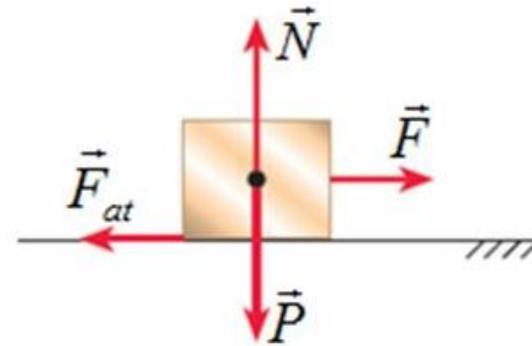
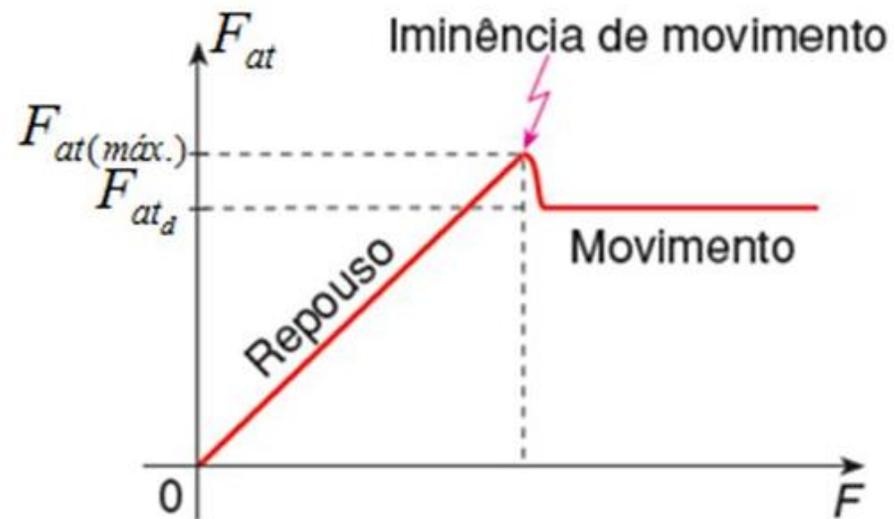


Força e Movimento

e-Aula 19/03/2020

Atrito estático e cinético



Portanto, tem que diminuir a intensidade da Força para permanecer em MRU (depois do movimento)

Atrito estático e cinético

71º Congresso Anual

ISSN 1516-392X



ANÁLISE DO DESGASTE NA INTERFACE DE PARES TRIBOLÓGICOS FORMADOS PELO AÇO FERRAMENTA AISI M2 NITRETADO A PLASMA E AÇO INOXIDÁVEL AISI 316*

Lucas Travi¹

Vanessa Moura de Souza²

Leandro Brunholi³

Alexandre da Silva Rocha⁴

Célia de Fraga Malfatti⁵

Resumo

Os problemas gerados no processamento do aço inoxidável AISI 316 são um grande problema do setor metal mecânico, por exemplo, no processo de usinagem, onde o material sofre altas taxas de deformação plástica e elevadas temperaturas na região de contato ferramenta-peça. Além disso, a adesão de aço inoxidável em materiais de maior dureza, no caso a ferramenta, também são problemas enfrentados. Neste trabalho foi feito um estudo qualitativo em escala laboratorial do contato entre um material de maior dureza (aço AISI M2 nitretado a plasma) e o aço AISI 316. Foram realizados ensaios de

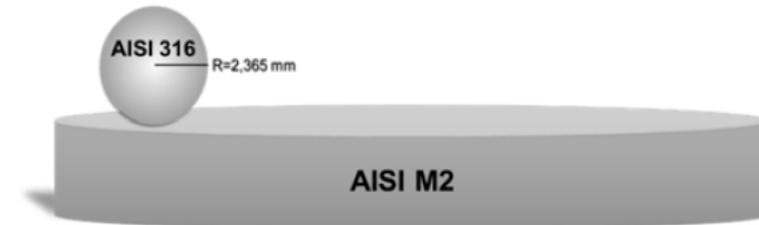


Figura 1. Esquema do sistema Ball-on-Flat

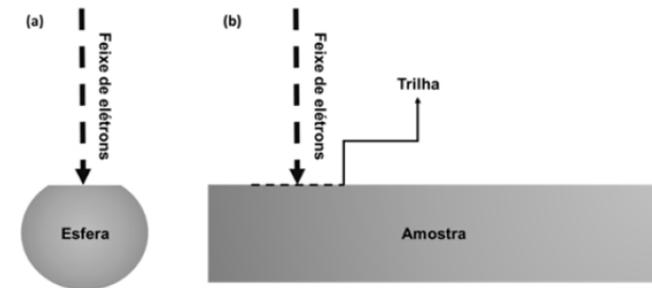


Figura 2. Vista esquemática do feixe de elétrons incidente sobre (a) esfera de AISI 316 e (b) trilhas formadas na superfície do aço AISI M2

Atrito estático e cinético

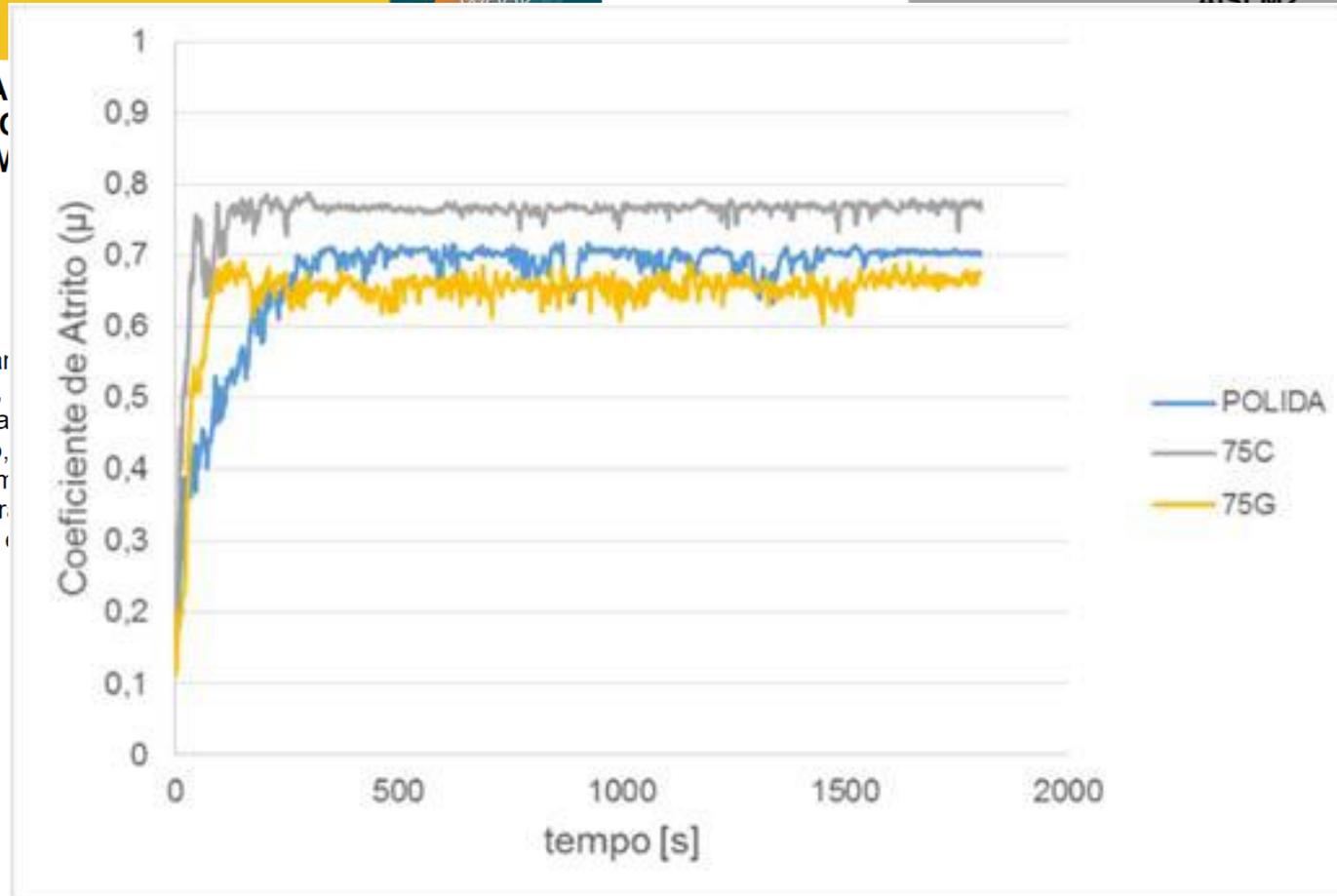
71º Congresso Anual



ANÁLISE DO DESGASTE TRIBOLÓGICOS FORMADOS NITRETADO A PLASMA

Resumo

Os problemas gerados no processar
problema do setor metal mecânico,
material sofre altas taxas de deforma
contato ferramenta-peça. Além disso,
dureza, no caso a ferramenta, também
um estudo qualitativo em escala labor.
(aço AISI M2 nitretado a plasma)



a Ball-on-Flat

ilha

mostra

sobre (a) esfera de AISI 316 e (b) trilhas
ço AISI M2

Atrito

O processo de interação e deslizamento acontece aos “solavancos” e podem produzir sons!



Propriedades do Atrito

❑ Se o corpo não se move, atrito e a força aplicada se equilibram: mesmo módulo, sentido contrário.

❑ O atrito tem um valor máximo: $f_{s,max} = \mu_s \cdot F$

❑ Quando começa o movimento, $f_k = \mu_k \cdot F$

Qual a unidade do coeficiente de atrito?

Propriedades do Atrito

- ❑ Se o corpo não se move, atrito e a força aplicada se equilibram: mesmo módulo, sentido contrário.

- ❑ O atrito tem um valor máximo: $f_{s,max} = \mu_s \cdot F$

- ❑ Quando começa o movimento, $f_k = \mu_k \cdot F$

*Dependem das
propriedades do
corpo e da superfície*

Qual a unidade do coeficiente de atrito? Adimensional

Teste

O bloco repousa sobre um piso.

- a) Qual é o módulo da força de atrito que o piso exerce sobre o bloco?

Teste

O bloco repousa sobre um piso.

- a) Qual é o módulo da força de atrito que o piso exerce sobre o bloco? Zero
- b) Se uma força horizontal $F = 10\text{N}$ é aplicada ao bloco, qual o módulo da força de atrito?

Teste

O bloco repousa sobre um piso.

- a) Qual é o módulo da força de atrito que o piso exerce sobre o bloco? Zero
- b) Se uma força horizontal $F = 10\text{N}$ é aplicada ao bloco, qual o módulo da força de atrito? 10N
- c) Se o valor máximo do atrito estático é 20 N , o bloco se move se aumentarmos a força para 15 N ?

Teste

O bloco repousa sobre um piso.

- a) Qual é o módulo da força de atrito que o piso exerce sobre o bloco? Zero
- b) Se uma força horizontal $F = 10\text{N}$ é aplicada ao bloco, qual o módulo da força de atrito? 10N
- c) Se o valor máximo do atrito estático é 20 N , o bloco se move se aumentarmos a força para 15 N ? Não

Força de Arrasto

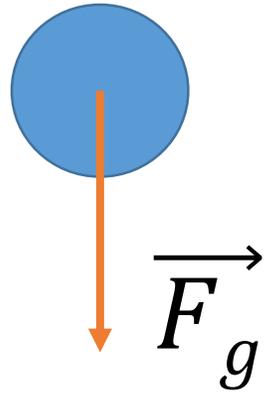
- ❑ Fluidos (gás ou líquido);
- ❑ Força de Arrasto se opõe ao movimento e é paralela à direção do movimento relativo;

$$D = \frac{1}{2} C \rho A v^2$$

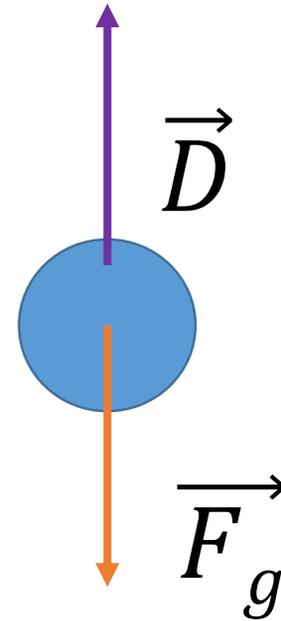
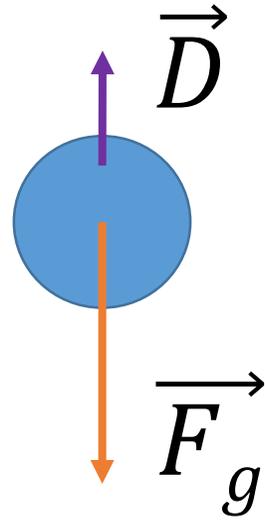
C: coeficiente de arrasto
 ρ : massa específica (kg/cm³)
A: área da seção
v: velocidade de arrasto



Velocidade Terminal



$$D - F_g = ma$$



Velocidade Terminal

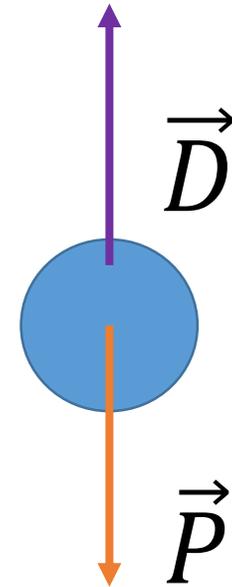
$$D - F_g = ma$$

$$D - F_g = 0$$

O corpo tem $a=0 \rightarrow$ Velocidade constante

$$D = F_g = \frac{1}{2} C \rho A v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2F_g}{C\rho A}}$$



Quem sabe mais física? Você ou um gato?

Quem sabe mais física? Você ou um gato?



Área grande \rightarrow Velocidade pequena \rightarrow aceleração

Quem sabe mais física? Você ou um gato?



Área grande \rightarrow Velocidade pequena \rightarrow aceleração

Área pequena \rightarrow Velocidade grande \rightarrow até V terminal
V terminal \rightarrow a=0 \rightarrow Gato relaxa!

Quem sabe mais física? Você ou um gato?



Área grande \rightarrow Velocidade pequena \rightarrow aceleração

Área pequena \rightarrow Velocidade grande \rightarrow até V terminal
V terminal \rightarrow a=0 \rightarrow Gato relaxa!



A aumenta \rightarrow aumenta a força de arrasto \rightarrow Gato reduz a velocidade!!!

Quem sabe mais física? Você ou um gato?



Área grande \rightarrow Velocidade pequena \rightarrow aceleração

Área pequena \rightarrow Velocidade grande \rightarrow até V terminal
V terminal \rightarrow a=0 \rightarrow Gato relaxa!



A aumenta \rightarrow aumenta a força de arrasto \rightarrow Gato reduz a velocidade!!!

Se prepara para o pouso

Movimento Circular Uniforme

$$a = \frac{v^2}{R}$$

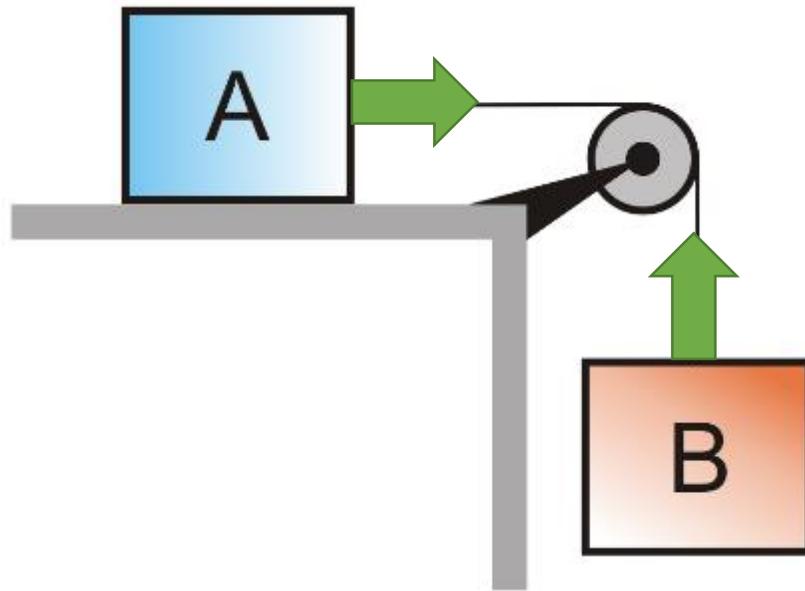
- Como o carro faz a curva?
- Por que somos jogados pra porta do carro?
- Como os satélites descrevem órbitas em torno da Terra?

Então, qual força é centrípeta?

$$F = m \frac{v^2}{R}$$

Voltando ao Exercício de ontem...

Tração – Como calcular?

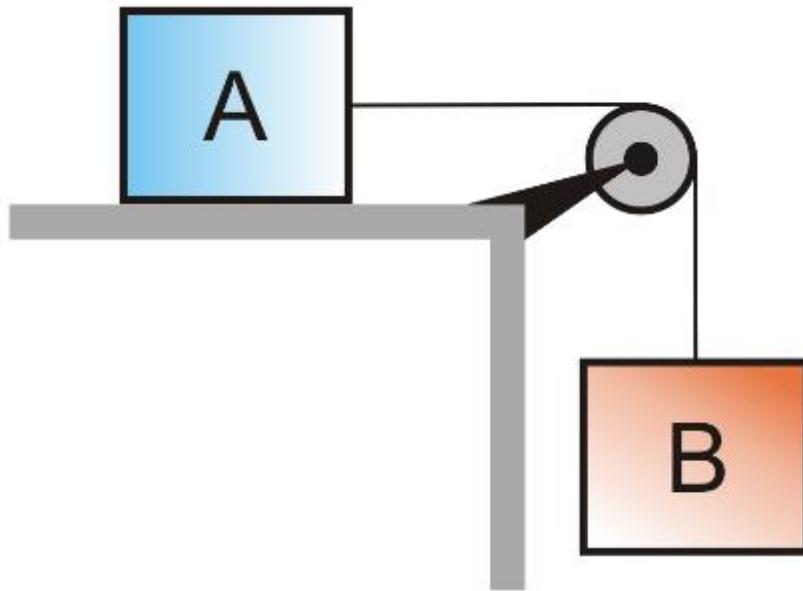


Bloco A tem massa $M = 3,3$ kg. As superfícies e a polia não tem atrito. O bloco B tem $m = 2,1$ kg. As massas da corda e da polia podem ser desprezadas.

Enquanto o bloco B desce, o que acontece com o bloco A?

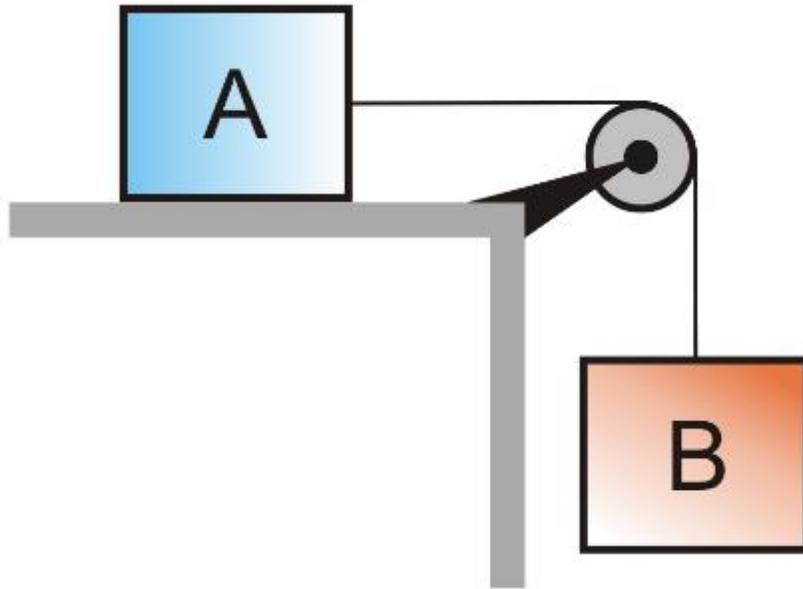
- Qual a aceleração de A?
- A aceleração de B?
- Qual a tensão na corda?

Resolução



- 1) Quais as forças que agem sobre o bloco?
- 2) Como acontece o movimento? Se o bloco B desce 1 cm, o bloco A faz o que? E as acelerações de A e B?
- 3) Quais eixos vou adotar?

Resolução



$$a = \frac{m}{m + M} \cdot g$$

$$T = \frac{M \cdot m}{m + M} \cdot g$$

Essa resposta está correta? Análise dimensional

Simulação (o retorno)