



NOÇÕES ELEMENTARES SOBRE LOCOMOTIVAS E VIA PERMANENTE

Adilson A. Andrade



Foto nº 1: Loco MX620 nº 2702 da Ferroeste

APRESENTAÇÃO

O objetivo deste pequeno texto é fornecer alguma informação sobre locomotivas diesel-elétricas e via permanente, de uma forma genérica, muito elementar e não abrangente. Ele nasceu com o propósito primeiro de responder a algumas perguntas pontuais, feitas por estudantes em visita à unidade da Ferroeste em Cascavel, e foi desenhado em cima destas questões. A maioria das fotos ao longo do texto é de peças e equipamentos da Ferroeste e a maioria das figuras foi obtida do Google Imagens.

A Ferroeste (Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A.), sociedade de economia mista, foi criada em 15 de março de 1988 e a ferrovia construída entre 1991 e 1994. Ela opera entre Guarapuava a Cascavel (248,6km), transporta anualmente cerca de 1,5 milhão de toneladas, em especial soja, milho, trigo, farelos e contêineres para o Porto de Paranaguá, no sentido exportação, e principalmente insumos agrícolas, adubo, fertilizante, cimento e combustíveis no sentido importação. Para maiores detalhes: www.ferroeste.pr.gov.br

P.S.: (a) Este material não tem fim lucrativo. (b) Todas as fotos e figuras têm seus créditos registrados no item “Crédito das Imagens”, sendo que, onde for o caso, aparecem os links obtidos diretamente do Google Imagens.

SUMÁRIO

Locomotiva nº 2702	4
Esquema de locomotiva diesel-elétrica	5
Motor diesel	6
Gerador principal	7
Motor de tração	8
Rodeiros	9
Controlador mestre	10
Freio a ar independente e automático	11
Freio a ar em detalhe	12
Homem morto.....	14
Bitola	15
AMV	16
Crédito das imagens	17

LOCOMOTIVA Nº 2702

Marca CAF-EMAQ modelo MX620

Diesel-elétrica

Potência bruta: 2.150hp = 31 carros populares

Velocidade máxima: 100km/h

Bitola: 1m

Ano de fabricação: 1984

6 eixos

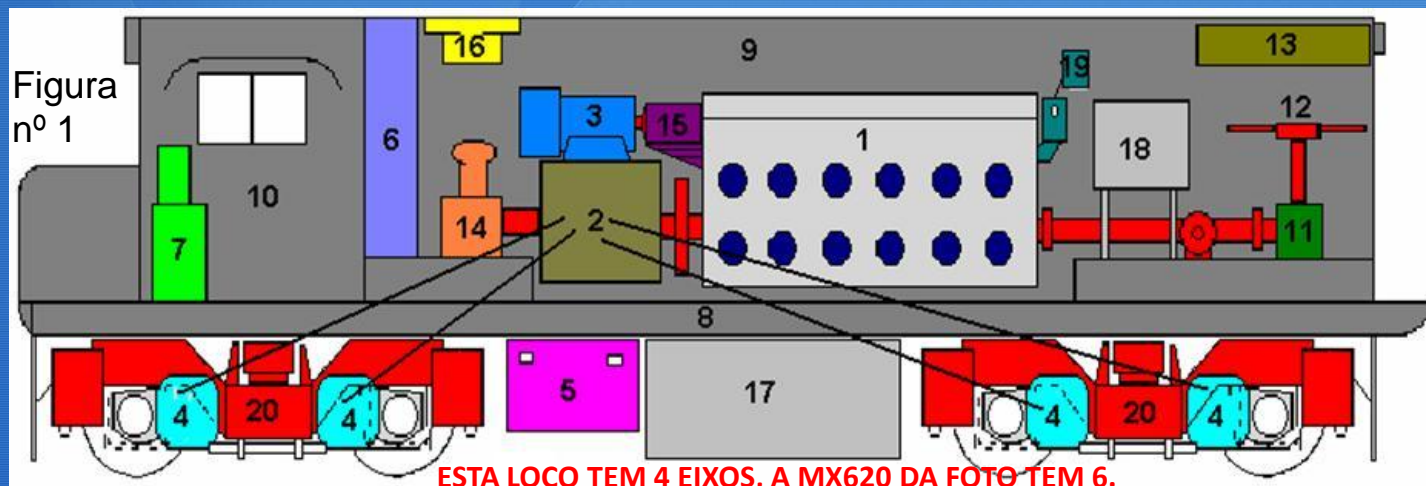
Peso: 96 toneladas

Tanque de combustível: 6.500 litros

19 Ago. 2014
Alfredo Kloster
Ferroeste / Divulgação

Foto nº 2: Loco nº 2702

ESQUEMA DE LOCOMOTIVA DIESEL-ELÉTRICA



Ela é DIESEL-ELÉTRICA porque o motor é DIESEL, que gera a energia mecânica que aciona o GERADOR PRINCIPAL, que por sua vez fornece a energia elétrica para o funcionamento da locomotiva. Existem mais tipos: diesel, diesel-hidráulicas, elétricas, vapor, entre outras.

No esquema acima tem-se:

- | | | |
|------------------------------------|---|-------------------------------|
| 1. Motor diesel | 8. Chassi | 15. Soprador |
| 2. Gerador principal | 9. Carroceria | 16. Ventilador freio dinâmico |
| 3. Gerador auxiliar | 10. Cabine | 17. Tanque de combustível |
| 4. Motor de tração | 11. Caixa multiplicadora de velocidades | 18. Caixa d'água/expansão |
| 5. Baterias | 12. Ventilador | 19. Governador |
| 6. Painel elétrico | 13. Radiadores | 20. Truque |
| 7. Painel de comando do maquinista | 14. Compressor | |

ALGUNS COMPONENTES:

MOTOR DIESEL (MD): É o coração mecânico da locomotiva. Ele transforma a energia química do diesel em energia mecânica de rotação do virabrequim (eixo) que vai acionar outros componentes.



Foto nº 3: Exemplo de MD (loco GM G12 da Ferroeste)

Na **MX620**:

- Ele é da marca ALCO modelo 251CE.
- É de 4 tempos como a maioria dos carros.
- Tem **12** cilindros, enquanto em geral o de um carro tem **4**.
- O diâmetro do cilindro é 228,6mm enquanto o de um carro 1.0 é em média 70mm.
- Pesa 12 toneladas.

GERADOR PRINCIPAL (GP): É o coração elétrico da locomotiva. Ele é acionado pelo virabrequim do motor diesel e transforma a energia mecânica de rotação em energia elétrica, ou seja, é tipo uma mini usina elétrica que fornece a eletricidade necessária para o funcionamento de vários componentes.



Foto nº 4: Exemplo de GP (loco GM G12 da Ferroeste)

Na **MX620**:

- Ele é da marca GE modelo GT-581-J1.
- Sua tensão é de 600V, enquanto a tensão residencial é de 110 ou 220V.
- Sua corrente é de 2400A, enquanto a maior corrente residencial pode ser de 35A, por exemplo, no caso de um chuveiro de 7700W em uma tensão de 220V.
- Pesa 4,5 toneladas.

MOTOR DE TRACÇÃO (MT): É ele que movimenta a locomotiva. É acionado pelo gerador principal através de cabos elétricos e transforma a energia elétrica em energia mecânica de rotação do seu eixo, fazendo que o eixo e as rodas da locomotiva girem e ela se movimente sobre os trilhos.



Foto nº 5: Exemplo de MT (loco GM G12 da Ferroeste)

Na **MX620**:

- Ele é da marca GE modelo 761A14.
- São 6 motores, um para cada eixo da locomotiva.
- Pesa 1,7 toneladas
- Tensão máxima: 1.200V
- Corrente máxima: 655A
- Rotação máxima: 3.100rpm

RODEIROS: Em geral um rodeiro é constituído pelos itens abaixo.

- 1 eixo de aço forjado
- 2 rodas de aço fundido ou forjado
- 1 engrenagem (coroa)
- 2 rolamentos montados nas extremidades do eixo

Há uma engrenagem (pinhão) no eixo do motor de tração. Este pinhão se acopla à coroa. Portanto, quando o motor de tração funciona, o pinhão gira junto com o eixo dele, faz a coroa girar e conseqüentemente todo o rodeiro gira.

Na **MX620:**

- Há 6 rodeiros e 6 motores de tração (Esta quantidade varia dependendo do tipo da locomotiva).
- Empregam-se 12 rodas de 91cm de diâmetro ou 12 de 1m.
- Cada rodeiro pesa cerca de 2 toneladas.

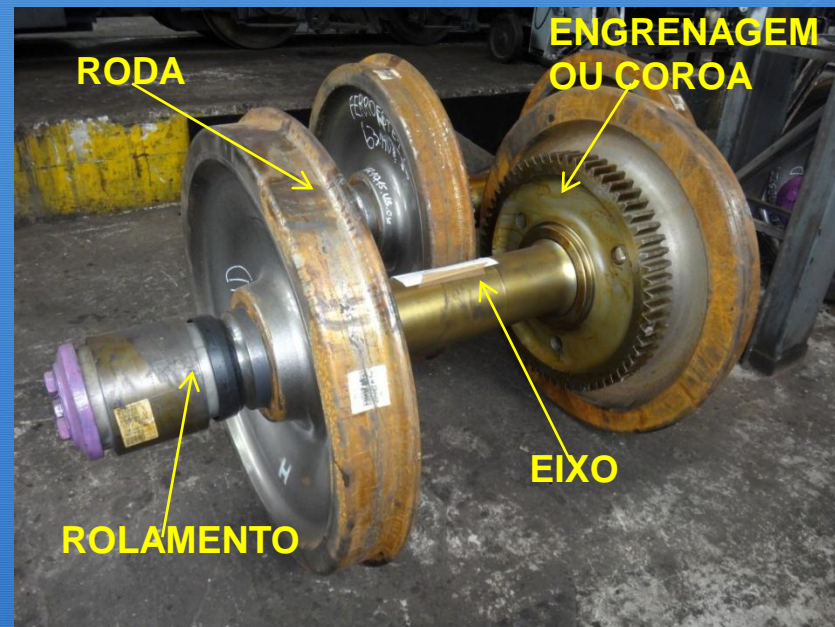


Foto nº 6: Exemplo de rodeiro Ferroeste

O CONTROLADOR MESTRE: DIREÇÃO, MARCHAS E FREIO

O controle da locomotiva é feito através do acionamento das alavancas do controlador mestre. A alavanca de aceleração tem 8 pontos de aceleração e 1 neutro, a reversora define o sentido de marcha da locomotiva (frente, ré ou neutro), o freio independente é o freio a ar da locomotiva (tem as posições marcha, frenagem e desligado), o automático é o freio a ar dos vagões e o freio dinâmico tem acionamento elétrico e se faz através da ação dos motores de tração (semelhante a um freio motor), além do freio Manual (um tipo de “freio de mão”, para quando a locomotiva está estacionada).



Foto nº 7: O controlador mestre de uma locomotiva MX620 da Ferroeste

FREIO A AR INDEPENDENTE E AUTOMÁTICO

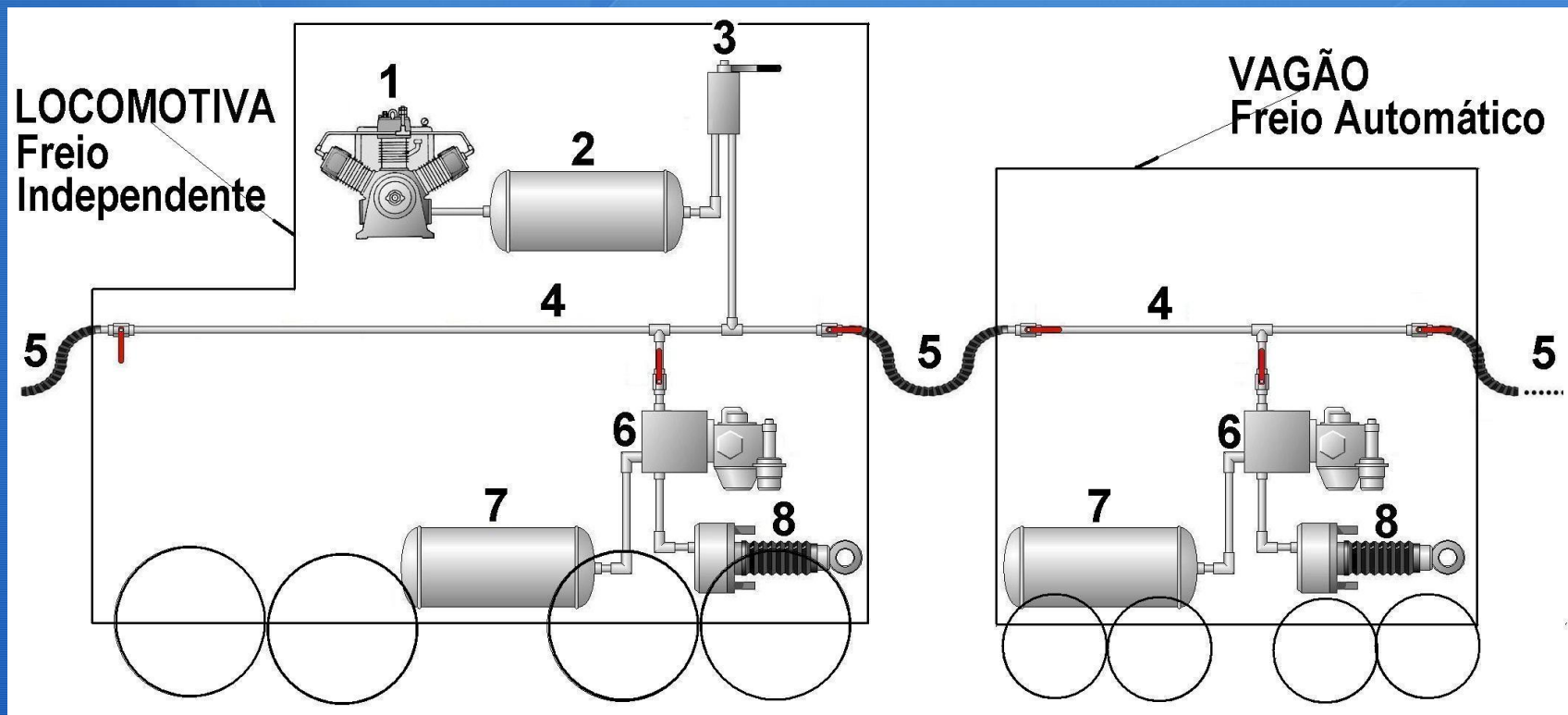


Figura nº 2

1- Compressor de Ar

2- Reservatório Principal da Locomotiva

3- Válvula Alimentadora

4- Encanamento Central

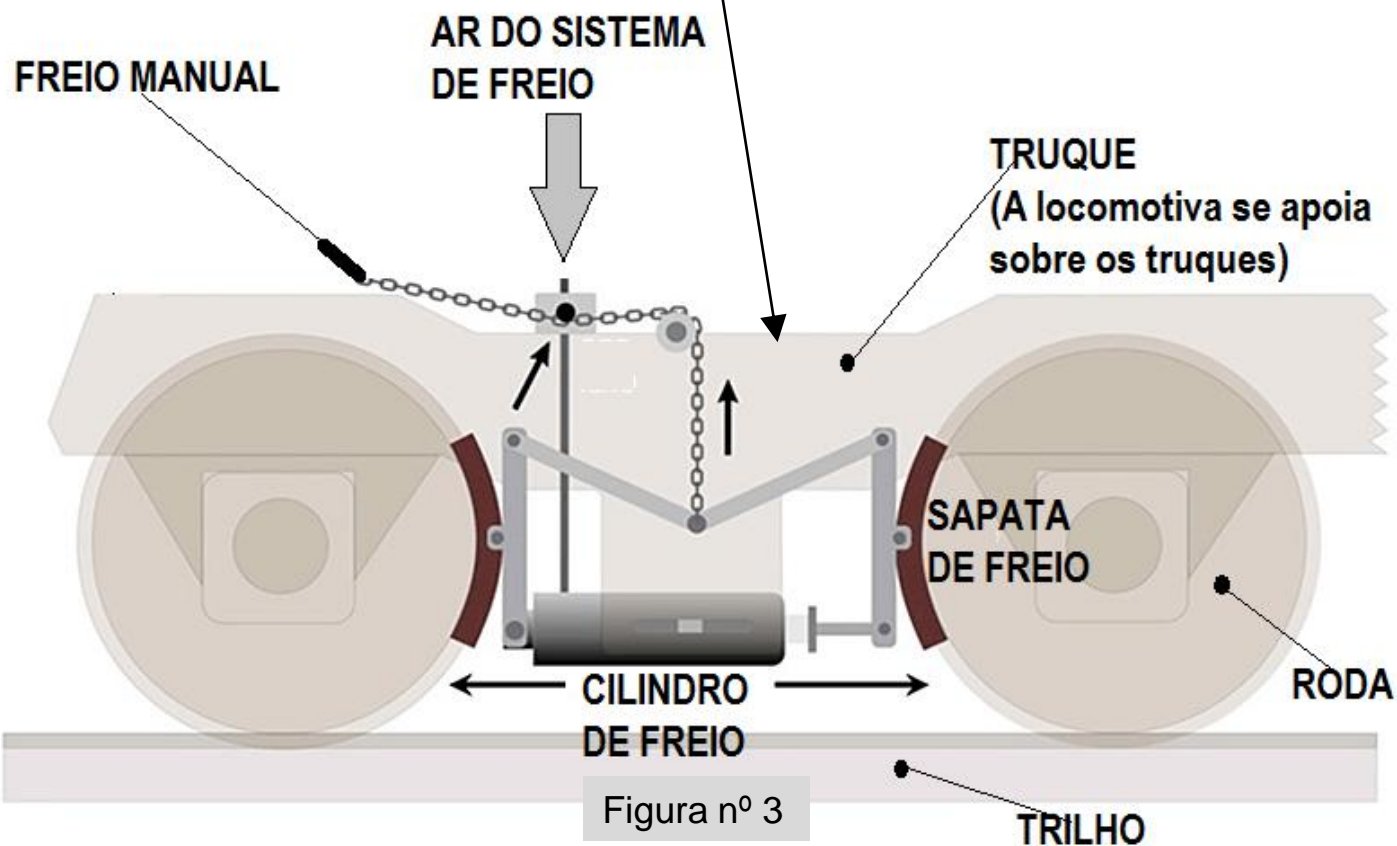
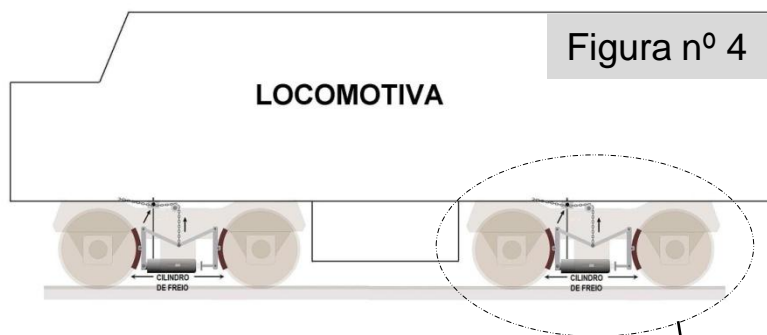
5- Mangueiras Conectoras

6- Válvula Tríplice

7- Reservatório Auxiliar

8- Cilindro de Freio

FREIO A AR EM DETALHE



DISPOSITIVO DO HOMEM MORTO (HM)

O HM é um dispositivo de segurança através do qual se sabe se o maquinista está alerta para a operação da locomotiva. Neste equipamento ele pressiona um pedal ou botoeira a cada intervalo de tempo, para confirmar que está tudo bem (que não está morto!). O HM tem conexão para o freio pneumático e sinal sonoro e luminoso do estado de alerta. Se isso não acontecer, a locomotiva tem seu freio de emergência acionado.



Figura nº 6: Se o maquinista estiver morto ou impossibilitado de operar a locomotiva, ela para.

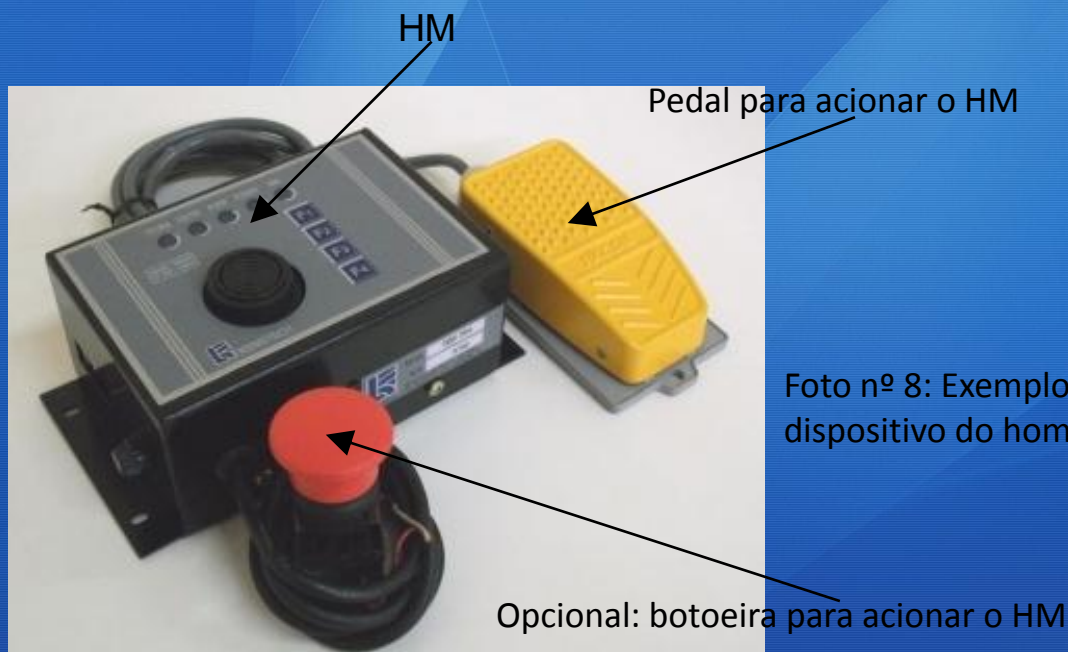


Foto nº 8: Exemplo de dispositivo do homem morto

VIA PERMANENTE

Ela consiste nas instalações e equipamentos que fazem parte da infraestrutura (parte inferior ou plataforma da via) e da superestrutura (a parte superior sobre a qual os trens circulam). Ela deve proporcionar as condições para que os trens possam trafegar com segurança. Abaixo os Principais componentes da via:



Foto nº 9: Loco 9137 sobre a via permanente, saindo de uma ponte. Entre os trilhos há 2 contra-trilhos de segurança, para evitar descarrilamento. Nas obras de arte (pontes, viadutos e túneis) há os contra-trilhos.

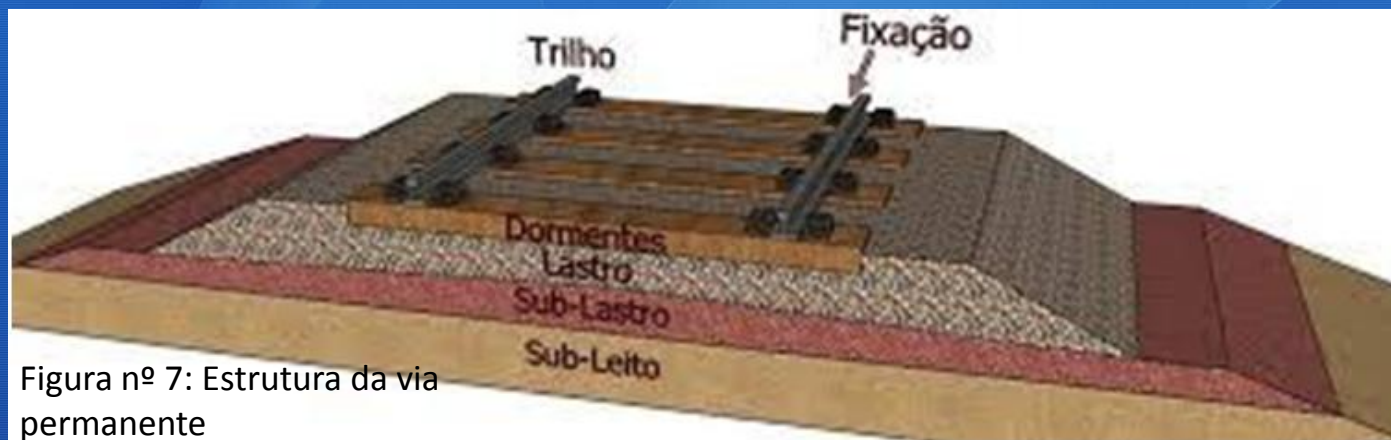


Figura nº 7: Estrutura da via permanente

BITOLA

É a medida entre as superfícies internas dos dois trilhos da via.

Há diferentes medidas de bitolas no mundo todo. No Brasil a bitola padrão é de 1,60m ou 1600mm (bitola larga), mas também se encontram ferrovias com outros valores de bitola: 1000mm (bitola métrica) que é o caso da Ferroeste, 1435mm e 760mm.

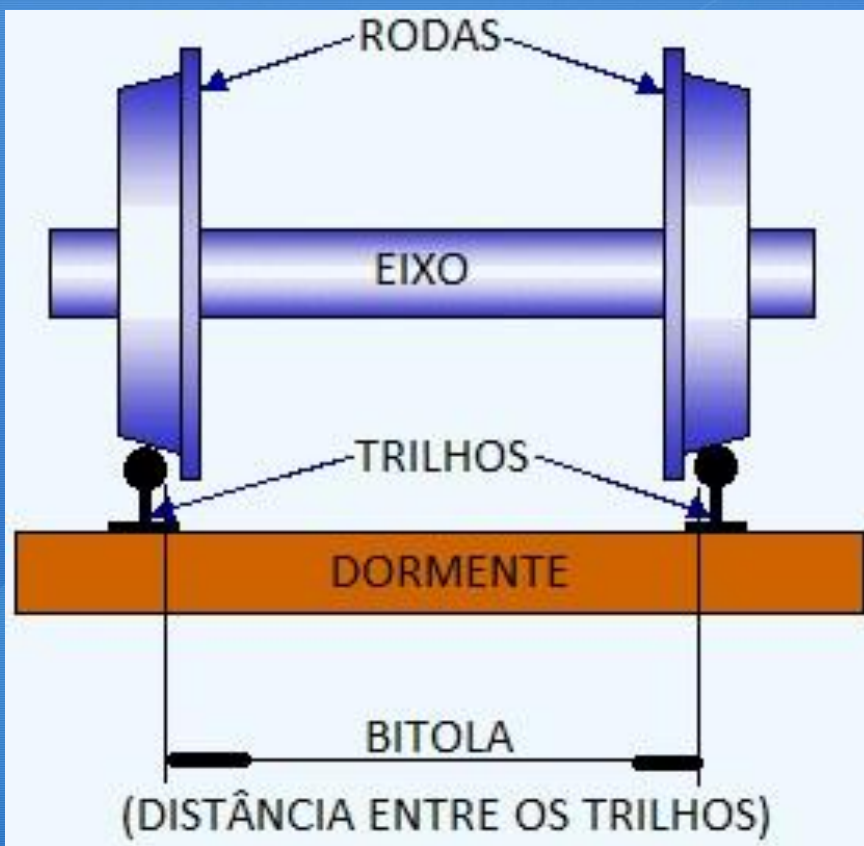


Figura nº 8: Definição da bitola da ferrovia

AMV

O **Aparelho de Mudança de Via** (AMV) é o equipamento que permite que locomotivas e vagões circulem de uma linha para outra, garantindo a continuidade da via permanente para um dado caminho. Em geral, para se poder executar a mudança do trajeto, utilizam-se ferramentas manuais, elétricas, hidráulicas ou pneumáticas. Manuais: são acionadas por alavancas, molas ou cremalheiras.

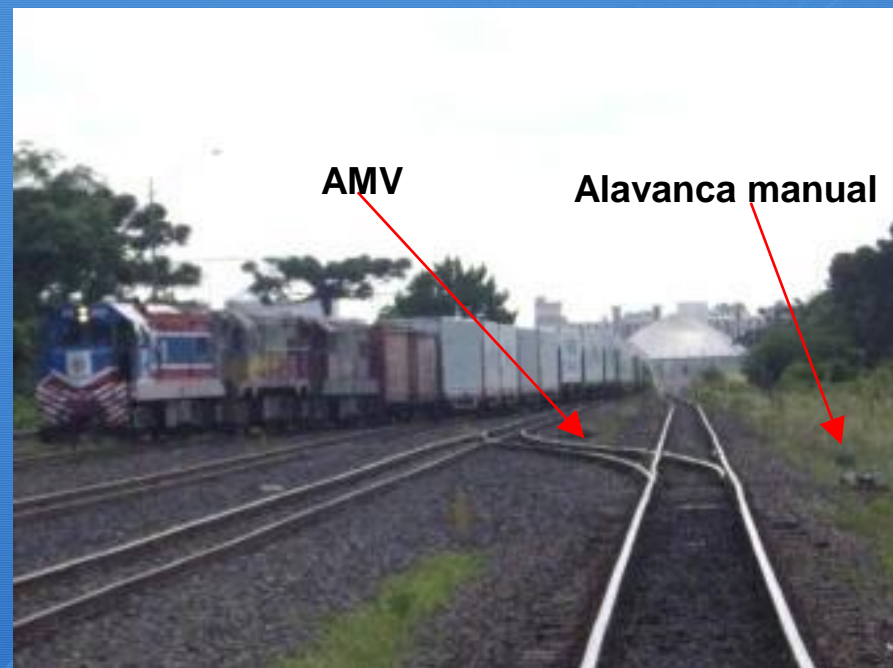


Foto nº 10: AMV



Foto nº 11: Detalhe de alavanca manual de manobra de AMV

Elétricas: um sistema constituído por motor elétrico substitui a ação manual.

Pneumáticas: utilizam-se dispositivos a ar comprimido, tais como compressores, pistões e motores pneumáticos.

Hidráulicas: empregam-se dispositivos a óleo hidráulico, tais como bombas hidráulicas, pistões e motores hidráulicos.

CRÉDITO DAS IMAGENS

FOTOS Nº:

- 1: Ferroeste (Alfredo Kloster)
- 2: Ferroeste (Alfredo Kloster)
- 3: Ferroeste (Nelson Ferreira)
- 4: Ferroeste (Nelson Ferreira)
- 5: Ferroeste (Nelson Ferreira)
- 6: Ferroeste (Adilson A. Andrade)
- 7: Ferroeste (Adilson A. Andrade)
- 8: <http://kenntech.com.br/loja/produtoLogic/detalhe/96>
- 9: Ferroeste (Nelson Ferreira)
- 10: Ferroeste (Nelson Ferreira)
- 11: <http://vfco.brazilia.jor.br/ferrovias/CFN/Itabaiana-chave-desvio-trilhos.shtml>

FIGURAS Nº:

- 1: Ferroeste (adaptação do Esquema da locomotiva diesel elétrica – ALL América Latina Logística)
- 2: http://www.callonimodels.com/tecnicas/tec_freios/freios.html
- 3: <http://www.tsb.gc.ca/eng/rapports-reports/rail/2013/r13d0054/r13d0054.asp>
- 4: É uma adaptação da Figura nº 3.
- 5: http://www.siderea.com.ar/portugues/p_productos.htm
- 6: A Morte - <http://pt.hellokids.com> e a Caveira - <http://casadaloise.com.br/2015/04/13/desenhos-para-colorir/>
- 7: www.teses.usp.br
- 8: <http://www.anilkarat.com/til/2011/07/28/how-do-trains-stay-on-the-rails/>

Tema do Power Point: <http://ultradownloads.com.br/busca/plano-de-fundo-powerpoint/2,,,,,11,2,.html>



ELABORAÇÃO

Adilson A. Andrade

Gerente de Engenharia de Suprimentos

AGRADECIMENTOS A

Rodrigo C. Oliveira, Diretor de Produção,
Nelson Ferreira, Supervisor de Produção,
Ricardo L. Magro, Assistente Técnico,
pela leitura deste material e contribuições.

FERROESTE

Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A.

25/11/2015