



**UFRRJ**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL  
DO RIO DE JANEIRO

# SISTEMA HIDRÁULICO DO ENGATE DE 3 PONTOS

IT154 Motores e Tratores

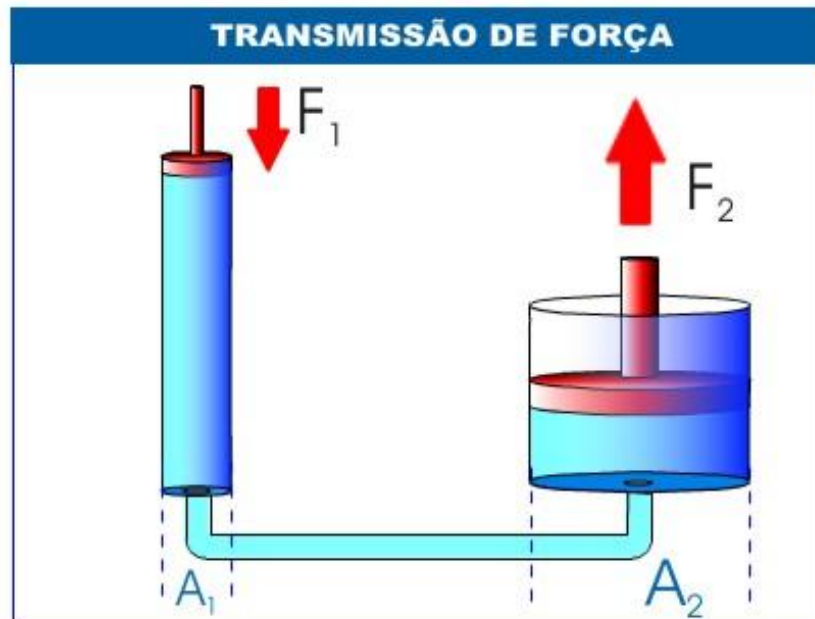
Carlos Alberto Alves Varella  
Doutor em Engenharia Agrícola

# Sistema hidráulico do engate de 3 pontos

- O Sistema usa transmissão hidráulica que permite maior versatilidade na movimentação e controle a distância de mecanismos de máquinas acopladas aos tratores agrícolas.
- A principal função do sistema é transmitir força para diversos pontos do trator agrícola.
- A força é utilizada para movimentar mecanismos do próprio sistema e de máquinas acopladas ao trator.

# Sistemas hidráulicos

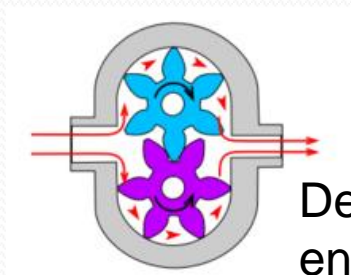
- De maneira geral são mecanismos de transmissão de força por meio de fluidos sob pressão.
- O fluido utilizado é óleo devido ser incompressível e lubrificante.



# Hidráulico do Engate de 3 pontos

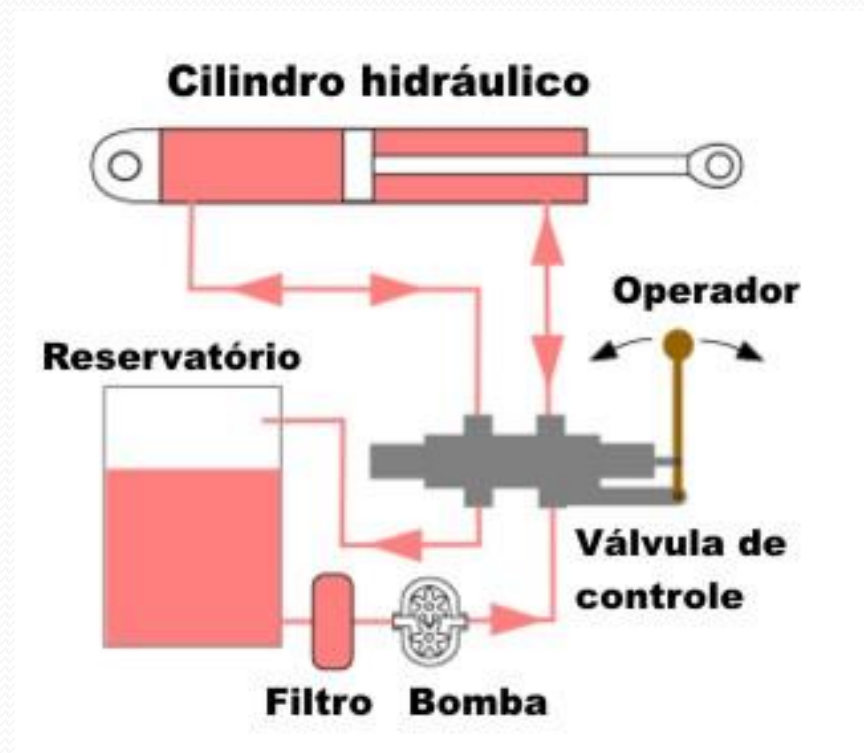
## Componentes

- Reservatório
- Filtro
- Bomba
- Válvula de controle
- Alavanca do operador
- Cilindro hidráulico



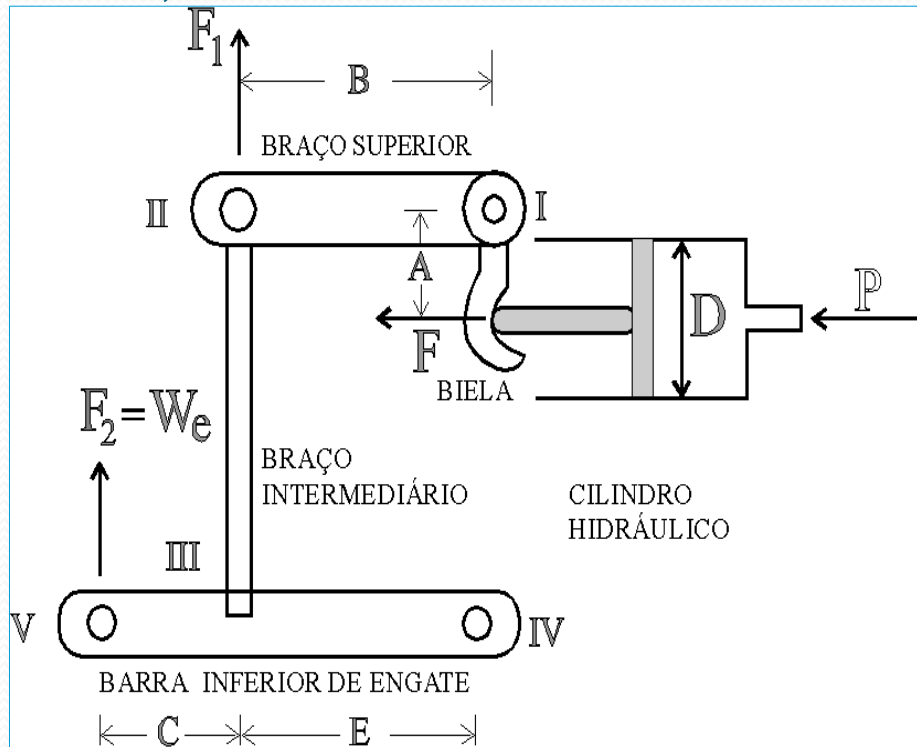
Detalhe da bomba de engrenagens

## Esquema dos componentes



# Barras do engate de 3 pontos

Esquema de transmissão da força



Barras de acoplamento no trator agrícola

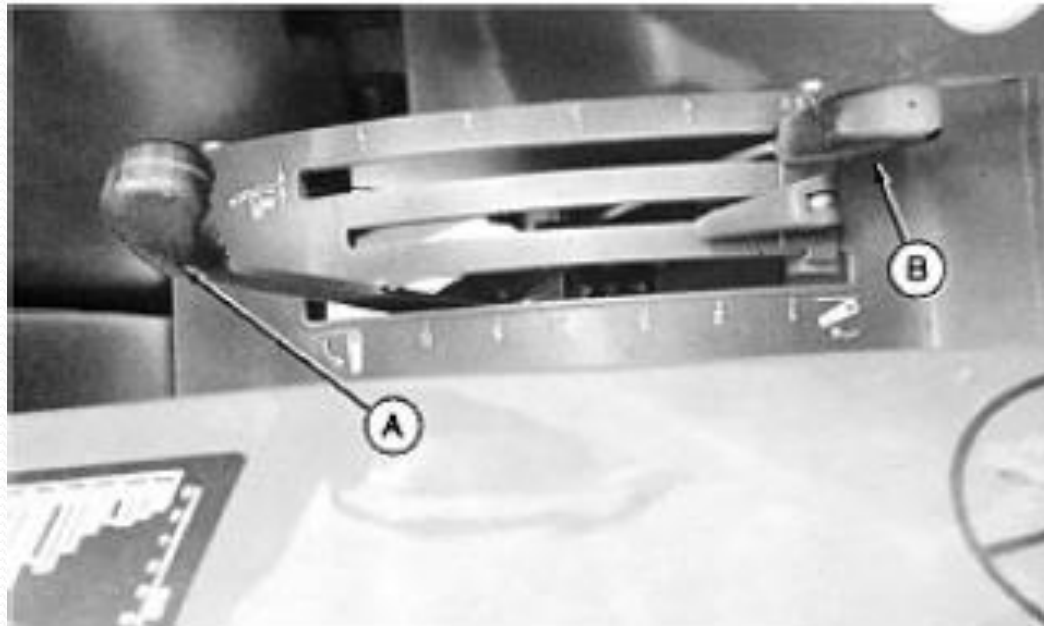


# Funções das barras de acoplamento

- Levantar e abaixar máquinas
- Controle de profundidade em de máquinas de solo
- Controle de altura em de máquinas de superfície

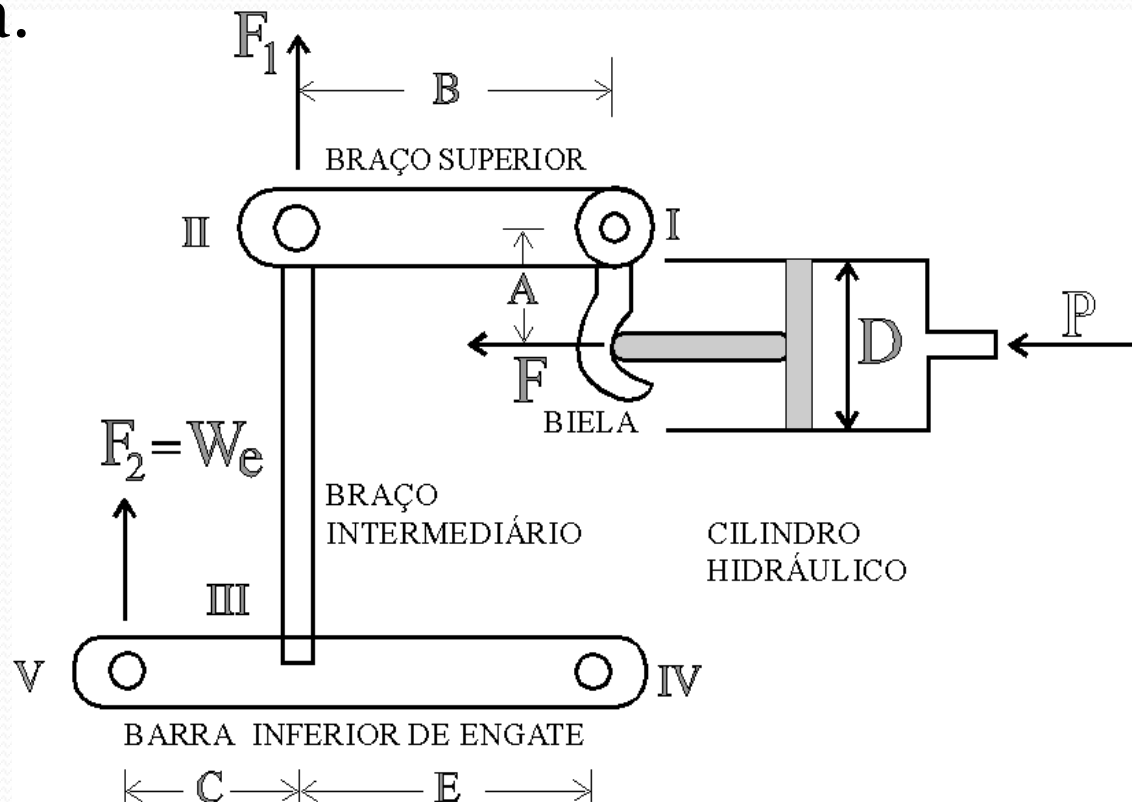
# Controles realizados pelo usuário

- Controle profundidade – A máquina acompanha a ondulação do terreno. Usados em máquinas de profundidade (A).
- Controle de posição - A máquina permanece em posição fixa. Usado em máquinas de superfície (B).



# Capacidade de levante

- Peso máximo que o sistema é capaz de levantar;
- Pode ser estimada em função da pressão do óleo, diâmetro do cilindro e dimensões das barras do sistema.





# Cálculo da capacidade de levante

$$F_2 = \frac{P \cdot \pi \cdot D^2}{4} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{E}{C + E}$$

$F_2$  = capacidade de levante;

$P$  = pressão do óleo no sistema;

$D$  = diâmetro do êmbolo do cilindro hidráulico;

$A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $E$  = dimensões das barras do sistema.

- Exemplos:

- John Deere 5515/82 cv: 2650 kgf
- Challenger MT865B/510 cv: 8845 kgf

# Transferência de peso

- Ocorre quando aplica-se peso no engate de 3 ponto. Devido a isso o peso do eixo dianteiro diminui enquanto que o peso do eixo traseiro aumenta.
- A quantidade de peso que aumenta no eixo traseiro é a mesma que diminui no dianteiro. A essa quantidade denominamos transferência de peso.
- Máximo de transferência não deve exceder 80% do eixo dianteiro.

# Variáveis da transferência de peso

$P$  = peso do trator;

$P_1$  = peso do eixo dianteiro;

$P_2$  = peso do eixo traseiro;

$P_e$  = peso no engate de 3 pontos;

$R_1$  = reação no eixo dianteiro;

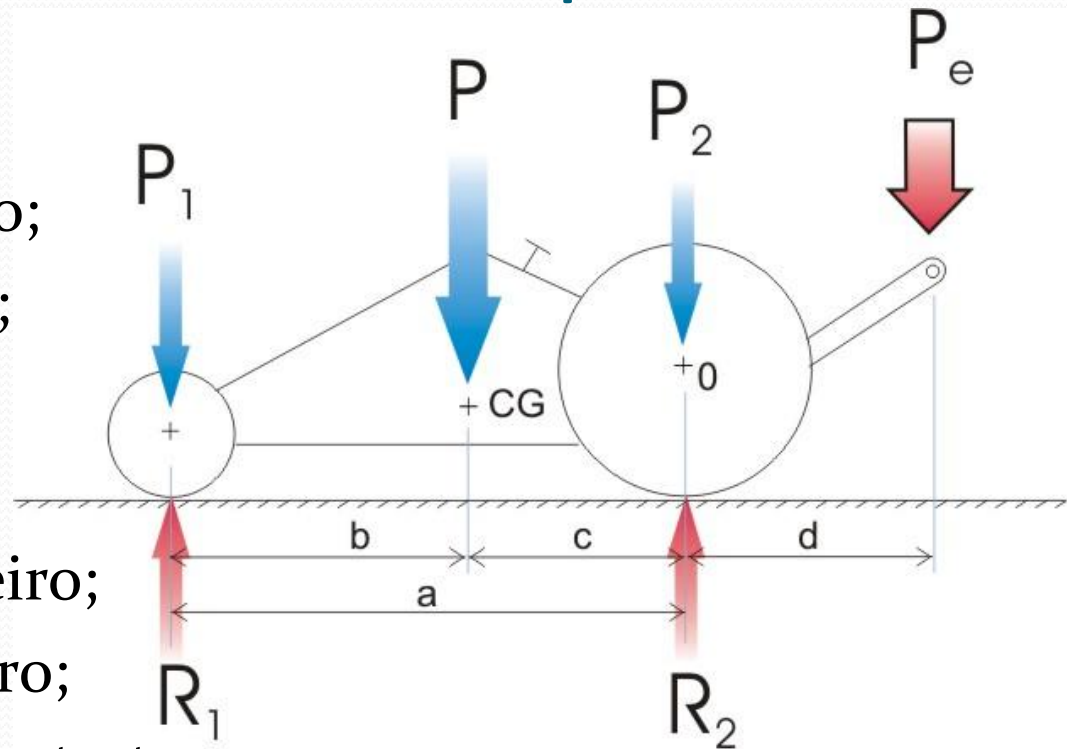
$R_2$  = reação no eixo traseiro;

$a$  = distância entre eixos do trator, mm;

$b$  = distância do CG ao eixo dianteiro;

$c$  = distância do CG ao eixo traseiro;

$d$  = distância do eixo traseiro ao engate de 3 pontos, mm;



# Cálculo do peso do eixo dianteiro

$$P_1 = \frac{P \cdot c}{a}$$

$P$  = peso do trator, N;

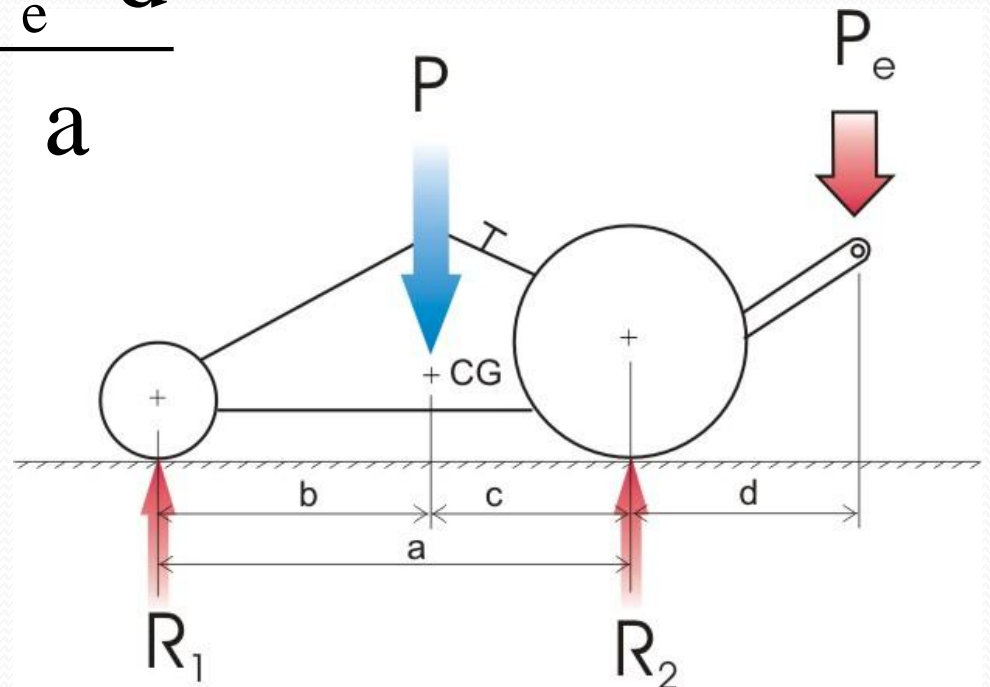
$P_1$  = peso do eixo dianteiro, N;

$P_2$  = peso do eixo traseiro, N;

# Cálculo da reação no eixo dianteiro

$R_1$  = quantidade de peso apoiado sobre o eixo dianteiro após adição de peso no engate de 3 pontos.

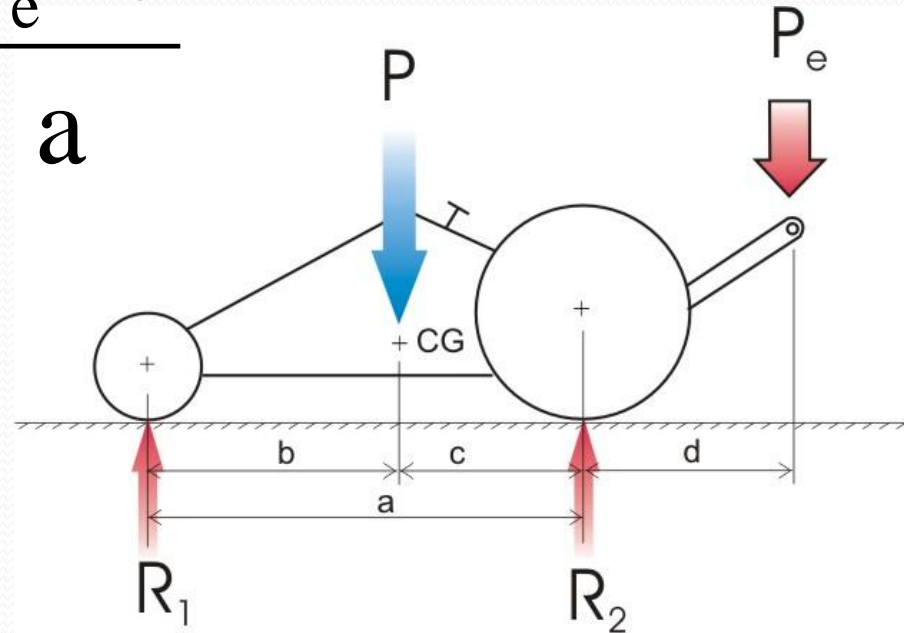
$$R_1 = \frac{P \cdot c}{a} - \frac{P_e \cdot d}{a}$$



# Cálculo da transferência de peso

$T_p$  = transferência de peso do eixo dianteiro para o eixo traseiro devido a carga transportada no engate de 3 pontos.

$$T_p = \frac{P_e \cdot d}{a}$$



Verificar se o trator é capaz de transportar uma máquina que pesa 2.500 kgf sem risco de levantamento do eixo dianteiro. Peso do trator = 6.250kgf.

