

PAVIMENTAÇÃO EM PASSAGENS DE NÍVEL

Ronaldo Gonçalves de Freitas

Instituto Militar de Engenharia – IME

Pós-graduação em Engenharia de Transporte Ferroviário de Carga

Álvaro Vieira

Instituto Militar de Engenharia – IME

Luciano Oliveira

Gerência de Engenharia Ferroviária – VALE S.A.

RESUMO

Passagens de nível são cruzamentos em um mesmo plano geométrico, que acontecem entre uma rodovia e uma ferrovia. A prioridade de passagem nestes locais sempre é do trem, devido à sua maior inércia e por motivos de segurança e economia. Para facilitar a transposição rodoviária pelos trilhos da ferrovia, esta passagem deverá ser pavimentada ao nível superior dos trilhos, tomando-se o cuidado de deixar uma abertura para passagem dos frisos das rodas dos equipamentos ferroviários. O tipo de pavimentação mais utilizado em passagens em nível é o asfáltico. No entanto, sua deformação é acentuada, necessitando de intervenções frequentes, causando impactos na circulação de trens e na comunidade. Este trabalho propõe a utilização de piso fabricado com polímeros de alto desempenho, com maior vida útil e de manutenção mais ágil, quando necessária, diminuindo os impactos na circulação dos trens.

Palavras-Chaves: Passagens de nível, Materiais alternativos.

ABSTRACT

Grade crossings are crossings in the same geometric plane, which take place between a highway and a railroad. The priority of passage in these places is always of the train, because of its higher inertia and for reasons of safety and economy. To facilitate the road transposition by railroad tracks, this passage should be paved to the top level of the rails, taking care to leave an opening for passage of wheel flanges of railway machines. The type of flooring more utilized at the level passages is the asphalt. However, its deformation is accentuated, requiring frequent interventions, impacting the circulation of trains and the community. This paper proposes the use of flooring made from high-performance polymers, longer life and faster maintenance when necessary, reducing the impacts on the circulation of trains.

Keywords: Grade Crossings, Alternative materials

1. INTRODUÇÃO

Passagem de Nível - PN é todo cruzamento em um mesmo nível entre uma ferrovia e uma via urbana ou rodovia. Ao modo ferroviário é dada quase sempre prioridade de passagem nestes cruzamentos, dada à sua muito maior inércia, por motivos de economia e segurança.

A passagem de nível é normalmente pavimentada na cota do topo do trilho de rolamento, deixando apenas ranhuras mínimas para a passagem dos rodeiros ferroviários.

A condição do pavimento para a transposição rodoviária é muito importante para a segurança do usuário. A pavimentação destes cruzamentos deverá ser mantida da melhor forma possível, permitindo a travessia dos veículos rodoviários com segurança. A condição inadequada do pavimento poderá provocar paradas indevidas sobre a via férrea, podendo provocar acidentes com abalroamento dos veículos rodoviários.

O tipo de piso utilizado normalmente em passagens de nível instaladas nas regiões urbanas no Brasil é constituído de pavimento asfáltico. O fluxo dos veículos rodoviários e ferroviários provoca deformação neste tipo de pavimento, principalmente nas regiões próximas aos trilhos, exigindo intervenções frequente para sua reconstituição, aumentando o risco de acidentes com os veículos que trafegam no local, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 01: PN com pavimento asfáltico deteriorado

Em ferrovias, onde os dormentes para fixação dos trilhos ferroviários são de madeira, também é utilizada como pavimento rodoviário a fixação de trilhos entre os trilhos de rolamento dos trens e preenchendo-se os espaços vazios com brita, geralmente na mesma granulometria do lastro ferroviário. Neste caso a circulação dos veículos rodoviários poderá ocasionar a remoção de parte desta brita provocando irregularidades no pavimento expondo os veículos rodoviários a riscos de acidentes por abalroamento pelos trens.



Figura 02: PN com Pavimento de trilhos e brita

A utilização destes materiais como pavimento proporciona um inconveniente para a manutenção da superestrutura da via permanente. Para esta manutenção, a circulação rodoviária precisa ser interrompida por longos períodos causando impactos à comunidade usuária desta PN e também para a circulação ferroviária, impactando em sua produção.

2. PISO ALTERNATIVO

Neste trabalho propõe-se a utilização de um pavimento alternativo, constituído por polímeros de alto desempenho, que garanta segurança, maior vida útil, baixa necessidade de manutenção e que permita maior agilidade quando as intervenções forem necessárias.

Trata-se de placas pré moldadas, constituídas por polímeros de alta performance, utilizados em países da Europa e nos Estados Unidos, que podem ser instaladas e removidas individualmente para execução de manutenções ou pequenos reparos na via permanente.

Consiste de um sistema modular, composto por placas conectadas entre si por tirantes em toda a extensão da passagem de nível, garantindo uma superfície contínua. Estas placas são aplicadas entre os trilhos dos trens e a parte externa a eles. A superfície das placas é resistente à abrasão e, de acordo com o fabricante, aumenta a segurança na circulação rodoviária em condições molhadas. As peças são padronizadas de acordo com a posição de assentamento na passagem de nível (entre via, entre trilhos de rolamento para duas linhas distantes e parte externa do trilho de rolamento e união com o material da rua), tornando sua instalação ou remoção mais rápida.

As placas internas são apoiadas sobre os dormentes e nos patins dos trilhos de rolamento. Na região de fixação do trilho no dormente existe um nicho para acomodação das mesmas de modo a não comprometer o nivelamento da placa.

As placas são aplicadas externamente aos trilhos, na entre via, apoiando-se na plataforma, tendo uma extremidade apoiada sobre os patins do trilho de rolamento e a outra extremidade apoiada em uma viga de concreto, garantindo assim o seu nivelamento. A viga de concreto, por ser uma instalação fixa na plataforma, também irá garantir a perfeita concordância da placa com a pavimentação existente. O desenho da Figura 3 ilustra a execução dessas placas.

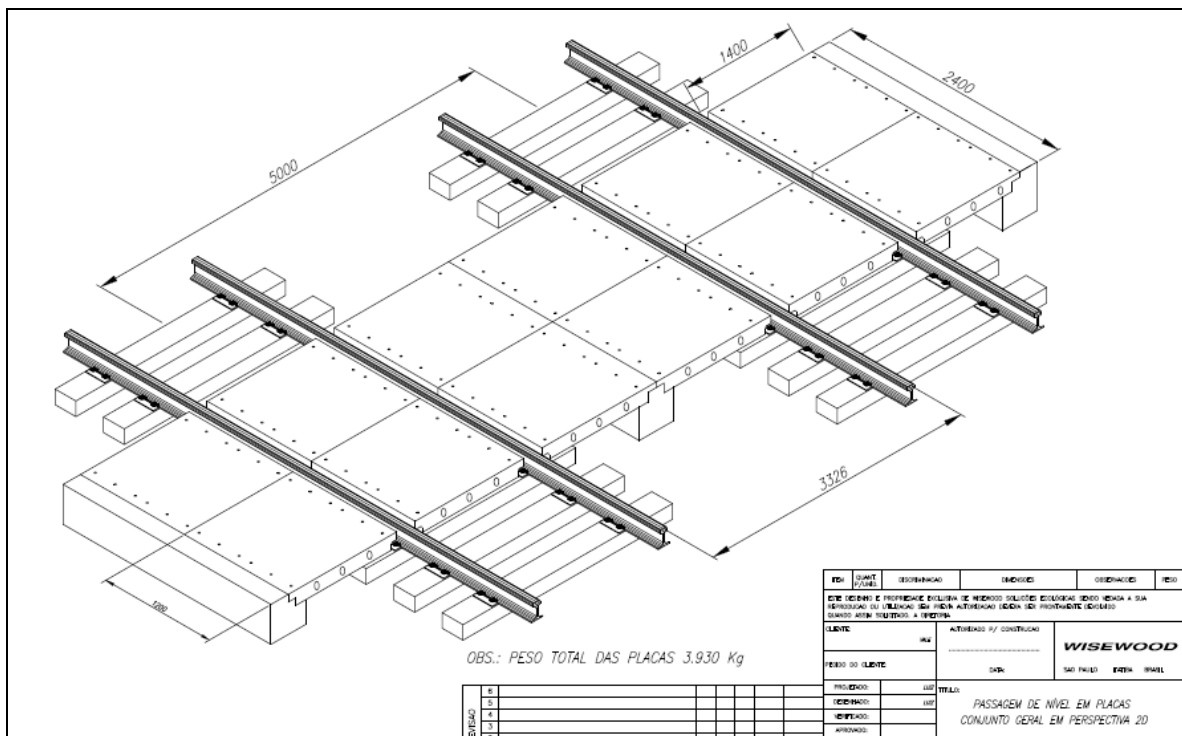


Figura 03: PN com as placas pré moldadas

3. CARACTERÍSTICAS A SEREM AVALIADAS

A seguir são apresentados os requisitos técnicos e operacionais a serem exigidos na avaliação do material proposto para instalação nas passagens de nível.

3.1. Tempo de instalação

A instalação das placas deve ser rápida. Deve-se considerar o tempo necessário para a instalação dos painéis internos e externos, ou seja, o tempo utilizado especificamente para aplicação das placas, até que o tráfego rodoviário possa se restabelecido.

3.2. Tempo de remoção

No caso de uma manutenção programada em uma passagem de nível, as placas utilizadas como piso deverão ser removidas para que o serviço possa ser realizado. O tempo de remoção será o tempo gasto entre a interrupção do tráfego rodoviário e a remoção total das placas necessárias à realização dos serviços de manutenção.

3.3. Vida útil

As cargas impostas pelo tráfego rodoviário e ferroviário são as principais determinantes da vida útil do pavimento de uma PN. De acordo com o Railroad-Highway Grade Crossing (1995), a vida útil estimada para cada tipo de pavimento de uma passagem de nível em função

da Contagem de Carros Equivalente (CEC), onde os valores são obtidos pela soma total dos carros de passeio mais 100 vezes o total de caminhões, é dada pela Tabela 1.

Tabela 1: Vida útil estimada (em anos) em função do CEC

CEC	Asfalto	Polímeros	Concreto
1.000	15,0	30,0	30,0
5.000	6,5	18,6	24,0
10.000	4,8	16,7	20,2
25.000	2,5	14,7	16,4
50.000	1,3	13,5	14,1
75.000	1,1	12,5	12,5
100.000	1,0	12,0	11,0

Fonte: Railroad-Highway Grade Crossing Surface (1995)

Na tabela acima, o piso de concreto tem valores maiores que o piso de polímeros nos valores de 1.000 a 50.000, mas o manuseio dos polímeros é melhor na atividade de manutenção.

3.4. Necessidade de equipamentos

Os modelos as placas previstos neste início de projeto são muitos. O projeto não limita a condição do tamanho das placas. O que está planejado atualmente exige um guindaste para descarga e para posicionamento placas nos seus lugares.

O tráfego ferroviário normalmente é interdito nestas operações, mas, em deslocamentos eventuais, a linha estará ligada em condições de transporte.

3.5. Interferências com outras áreas

O material empregado nas placas não pode influenciar negativamente na manutenção da eletroeletrônica. Os trilhos devem ser mantidos isolados um do outro em uma linha sinalizada. A borracha utilizada nas placas não pode causar nenhum efeito que possa provocar falhas na sinalização dos trens.

3.5. Segurança

As passagens de nível são instaladas para proporcionar um local seguro para o cruzamento da via férrea. A superfície da passagem de nível deve ser uniforme de forma a permitir que os usuários passem que velocidade normal e sem consequências. O piso deve permanecer estável quando houver frenagem ou aceleração sobre ele, não podendo haver deslocamentos verticais ou movimentos horizontais. A superfície deve ser resistente e não permitir derrapagem.

4. CONCLUSÕES

A condição do pavimento de uma PN é muito importante à segurança dos usuários. O estado de conservação precário pode provocar redução de velocidade, paradas indevidas, podendo provocar um acidente.

Como o pavimento asfáltico apresenta baixa vida útil, devido a deterioração deste material em regiões próximas ao trilho, buscou-se neste trabalho desenvolver uma alternativa ao uso deste pavimento.

A empresa Wisewood - que é a parceira neste projeto - estima que a vida útil do material deverá ser de 15 anos, se aplicado de forma correta.

A MRS já tem passagens de nível com este material. Nessas passagens, ocorreram alguns problemas que comprometeram a vida útil do material. Constatou-se rompimento de parte delas prematuramente, o que pode ser um indicador de fotodegradação, causando o enrijecimento e a perda da elasticidade. Entre outros aspectos, foram observados:

- Falha por flexão não suportada pelo prolongamento da placa interna junto ao lado da bitola do trilho.
- Falta de capacidade da placa de absorver choque sem deformação permanente, ou seja, perda da resiliência. Em ambos os casos, observou-se que o enrijecimento causado pela fotodegradação inicia nas seções menos esbeltas, isso com três anos de uso.

As placas de borracha têm os custos superiores aos custos da pavimentação asfáltica, no curto prazo. No entanto, há ganhos com a instalação deste piso alternativo que não são mensuráveis, como aumento da segurança e baixa necessidade de manutenção.

O piso de borracha é uma alternativa viável ao uso do pavimento asfáltico em passagens de nível, pois é um piso de alto desempenho e segurança, com maior vida útil, livre de manutenção e possibilita uma manutenção na PN mais ágil.

5. REFERENCIAS

Penha, J. R. (2011) **Parecer sobre implantação de Passagens em nível de elastômeros na Estrada de Ferro Carajás.**