	<i>84</i>
Charruas de aiveca móvel.....	84
Charruas de apo rotativo — Brabant (duplas).....	88
<i>Charruas de reviramento duplo.....</i>	<i>93</i>
Amontoadores.....	93
Arados.....	94
Labegos.....	95
<i>Charruas especiais.....</i>	<i>96</i>
Tracção das charruas.....	98
Dinamómetro.....	100
Apreciação do trabalho das charruas.....	102
Tracção com cabrestante.....	103
Lambeches.....	110
Cultivadores e escarificadores.....	112
Extirpadores.....	115
Grades.....	116
Grade de molas.....	116
Grade Valcourt.....	118
Grade articulada.....	118
Grades de expansão.....	120
Sachadores.....	120
Destorroadores.....	124
Pás de cavalo.....	126
Semeadores.....	128
Semeadores a lança.....	129
Semeador de uma só roda.....	133
Semeador de duas rodas.....	135
Semeador de quatro rodas.....	135
Distribuidores para adubos.....	143
Ceifeiras.....	147
Gadanheiras.....	155
Respigadores.....	158

Trilhos.....	160
Descarolador.....	163
Moinhos para carolo.....	165
Tararas.....	165
Escolhedores para cereais.....	169
Enfardadeiras para fenos e palha.....	173
Enfardadeiras a braços.....	174
Enfardadeiras a gado.....	176

## Máquinas agrícolas para a grande cultura

<i>Preparação das terras.....</i>	180
<i>Lavoura mecânica.....</i>	180
Lavoura a vapor.....	181
Locomotora ou caminheira.....	186
Ancora automática.....	190
Charruas para tracção mecânica.....	191
Cultivadores.....	194
Grades.....	195
Destorroadores.....	196
Aparelho para drenagem.....	197
Aparelhos aratórios para caminheiras.....	199
Charrua polifolia para tracção directa a vapor.....	200
Charrua de discos.....	201
Motor de tracção a gasolina. Tractor.....	202
Auto-charrua.....	204
Energia eléctrica.....	205
Ceifa.....	208
Ceifeira atadeira.....	208
Sarilho.....	212
Altura do corte.....	215
Formação do molho.....	215
Aparelho de nó.....	216
<i>Debulha.....</i>	219
Debulhadora a vapor.....	219
Máquina a vapor.....	220
Debulhadora.....	225
Correias.....	225
Batedor.....	229
Cilindros preparadores da palha.....	231
Segunda limpeza.....	233
Fagulheiro.....	234
Instalação das máquinas.....	235
Descaroladores a vapor.....	237
Ceifeira debulhadora.....	240

<i>Enfardamento de palha</i> .....	244
Enfardadeira a vapor.....	244
Preparação dos arames.....	248
<i>Preparação de comidas para gado</i> .....	249
Trituradores de rações.....	249
Corta-palhas.....	252
Corta-matos.....	256
Esmagadores de tojo.....	256
Corta-raízes.....	258
<i>Elevação de águas</i> .....	259
Bombas.....	259
Bomba aspirante.....	261
Bomba aspirante-premente.....	261
Bomba combinada aspirante.....	262
Bomba centrífuga.....	263
Bomba de cadeia.....	264
Noras.....	265
<i>Motores agrícolas</i> .....	266
Manejo.....	266
Máquina a vapor.....	267
Motores a gás.....	268
Motores a petróleo.....	270
Motores a gás pobre.....	272
Motores eléctricos.....	273
<i>Transformação de produtos agrícolas</i> .....	275





# Obras da Biblioteca de Instrução Profissional

- Álgebra elementar**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Aritmética prática**, 8.<sup>a</sup> ed.  
**Desenho linear geométrico**, 6.<sup>a</sup> ed.  
**Elementos de Electricidade**, 5.<sup>a</sup> ed.  
**Elementos de Física**, 5.<sup>a</sup> ed.  
**Elementos de Mecânica**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**Elementos de modelação de ornato e figura**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Elementos de Projecções**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Elementos de Química**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**Escrituração comercial e industrial**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Elementos de Geometria plana e no espaço e suas aplicações**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**O livro de português**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Desenho de máquinas**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Material agrícola**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Nomenclatura de caldeiras e de máquinas de vapor**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Problemas de máquinas**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**Acabamentos das construções**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Alvenaria e cantaria**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**Edificações**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**Encanamentos e salubridade das habitações**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Materiais de construção**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**Terraplenagens e alicerces**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**Trabalhos de carpintaria civil**, 5.<sup>a</sup> ed.  
**Trabalhos de serralharia civil**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Cimento armado**.  
**Elementos de História da Arte** (esgotado).  
**Construção naval** (I vol.) (esgotado).  
**Construção naval** (II vol.) (esgotado).  
**Construção de navios de madeira** (III vol.) (esgotado).  
**Construção de navios de ferro** (IV vol.).  
**Acessórios dos navios de ferro** (V vol.).  
**Condutor de automóveis**.  
**Condutor de máquinas**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**Electricista**, 5.<sup>a</sup> ed.  
**Fabricante de tecidos**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Ferreiro**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Fogoeiro**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Formador e estucador**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Fundidor**, 4.<sup>a</sup> ed.  
**Manual de galvanoplastia**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Motores de explosão**, (combustão interna), 4.<sup>a</sup> ed.  
**Navegante**, 3.<sup>a</sup> ed.  
**Pilotagem**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Sapateiro** (esgotado).  
**Serralheiro mecânico**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Tipógrafo** (esgotado).  
**Topografia e agrimensura**.  
**Torneiro e frezador mecânicos**.  
**Indústria alimentar**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Indústria de cerâmica**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Indústrias de fermentação**, 2.<sup>a</sup> ed.  
**Hulha (A)**, (esgotado).  
**Indústria de iluminação**, (esgotado).  
**Metalurgia**.  
**Indústria da Seda**, (esgotado).  
**Indústria do Vidro**.





RÓMULO

CENTRO CIÊNCIA VIVA  
UNIVERSIDADE COIMBRA



\*1329708986\*



1847-1896