

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo



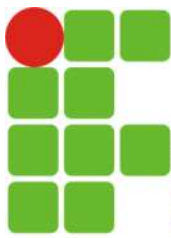
Curso:

Engenharia Civil



Ferrovias

Professor: Alessandro F. Della Vecchia

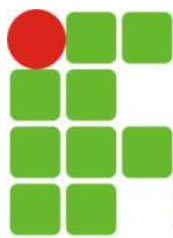


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

➤ Ferrovias

Caractérísticas do transporte
ferroviário



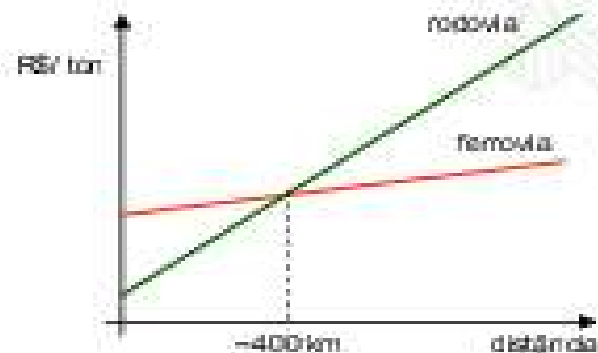


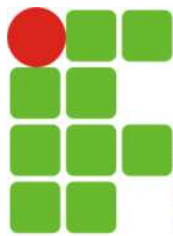
➤ Características da ferrovia:

□ Vocação

■ Carga

- Longa distância;
- Grande volume;
- Baixo valor específico;
- Ex: grãos, minérios, etc.;



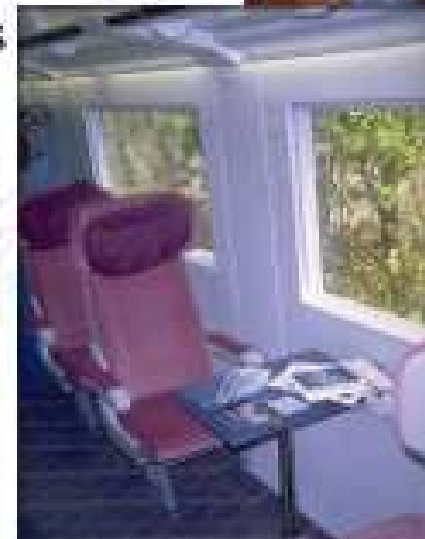


➤ Características da ferrovia:

❑ Vocação

■ Passageiros longa distância

- ❑ Conforto;
- ❑ Velocidade média alta;
- ❑ Independência das condições climáticas



➤ Características da ferrovia:

❑ Vocação

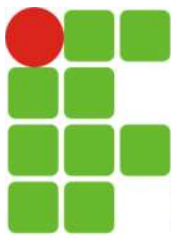
■ Transporte urbano metropolitano

❑ Capacidade (60.000 pass/h)

■ Metrô: $1.000 \text{ pass/trem} \times 60 \text{ trens/h} = 60.000 \text{ pass/h}$

■ CPTM: $3.000 \text{ pass/trem} \times 20 \text{ trens/h} = 60.000 \text{ pass/h}$

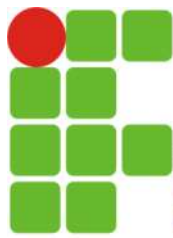




➤ Características da ferrovia:

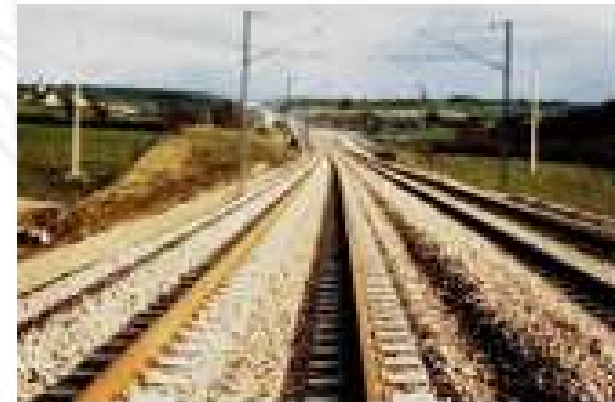
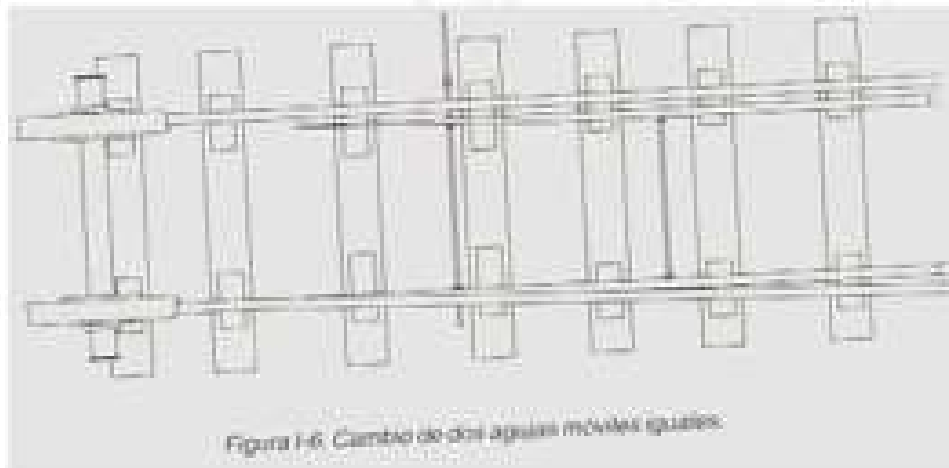
□ Contato metal-metal

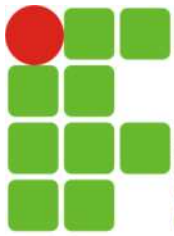




➤ Características da ferrovia:

❑ Eixos guiados



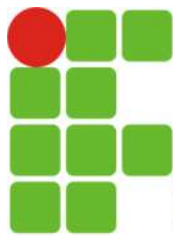


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

➤ Características da ferrovia:



Professor: Alessandro F. Della Vecchia



➤ Características da ferrovia:

□ Bitola

$B < 1,0 \text{ m}$

Sem expressão
econômica



$B = 1,0 \text{ m}$

Bitola métrica



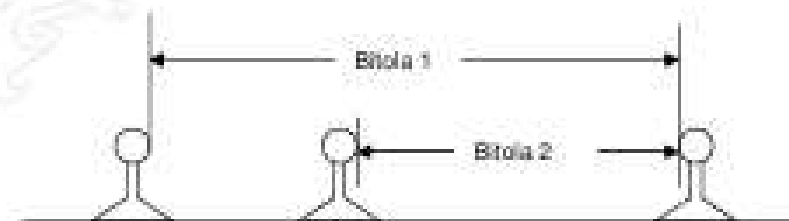
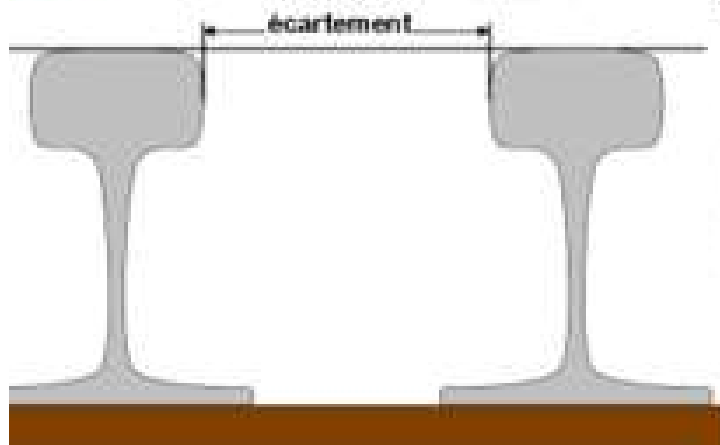
$B = 1,435 \text{ m}$

Bitola normal



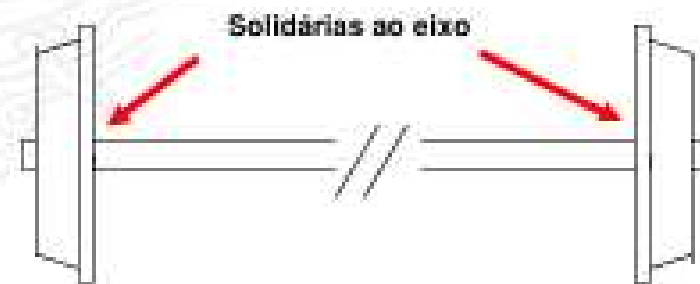
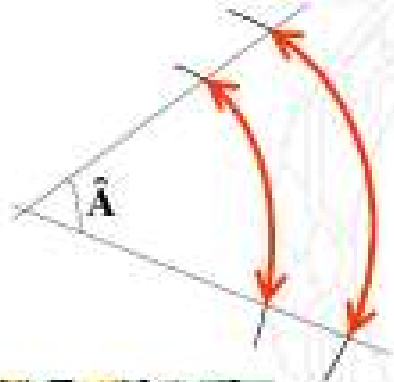
$B = 1,6 \text{ m} \sim 1,65 \text{ m}$

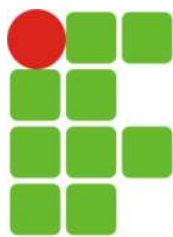
Bitola larga



➤ Características da ferrovia:

- ❑ Roda solidária ao eixo





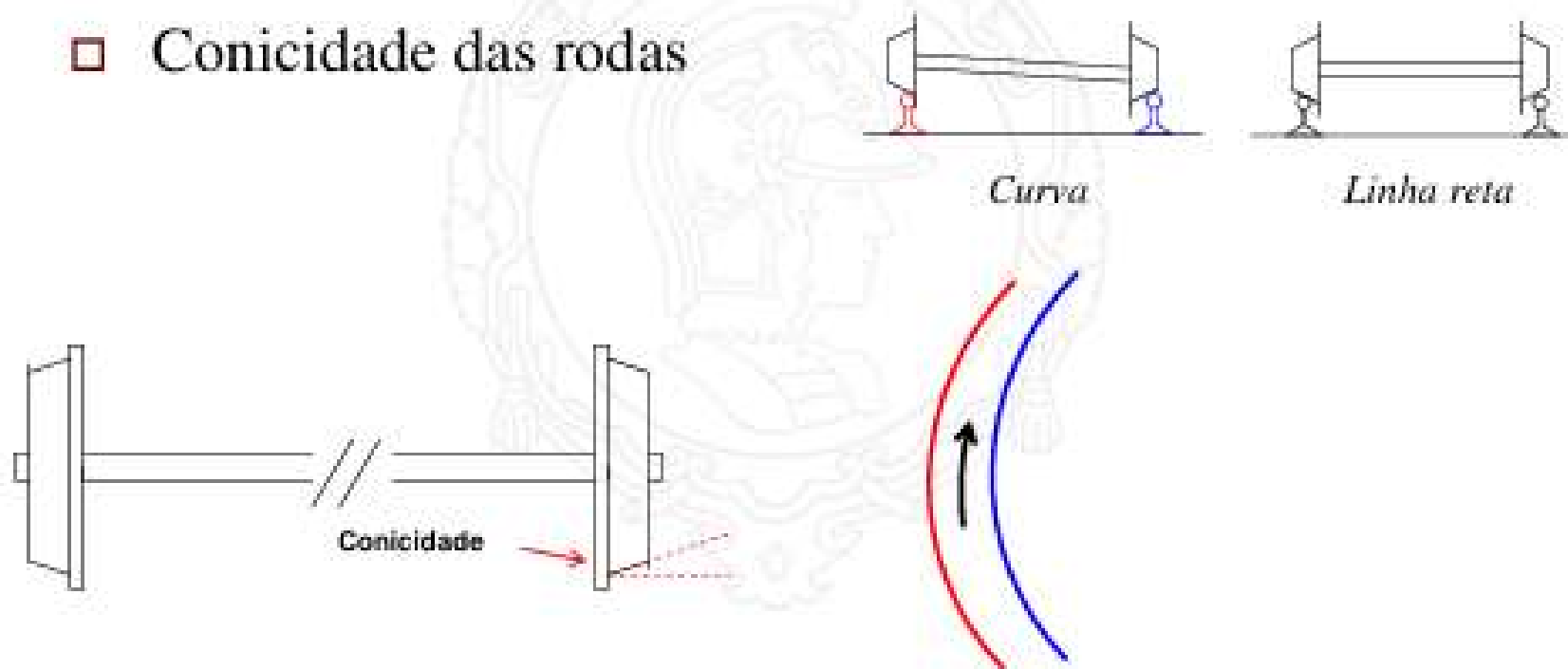
➤ Características da ferrovia:

- ❑ Roda solidária ao eixo
- ❑ Existência de frisos nas rodas



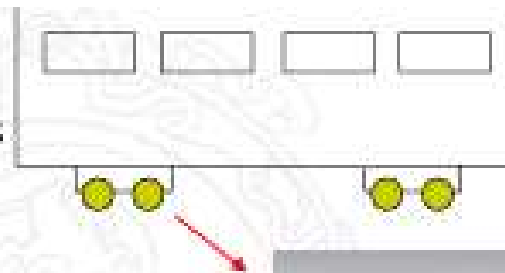
➤ Características da ferrovia:

- ❑ Roda solidária ao eixo
- ❑ Existência de frisos nas rodas
- ❑ Conicidade das rodas

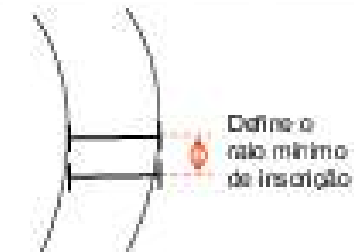
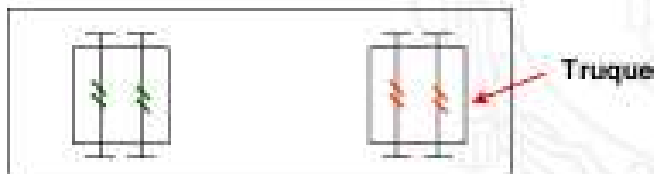


➤ Características da ferrovia:

- ❑ Roda solidária ao eixo
- ❑ Existência de frisos nas rodas
- ❑ Conicidade das rodas
- ❑ Paralelismo dos eixos de um mesmo truque

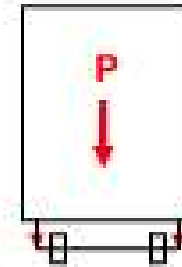


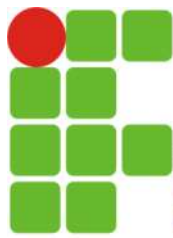
Truque



➤ Características da ferrovia:

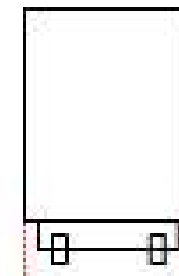
- ❑ Roda solidária ao eixo
- ❑ Existência de frisos nas rodas
- ❑ Conicidade das rodas
- ❑ Paralelismo dos eixos do truque
- ❑ Carga na ponta dos eixos

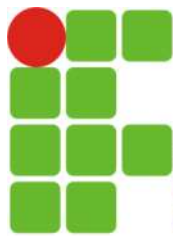




➤ Características da ferrovia:

- ☐ Roda solidária ao eixo
- ☐ Existência de frisos nas rodas
- ☐ Conicidade das rodas
- ☐ Paralelismo dos eixos do truque
- ☐ Carga na ponta dos eixos
- ☐ Roda dentro do gabarito da caixa





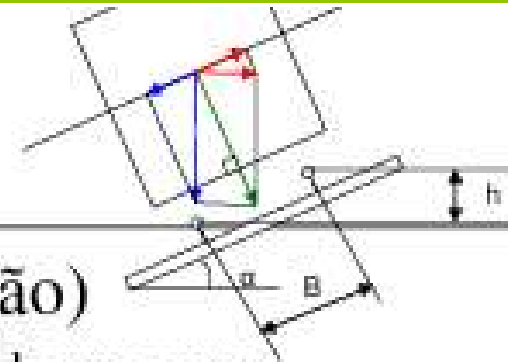
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

Sobrelevação



Professor: Alessandro F. Della Vecchia

Superelevação



- ❑ **Superelevação (ou sobrelevação)**

Consiste em elevar a cota do trilho externo de uma curva.

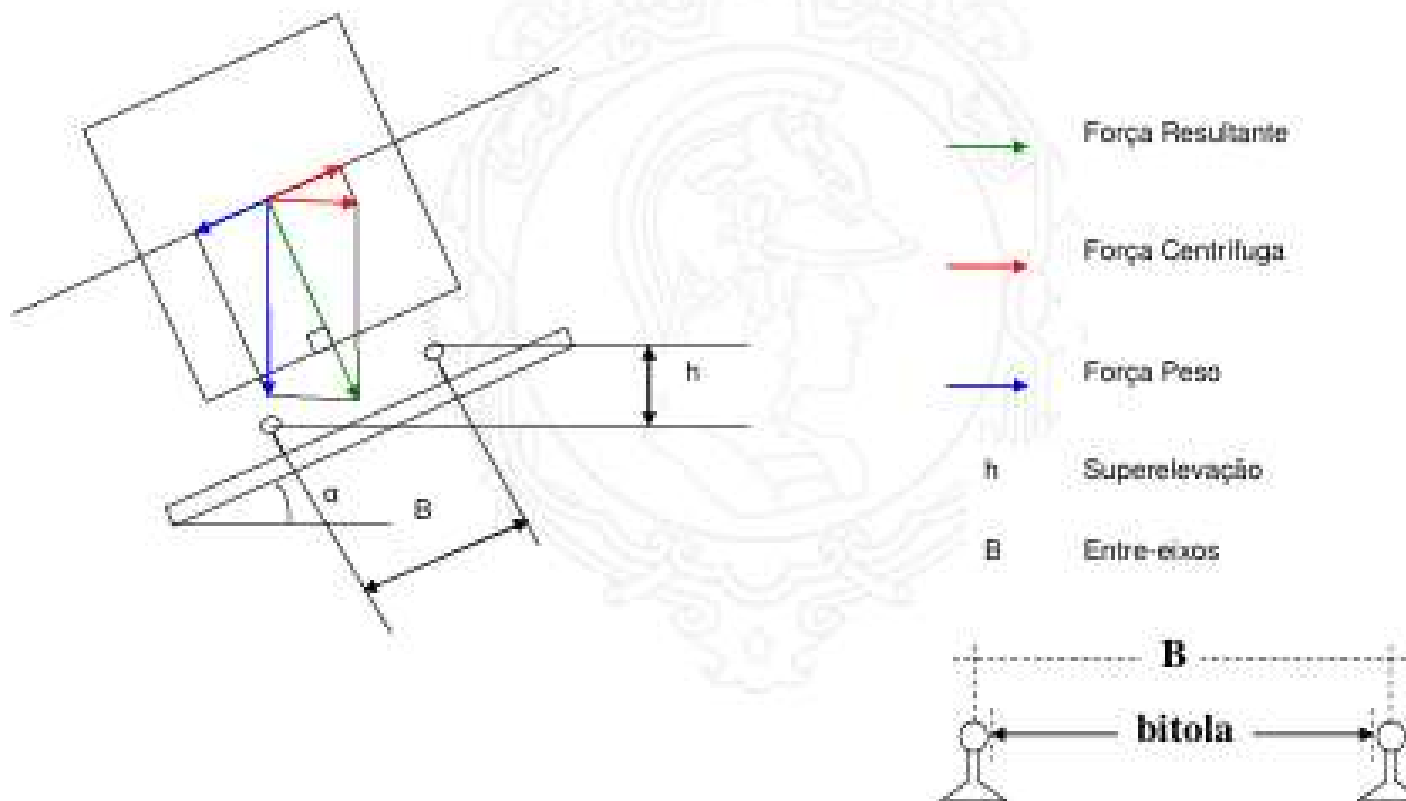
- Menor desconforto;
- Menor desgaste no contato metal-metal;
- Menor risco de tombamento para o lado externo da curva;

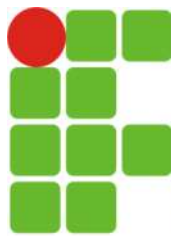
□ Cálculos da superelevação:

- Teórica;
- Prática;
- Prática máxima;



Superelevação teórica



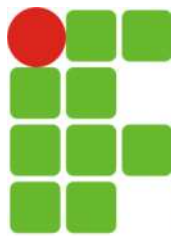


Problemas no dimensionamento pelo método teórico

Na via projetada para velocidade máxima prevista para trens de passageiros, aparecem os seguintes problemas:

- Utilização da via por diversos tipos de veículos
- Veículos de manutenção mais lentos (risco de tombamento para o lado interno da curva);
- Desgaste excessivo do trilho interno;
- O trem de passageiros pode reduzir a velocidade.



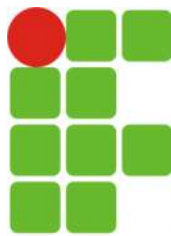


Superelevação prática

- ❑ Via projetada para velocidade diretriz;
- ❑ Velocidade máxima prevista para trens de passageiros;
- ❑ Trens de carga e manutenção utilizam a mesma via;

Necessário adotar $h_{\text{prát}} < h_{\text{teórico}}$





Superelevação prática

❑ Critérios racionais:

■ Conforto

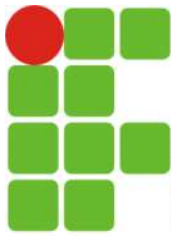
- ❑ A aceleração centrífuga não equilibrada não pode causar desconforto aos passageiros

■ Segurança

- ❑ Parte da força centrífuga não é equilibrada, mas a estabilidade é garantida por um coeficiente de segurança.

Os critérios são equivalentes em seus resultados.





INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo



OBRIGADO!!

Curso:

Engenharia Civil



Professor: Alessandro F. Della Vecchia