

Influência do engate na tração mecânica dos arados de aiveca

ALFREDO SAAD

Assistente interino da 15.ª Cadeira
Mecânica e Máquinas Agrícolas

INTRODUÇÃO

Tôda e qualquer inovação que tende quebrar a rotina das diretrizes já consolidadas de qualquer empresa ou exploração, embora para melhor, surge, na maioria das vezes, no espírito dos seus operários, contestações contrárias que se transformam em obstáculos quase sempre difíceis se serem vencidos.

Quem já teve ocasião de presenciar a paciência e a boa vontade de um agente de máquinas agrícolas que procura mostrar ao rural o valor desta ou daquela máquina, os benefícios que advêm do seu uso, as vantagens econômicas que êle pode auferir com a sua posse, não se admira quando observa a relutância tenaz da grande parte dos homens do campo, em adquirir aquela máquina.

Mas uma vez de posse dela, jamais atribui à sua pessoa os pseudos defeitos que nota durante o serviço, na maioria das vezes motivados pela sua falta de conhecimentos mecânicos da máquina, como da operação agrícola que pode realizar com ela.

Os engenheiros agrônomos do Colégio de Agricultura do Estado de Nova York, durante quatro anos, observaram em suas experiências que cerca de **75% dos arados inspecionados** estavam mal ajustados, e que os defeitos mais comuns foram encontrados no engate.

Outros engenheiros encarregados de auxiliarem os fazendeiros no reparo e regulagem de sua maquinaria agrícola de-

clararam que as dificuldades mais comuns encontradas nos arados puxados por trator foram as seguintes :

- 1 — engate vertical incorreto (demasiado alto);
- 2 — engate horizontal incorreto (ocasionando tração lateral excessiva);
- 3 — Aiveca sôlta;
- 4 — parafusos da aiveca tortos ou gastos;
- 5 — roda trazeira mal ajustada;
- 6 — mancal da faca, gasto;
- 7 — armação do arado desajustada;
- 8 — timão torto;
- 9 — mau funcionamento do mecanismo de suspensão;
- 10 — eixos fora de alinhamento.

A ajustagem de um arado requer bastante habilidade, porque a boa aração é na verdade uma arte. Quando bem ajustado o arado desliza através do solo com a menor resistência possível, fazendo sulcos uniformes, a aiveca penetra no solo em ângulo correto, os timões correm paralelos com a linha de

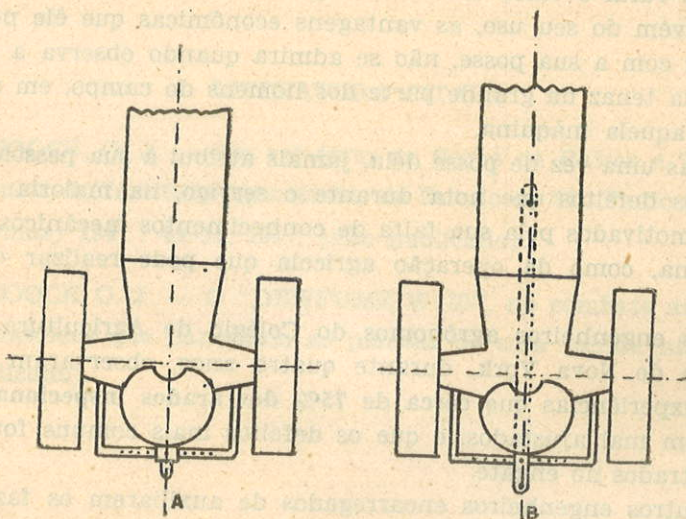


Fig. 1

percurso e o arado funciona nivelado transversal e longitudinalmente.

O arado devidamente ajustado e corretamente engatado ao trator evita perda de potência, combustível e lubrificante, como também fornece melhor trabalho mecânico e agrícola.

O nosso objetivo é pois mostrar como o engate influi na tração e na perfeição do trabalho, quais seus efeitos e como corrigi-los.

OS ARADOS DE TRAÇÃO MECANICA

Com o aperfeiçoamento da técnica, os arados para tração mecânica são hoje construídos de maneira a facilitar seu emprego, reduzindo o trabalho de manêjo e vigilância constante por parte do tratorista.

Dentre os aperfeiçoamentos que se notam citaremos os seguintes :

- a) perfeito alinhamento dos corpos do arado quer no plano vertical quer no plano horizontal;
- b) Engate automático, que permite o desengate do trator quando o arado encontra um obstáculo que pode pôr em risco a sua integridade, como prevenir possíveis negligências do tratorista;
- c) um dispositivo automático — catraca — controlado pelo tratorista que permite enterrar ou desenterrar o arado no princípio e fim do sulco.

BARRA DE TRAÇÃO DO TRATOR

Os tratores agrícolas possuem ou levam na parte posterior um órgão, comumente denominado "barra de tração do trator". Este consta de uma travessa paralela ao eixo fig. 1 sôbre a qual pode-se fazer deslizar e fixar de posição um gancho para o engate do arado. (fig. 1A).

Pode no entanto, ao invés do gancho cursor, possuir uma barra da qual uma extremidade é fixada sob o trator (fig. 1b), enquanto que a outra parte pode se afastar e fixar em qualquer um dos furos do travessão.

BARRA DE TRACÇÃO DO ARADO

O tipo mais comum de barra de tração usado nos arados de tração mecânica é a barra de tração triangular. Este tipo de barra de tração fornece meios para o correto ajustamento da tração horizontal e da tração vertical.

As várias partes de que compõe esta barra são as seguintes:

- a) um travessão e dois braços com furos para o ajuste horizontal;
- b) uma barra ou chapa com furos para o ajustamento vertical.

Como vimos, essas barras podem possuir o engate automático, que previne estragos no arado e possíveis descuidos do tratorista.

A barra de tração do arado, pode ser ainda dos tipos :

- a) flutuantes, quando os braços da barra de tração sobem e descem livremente no sentido vertical. Com este tipo o trator e o arado sobem e descem independentemente ao passar sobre as saliências e depreções do terreno.
- b) semi-flutuantes : quando tais movimentos independentes se verificam dentro de certos limites, após os quais se mantêm rígidos;
- c) rígidos : Este tipo não apresenta movimento vertical, a não ser o que se verifica entre a barra de tração do trator e o anel de engate, ou entre este anel e as chapas de engate dos braços da barra de tração do arado.

CENTRO DE TRACÇÃO OU DE ESFORÇO DO TRATOR

Dentre os principais fatores que afetam a potência de tração do trator, as mais importantes, segundo T. Barañao, são as seguintes : o peso do próprio trator e a resistência ao rolamento.

Hoje, segundo a forma de propulsão e aderência do rodado, são os tratores construídos de maneira a apresentarem um peso determinado para cada tipo. Os tratores modernos apre-

sentam um esforço de tração compreendido entre 60 a 70% do seu peso para os tratores de rodas, e entre 85 a 90% para os tratores de esteira.

Nos tratores de rodas o ideal seria fazer-se gravitar todo o peso sobre as rodas posteriores, que são geralmente as motrizes.

Acontece porém, que a experiência veio demonstrar que os tratores de rodas tinham tendências de bascular sobre o eixo

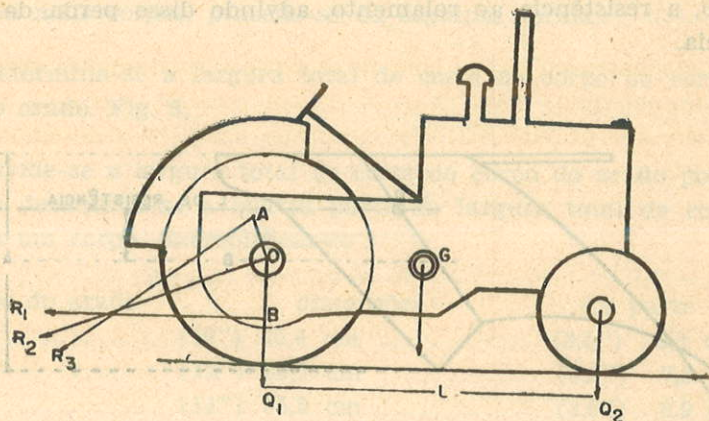


Fig. 2

o posterior. Isso obrigou os técnicos a distribuírem o peso do trator sobre os eixos posterior e anterior. Ensinou a experiência que o valor que deveria gravitar sobre o eixo anterior estava compreendido entre 25 a 30% do peso total do trator.

Mesmo que esse peso seja bem distribuído, a tendência de bascular sobre o eixo posterior pode aumentar ou diminuir, segundo o sentido que se tenha dado à direção de esforço ou tração do trator.

Suponhamos pois, na fig. 2, um trator de peso Q aplicado no seu centro de gravidade e distribuído em O_1 e O_2 sobre os eixos posterior e anterior.

Quando a direção da força de resistência tiver o sentido de R_2 não há perigo do trator bascular ou "empinar" segun-

do a expressão vulgar, porque 25% do seu peso ou seja a qual-
ta parte do peso total atua sobre o eixo dianteiro e a uma
distância L do eixo trazeiro.

Se, porém a direção da força de resistência for a de AR3,
o trator terá tendência de se erguer no eixo dianteiro, po s
que soma-se a R3 o braço OA. E, finalmente, quando a direção
da força de resistência passar sob o eixo posterior segundo BR1
anulará a tendência do trator se erguer sôbre o eixo dian-
teiro, mas em consequência aumentará a carga sôbre o eixo dian-
teiro, a resistência ao rolamento, advindo disso perda de po-
tência.

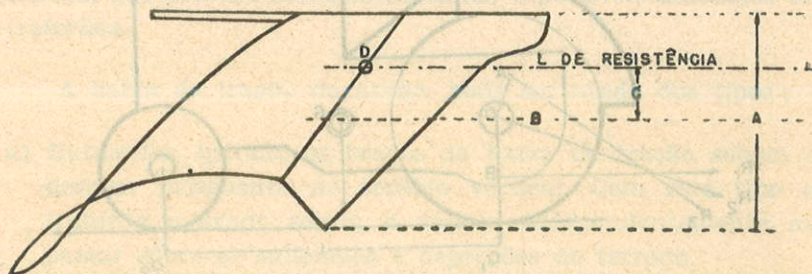


Fig. 3 — A — Largura total de corte de um corpo de 14" (35,5
cm). B — Centro de "A" — 7" (17,7 cm). C — 1/4 de A 3,5"
(6,45 cm).

É portanto, imprescindível para o bom aproveitamento da
potência do trator que a direção da força de resistência opo-
ta pela máquina passe sempre próximo ou no próprio eixo geo-
métrico e pelo centro de tração ou esforço do trator. Este cen-
tro é também denominado centro de Potência, e corresponde
nos tratores ao centro do agulheiro da barra de tração.

CENTRO DE RESISTÊNCIA DOS CORPOS DO ARADO

O centro de resistência de tôdas as forças em ação no
corpo do arado trabalhando em posição normal, pode ser con-

siderado como um ponto situado um pouco acima ou na própria junção da relha com a aiveca, e a 5,08 cm (2") ou 10,16 cm (4") a partir da muralha do sulco. Fig. 3D.

O centro de resistência varia com as condições do solo, profundidade de aração, tipo de aiveca e outros fatores. Para fins de cálculo de tração dos arados de aiveca considera-se o centro de resistência localizado nas proximidades daquele ponto imaginário.

Para se localizar o centro de resistência de um arado com um ou mais corpos, procede-se da seguinte forma :

- a) Determina-se a largura total de corte do corpo ou corpos do arado. Fig. 3.
- b) Divide-se a largura total de corte do corpo do arado por 4 ou determina-se a quarta parte da largura total de corte de um corpo. Exemplificando :

corpos do arado	dimensões	4.a parte
1	(10") 25,4 cm	(2,5") 6,3 cm.
1	(12") 30,5 cm	(3,0") 7,6 cm
1	(14") 35,5 cm	(3,5") 8,9 cm
1	(16") 40,6 cm	(4,0") 10,16 cm
1	(18") 45,7 cm	(4,5") 11,40 cm

- c) Determina-se o centro de resistência do arado, somando-se a esquerda do centro de corte **centro da largura total de corte do corpo ou corpos do arado** — a quarta parte da largura total de corte de um grupo.

Exemplificando :

Determinar o centro de resistência de um arado de 3 corpos de 14" 35,5 cm. Para tal fim procede-se da seguinte maneira:

- a) determina-se a largura total de corte. Fig. 4

$$3 \times 14 = 42'' \text{ ou } 1,067 \text{ m.}$$

- b) determina-se a quarta parte da largura de corte de um corpo:

Sendo 14" a largura de corte, a quarta parte será de :

$$\frac{14''}{4} = 3'',5 \text{ ou } 0,09 \text{ cm.}$$

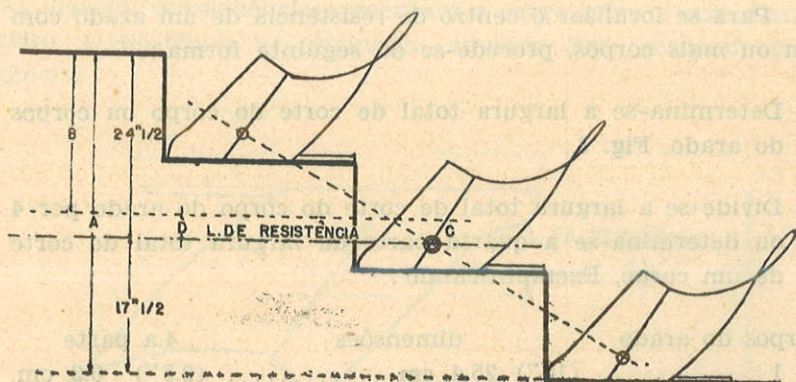


Fig. 4 — A — largura total de corte (42") — 1,067m. B — Centro de A. C — Centro de resistência de tôdas as forças do arado. D — 1/4 da largura de corte de um corpo do arado

- c) determina-se a seguir a metade da largura total de corte e soma-se à esquerda dessa metade o valor encontrado para a quarta parte da largura de corte de um corpo. O valor encontrado será o centro de resistência do arado.

Sendo a largura total de corte do arado 42" a metade será, pois 21".

Somando-se a êsse valor 3,5" (quarta parte da largura de corte de um corpo) teremos :

$$21'' + 3,5'' = 24'',5 \text{ (62,2 cm.)}$$

Conclui-se pois que o centro de resistência de tôdas as forças em ação no arado de 3 corpos de 14" (35,5 cm) encontra-se a 24",5 (62,2 cm) a partir do lado aberto do sulco, e 44,5 em (17,5") a partir da muralha do sulco.

AJUSTAMENTO LATERAL DA TRAÇÃO

Uma vez visto o que seja centro de tração ou de esforço do trator, centro de resistência do arado, e como se determina, passaremos a expor como se efetuam os ajustamentos laterais ou horizontais e verticais.

Uma tração ideal seria aquela em que o centro de resistência do arado, o engate do arado e o centro de tração do trator coincidissem com a mesma linha de ação. Fig. 5 e 6A, ou em que a linha imaginária partindo do centro da barra de tração do trator coincidissem diretamente com o centro de resistência do arado, passando pelo centro de engate do arado.

A tração ideal só é possível quando o trator é de bitola estreita permitindo que uma roda caminhe no sulco aberto e o centro da barra de tração do trator coincida com a linha do centro de resistência do arado.

Como nos tratores de bitola larga a condição ideal não existe, existirá conseqüentemente uma tração lateral ou "tração ladeada", a qual ou causará excessiva pressão sobre os rastos dos corpos do arado, ou dificultará o governo do trator.

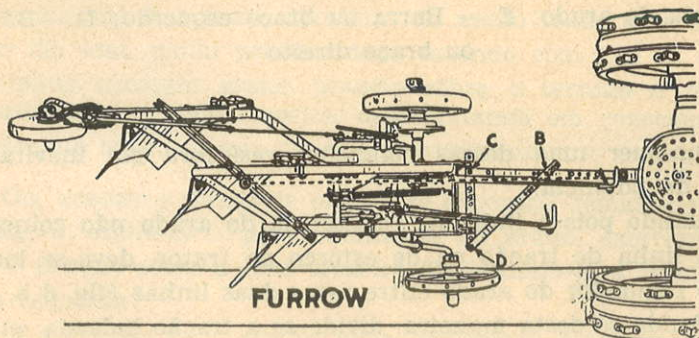


Fig. 5

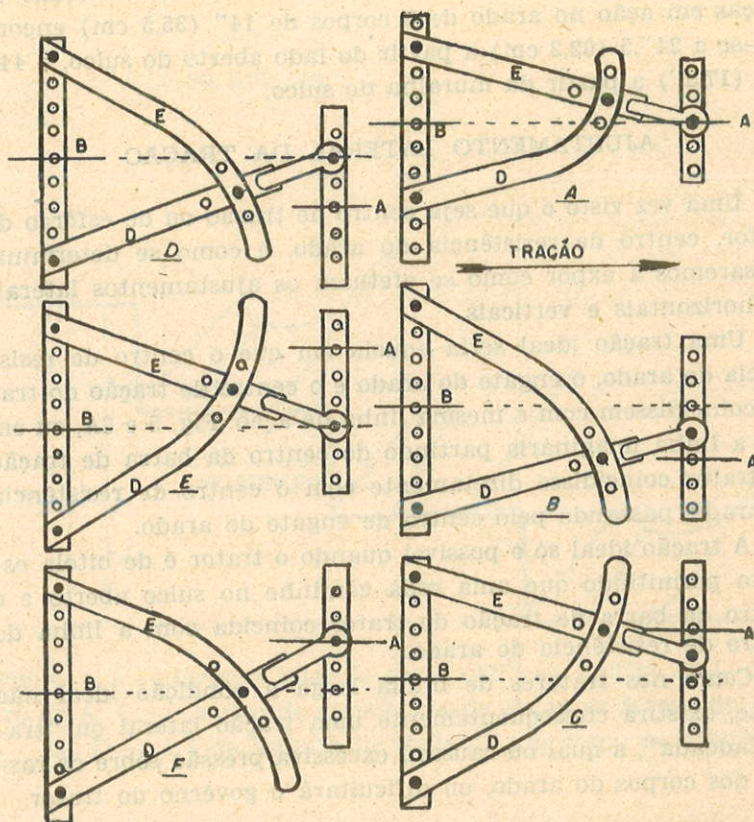


Fig. 6 — A — Centro de tração do trator; B — Linha de resistência do arado; E — Barra ou braço esquerdo; D — Barra ou braço direito

Qualquer uma dessas condições resultará em inevitável perda de potência.

Quando pois a linha de resistência do arado não coincide com a linha de tração ou de esforço do trator, deve-se localizar o regulador do arado entre essas duas linhas (fig. 6 b, c). Procedendo-se desta maneira, divide-se a tração ladeada entre o arado e o trator. O esforço lateral poderá ser menos eviden-

ciado se a distância entre a barra de tração do trator e o engate do arado for alongada.

A tração lateral pode se dar ou no trator ou no arado.

Quando a tração lateral se verifica no arado passa-se parte desta ao trator aproximando-se o regulador de tração do arado para a linha de resistência do mesmo. (fig. 6 d, e).

Verificando-se a tração lateral excessiva no trator, passa-se parte dela ao arado aproximando-se o regulador da tração do arado para a linha de esforço ou de tração do trator. (Fig. 6 f).

AJUSTAMENTO VERTICAL DA TRAÇÃO

O correto ajustamento vertical se verifica quando o centro de resistência do arado (fig. 7 c), o ponto de engate da barra de tração do arado B, e o centro da barra de tração do trator A estão na mesma linha reta.

O ajustamento pode ser feito no arado, erguendo-se ou abaixando-se o ponto de engate nas chapas ou barras de engate (fig. 7b), fig. 8, 9, 10-a.

Em alguns casos, pode-se ajustar a posição vertical elevando-se ou abaixando-se a barra de tração do trator, quando esta for ajustável.

Quando o ponto de união ou engate está localizado demasiado alto fig. 8, a parte dianteira do arado tende a se introduzir em uma maior profundidade fazendo com que as rodas dianteiras exerçam maior pressão sobre o terreno e menor pressão sobre a roda trazeira, determinando em consequência a saída do arado de seu lugar, e o caminhamento em zig-zag.

Ou, quando o ponto de engate se encontra demasiado baixo fig. 9, ergue-se a parte dianteira do arado, exercendo-se maior pressão sobre a roda trazeira diminuindo-se a tração da roda esquerda.

O tratorista ou o arador pode facilmente determinar com exatidão a altura correta de engate.

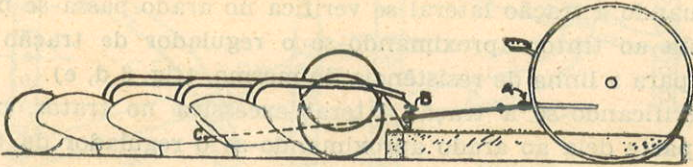


Fig. 7

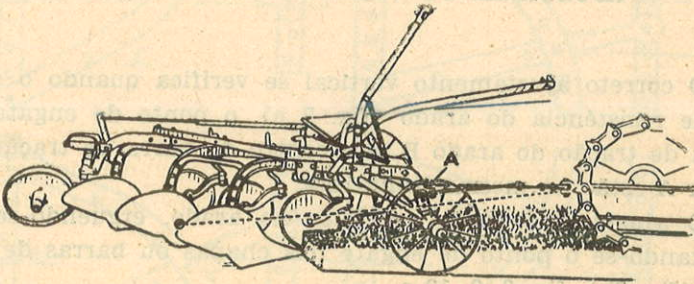


Fig. 8

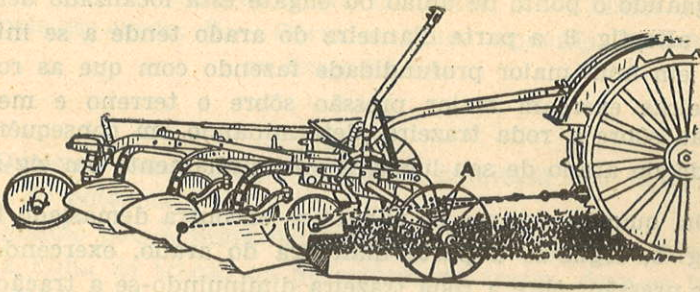


Fig. 9

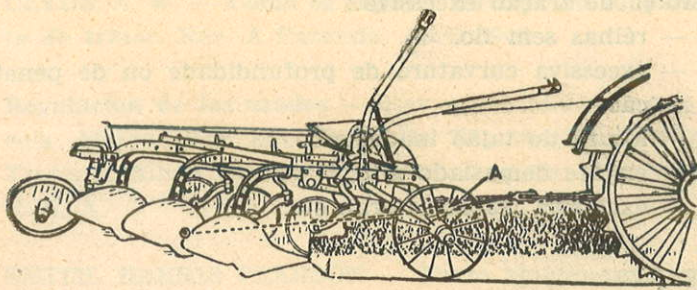


Fig. 10

Estando o arado na posição de trabalho (fig. 7 ou 10), calcula aproximadamente o centro de resistência do arado e observa se o engate se encontra na mesma direção de uma linha imaginária que une o centro de resistência do arado à barra de tração do trator passando pelo ponto de engate (Fig. 7, 10).

ENGUIÇOS QUE APRESENTAM OS ARADOS PARA TRAÇÃO MECÂNICA

Daremos a seguir algumas das causas frequentes de enguiços nos arados de tração mecânica, das quais se deduz facilmente os meios de remediá-las.

A) Falta de penetração :

- 1 — rêlha sem fio;
- 2 — curvatura de profundidade ou de penetração inadequada;