

CONSERVAÇÃO FERROVIÁRIA

NOTAS DE AULA DO PROF. ENG.º AUREO EMANUEL PASQUALETO FIGUEIREDO
DISCIPLINA TRANSPORTES II

1. Aspectos Preliminares:

A- Funcionamento econômico da ferrovia: Transportes de grandes cargas a longas e médias distâncias, ou grandes quantidades de passageiros.

B- Áreas de atividade do Engenheiro Civil no campo de engenharia ferroviária:

- Área de via permanente: Projetos, construção e conservação da via;
- Área de obras: Idem, relativo a terraplenagem, obras de arte, correntes e especiais, edificações;
- Área de operações; Gerenciamento do tráfego, compatibilização do movimento de composições de carga e passageiros, etc...
- Outras áreas afins: Entrosamento entre as áreas e órgãos envolvidos na execução de obras, etc...

C- Informações importantes

- Via permanente: Linha férrea propriamente dita;
- Bitola: Afastamento entre os trilhos, medido entre as faces internas dos boletos. Atenção: algumas configurações especiais (guindastes) tem bitola referida ao eixo dos trilhos.
- Grade: Conjunto solidário de trilhos e dormentes;
- Gabarito: Área de proteção ao tráfego.
- Linha singela: Linha com tráfego em ambos os sentidos.
- AMV: Aparelho de mudança de via.

D- Analogia ferrovia/ Rodovia (Infra e super estrutura)

- Camada comum a ambas: Subleito da rodovia, plataforma ou terrapleno (cft) de ferrovia
- Camada intermediária: Reforço e sub-base da rodovia, grade na ferrovia
- Suporte básico: Base na rodovia, lastro na ferrovia
- Leito de rolamento: Revestimento na rodovia, superfície superior dos boletos na ferrovia.

Obs: Os dois primeiros itens e parte do terceiro, podem ser executados pelos mesmos equipamentos de terraplenagem.

E- Ferrovias no Brasil:

- Extensão aproximada 30.000 km, Bitolas (92% - 1,00m); (7,5% - 1.60m); Apenas 1000 km eletrificados.

2-Materiais de via permanente:

A – Trilhos: devem proporcionar uma superfície de rolamento lisa, guiando as rodas do material rolante:

Quanto ao material: Aço Carbono (FeC); Niobrás 200 (0,02 à 0,06 Nióbio); Aço Manganês (peças especiais); Tratamentos termo químicos.

Quanto ao perfil: Vignole (Boleto, alma, patim) uso universal

Duplo boleto (boleto superior, alma, boleto inferior) (antigo)

Especificação em Projetos: Peso (Kg/m) 25, 32, 37, 45, 57, 68 e outros intermediários.

Barras de 12 ou 18 m.

B- LIGAÇÕES (JUNTAS)

Utilizam-se talas de junção e parafusos com porcas e arruelas

Juntas isoladas: perfil de fibra de isolamento, Borracha; Juntas coladas

Soldas: Elétrica, por fusão de topo e caldeamento, em estaleiro, transporte em composições especiais

Aluminotérmica em geral no local

Retensionamento (Impede a dilatação / Contração e o “caminhamento” da via).

C-FIXAÇÃO

Inúmeros padrões: Placas de Apoio, pregos, tirefonds, grampos elásticos, grampos pandrol, GEO, etc...;

As placas de apoio tem inclinação e lado certo.

Alternância de esforços, tendência ao “arrancamento”.

D- DORMENTES

(Devem distribuir ao lastro de forma uniforme a pressão transmitida aos trilhos pelas rodas, e manter a bitola da linha).

Madeira, concreto protendido, concreto armado, aço, f^of^o (em desuso).

Madeira: Absorve melhor a vibração. Essências: Angico, ipê, cabreúva, aroeira, canela, peroba, faveiro, etc..

LASTRO: Serve para dar apoio as dormentes, distribuindo as cargas numa superfície maior da infraestrutura. Deve escoar as águas pluviais. Deve ainda permitir a correção dos desnivelamentos e absorver os esforços transversais.

O material mais usado é a pedra britada número 3

Características: mineral de boa qualidade, com teor de argila < que 1%; partículas friáveis < 5% passado; # 200 < 1%, desgaste Los Angeles < 50%

3- Aparelhos de mudança de via (AMV)

Permitem mudança de linha, com a livre passagem do friso das rodas.

Compõem-se basicamente de: agulhas, caixa de manobra (ou máquina de chave), jacaré, contratrilhos, calços e placas especiais, trilhos de ligação.

No AMV os dormentes são especiais, com comprimentos variáveis.

Cada jacaré tem uma relação de abertura.

As mais comuns são: 1:8 1:10 1:12 1:16 1:20. A velocidade de tráfego no AMV é inversamente proporcional a abertura.

Configurações especiais: Travessões; tesouras, pulos; Aparelhos especiais: Cruzamentos; de transposição;

4- Transposição de Nível. Limitações de tração

Sistemas: Aderência, funicular, cremalheira

5- Situações especiais.

Girador, carretel, triângulos, lubrificadores, etc...

6- Sistema de proteção ao Tráfego

- Eletromecânico (STAFF)
- Eletrônico (CTC/ATC) – Circuitos de Via; Speed Control;
- Cancelas, Semáforos

= CONSERVAÇÃO FERROVIÁRIA =

No decorrer de sua utilização a linha férrea sofre os tipos básicos de deterioração;

- Desgaste de materiais
- Alterações geométricas
- Danos e acidentes
- Deficiências da infraestrutura (Terraplenagem, drenagem etc...)

Entre os critérios de reparos são:

- Conservação corretiva
- Conserva Cíclica (Preventiva)
- Remodelação

ETAPAS:

- 1- Prospecção: identificação e quantificação dos defeitos; carro-controle
- 2- Programação;
- 3- Correção
- 4- Registros;

Remodelação e Substituição de Materiais

Trilhos: Com o tráfego os trilhos sofrem desgaste que é relativamente uniforme nas tangentes e diferenciado nos trechos em curva. Nestas o

trilho inferior sofre um “achatamento”, e o trilho superior “acentuado desgaste da parte interna”.

Os trilhos novos são fornecidos em vagões sendo descarregados ao longo do trecho, e fixados provisoriamente aos dormentes. Quando do intervalo, substitui-se o trilho, recompondo a fixação e ligação. Posteriormente carrega-se o trilho usado.

Dormentes: Os dormentes de madeira se deterioram sob a ação da variação de umidade e ataque de microorganismos. Os dormentes de aço sofrem corrosão simples ou eletrolítica.

A substituição dos mesmos se procede após receber os dormentes novos, pelo descobrimento do vão, substituição dos dormentes, refixação, socaria e recomposição do lastro.

Não se deve substituir mais do que dois dormentes sucessivos simultaneamente, e deve-se tomar maiores precauções quando o trecho for de T.L.S. (Trilho Longo Soldado), para evitar flambagem da linha.

Lastro: Havendo contato direto lastro-plataforma, pode haver contaminação do primeiro, que diminui sua capacidade de drenagem. Deve-se então remover o lastro, promover sua limpeza ou substituição. Pode-se avaliar a necessidade de aplicação de Geotextil, para limitar os efeitos do bombeamento.

Acessórios: Os parafusos devem ser periodicamente lubrificados e reapertados. As placas e tirefonds na medida em que se desgastarem devem ser substituídos.

Correções Geométricas:

-A bitola pode sofrer variação no decorrer do tempo e deve ser corrigida para sua tolerância normal (na B.L., de 1,595 a 1,62m). Essa correção de bitola implica em soltar fixação, entarugar os furos abandonados, reposicionar as placas e refixar.

- Desnivelamentos e desalinhamentos: Os empenos devem ficar na faixa de 0 a 1mm/m.
- As curvas com raios menores que 300m devem ser constituídas de espiral de transição e a curva circular.

- Adota-se critério de superlargura e superelevação, em função do tráfego no local (Carga/Passageiros).

CONSERVAÇÃO MECANIZADA:

Para melhorar o desempenho e qualidade dos serviços, utilizam-se equipamentos especiais para conservação de linha

Máquinas pequenas: Furadora de dormentes de madeira, furadora de trilhos, trefonadora, máquinas de arrancar pregos, serra de trilho (serra ou disco), conjunto de leve socaria (gerador/vibradores).

EQUIPAMENTOS PESADOS: Regularizadora de lastro; socadora, alinhadora niveladora automática; máquinas para trocar dormentes, trilhos; máquinas de reconstrução de linha, equipamentos de carregamento de materiais.

Cuidados estruturais:

Escoramento de vias em tráfego para proceder a escavações na plataforma.

Contratrilhos em curvas de raio reduzido.

“Canoas” na linha em pontes e viadutos.

CUIDADOS GERAIS DE SEGURANÇA NO TRABALHO:

Os EPIs devem ser suficientes e adequados para cada tarefa. Basicamente: luvas, óculos de proteção, capacete sapatos com biqueira de aço e capa de chuva. Para locais encharcados, botas de PVC.

Posicionar adequadamente os trabalhadores, evitando que atinjam seus companheiros com ferramentas.

Ao usar corta-frio, indispensável proteger os olhos com óculos.

Em trechos em tráfego usar sinaleiros em locais convenientes.

Estabelecer cautelas (redução de velocidade) no local das obras.

Não trafegar a pé desnecessariamente sobre a linha.

Placas de Apeite e Alerta.

Restringir o trabalho em condições climáticas desfavoráveis.

Programar o serviço sempre que possível, de forma a favorecer a segurança do pessoal, equipamento e tráfego.