

Tratores Animais

J. QUINTILIANO DE AVELLAR MARQUES

(Do Departamento de Engenharia Rural)

Tornando-se a nossa agricultura cada vez mais desenvolvida e cada vez mais comercializada, a sua tendência é a de tornar-se também cada vez mais mecanizada.

Esta mecanização, todavia, vem se processando muito lentamente em comparação com a de outros países.

Sem exagero, pode-se dizer mesmo, que ora estamos tentando os primeiros passos na trilha já há muito percorrida por outros.

Em se tratando de força de tração para a maquinária agrícola, por exemplo, enquanto que outros agora atravessam a fase do trator mecânico, nós, que vimos recentemente de deixar para trás a era do trabalho braçal exclusivamente, achamo-nos agora justamente na fase dos motores animais.

Tal conclusão ressalta patente da observação de toda essa gama de graus de progresso que nos apresenta o estado atual da agricultura brasileira. Com efeito, na vasta extensão do nosso território, os animais atualmente são os motores mais generalizados nas fâinas da lavoura, e, ao que parece, por muito tempo ainda serão os detentores dessa predominância.

A marcha da nossa mecanização tem-se verificado progressiva é verdade, mas, lenta, pois que a ela se opõem grandes obstáculos sociais, econômicos, topográficos, etc.

E assim, nesta fase incipiente da introdução de máquinas na lavoura, é um absurdo aconselhar o emprego generalizado de tratores mecânicos.

Entretanto, julgamos muito oportuno chamar a atenção dos senhores fazendeiros para a utilização racional dos tratores animais, espalhadíssimos no nosso grande Brasil, mas quasi sempre mal escolhidos e mal aproveitados.

Tratores animais versus tratores mecânicos

Para que os senhores fazendeiros possam julgar por si mesmos da conveniência dos animais de tração ou dos tratores mecânicos nas suas propriedades, já que as condições de cada uma variam tanto, vamos a seguir, sem partidaris-

mo, procurar salientar as vantagens de ambos os tipos de motor para tração das máquinas agrícolas.

Vantagens dos tratores animais:

1. O trator animal é mais maleável que o trator mecânico, isto é, pode ser usado individualmente ou em composições maiores ou menores, de acordo com a potência requerida para cada trabalho.
2. O trator animal é mais adaptável do que o mecânico a diferentes trabalhos na fazenda. Nesta vantagem salientam-se o burro e o cavalo para transportes rápidos.
3. O trator animal trabalha melhor do que o trator mecânico em terrenos encharcados e em terrenos acidentados e inclinados, como são em grande parte os nossos.
4. O trator animal pode ser manejado pelo mais boçal trabalhador rural, ao passo que o trator mecânico exige um tratorista habilitado, com conhecimentos mecânicos bastantes para contornar as panes mais frequentes no motor.
5. O trator animal quando adoece ou sofre um acidente não causa tanto prejuízo como um trator mecânico quando enguiça de modo a não poder ser reparado imediatamente, em ocasiões de aperto de serviço na fazenda.
6. O trator animal é um produto nacional e local, muito mais barato que o trator mecânico.
7. O trator animal consome sub-produtos da fazenda ao passo que o trator mecânico consome combustíveis e lubrificantes importados e caros.
8. O trator animal tem um rendimento econômico melhor do que o trator mecânico.
9. O trator animal fornece esterco para fertilização das terras da fazenda, o que não acontece com o trator mecânico.
10. O trator animal é de mais fácil venda do que o trator mecânico.

Vantagens dos tratores mecânicos:

1. O trator mecânico faz serviço muito mais rápido do que o trator animal. Sendo a agricultura uma função sobre maneira dependente do fator tempo, há toda conveniência em que certas práticas sejam realizadas dentro de limites de tempo estabelecidos.

É o caso da aradura por exemplo. Si o terreno não é arado em tempo certo, o atraso da época do plantio poderá acarretar sérios prejuízos à produção.

E', por conseguinte, a rapidez uma grande vantagem do trator mecânico.

2. O trator mecânico permite melhor aproveitamento do tempo disponível do que o trator animal.

O trator mecânico, além de ser mais rápido em serviço, pode trabalhar seguidamente durante o dia e a noite com o auxílio de faróis. Ainda mais, o trator mecânico depois de trabalhar durante o dia inteiro sem interrupções, pode permanecer no campo durante a noite (coberto com uma lona), pronto para recomeçar o trabalho imediatamente na manhã seguinte, ao passo que os tratores animais fazem com que se perca muito tempo, até que sejam lpegos no pasto ou na cocheira, tratados, atrelados e conduzidos para o campo de trabalho, às vezes distante.

3. O trator mecânico é mais potente do que o trator animal. Disso resulta ser ele melhor para os serviços pesados de araduras profundas, de aradura em terrenos brutos, etc.
4. O trator mecânico faz um trabalho muito mais perfeito do que o trator animal.
5. O trator mecânico tanto trabalha bem no calor como no frio, ao passo que o trator animal cansa-se muito no tempo de calor.
6. O trator mecânico reduz consideravelmente o número de trabalhadores em relação aos tratores animais.
7. O trator mecânico não consumindo pasto, permite que ele seja aproveitado com animais mais produtivos do que os animais de tração, como, por exemplo, vacas de leite.
8. O trator mecânico pode fornecer melhor força motriz para acionar certas máquinas do que o trator animal.

Este ponto é de grande importância em propriedades próximas de grandes centros, onde a agricultura seja intensiva.

E' o caso por exemplo de ensiladeiras, batedeiras de cereais, moinhos, bombas para irrigação, serras para lenhas, etc.

Animais empregados como tratores

Sem contar o homem, podemos enumerar uma série enorme de animais que desde a mais remota antiguidade têm sido empregados como tratores: boi, cavalo, burro, jumento, búfalo, rêna, lhana, camelo, elefante, cavalo, cabrito, carneiro, etc.

Si não bastasse a experiência de tantos séculos para nos mostrar que há bons tratores entre os animais, bastava considerarmos a conformação do esqueleto e o desenvolvimento muscular de um cavalo por exemplo, para concluirmos, logicamente, que ele é por natureza adaptado para exer-

cer esforços horizontais de tração, muito mais do que para transportar cargas sobre o dorso como mais comumente é usado.

De fato, experiências tem demonstrado que tal animal sendo capaz de exercer esforços de tração e equivalentes a mais da metade do seu próprio peso, a 68 e 78% mesmo de seu peso segundo Fred Smith, é incapaz de transportar uma carga superior a um terço de seu peso.

A razão principal disso é que a sua coluna vertebral é horizontal e as peças ósseas que a constituem, as vértebras, se dispõem lado a lado.

O mesmo não acontece com o homem por exemplo. Embora grandemente inferior em peso ele é capaz de suportar sobre as costas uma carga quasi tão grande como a que um cavalo pode suportar, sendo, entretanto, inferior a este em esforços horizontais de tração, mesmo quando inclina o corpo para frente

Isso porque nossa coluna vertebral sendo vertical e as peças ósseas que a constituem sendo superpostas, possibilita-nos a resistir grandes cargas verticais.

No Brasil dispomos, por conseguinte, com grande abundância e ao alcance das mais modestas bolsas, de ótimos tratores: o boi, o burro e o cavalo. As conveniências de cada um destes tratores animais dependem das condições de cada fazenda

A titulo de esclarecimento vamos compará-los ligeiramente entre si.

O BOI — Justamente por ser um animal produzido em quasi todas as nossas fazendas, o boi é o trator agrícola mais generalizado.

As vantagens principais do boi sobre os demais tratores animais, o burro e o cavalo, são principalmente as seguintes:

1. Grande disseminação pelo meio rural. E' criadô na quasi totalidade das nossas fazendas.
2. Tem em geral mais força e presta-se melhor para serviços pesados que não requerem pressa.
3. E' melhor para trabalhar em terrenos encharcados, pois que sendo o seu pé terminado em 2 unhas não faz, como o do burro e o do cavalo que terminam em um casco simples, concavo por baixo, um vácuo ao ser levantado na lama, o que obriga a um dispêndio suplementar de energia.
4. Por ser mais lento e mais calmo é incomparavel para certos serviços como, por exemplo, tração de

veículos em estradas ruins (o celebre carro de bois), movimento de tóras dentro do mato, etc..

5. Mesmo depois do mais longo e árduo período de trabalho pode ser aproveitado integralmente no matadouro.

As desvantagens principais do boi como animal de tração, desvantagens estas que têm a tendência de cada vez se acentuarem mais, com o crescente progresso de nossa agricultura, são as seguintes:

1. Lentidão. O boi em comparação com o burro e o cavalo é muito vagaroso. Enquanto que a velocidade média destes últimos a passo, em trabalho é de cerca de 90 centímetros por segundo, a sua é de cerca de 60 centímetros por segundo, ou seja, em outras palavras, $\frac{2}{3}$ da primeira.
2. Pequena resistência. Enquanto que em geral o burro e o cavalo podem, andando a passo normal, trabalhar durante todo o dia de trabalho (8 horas) o boi geralmente não resiste trabalhar mais que uma parte desse dia.
3. Consome mais pasto. O cavalo e o burro podem ser mais facilmente tratados em cocheiras.

Este ponto tem grande importância nas fazendas de agricultura intensiva onde haja interesse em aproveitar todo o pasto para vacas de leite, por exemplo.

O BURRO — O burro ou mula, pode-se dizer, coloca-se, para as nossas condições, em primeiro lugar dentre os tratores animais.

Conforme já vimos, em comparação com o boi, o burro leva vantagem pela rapidez e grande resistência ao trabalho.

Em comparação com o cavalo também o burro se sobrepõe, principalmente pelas características que lhe emprestam o «vigor híbrido».

O burro ou a mula, como todos sabem, é o resultado do cruzamento do azinino com o equino e se caracteriza essencialmente por sua grande rusticidade.

Graças a essa característica, o burro tem se imposto como um ótimo animal de trabalho em regiões onde as condições climáticas são as mais severas possíveis, onde há escassês de alimento e onde, enfim, não recebem um tratamento ideal.

Podemos enumerar como vantagens que o

burro apresenta em relação ao cavalo, para tração, as seguintes:

1. Vida mais longa.
2. Maior resistência ao trabalho.
3. Menor exigência de alimentos e tratos
4. Maior resistência às desordens digestivas
5. Maior facilidade de ser manejado em grupos
6. Menor irritabilidade
7. Maior facilidade de ser conduzido por um mediocre ou mau condutor.

A desvantagem principal do burro em relação ao cavalo é o fato de ser ele muito propenso a adquirir manhas.

O burro talvez seja o animal doméstico possuidor das maiores excentricidades a par das mais indiscutíveis virtudes.

E' ele um animal que precisa ser tratado com muita habilidade, pois não tolera pancadas ou maus tratos.

O CAVALO — Entre nós as raças e tipos de cavalo existentes são quasi que exclusivamente adaptadas para sela e, daí o pequeno emprego que, entre nós, tem o cavalo como trator.

Não há muito tempo que começaram a ser introduzidas no Brasil raças de animais de tiro. O Serviço de Remonta de Exército iniciou há pouco a importação de reprodutores Percheron, Belga, etc. para cruzar com o equino e o azinino nacional e produzir cavalos e especialmente burros pesados para tração.

Estes, entretanto, ainda são muito raros e enquanto não dispuzermos de verdadeiros cavalos de tiro, devemos ir aproveitando os tipos mais pesados do nosso cavalo nacional, os quais satisfazem perfeitamente.

Mesmo as nossas éguas inferiores poderão ser usadas com bastante eficiência na tração de certas máquinas agrícolas, como sejam os cultivadores, as plantadeiras, etc..

Características dos tratores animais

As características morfológicas e fisiológicas que, do ponto de vista mecânico, maior influência têm sobre a capacidade dos animais exercerem esforços horizontais de tração são: o peso, o apoio sobre o solo, a altura e o comprimento, a saúde e o vigor, os aprumos e o passo.

1. PESO — O animal de tração, qualquer que seja a sua espécie, deve ser sobretudo um animal pesado, e isso pela seguinte razão: como todo mundo já teve oportunidade de observar, qualquer animal exercendo esforços de tração, sempre que se verifica um aumento da carga tem a tendência a encolher as pernas dianteiras, apoiando-se só nas trazeiras com o fim de aproveitar o seu próprio peso para auxiliar o esforço dos músculos.

Nesta atitude, ele, pode-se dizer, descança o seu peso na canga si se trata de bois ou na coalheira no caso de burros ou cavalos, conseguindo assim ampliar grandemente a sua capacidade de tração.

Esta tendência a exercer esforços de tração inclinando o corpo para frente, de tal forma a aproveitar o peso como auxiliar do esforço muscular, que é comum a todos motores animais, inclusive o homem, não se verifica só nos aumentos de carga, como acabamos de ver, mas também durante todo o período de serviço.

Tão forte é a influência do peso de um motor animal sobre sua capacidade de exercer esforços de tração, que se costuma tomá-lo como base para determinar o esforço de tração.

King, por exemplo, determinou que o esforço de tração de um cavalo, em trabalho contínuo, a passo, é de cerca de $1/10$ a $1/8$ de seu peso, e, em esforços máximos por períodos curtos, como sejam os do arranco para a partida, é de até $1/2$ de seu peso.

Fred Smith, como já vimos anteriormente, determinou que o esforço muscular máximo que um cavalo é capaz de exercer é de 68 a 78% do seu peso. Observa o citado autor que tal esforço é limitado à duração de poucos segundos.

Ainda Fred Smith, para transporte de cargas sobre o dorso, encontrou para o cavalo $1/6$ a $1/5$ do peso como sendo um esforço pesado. Acrescenta o autor que a carga sobre o dorso poderá ser aumentada para passos mais moderados.

Na falta de coeficientes semelhantes para os bois e para os burros, sem grande erro, podemos tomar os mesmos do cavalo.

O peso do animal, além de ampliar o esforço muscular na tração, torna maior a aderência do animal ao piso, melhorando assim suas condições de trabalho.

2. APOIO NO SOLO — O animal de tração deve ter bons apoios para poder com eficiência exercer os esforços para os quais se destina.

Esta característica é muito importante nos animais de tração justamente porque a direção do esforço que devem

exercer é horizontal ou pelo menos muito próxima desta.

Assim sendo, si o animal exercendo esforços horizontais de tração não tem boa aderência ao piso, os seus cascos ou unhas deslisam e ele dispenderá energia inutilmente, sem, às vezes conseguir mesmo puxar a carga a que está atrelado, não porque sua força foi insuficiente, mas, apenas, porque lhe faltou o devido apoio.

E' o mesmo caso, por exemplo, de um sarilho, destes que se usam em cisternas, arrastando sobre o sólo, por meio de um cabo, uma determinada carga.

Si não estiver bem escorado e bem ligado ao chão ele é que é arrastado ao envez da carga.

O mesmo acontece com os tratores animais. E' preciso que eles sejam bastante pesados para que tenham boa aderência ao solo, e, além disso, que tenham boas escoras, isto é, bons cascos ou unhas para não deslisarem ao fazer força.

Em certos casos de pisos melhora-se a aderência com ferraduras nos pés dos animais.

Para a tração de máquinas agrícolas, entretanto, quasi sempre há boa aderência, pois o terreno é geralmente macio, e não há necessidade de se ferrar os animais.

O bom animal de tração deve ter os pés sadios e fortes. Especialmente os seus cascos ou unhas devem ser sadios, de bom tamanho, côncavos e duros.

3. ALTURA E COMPRIMENTO — Os animais baixos e de corpo comprido são muito melhores para tração pesada do que os altos e curtos de corpo.

A razão disso é que o animal baixo e comprido, não só tem um equilibrio mais estavel, como tambem pode aproveitar melhor o seu peso como auxiliar dos esforços musculares para a tração.

O animal nestas condições possui maior *equilibrio* porque, além de ter o seu centro de gravidade mais próximo da base de sustentação, por ser mais baixo, tem essa sua base de sustentação maior por ser mais comprido.

Quanto mais estavel é o equilibrio do animal, tanto maior a força que é capaz de desenvolver.

Por conseguinte, para o mesmo animal, quanto maior for a base de sustentação, tanto maior será a estabilidade do equilibrio e, conseqüentemente, tanto maior será sua capacidade de exercer esforços de tração.

Com efeito, verifica-se que o animal, qualquer que ele seja, exerce seu esforço máximo de tração em arrancos de

partida, quando ele tem o máximo de estabilidade de equilíbrio, isto é, quando ele, apoiando-se praticamente sobre os 4 pés, em cada instante tem a máxima base de sustentação, um retângulo.

O animal a passo, pode exercer consideráveis esforços de tração. Neste caso, ele de cada vés apoia-se com 3 pés sobre o sólo, e, por conseguinte, tem para sua base de sustentação um triângulo.

O animal quando trotta ou marcha pode ainda fazer algum esforço de tração. Nesta velocidade, em cada instante o seu apoio se faz em 2 pontos, e, por conseguinte, a sua base de sustentação é uma linha.

Finalmente, quando o animal galopa não é capaz do menor esforço de tração, a não ser daquele resultante de sua embalagem (força/viva).

Nesta velocidade, o animal apoia-se com 1 pé só de cada vez, e, por conseguinte, a sua base de sustentação resume-se num ponto apenas.

A outra razão por que o animal de tração deve ser baixo e comprido é a seguinte: um animal quando trabalhando atrelado a uma máquina pode ser considerado como uma alavanca dessas em que a força é aplicada entre o ponto de apoio e a carga.

Com efeito, um animal em trabalho de tração, tem não só a tendência que já tivemos oportunidade de ver anteriormente de apoiar-se só nas patas trazeiras, descançando todo o peso do corpo sobre a coalheira ou sobre a canga, como também tem a tendência de espichar o pescoço levando para mais longe do apoio o peso da sua cabeça.

Isto se explica porque quanto mais distante estiver do ponto de apoio, ou seja dos pés trazeiros, o seu centro de gravidade, o qual se localisa na região da caixa torácica do animal, tanto maior será o seu braço de alavanca e, portanto, tanto melhor será o aproveitamento do seu peso.

4. SAUDE E VIGOR — É condição essencial ao animal de tração que ele seja sadio e vigoroso, pois que, é grande a quantidade de energia que deve transformar dos alimentos que recebe.

Assim como nos tratores mecânicos o rendimento cai sempre que há uma avaria qualquer, também, nos tratores animais, diminue a capacidade de trabalho sempre que o organismo se ressentir de uma doença qualquer.

Sendo os músculos os agentes propulsores das diversas

peças dos motores animais, é claro que a potência destes será diretamente proporcional ao desenvolvimento e potência daqueles.

Os animais de tração devem ser, por conseguinte, os mais musculosos possíveis. Devem ter, outrossim, torax amplo e profundo.

O esqueleto dos animais de tração, é, por isso, melhor recoberto do que o dos animais destinados a outras finalidades, e disso resulta uma maior dificuldade para avaliar a qualidade da ossatura.

Esta deve ser chata, larga e forte sem ser bruta.

5. APRUMOS — Os animais de tração devem ter os aprumos corretos, especialmente os que se referem às inclinações da palheta e do machinho ou jarrete.

6. PASSO — Os animais de tração devem ter o passo longo, regular, firme e elástico.

Utilização dos tratores animais

Para se conseguir maior capacidade de trabalho dos animais de tração não é bastante escolhê-los racionalmente, segundo as características que acabamos de salientar, mas é preciso também que se lhes proporcione boa alimentação e bons tratamentos.

É muito importante, por exemplo, a questão do arreamento dos animais para o trabalho.

Um arreio mal ajustado ao corpo do animal impossibilita-o de fornecer o seu máximo de trabalho; e, além disso, quasi sempre lhe ocasiona sérias pisaduras.

Por conseguinte, devem-se procurar arreios justos sem ser apertados e arreios que não tenham asperezas e saliências em condições de magoar os animais:

A Escola fornece arreios prontos, dos melhores tipos, para tração das máquinas agrícolas, ou seus modelos, dando todas as indicações necessárias para sua fabricação. Aos interessados, também serão enviadas, com muito prazer, instruções para a construção de balancins para atrelamento de qualquer número de animais, bem como indicações para seu atrelamento.

E' imperioso se substituírem os velhos processos de

Agricultura, pelas práticas modernas e mais eficientes.