
Positive Train Control (PTC)
***"A tecnologia aplicada para o
incremento de produtividade e
de segurança nas operações
ferroviárias"***

Agenda

- Introdução;
- Como o sistema PTC incrementa a segurança;
- Como o sistema PTC funciona;
- Como o sistema PTC incrementa a capacidade de transporte da via;
- Exemplos de Implementação.

Introdução

- ❑ Os Estados Unidos está implementado a tecnologia PTC em grande parte de sua malha ferroviária de forma a adequá-la às novas normas de segurança determinadas pelo ato por segurança de 2008 elaborado pelo congresso americano,
- ❑ As principais ferrovias Classe 1 americanas vêm implementando sistemas PTC interoperáveis, entre elas: BNSF, Union Pacific, CSX e Norfolk Southern.
- ❑ A MRS Logística é a primeira empresa da América Latina a implementar esta tecnologia.
- ❑ Através do uso da tecnologia, é possível incrementar simultaneamente a capacidade da via e a segurança das operações ferroviárias.

Segurança - Prevenção a Colisões

- Total Controle da Circulação: Impõe Frenagem
 - Controla a velocidade de forma a garantir cumprimento da velocidade permitida e a parada da composição no limite previamente estipulado.
 - Controla automaticamente a frenagem, de acordo com a distância de frenagem de segurança calculada pelo computador de bordo
- Aspectos de sinais, posição de máquinas de chave e informações de vizinhança são mostradas dentro da cabine.
- Licenciamento e autorização de movimento eletrônicos
 - Suprime uso de comunicação por voz
 - Garante obediência da composição aos limites de velocidade e movimentação.

Segurança - Prevenção a acidentes

- Licenças especiais garantem segurança em operações especiais
 - Zona de manobra
 - Auxílio
 - Equipamentos de manutenção da via permanente

- Permissões especiais garantem segurança em operações especiais
 - Permite interditar trecho (Com imposição pelo equipamento de bordo) (Ex. Alagamentos, queda de barreiras, homens trabalhando)
 - Permite controlar a velocidade máxima para trecho em particular (Com imposição pelo equipamento de bordo) (Ex. Passagens de nível, homens trabalhando, pontes, túneis...etc)
 - Permite reservar trechos da via para manutenção (Com imposição pelo equipamento de bordo) (ex. Homens trabalhando, resgate em caso de acidente)

Segurança - Prevenção de Descarrilamento

- ❑ Controle de velocidade em trechos urbanos
- ❑ Restrições temporárias e permanentes de velocidade em trechos específicos
- ❑ Restrições de velocidade baseadas nos dados operacionais da composição
 - Tipo de carga
 - Tipo de trem
 - Itinerário do trem
 - Atividades programadas do trem
- ❑ Controle da velocidade em mudanças de via
- ❑ Restrições tipo Head-end ou Full-train
 - Passagens de nível
 - Homens trabalhando
 - Etc...

Segurança - Zonas de Serviço

- ❑ Requer a parada antes da entrada na zona de serviço caso não exista autorização prévia.
- ❑ Controle e monitoração da velocidade na zona de serviço.
- ❑ Pode ser integrado a terminais de trabalho de operários.
 - EIC (Employee in charge) Apresenta a visualização da via e de seus elementos na área de atuação da equipe de manutenção, permitindo ao encarregado visualizar trens, acompanhar sua movimentação e requisitar intervalos de trabalho à operação.

Segurança – Máquinas de Chave

- Força a parada da composição em caso de discrepância no posicionamento da máquina de chave.
 - Inconsistência entre licença recebida e real posicionamento da máquina de chave.

- Força a parada da composição em caso de chave sem indicação.
 - Chave sem indicação, com posição desconhecida

- Controla a velocidade sobre as máquinas de chave de acordo com sua posição.

Segurança

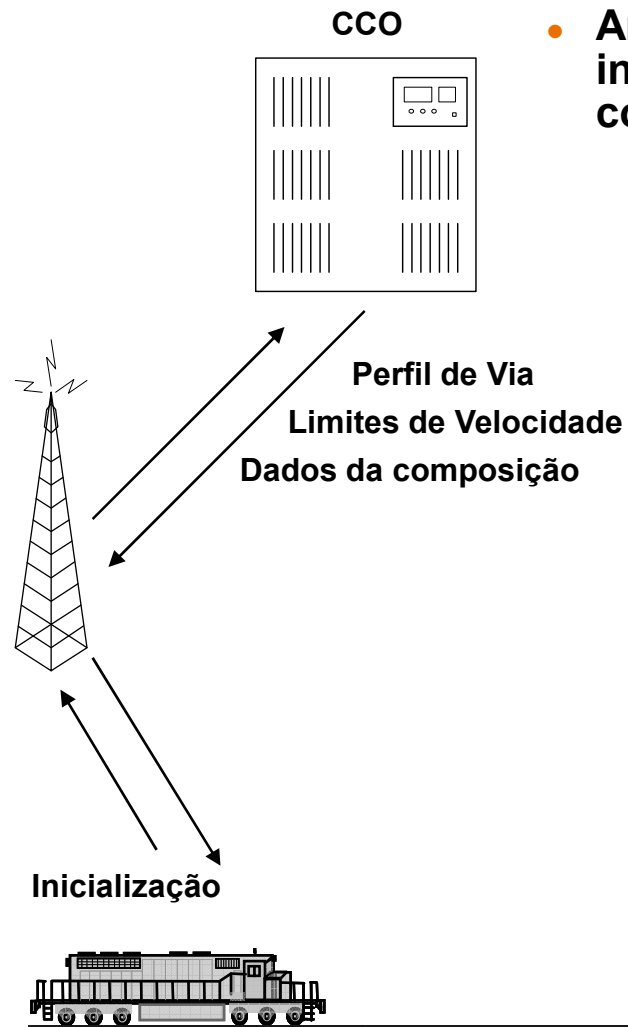
- Prevenção.
 - Controla os trechos limites das licenças e suas restrições de velocidade.
 - Baseado em velocidade, consistência dos dados, e geografia.
- Alarme sonoro (Buzina) em passagens de nível.
- Monitora a integridade da via.

- Impõe parada imediata de trens com segurança em caso de alarme de detetor de descarrilamento.

Aumento da capacidade da ferrovia

- ❑ Aumento da segurança propicia maior segmentação da ferrovia.
- ❑ Maior segmentação da ferrovia permite maior número de trens com segurança onde antes apenas um trem trafegava por vez.
- ❑ Maior confiabilidade do posicionamento do trem permite aproximar mais os trens de zonas de manutenção ou manobra.
- ❑ Maior controle e previsibilidade no cumprimento dos tempos de percurso.
- ❑ Manutenção baseada em confiabilidade permite melhor controle da frota.

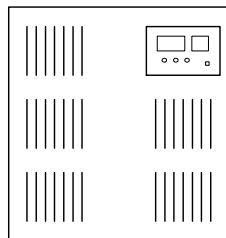
Como o sistema funciona?



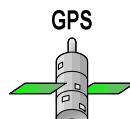
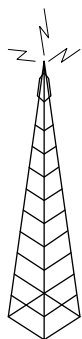
- Antes do trem deixar o terminal de origem, toda a informação relevante é enviada pelo centro de controle ao computador de bordo

Como o sistema funciona?

CCO

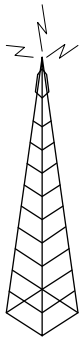
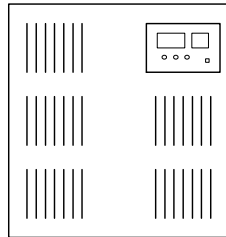


- Um sistema GPS em conjunto com o perfil de via carregado no computador de bordo determina a exata localização da composição



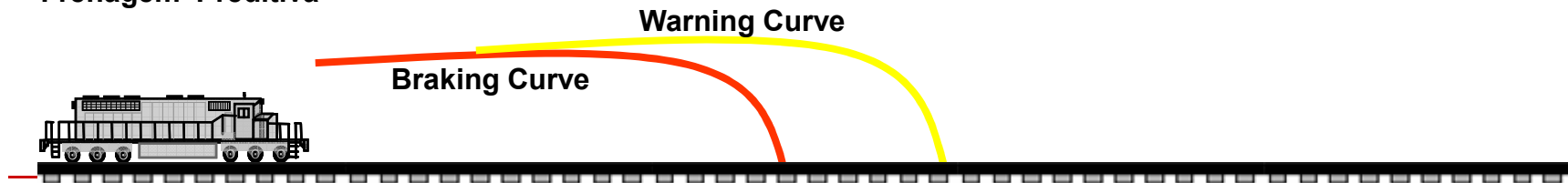
Como o sistema funciona?

CCO



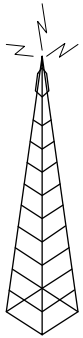
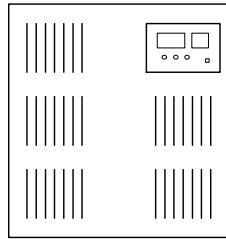
- Com o movimento do trem, o computador de bordo gera automaticamente as curvas de frenagem de acordo com os dados operacionais

Frenagem Preditiva

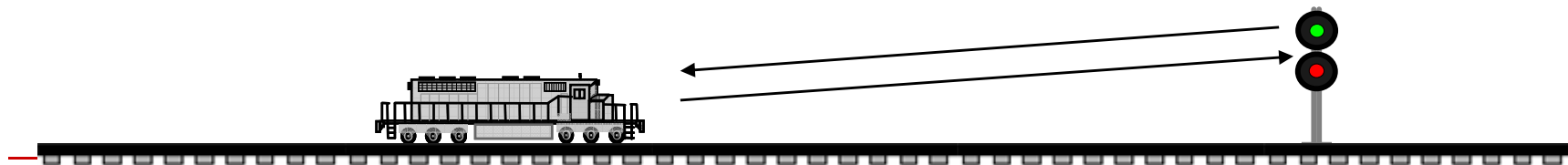


Como o sistema funciona?

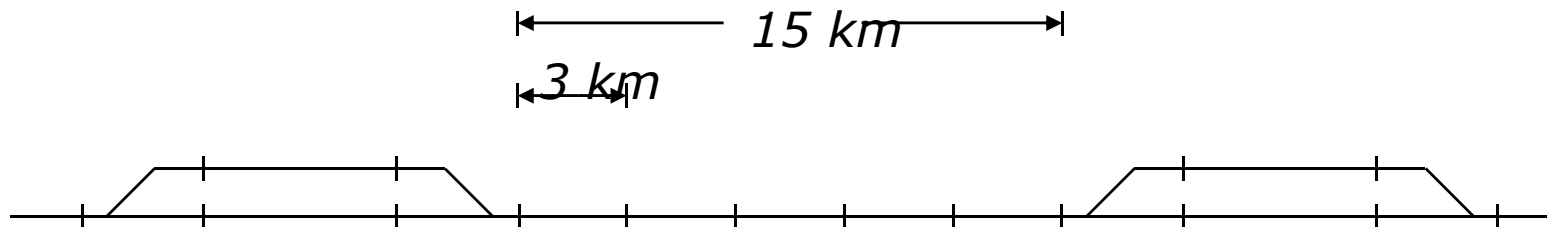
CCO



- O sistema se comunica com os sensores e equipamentos de via, verificando sua integridade, a posição correta das máquinas de chave e os aspectos dos sinais



Como o sistema incrementa a capacidade da via ?



- *Operador possui trechos de via entre pontos de controle (pátios) de 10km a 15km. Este trecho é indicado no centra de controle como um bloco único. Como resultado, apenas uma composição a cada vez poderá ocupar este bloco entre passagens por sua entrada e saída.*
- *Vamos imaginar que o operador tenha determinado que uma distância de frenagem adequada para sua operação a uma velocidade estipulada seja de 3 Km. A capacidade da via poderá ser incrementada dividindo-se este bloco de 15 Km em blocos de 3 Km e monitorando o movimento das composições na passagem por estes blocos únicos de 3 Km através do uso de circuitos de via eletrônicos.*

Exemplos de Implantação - BNSF



Centro de Controle de Operações da BNSF, Ft. Worth, TX

Exemplos de Implementação - MRS



Obrigado !

Andreas Naf
anaf@wabtec.com