

## Produtos e serviços de inspeção de vias



Digitalizar para  
descarregar uma  
cópia digital





Durante mais de 50 anos, a equipe de engenheiros da ENSCO tem estado na vanguarda da indústria ferroviária, estabelecendo padrões de segurança, confiabilidade e eficiência através dos nossos serviços de engenharia e tecnologias inovadoras. Os serviços e a tecnologia da ENSCO permitem aos clientes melhorar a qualidade das suas operações, assegurando simultaneamente viagens mais seguras.

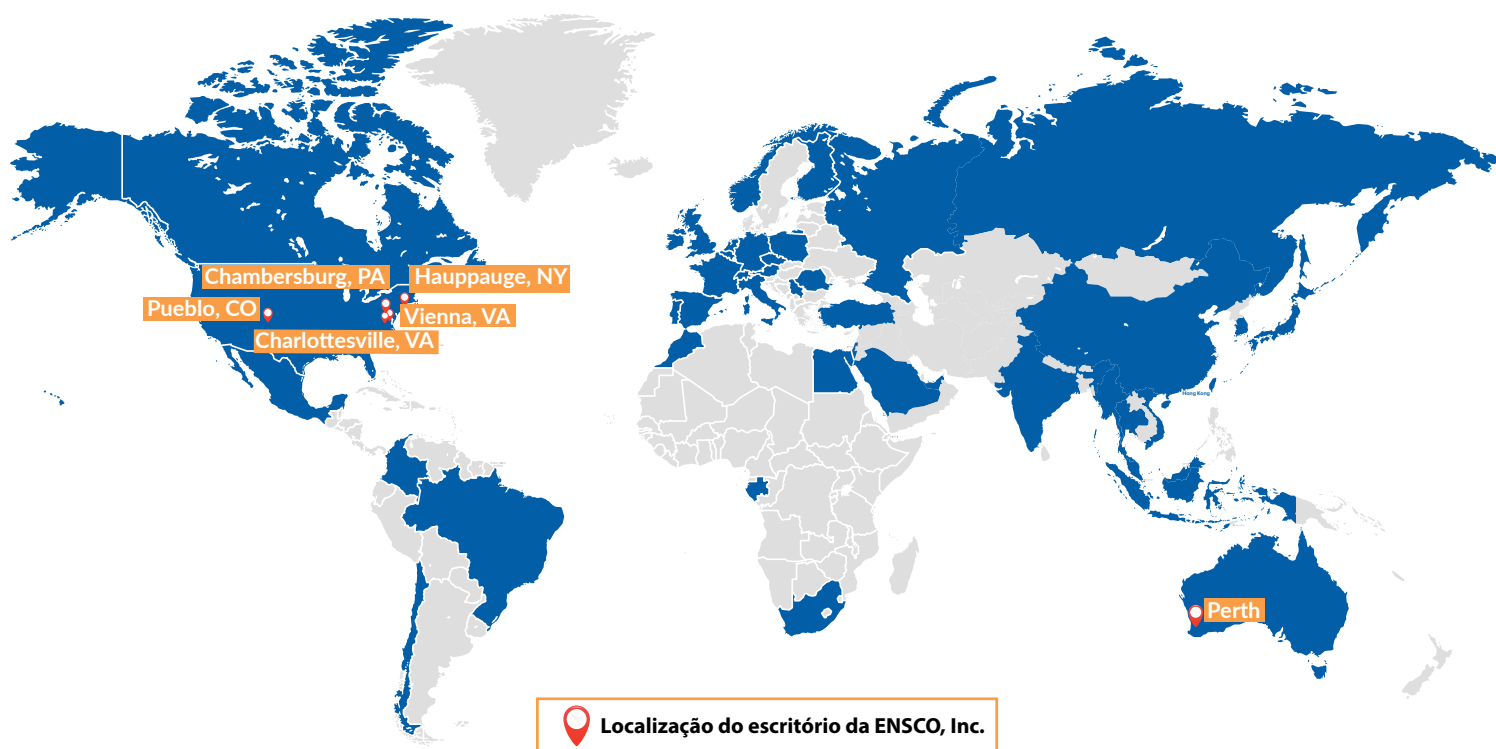






# ENSCO Entrega: Segurança e Inovação Ferroviária Global

*Atendendo 45 Países com Tecnologias de Inspeção Automatizada*



**Presença global:** Garantindo a segurança e a eficiência das operações ferroviárias em 45 países.

**Tecnologias inovadoras:** Pioneirismo em soluções avançadas de inspeção há mais de 50 anos.

**Cobertura abrangente:** Desde trilhos até material rodante, oferecendo capacidades de inspeção incomparáveis.

**Compromisso com a Excelência:** Dedicados a melhorar a segurança, a proteção e a qualidade das operações ferroviárias.





## Índice

<b>Veículos de Inspeção da via .....</b>	<b>2</b>	<b>Sistemas de Imagem de Trilhos .....</b>	<b>24</b>
<b>Serviços de Inspeção de Trilhos.....</b>	<b>4</b>	Sistema de Imagem de Talas de Junção (JBIS) .....	24
<b>Soluções de inspeção por Área.....</b>	<b>5</b>	Sistema de Imagem de Componentes de Trilhos (TCIS).....	24
Geometria da Via .....	5	Sistema de Imagem da Superfície do Trilho (RSIS).....	25
Trilhos e Juntas.....	6	RailScope.....	25
Dormentes e Fixações.....	8	Sistema de Imagem de Componentes Ferroviários (RCIS).....	26
Trabalhos Especiais de Via Permanente .....	9	Sistema de Imagem da Visão do Condutor (DVIS) .....	26
Interação Veículo/Trilho.....	10	Sistema de Imagem de Visualização de Trilhos (TVIS).....	27
Soluções de inspeção por área .....	<b>11</b>	Sistema de Imagem de Paredes de Túneis (TWIS) .....	27
Infraestrutura de Energia .....	11	Sistema de Imagem do Terceiro Trilho (TRIS).....	28
Sinalização e Controle de Trens .....	12	Sistema de imagem térmica (THIS) .....	28
<b>Sistema de medição da geometria da via (TGMS).....</b>	<b>13</b>	<b>Gestão de Dados .....</b>	<b>29</b>
Sistema de Detecção de Falhas em Trilhos por Ultrassom (URFS).....	14	Pacote de Gerenciamento de Dados .....	30
Sistema de Medição de Perfil de Trilhos (RPMS).....	15	Digital Track Notebook® (DTN) 3.0.....	31
Sistema de Medição de Corrugação de Trilhos (RCMS).....	15	Track/IT.....	32
Monitor de Interação Veículo/Trilho .....	16	Automated Maintenance Advisor (AMA).....	33
Sistema de Medição da Qualidade de Viagem (RQMS).....	16	GeoEdit 8 and GeoEdit 8 PLUS.....	34
Sistema de Medição de Espaço Livre (CMS).....	17	Virtual Track Walk® (VTW).....	35
Sistema de Medição de Restrição de Bitola Dinâmica (DGRMS).....	18	<b>Serviços de Engenharia de Vias.....</b>	<b>36</b>
Portable Track Loading Fixture (PTLF).....	18	Equipe Especializada para Planejar e Operar Tecnologia de Inspeção .....	36
Produtos MiniProf BT para Trilhos .....	19	Programa e Implementação de Processos de Operação de Tecnologia de Inspeção de Trilhos.....	37
Sistema de Medição do Terceiro Trilho (TRMS) .....	20	Mapeamento de Ativos e Construção de Registro Usando Dados de Inspeção.....	38
Sistema de Inspeção de Ativos Pontuais (PAIS).....	21	Planejamento de Manutenção da Via .....	39
Sistema de Inspeção de Sinais e Comunicações (SCIS).....	21		
Conjuntos de Rodas Instrumentadas (IWS).....	22		
Software de interação veículo/trilho automatizado VAMPIRE para Digital Twin.....	22		
Sistemas e Software de Esmerilhamento de Trilhos KLD .....	23		



# Veículos de Inspeção da via



Através de engenharia de ponta, a ENSCO projeta, constrói, opera e entrega veículos e sistemas de inspeção de trilhos de classe mundial, turnkey, que monitoram indicadores de desempenho abrangentes refletindo a qualidade e segurança dos trilhos. A ENSCO já entregou soluções em mais de 500 carros de inspeção tripulados e autônomos em todo o mundo para atender às necessidades da indústria ferroviária.

## Determinação e Sincronização da Localização

A ENSCO é líder da indústria na entrega de carros de inspeção e tecnologia em todo o mundo. O software automatizado de determinação de trilhos da ENSCO pode determinar automaticamente o trilho e a localização (marco milhar, marco quilométrico ou estaqueamento), uma capacidade essencial para operações autônomas e tripuladas. Além disso, a ENSCO oferece a capacidade única de integrar vários sistemas da ENSCO e de outros fornecedores, permitindo que sejam sincronizados com precisão e visualizados de forma coesa com base na distância ao longo do trajeto.



## Operação Autônoma

A inspeção autônoma das vias férreas é uma prática industrial em crescimento que já ultrapassou a inspeção tripulada em muitas ferrovias.

A maioria das tecnologias de inspeção da ENSCO pode funcionar de forma autônoma, sem necessidade de interação humana. As vantagens da inspeção autônoma incluem a redução de custos, o aumento dos intervalos de inspeção e um ambiente de trabalho mais seguro. Vários tipos de veículos podem ser utilizados em plataformas de inspeção autônoma, incluindo locomotivas, vagões de carga, vagões de passageiros e veículos fabricados sob medida.



## Operação tripulada

A operação tripulada é o método tradicional utilizado para a inspeção automatizada de vias. Apesar do aumento dos sistemas autônomos, a operação tripulada continua a ser vital na indústria ferroviária atual, e as tecnologias da ENSCO estão bem equipadas para satisfazer esta necessidade. Os tipos de veículos tripulados mais comuns são apresentados abaixo.





## Veículos autopropulsados

Através de suas relações com fabricantes de máquinas de manutenção de trilhos, a ENSCO projetou uma variedade de veículos ferroviários autopropulsados, que vão desde pequenos transportadores de equipes de trabalho convertidos de 20 toneladas até vagões ferroviários de alta velocidade personalizados de 100 toneladas que servem como plataformas de inspeção de trilhos.



## Veículos Rodo-Ferrovários (Hi-Rail)

A ENSCO mantém relações de longa data com os fabricantes de veículos rodo-ferrovários (hi-rail) para permitir a concepção e construção de equipamento especializado para satisfazer as necessidades de inspeção e teste do cliente. As soluções da ENSCO podem ser aplicadas a caminhões ligeiros, médios e pesados para responder a uma gama completa de requisitos operacionais e de inspeção.



## Vagões Rebocados

A medida que a densidade do tráfego ferroviário aumenta, torna-se difícil encontrar tempo suficiente para a inspeção e manutenção dos trilhos. Nas linhas ferroviárias de alta velocidade, o desafio é ainda maior. Os vagões rebocados oferecem soluções econômicas para as necessidades de inspeção das vias férreas. Seja implementado em trens de receita ou atrás de locomotivas dedicadas, os vagões rebocados podem ser configurados para operações de inspeção de trilhos de alta velocidade e longa distância, melhorando a capacidade da rede ferroviária.



## Veículos de Manutenção de Via Permanente

A KLD Labs tem uma tradição de servir os fabricantes de equipamentos de manutenção de vias, fornecendo tecnologia de inspeção para ajudar na manutenção precisa e eficaz dos trilhos. As tecnologias incluem o Sistema de Medição de Perfil de Trilhos ORION e tecnologias de visão artificial para auxiliar a manutenção, como o esmerilhamento de trilhos.



# Serviços de Inspeção de Trilhos



Além de fornecer veículos e sistemas de inspeção, a ENSCO também oferece aos clientes o uso de seus próprios veículos e sistemas como um serviço. Isso proporciona às ferrovias e sistemas de trânsito acesso à tecnologia de inspeção de trilhos de ponta e aos nossos especialistas internos.

## Veículos Rodo-Ferrovários de Inspeção (Hi-Rail)

A ENSCO é proprietária e opera uma frota de veículos de inspeção de trilhos utilizados para realizar serviços de inspeção automatizada de vias. Os sistemas hi-rail são totalmente calibrados e contam com pessoal experiente da ENSCO. As tecnologias de inspeção automatizada oferecidas pela frota de veículos hi-rail incluem a geometria da via, o perfil de trilhos, a medição do terceiro trilho, a inspeção da barra de junção, a inspeção dos componentes da via e a imagem da visão do maquinista.

## Sistema de inspeção portátil para veículos ferroviários

A ENSCO também possui e opera sistemas portáteis de medição da geometria da via, perfil de trilhos e terceiro trilho que podem ser temporariamente instalados em veículos ferroviários. Esses sistemas portáteis podem ser instalados em veículos de passageiros, como carros de cabine, vagões e carros de bagagem.

- **As tecnologias de inspeção oferecidas pela ENSCO como serviço incluem:**
- Sistema de medição da geometria da via (TGMS)
- Sistema de medição do perfil de Trilhos (RPMS)
- Sistema de medição do terceiro trilho (trilho energizado) (TRMS)
- Sistema de Inspeção de Talas de Junção (Fish Plate) (JBIS)
- Sistema de imagem dos componentes da via (TCIS)
- Sistema de imagem da visão do condutor (DVIS)
- Sistema de Imagem da Superfície dos Trilhos (RSIS)
- Sistema de Medição de Espaçamento (CMS)
- Sistema ultrassônico de detecção de defeitos em Trilhos (URFS)



# Soluções de inspeção por Área

## Geometria da Via

A geometria da via pode degradar-se rapidamente, aumentando o risco de descarrilamento. Medir e monitorizar a geometria da via é essencial para garantir a segurança e orientar eficazmente a manutenção da via.

### Sistema de medição da geometria da via (TGMS)

O TGMS é o sistema fundamental para medir diretamente todas as condições essenciais da geometria da via, como a bitola (gabarito), curvatura, nivelamento transversal, empeno, torção, perfil (superfície, topo) e alinhamento.

As suas medições substituem as medições manuais efetuadas pelo pessoal no campo



### Monitor de interação veículo/via (V/TI)

Muitas condições de geometria da via combinam múltiplos fatores que causam um risco de descarrilamento. O monitor VTI utiliza a resposta real do veículo ferroviário à via para avaliar o estado da via. O V/TI funciona de forma autónoma e é um excelente complemento ao TGMS para assegurar uma avaliação completa do estado da geometria da via. Como o V/TI funciona de forma autónoma, pode identificar condições que mudam rapidamente.



### Sistema de medição da qualidade da deslocação (RQMS)

O RQMS tem medições semelhantes às do Monitor V/TI, mas com a diferença fundamental de que pode ser sincronizado com outros sistemas de medição, como um TGMS, e medir continuamente, permitindo que os dados do gráfico de linhas sejam traçados juntamente com os dados de outros sistemas de medição.





# Soluções de inspeção por área

## Trilhos e Juntas

Os trilhos e juntas estão entre os ativos mais caros que uma ferrovia possui e mantém. As tecnologias de inspeção de trilhos da ENSCO ajudam a alcançar a máxima segurança com eficiência ideal.

### Sistema de Detecção de Falhas em Trilhos por Ultrassom (URFS)

Detectar e resolver falhas nos trilhos é uma parte essencial da manutenção da via. O URFS da ENSCO fornece detecção de falhas em trilhos de última geração, enquanto é integrado a outros sistemas de inspeção de trilhos.



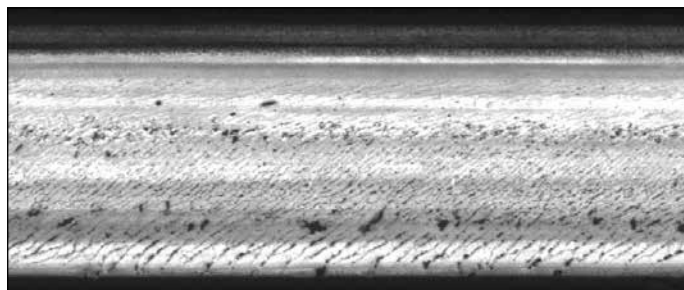
### Sistema de medição do perfil do trilho (RPMS) e MiniProf Rail

As soluções de perfis ferroviários líderes da indústria da ENSCO incluem o ORION RPMS da KLD Lab destinado a veículos de manutenção de vias, o RPMS da ENSCO Rail destinado a veículos de inspeção de vias, e o MiniProf utilizado para a medição manual do perfil do trilho. Todas as soluções apoiam a otimização de ativos, a manutenção baseada na condição e melhoram a análise da interface roda-carril, contribuindo para operações ferroviárias mais seguras e rentáveis.



### Sistema de Imagem de Superfície de Trilhos (RSIS)

Avaliar as condições da superfície dos trilhos é crucial para evitar quebras de trilhos resultantes da Fadiga de Contacto por Rolamento (RCF) e outros danos na superfície. Tanto o RSIS da ENSCO Rail quanto o RailScope da KLD coletam imagens de alta resolução da superfície do trilho. O RSIS da ENSCO Rail converte automaticamente as imagens em dados de gráficos de linhas, que podem ser sincronizados com outros conjuntos de dados, como o desgaste do trilho, para facilitar o planejamento ideal do esmerilhamento do trilho.



### Sistema de Imagem de Componentes de Trilhos (RCIS)

O RCIS da ENSCO oferece a mesma funcionalidade que o RSIS e também permite a inspeção combinada das superfícies dos trilhos e das fixações em simultâneo. Esta integração permite uma coleta de dados mais abrangente, melhorando a manutenção geral da via e a segurança.



### Monitor de Interação Veículo/Trilho (V/TI)

O V/TI provou ser inestimável na detecção de condições de superfície ferroviária em rápida mudança, tais como juntas danificadas, juntas partidas, AMV's quebrados, Trilhos quebrados e queimaduras de patinagem. O monitor V/TI da ENSCO é uma solução económica e autónoma que monitora continuamente as condições da via sem interromper o serviço de receitas. As ferrovias podem gerenciar a manutenção de forma proativa, fornecendo alertas em tempo real e relatórios detalhados via TrackIT®.



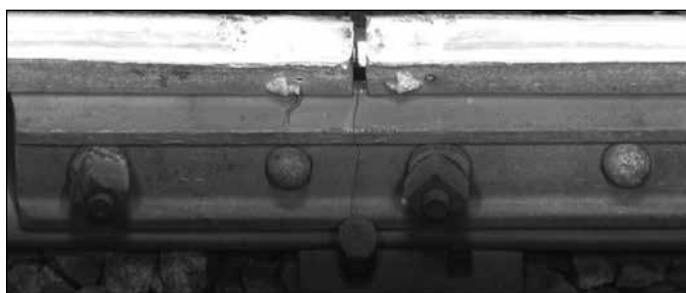
### Sistema de Medição da Corrugação de Trilhos (RCMS)

A corrugação dos trilhos pode ser frustrante, levando a ruídos, má qualidade de viagem e problemas de segurança. O RCMS da ENSCO identifica a condição de corrugação em detalhes para permitir um planejamento de manutenção de trilhos direcionado.



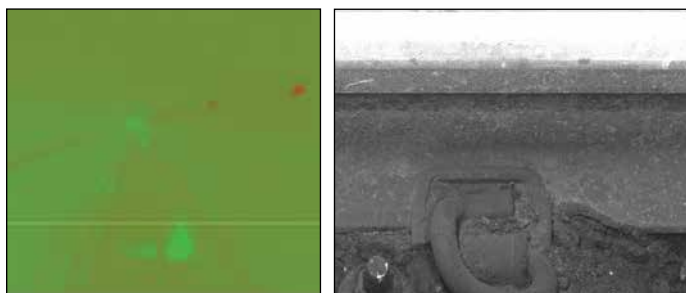
### Sistema de Imagem de Talas de Junção (JBIS)

Falhas nas talas de junção (fish-plates) e parafusos associados continuam sendo uma grande preocupação para as ferrovias. O JBIS da ENSCO detecta automaticamente juntas de trilhos e juntas isoladas, identificando falhas como talas de junção rachadas ou parafusos ausentes. O JBIS também detecta trilhos quebrados.



### Sistema de imagem térmica (THIS)

O THIS da ENSCO detecta pontos frios causados por vazamentos ou acúmulo de água em túneis. A detecção do sistema é sincronizada com o nosso JBIS para identificar corrosão na base do trilho, que, se não for detectada, pode levar a trilhos quebrados.



### Sistema de Medição da Qualidade da Viagem (RQMS)

O RQMS da ENSCO tem a mesma funcionalidade que o V/TI, mas também pode ser sincronizado com outros sistemas de inspeção. Quando emparelhado com o RSIS, o RQMS é capaz de medir o estado da superfície do carril juntamente com a sua imagem.



### Sistema Preditivo de Temperatura de Trilhos (PRTS)

Inspeções de calor e restrições de trânsito para trilhos quentes podem ser desafiadoras quando se usa apenas dados meteorológicos locais. O PRTS da ENSCO utiliza algoritmos comprovados e validados para prever temperaturas máximas dos trilhos com antecedência para melhor planejar as operações.





# Soluções de inspeção por área

## Dormentes e Fixações

Os dormentes e suas fixações são ativos críticos da ferrovia, responsáveis por manter os trilhos juntos. Dormentes ou fixações deteriorados podem ameaçar a segurança. As tecnologias oferecidas pela ENSCO auxiliam na inspeção completa e rápida de dormentes e fixações.

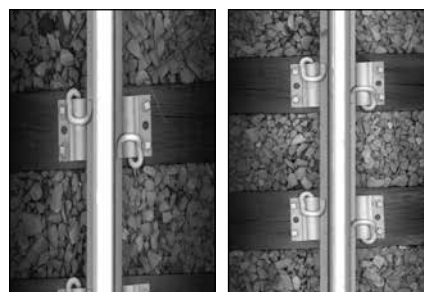
### Sistema de Imagem de Componentes de Trilhos (TCIS)

Para obter uma inspeção geral de dormentes e fixações, o TCIS da ENSCO é incomparável. Ele fornece imagens de alta resolução por visão computacional para identificar pequenas rachaduras em dormentes de concreto. A detecção automática de defeitos em dormentes e fixações torna o TCIS um sistema de inspeção valioso para qualquer ferrovia.



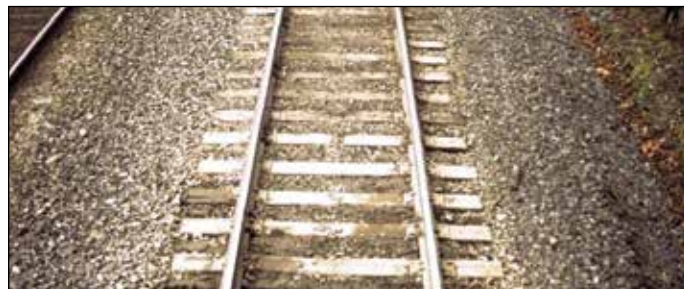
### Sistema de Imagem de Componentes de Trilhos (RCIS)

Semelhante ao TCIS, o RCIS fornece imagens de alta resolução por visão computacional das fixações e da parte do dormente próxima às fixações. O RCIS oferece um método econômico para inspecionar automaticamente as fixações e a parte crítica dos dormentes próximos às fixações, além de realizar uma inspeção completa da superfície do trilho.



### Sistema de Imagem da Visão da Via (TVIS)

O TVIS da ENSCO opera de maneira semelhante ao TCIS, mas usa uma câmera de varredura de área para fornecer imagens gerais de dormentes e fixações de maneira econômica. O TVIS é sincronizado com todos os outros sistemas e é valioso para fornecer contexto às condições defeituosas detectadas por esses sistemas.



### Sistema de Medição de Bitola Dinâmica (DGRMS)

O alargamento da bitola pode ser causado por vários fatores, incluindo a condição dos dormentes e fixações, o que pode resultar em movimento lateral do trilho ou rotação do trilho devido à inclinação do trilho. O DGRMS (Sistema de Medição de Bitola Dinâmica) aplica cargas verticais e laterais conhecidas aos trilhos para simular condições reais, permitindo medições de bitola sob carga. Além disso, o DGRMS mede a bitola sem carga, permitindo cálculos adicionais para avaliar a capacidade dos dormentes e fixações de manter a bitola.



### Dispositivo Portátil de Carga em Trilhos (PTLF)

Semelhante ao DGRMS, o PTLF é usado para avaliar a capacidade do dormente de manter a bitola. O PTLF é uma ferramenta manual usada para realizar verificações pontuais da bitola carregada. Ele pode ser usado com um TGMS montado em um veículo leve, como um hi-rail (veículo rodoferroviário), para medir a bitola sob carga em locais suspeitos identificados pelo TGMS.





# Soluções de inspeção por área

## Trabalhos Especiais de Via Permanente

Trabalhos especiais de via permanente, como AMVs (aparelhos de mudança de via), cruzamentos, passagens de nível e descarriladores, possuem características únicas que requerem tecnologias personalizadas para uma avaliação precisa das condições. As tecnologias de inspeção de trabalhos especiais de via permanente da ENSCO fornecem avaliações detalhadas para garantir a segurança e a operação ideal desses componentes..

### Sistema de Inspeção de Ativos Pontuais (PAIS)

Ativos pontuais, como desvios, cruzamentos, passagens de nível e descarriladores, podem se deteriorar, criando riscos de segurança desafiadores para qualquer ferrovia. O PAIS da ENSCO combina tecnologias de perfilagem a laser e visão computacional para criar uma avaliação abrangente da condição do ativo pontual, incluindo medições chave, desgaste do trilho, desgaste de AMVs e lâminas de desvio, e componentes quebrados e faltantes.



### Sistema de Medição de Geometria de Trilhos (TGMS)

A geometria dos trilhos em desvios pode se deteriorar, criando condições desafiadoras de risco de descarrilamento. Usar o TGMS da ENSCO permite a medição precisa de todas as principais medidas de geometria para garantir a operação adequada dos desvios ferroviários.



### Monitor de Interação Veículo/Trilho (V/TI)

Monitor V/TI é uma ferramenta inestimável para avaliar as condições de impacto roda/trilho em componentes de desvio, como AMVs, pontas de agulha e blocos de calcanhar. Ele identifica inúmeras condições defeituosas em desvios e ajudou a prevenir riscos críticos de segurança.



### Sistema de Medição da Qualidade de Viagem (RQMS)

Semelhante ao V/TI, o RQMS mede as condições de impacto roda/trilho, o que é útil para avaliar as condições dos componentes de desvio. Uma vantagem adicional do RQMS é sua capacidade de sincronizar os dados de medição com outros sistemas, como o PAIS.



# Soluções de inspeção por área

## Interação Veículo/Trilho

Monitorar e gerenciar a interação veículo/trilho é crucial para prevenir descarrilamentos e manter a qualidade ideal da viagem. A ENSCO lidera em tecnologias de interação veículo/trilho, ajudando as ferrovias a alcançar desempenho máximo..

### Monitor de Interação Veículo/Trilho (V/TI)

O sistema V/TI é o método líder da indústria para monitorar a interação veículo/trilho em transporte de passageiros. Ele é instalado em vários tipos de veículos de receita para avaliar o desempenho da interação veículo/trilho em todos os veículos. Como um sistema autônomo, o V/TI inspeciona continuamente e fornece uma rede de segurança consistente para garantir operações ferroviárias ideais.



### Sistema de Medição da Qualidade da Viagem (RQMS)

O RQMS opera de maneira semelhante ao Monitor V/TI, mas tem a vantagem de ser sincronizado com outros sistemas de medição. Quando o RQMS é instalado em um veículo de receita com outros sistemas, como o TGMS, ele fornece insights inestimáveis para entender quais condições de geometria da via estão causando condições indesejadas de interação veículo/trilho.



### Rodeiros Instrumentados (IWS)

Os IWS são o método padrão da indústria para medir diretamente as forças das rodas na interação veículo/trilho. A ENSCO possui recursos exclusivos com nossos IWS que permitem que eles sejam sincronizados com todos os outros sistemas e operem de forma autônoma. Isso proporciona uma capacidade valiosa de monitorar consistentemente a interação roda/trilho e correlacionar com as condições de geometria da via e perfil do trilho.



### Software automatizado de interação veículo/trilho VAMPIRE®

O VAMPIRE automático da ENSCO fornece os mesmos dados que o V/TI, o RQMS e o IWS, mas num formato virtual, Digital Twin. Esta solução, combinada com um TGMS autônomo ou tripulado, fornece dados cruciais para a prevenção de descarrilamentos e oferece informações valiosas para o planejamento da manutenção da via através do software Automated Maintenance Advisor (AMA).





# Soluções de inspeção por área

## Infraestrutura de Energia

Medir e monitorar a infraestrutura de energia, como fios aéreos (catenária) e terceiro trilho (trilho de energia), é tão crucial quanto rastrear a própria infraestrutura para garantir operações seguras e eficientes. A ENSCO oferece um conjunto abrangente de tecnologias de inspeção para apoiar os clientes no monitoramento da condição de sua infraestrutura de energia.

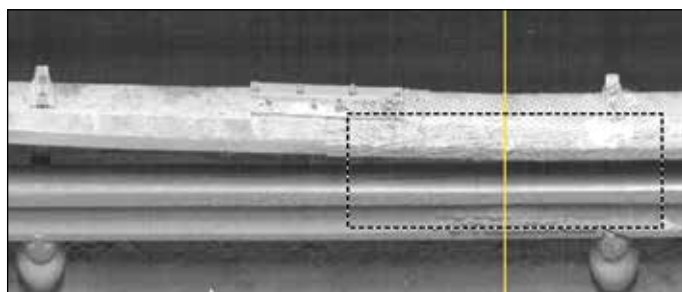
### Sistema de Medição do Terceiro Trilho (TRMS)

Condições deteriorantes podem afetar a posição relativa do terceiro trilho (trilho de energia) em relação aos trilhos de rodagem, potencialmente causando problemas como quebra da sapata de contato ou invasões da folga. O TRMS da ENSCO mede a posição do terceiro trilho para garantir que ele permaneça dentro das tolerâncias seguras.



### Sistema de Imagem do Terceiro Trilho (TRIS)

O terceiro trilho (trilho de energia) é composto por vários componentes que podem se danificar ou faltar, levando a preocupações de segurança. O TRIS da ENSCO captura imagens de alta resolução desses componentes, incluindo a cobertura, isoladores e obstáculos. Algoritmos automatizados, juntamente com a revisão humana, são empregados para identificar condições defeituosas.



### Sistema de Medição de Cabos Aéreos (OWMS)

A posição do cabo aéreo (cabo de catenária) é crítica para evitar descarrilamentos. Em parceria com seu colaborador, a ENSCO fornece medições de altura, deslocamento lateral e desgaste do cabo para garantir que o cabo aéreo permaneça dentro das tolerâncias de manutenção.



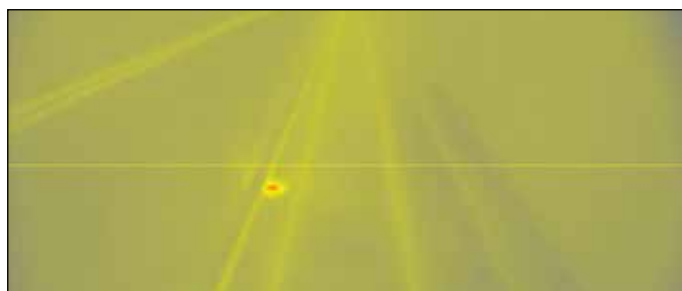
### Sistema de Imagem de Cabos Aéreos (OWIS)

O OWIS da ENSCO fornece imagens gerais do cabo aéreo e do pantógrafo. O OWIS é sincronizado com todos os outros sistemas de inspeção, para que possa fornecer imagens de contexto úteis correspondentes a outros sistemas de inspeção, como por exemplo numa condição defeituosa identificada pelo OWMS.



### Sistema de Imagem Térmica (THIS)

Tanto os sistemas de terceiro trilho como os sistemas de cabos aéreos podem sofrer de pontos quentes que podem representar potenciais riscos de incêndio ou falhas de componentes. O THIS da ENSCO capta imagens térmicas, que são depois processadas com algoritmos especializados para identificar com exatidão estes pontos quentes.





# Soluções de inspeção por área

## Sinalização e Controle de Trens



Os sistemas de sinalização e controle de trens operando em desempenho máximo são cruciais para maximizar a segurança e minimizar os atrasos dos trens. Por essa razão, a ENSCO oferece tecnologia direcionada para avaliar a condição dos sistemas de controle e sinalização de trens.

### Sistema de Sinalização e Comunicação (SCIS)

O funcionamento completo e adequado dos circuitos de trilhos e dos sistemas de controle de trens é fundamental para as operações ferroviárias. O SCIS mede circuitos de trilhos AC, sistemas de controle de trens associados e sistemas de controle de trens ao longo da via para garantir que estejam funcionando conforme o esperado. Ele também fornece um nível adicional de proteção como uma ferramenta independente de monitoramento de condição para o sistema de controle de trens.



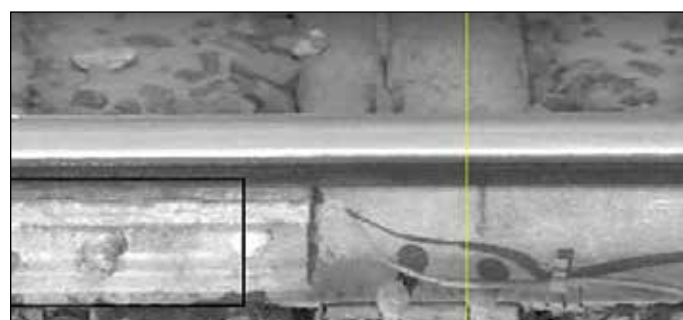
### Sistema de Imagem de Componentes da Via (TCIS)

A capacidade de visão computacional do TCIS permite a inspeção visual dos componentes de controle de trens instalados nos trilhos, como balizas e transponders. Isso permite que as ferrovias identifiquem problemas de transponders ao longo da via que estejam quebrados, ausentes ou incorretamente localizados, o que pode resultar em operações incorretas de controle de trens.

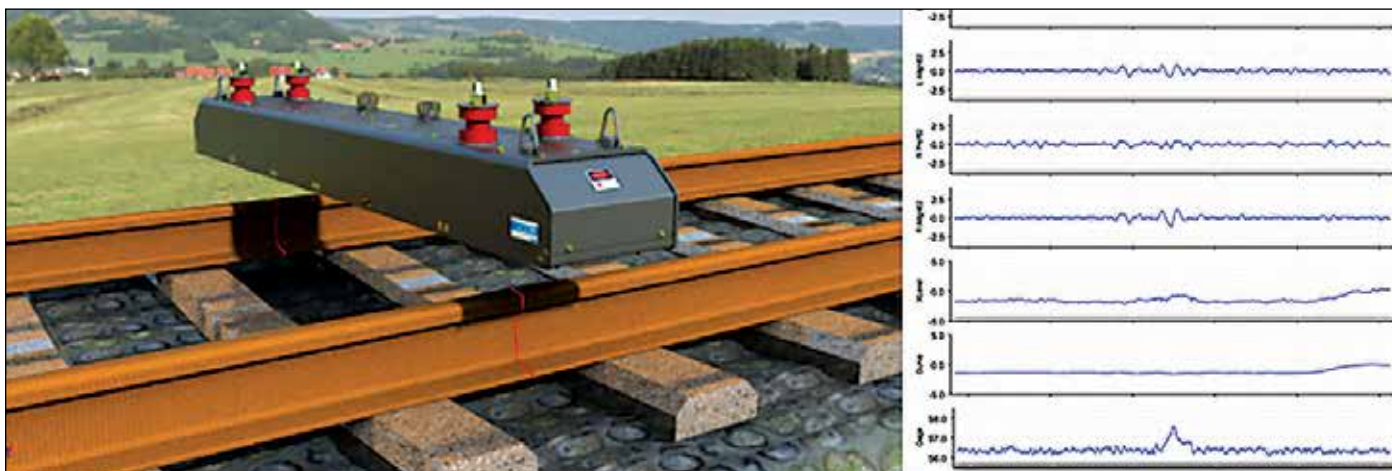


### Sistema de Imagem de Talas de Junção (JBIS)

As imagens do JBIS permitem a inspeção visual de componentes importantes dos circuitos de trilhos, como fios de ligação, para ajudar no diagnóstico de problemas nos circuitos de trilhos. Esses fios e conexões podem estar danificados ou parcialmente danificados, causando problemas nos circuitos de trilhos, sistemas de controle de trens e sistemas de proteção de passagens de nível.



# Sistema de medição da geometria da via (TGMS)



A medição da geometria da via é um método crucial na indústria ferroviária para avaliar a segurança da via e planejar a manutenção. A medição e análise regular da geometria da via são comprovadas para prevenir descarrilamentos relacionados à via, que podem causar danos catastróficos. O TGMS da ENSCO lidera a indústria em confiabilidade e reprodutibilidade de medições.



## Prevenção de Descarrilamento

As condições da geometria da via são um fator importante nos descarrilamentos, incluindo problemas como alargamento do bitola, escalada da roda e tombamento do trilho. Além disso, a má geometria da via pode contribuir para descarrilamentos causados por trilhos quebrados, fixações defeituosos e desalinhamento térmico. O TGMS desempenha um papel crucial em garantir que a geometria da via permaneça dentro dos limites seguros, apoiando assim operações ferroviárias seguras e confiáveis.

## Qualidade da Viagem

Várias condições da geometria da via influenciam o conforto da qualidade da viagem dos passageiros. O TGMS produz Índices de Qualidade da Via (TQI) que são inestimáveis para identificar condições específicas da geometria da via que resultam em condições de viagem ruins.

## Medições da geometria da via

O TGMS mede todas as medições fundamentais da geometria da via, como bitola, curvatura, nivelamento transversal, deformação, torção, perfil (superfície, topo) e alinhamento.

## Variações do sistema:

**Montagem na carroçaria:** A ENSCO pode montar a barra de medição diretamente na carroçaria em vez do truque (bogies), permitindo instalações e manutenção mais fáceis no veículo. A montagem na carroçaria tem também uma maior fiabilidade em termos de limpeza da lente e de choques e vibrações, ambos críticos para o funcionamento autónomo.

**Medição de velocidade zero:** Todos os sistemas padrão de medição da geometria da via baseados em inércia têm um corte de velocidade lenta de alguns canais de medição. A capacidade adicional de Velocidade Zero da ENSCO fornece todos os parâmetros de geometria da via até à velocidade zero.

## Integração do Sistema

Uma das principais vantagens do TGMS da ENSCO é que ele é totalmente integrado com todos os outros sistemas de medição. Isto permite a correlação dos dados de medição da geometria da via com outras medições, tais como a qualidade da viagem, e imagens de visão artificial, e também imagens de lastro e de dormentes do TCIS.



# Sistema de Detecção de Falhas em Trilhos por Ultrassom (URFS)



URFS para Hi-Rail (veículo rodo-ferroviário)

A ENSCO Rail, líder na inspeção inovadora, confiável e automatizada de vias férreas, oferece o mais recente produto em sua linha de produtos de inspeção de vias férreas e de planejamento da manutenção: o Sistema Ultrassónico de Detecção de Falhas em Trilhos (URFS). A tecnologia de detecção de falhas nos trilhos é o método mais confiável na indústria ferroviária para prevenir a quebra de trilhos, a principal causa de descarrilamentos relacionados com a via, que podem resultar em danos catastróficos.



URFS para veículo ferroviário

O URFS ajudará as ferrovias a atender aos requisitos regulamentares, prevenir descarrilamentos e manter operações seguras e eficientes. Ele se concentra em reduzir paradas falsas, aumentar a produtividade por meio da automação, melhorar a precisão das detecções verdadeiramente positivas e medir condições relacionadas para prever e prevenir falhas nos trilhos.

O URFS integra-se perfeitamente com outras tecnologias de inspeção automatizada de vias da ENSCO, como o ZTG e o RPM, e aproveita a tecnologia de visão artificial. Esta integração garante uma localização de defeitos altamente precisa, correlação cruzada de dados e padronização dos controles do operador para minimizar as necessidades de treinamento. A combinação do URFS com as tecnologias de inspeção por visão artificial da ENSCO, incluindo os nossos RSIS e JBIS patenteados, melhora significativamente a avaliação geral da integridade dos trilhos.



# Sistema de Medição de Perfil de Trilhos (RPMS)

O desgaste dos trilhos é crítico para gerenciar os ativos ferroviários de forma eficiente. O RPMS da ENSCO, agora aprimorado com a tecnologia da KLD Labs, integra o perfilamento a laser com o TGMS. Esta combinação fornece medições essenciais do perfil dos trilhos necessárias para a manutenção e gestão eficaz dos trilhos.

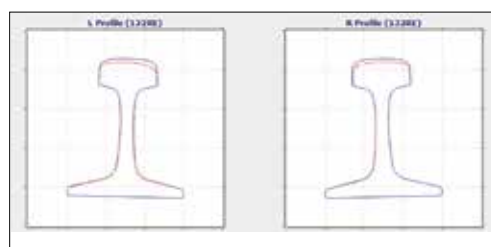


## Manutenção de Trilhos

Os trilhos são um dos ativos mais caros para as ferrovias manterem. O RPMS da ENSCO fornece medições críticas para o planejamento das atividades de manutenção, incluindo esmerilhamento e substituição de trilhos. Integrado com o Advisor de Manutenção Autônoma (AMA), essas medições preveem tendências de desgaste dos trilhos, identificando onde e quando a manutenção dos trilhos é necessária.

## Medições de Perfil de Trilhos

Os trilhos são um dos ativos mais caros para as ferrovias manterem. O RPMS da ENSCO e o ORIAN™ (Inspeção e Análise Óptica de Trilhos) da KLD Labs fornecem medições críticas para o planejamento das atividades de manutenção, incluindo retificação e substituição de trilhos. Integrado com o Advisor de Manutenção Autônoma (AMA), essas medições preveem tendências de desgaste dos trilhos, identificando onde e quando a manutenção dos trilhos é necessária.



## Variações do sistema:

**Montagem na carroçaria:** A ENSCO monta de forma única a barra de medição TGMS e RPMS na carroçaria em vez de no truque (bogie), simplificando a instalação e a manutenção e assegurando ao mesmo tempo uma maior confiabilidade contra a limpeza das lentes e contra choques e vibrações, essenciais para o funcionamento autônomo.

**Medição apenas do lado da bitola:** Para além do RPMS padrão que mede ambos os lados do trilho, a ENSCO oferece um RPMS de medição apenas do lado da bitola focado unicamente no lado da bitola. Este sistema reduz os custos e o tamanho em comparação com a versão completa do perfil do trilho, mantendo as medições essenciais, excluindo o desgaste do lado do campo e as avaliações do lábio.

# Sistema de Medição de Corrugação de Trilhos (RCMS)

A corrugação dos trilhos pode ser mais do que um incômodo e criar riscos de segurança se não for medida e resolvida. Os padrões de superfície desgastada repetidos na superfície do trilho podem produzir não apenas altos níveis de ruído, mas também forças elevadas de contato roda/trilho que podem resultar em preocupações adicionais de segurança.

O RCMS altamente preciso da ENSCO avalia a corrugação em várias bandas de comprimento de onda críticas, permitindo uma avaliação aprofundada. As medições são essenciais para identificar locais que necessitam de manutenção dos trilhos para resolver a corrugação e recuperar o comportamento ideal roda/trilho.

## Variações do sistema:

**Baseado em laser:** O sistema baseado em laser da ENSCO fornece a maior precisão possível para a medição de corrugação. Além disso, pode medir até a velocidade zero. O RCMS baseado em laser da ENSCO é um sistema complementar ao RPMS da ENSCO.

**Baseado em aceleração:** Através do seu parceiro, a ENSCO oferece um sistema de ondulação baseado na aceleração que proporciona um valor excepcional e um tamanho de instalação compacto.



# Monitor de Interação Veículo/Trilho

O Monitor V/TI autônomo da ENSCO é o método mais amplamente utilizado e econômico para inspecionar trilhos de forma autônoma e reduzir descarrilamentos causados por problemas nos trilhos.

Os monitores V/TI são sistemas autônomos instalados em veículos de receita, como locomotivas ou vagões de passageiros. Avaliam o estado da via e dos veículos através do monitoramento da aceleração, fornecendo alertas em tempo real e permitindo um planejamento proativo da manutenção.

O V/TI mede a qualidade da viagem, impactos roda/trilho, como juntas danificadas e quebradas, e condições de superfície de trilhos de curto comprimento, como pontos de lama e juntas bombeando. As condições de risco identificadas são transmitidas via rede celular, recebidas como alertas por e-mail e visualizadas no TrackIT®.

Com uma frota de V/TIs fornecendo medições autônomas, as ferrovias mantêm uma rede de segurança constante para identificar rapidamente condições deteriorantes e precursores, relatando-os ao pessoal de campo para remediação oportuna e operações suaves. O Monitor V/TI é baseado em pesquisas patrocinadas pela Administração Federal de Ferrovias (FRA) e P&D interna da ENSCO.



## Sistema de Medição da Qualidade de Viagem (RQMS)

O RQMS da ENSCO fornece dados complementares inestimáveis sobre a condição da via e a geometria da via. Dados de aceleração da carroceria, suspensão e rodas podem ser sincronizados com dados de geometria da via e dados de visão artificial. Usando nossos algoritmos avançados de processamento de sinal, os sensores podem localizar locais de viagem irregular, juntas danificadas, queimaduras de patinagem, cabeças de trilho esmagadas, etc.

### Qualidade da Viagem

O RQMS é uma excelente forma de medir diretamente o conforto de viagem dos passageiros e correlacionar as medições com outros sistemas, como o TGMS, para identificar condições específicas de geometria da via a corrigir.

### Prevenção de descarrilamentos

A capacidade do RQMS de medir condições de impacto roda/trilho fornece uma excelente fonte para identificar condições de via em risco que podem resultar em um trilho quebrado ou falhas em desvios, como AMVs quebrados ou pontas de agulha lascados. Além disso, o RQMS pode ser sincronizado com outros sistemas, incluindo o RSIS, para fornecer uma imagem da condição defeituosa.



# Sistema de Medição de Espaço Livre (CMS)

O CMS da ENSCO oferece Avaliação de Espaço Livre em Tempo Real e de Alta Resolução para linhas ferroviárias, incluindo Medição de Gabarito de Estrutura, Espaço Livre em Túneis, Intrusão de Objetos, Deslocamento do Eixo Central da Via, Análise Cinética do Material Rodante e Análise da Interface Plataforma/Via ("Mind the Gap"). As medições são realizadas em velocidade permitida na via usando um laser de distância LiDAR, tipicamente montado na frente do veículo, para produzir um modelo virtual de alta resolução do seu corredor ferroviário.



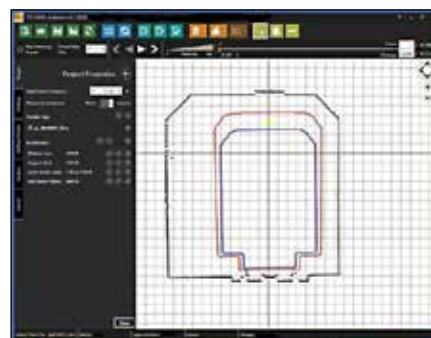
## Estrutura de Gabarito

O CMS da ENSCO realiza automaticamente medições em velocidade de trilho com um laser de distância LiDAR e mede a estrutura de gabarito para garantir o transporte seguro de passageiros e cargas ferroviárias sem o risco de se aproximar demais da infraestrutura.



## Invasão de Vegetação

O CMS da ENSCO detecta vegetação e outros objetos que se aproximam dos trilhos e que podem causar condições de insegurança. O sistema de medição do espaço livre mede o espaço livre da via e detecta a vegetação e outros objetos que estejam invadindo os trilhos e que possam causar condições de insegurança.



## Desobstrução do túnel

A incerteza sobre a desobstrução dos túneis pode ser dispendiosa e perigosa. O ENSCO CMS mede e valida a folga do túnel e fornece os dados de avaliação da folga necessários para evitar danos no túnel e no sistema ferroviário.



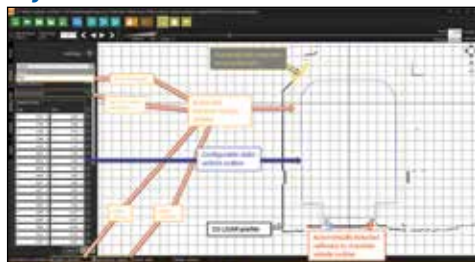
## Interação plataforma/trilho "Mind The Gap"

O CMS da ENSCO simplifica a gestão da interface plataforma/trem, medindo e gerenciando o desnível para um embarque e desembarque mais seguro dos passageiros.. Calcula o desvio horizontal e vertical do bordo da plataforma em relação ao eixo da via.



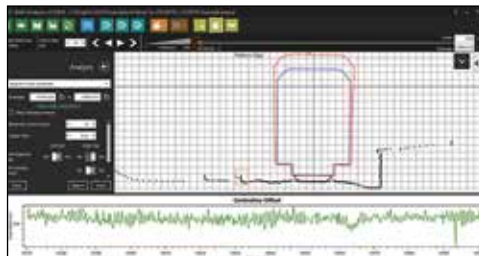
## Obstrução de Objetos

O CMS da ENSCO detecta vegetação e outros objetos que invadem os trilhos e podem criar condições inseguras. Ele mede a folga do trilho e identifica possíveis perigos.



## Deslocamento do Centro da Linha

O CMS da ENSCO mede automaticamente em velocidade de via usando um laser de distância LiDAR. O software do CMS calcula a distância mínima entre trilhos adjacentes e identifica exceções.



## Envelope cinemático do material circulante

O CMS da ENSCO efetua automaticamente medições à velocidade da via utilizando um laser de distância LiDAR e mede o gabarito da estrutura, que varia em função da curvatura da linha e das velocidades máximas autorizadas. O software CMS calcula o comportamento cinético do material circulante com base nos parâmetros medidos e nas características de design do trem que podem afetar o envelope cinético.



**O CMS está disponível como um sistema adquirido ou como um serviço contratado.**



# Sistema de Medição de Restrição de Bitola Dinâmica (DGRMS)

O DGRMS é o método preferido da indústria ferroviária para medir a retenção do gabarito a altas velocidades a partir de um veículo com trilhos. Possui um eixo bipartido acionado hidráulicamente que aplica cargas verticais e laterais conhecidas aos trilhos, permitindo medições de bitola carregada e descarregada a altas velocidades de inspeção.

## Prevenção de descarrilamentos

O DGRMS localiza os pontos onde o suporte dos dormentes e fixações está enfraquecido, o que é crucial para evitar descarrilamentos por alargamento da bitola - o tipo mais comum de descarrilamento relacionado com a geometria da via. Esta ferramenta é essencial para qualquer ferrovia mitigar tais riscos.

## Medições em condições de inverno

O sistema pode avaliar as condições dos dormentes, fixações e bitolas mesmo quando a via está coberta de neve, o que se revela inestimável para as ferrovias que operam em condições de inverno rigoroso.

## Caraterísticas principais:

- Mede a capacidade dos dormentes e fixação para manter a bitola.
- Detecta áreas de via fraca que podem causar descarrilamentos por alargamento de bitola.
- Identifica a deterioração da base do trilho em dormentes de concreto que pode conduzir a riscos de segurança, como a inclinação do trilho.



# Portable Track Loading Fixture (PTLF)

O PTLF operado manualmente pela ENSCO é o método preferido da indústria para verificações pontuais da resistência da bitola. O PTLF está em conformidade com os padrões da American Railway Engineering Maintenance-of-way Association (AREMA) e da FRA para resistência da bitola.

O PTLF ajuda a identificar locais de alto risco de descarrilamento devido ao alargamento da bitola causado por dormentes enfraquecidos ou fixadores quebrados/ausentes. Os inspetores de trilhos podem usar o PTLF para verificações pontuais em locais de preocupação ou para medir a bitola sob carga após usar um TGMS montado em veículo rodo-ferroviário. Quando usado em combinação com um DGRMS, que realiza medições semelhantes em alta velocidade a partir de um veículo ferroviário, o PTLF fornece uma avaliação abrangente da resistência da bitola. O PTLF foi desenvolvido com base em pesquisas patrocinadas pela FRA e P&D interna da ENSCO.



# Produtos MiniProf BT para Trilhos

A KLD Labs orgulha-se de ser o agente de vendas e suporte na América do Norte para a linha de produtos MiniProf BT da Greenwood Engineering. O MiniProf tem sido há muito tempo a ferramenta manual padrão ouro para medir o desgaste de trilhos.

## MiniProf BT Rail

O sistema MiniProf BT Rail é um sistema de medição de contato total para medições rápidas e de alta precisão do perfil transversal de trilhos. É uma ferramenta portátil e leve, que pode ser utilizada para manutenção planejada, previsão de desgaste, análises de tendências e muito mais.

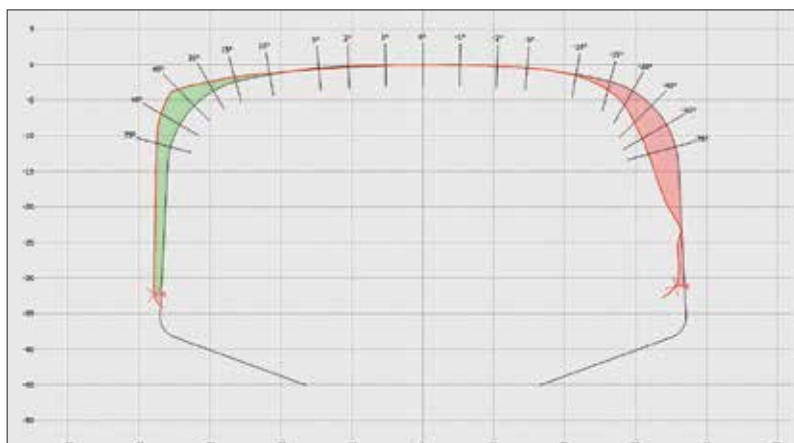
Fixado magneticamente na parte superior da cabeça do trilho, utilizando o trilho oposto como referência, o perfil do trilho e a bitola são medidos em menos de cinco segundos, reduzindo a exposição na via. As medições são realizadas facilmente através do aplicativo gratuito para Android MiniProf Criterion e os cálculos dos parâmetros de desgaste são fornecidos instantaneamente.



## MiniProf BT TwinHead

Os sistemas MiniProf BT TwinHead são concebidos com duas cabeças de medição montadas numa viga fixa. Essas cabeças medem os dois perfis opostos dos trilhos consecutivamente, armazenando as medições como perfis individuais e em conjunto, aos pares, num sistema de coordenadas comum.

Esta configuração oferece uma elevada precisão na bitola e o conhecimento preciso de qualquer rotação dos perfis, o que é crucial para qualquer estudo de interação entre a roda e o trilho.



## MiniProf BT Switch & Crossing

Medir os parâmetros chave de um desvio é fundamental para garantir uma operação segura e eficiente. O sistema MiniProf Switch & Crossing é um sistema de medição de desvio de contato total com conectividade Bluetooth. Ele fornece perfis transversais rápidos e altamente precisos de desvios, incluindo AMVs e pontas de agulha. O instrumento se estende até o trilho oposto através de uma haste fixa, oferecendo estabilidade, medições relativas à bitola e ao trilho. Informações precisas sobre a colocação física dos múltiplos trilhos são fornecidas instantaneamente e são armazenadas pelo software acompanhante para análise de medição no local e pós-medida.

# Sistema de Medição do Terceiro Trilho (TRMS)

O TRMS da ENSCO é um complemento ao RPMS, projetado para medir com precisão a altura vertical e horizontal relativa do terceiro trilho (trilho de energia) em relação ao trilho de rolamento mais próximo. Utilizando lasers de segurança pública, o TRMS fornece medições precisas. Manter a geometria adequada do terceiro trilho é crucial para operações eficientes de tração em sistemas de trânsito. Um terceiro trilho posicionado incorretamente pode danificar as sapatas de contato ou interromper o contato, levando a arcos excessivos. O TRMS garante que o terceiro trilho permaneça dentro das tolerâncias para operações de trânsito suaves e seguras.



## Terceiro Trilho de Contato Superior:

Esta configuração é utilizada quando a sapata de contato entra em contato com a parte superior do terceiro trilho.

## Terceiro Trilho de Contato Inferior:

Esta configuração é utilizada quando a sapata está em contato com a parte inferior do terceiro trilho.



# Sistema de medição de cabos aéreos (OWMS)

A ENSCO, em parceria com nosso colaborador, oferece o OWMS. Este sistema mede a altura, o deslocamento lateral e os parâmetros de desgaste dos fios aéreos usando tecnologia avançada de laser e câmera. O OWMS pode ser montado adjacente a um pantógrafo ou de forma independente. Ele compensa os movimentos do corpo do carro para garantir dados precisos.



## Medição de cabos aéreos (catenária)

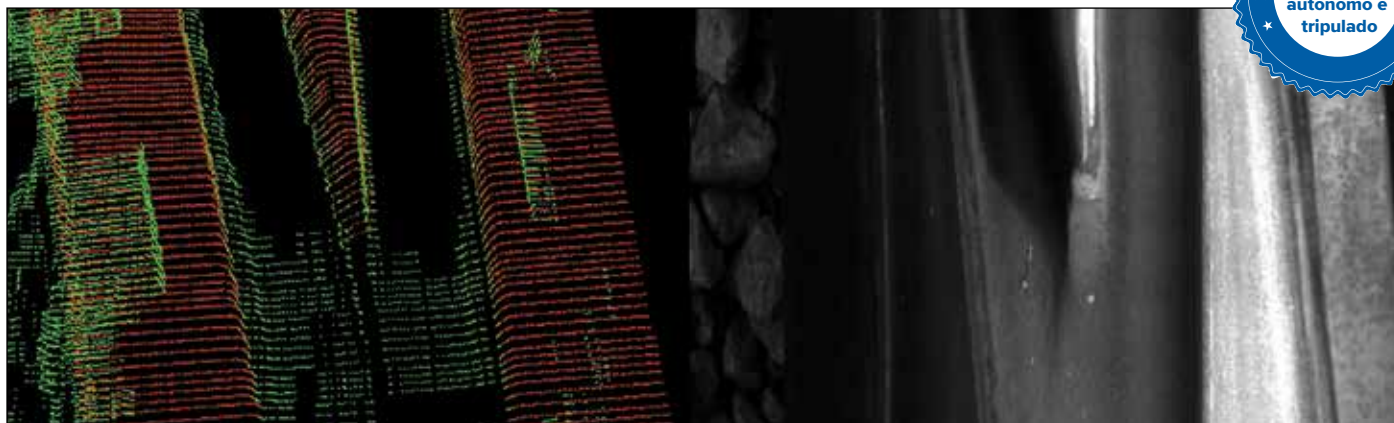
- As medições de altura e deslocamento lateral são essenciais para garantir operações de trânsito ininterruptas.
- Quando a altura (altura vertical do fio aéreo acima do topo do trilho) ou o deslocamento lateral (deslocamento horizontal do centro da via) excedem os limites, podem levar ao risco de desengate, onde o fio aéreo se solta do pantógrafo e fica emaranhado.
- Além disso, o fio aéreo se desgastará com o tempo, limitando sua vida útil.
- O OWMS é crítico para garantir que a catenária esteja pronta para operações.





# Sistema de Inspeção de Ativos Pontuais (PAIS)

O PAIS da ENSCO é uma combinação de vários sistemas de inspeção concebidos especificamente para inspecionar ativos especiais de vias férreas, tais como aparelhos de mudança de via (AMVs), diamantes, passagens de nível e descarriladores. O PAIS combina os seguintes sistemas de inspeção para proporcionar um sistema de inspeção abrangente.



- **Sistema de Medição de Perfil de Trilho (RPMS):** O RPMS padrão da ENSCO, agora aprimorado com a tecnologia da KLD Labs, é adaptado para uso com o PAIS. A capacidade adicional de perfilagem a laser e taxas de amostragem mais altas fornecem medições detalhadas de componentes de desvios, como AMVs e pontos de troca. O RPMS também fornece medições chave do trilho de guarda.
- **Sistema de Imagem de Componentes de Via (TCIS):** O TCIS da ENSCO é utilizado para obter imagens pormenorizadas de visão artificial de componentes de vias, tais como dormentes, fixações e tirantes.
- **Sistema de Imagem de Talas de Junção (JBIS):** O JBIS da

ENSCO capta imagens pormenorizadas de componentes de manobras, tais como lâminas de pontos de comutação, calço do coice da agulha, jacaré e guard-rails.

- **Sistemas de inspeção adicionais:** A capacidade única da ENSCO para sincronizar todos os dados de inspeção permite a inclusão de sistemas adicionais, como o TGMS e o RQMS, com os dados de inspeção detalhados acima referidos em ativos pontuais.

O PAIS da ENSCO utiliza dados de todos esses sistemas para captar informações detalhadas em locais designados de ativos pontuais, fornecendo um conjunto de dados organizado para algoritmos automatizados e revisão detalhada por inspetores no escritório utilizando o Virtual Track Walk® (VTW).

# Sistema de Inspeção de Sinais e Comunicações (SCIS)

O SCIS da ENSCO é um sistema de bordo abrangente concebido para monitorizar o controlo do comboio, o PTC e o estado do circuito da via. O SCIS sincroniza-se com a localização do veículo de registo da via, tal como a informação de estacas, milepost e GPS. Os dados em tempo real são visualizados no veículo de registo da via, à semelhança de um gráfico de linhas geométricas da via. O SCIS identifica as exceções em que as condições medidas se desviam dos requisitos do projeto, e os dados podem ser revistos no escritório para avaliação posterior.



## Antena de Inspeção

O SCIS mede continuamente as condições reais dos circuitos de trilhos, usando antenas personalizadas montadas em um veículo de registo de trilhos. Cada antena procura por frequências portadoras específicas e sinais de circuitos de trilhos DC e AC. O SCIS pode identificar locais com condições degradadas, como ligações de impedância, juntas isoladas e locais de corrente dispersa.

O SCIS da ENSCO utiliza várias antenas personalizadas e padrão para receber e registrar mensagens de transponders ao longo da via. O SCIS confirma a funcionalidade, localização e intensidade do sinal dos transponders ao longo da via. Se qualquer condição de saúde do transponder exceder o limite, o SCIS criará exceções com localização e coordenadas GPS.

# Conjuntos de Rodas Instrumentadas (IWS)

Desde 1975, a ENSCO produziu mais de 40 Conjuntos de rodas instrumentados (IWS) para veículos de passageiros, veículos de carga e veículos de trânsito. O IWS da ENSCO utiliza uma matriz de medidores de tensão totalmente calibrada para fornecer medições em tempo real de forças verticais, laterais e longitudinais entre roda/trilho. Além disso, o IWS mede a localização do contacto roda/trilho.



O IWS fornece medições contínuas a todas as velocidades e assinala locais de exceção quando os parâmetros excedem os limites definidos. O sistema da ENSCO tem sido utilizado com sucesso para qualificar numerosos veículos de passageiros e de carga, tanto nas instalações do cliente como no Centro de Tecnologia de Transportes (TTC), onde é frequentemente utilizado durante os testes de veículos. Com uma vasta experiência em qualificações de veículos e testes de conjuntos de rodas instrumentadas nas indústrias ferroviária e de trânsito, a equipe interna de profissionais de interação veículo/via da ENSCO apoia a interpretação de dados e realiza simulações de interação veículo/via utilizando programas como o VAMPIRE.

## Software de interação veículo/trilho automatizado VAMPIRE para Digital Twin

Avalie sua infraestrutura de trilhos de forma mais completa e com menor custo usando as capacidades do Digital Twin do VAMPIRE

A ENSCO adquiriu o código-fonte do VAMPIRE, o renomado software de interação veículo/trilho usado para avaliações de veículos e trilhos em simulação. Historicamente, o VAMPIRE tem sido usado por engenheiros e consultores para realizar simulações manuais de material rodante percorrendo trilhos e prever itens-chave como risco de descarrilamento, forças roda/trilho, qualidade de passeio e índice de desgaste.

Com o controle do código-fonte, a ENSCO implementou o VAMPIRE automatizado para operar na nuvem ou em veículos de inspeção. Ele simula automaticamente veículos com dados de geometria de trilhos e perfil de trilhos medidos em tempo quase real sem intervenção humana.

### Prevenção de descarrilamentos

- Identificar e tratar os locais de alto risco antes que estes conduzam a descarrilamentos.
- Manutenção baseada no desempenho
- Estabelecer tolerâncias de geometria da via baseadas no desempenho que garantam a segurança e maximizem a utilização efetiva e eficiente de recursos de manutenção.

Priorize defeitos de geometria medidos usando resultados de risco de descarrilamento dinâmico de veículos a partir de simulações sobre cada local de defeito. Os usuários também podem importar os resultados do VAMPIRE Automatizado para o AMA para a tendência de deterioração da condição dos trilhos.





# Sistemas e Software de Esmerilhamento de Trilhos KLD

A KLD Labs oferece sistemas automatizados de visão de máquina de última geração em configurações de câmera única e dupla para monitorar o perfil do trilho em relação a um modelo de retificação de trilhos. Esses sistemas são usados mundialmente para avaliar a restauração do boleto do trilho antes e depois da retificação, fornecendo informações críticas para o planejamento e práticas de manutenção do esmerilhamento de trilhos.

**Processo de Retificação de Trilhos:** Com o tempo, o perfil do trilho se desgasta devido ao atrito na interface entre o trilho e a roda. O processo de esmerilhamento restaura a forma do trilho, garantindo desempenho e segurança ideais. A tecnologia de medição da KLD Labs é essencial para facilitar esse processo.

**Tecnologia Avançada de Visão de Máquina:** O sistema da KLD Labs incorpora a mais recente tecnologia de visão de máquina para coletar e analisar imagens de alta resolução do perfil do trilho, fazendo comparações diretas com modelos de esmerilhamento de trilhos enquanto viaja na velocidade da via. As câmeras de vídeo capturam perfis transversais de trilhos, auxiliando no planejamento e avaliação do esmerilhamento de trilhos.

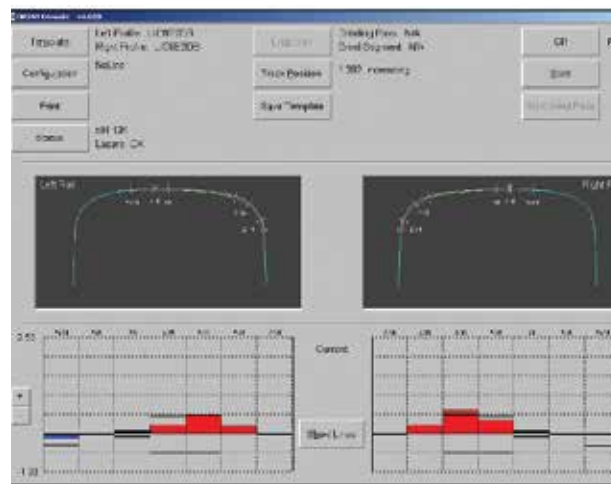


## Componentes do sistema:

- **Cabeças de sensor:** Montadas em baixo de um veículo ferroviário, concebidas para funcionar de forma confiável nos extremos do ambiente de esmerilhamento dos trilhos..
- **Computador central e periféricos:** Alojado no interior do veículo, processando imagens de alta resolução da seção de rodagem. Estas informações são visualizadas pelo operador para feedback imediato e armazenadas internamente para análise posterior,

## Principais Características

- Avaliação automática do trilho antes e depois do esmerilhamento.
- Registro digital do perfil do trilho, perfis de destino e número de passagens. Recolha de dados sem contacto a velocidades de via.
- Coleta de dados sem contato em velocidades da via.
- Eliminação de medições manuais e variabilidade entre usuários.
- Medição de perfil de trilho amplamente implantada em retificadores de trilhos globalmente.
- Design robusto adequado para o ambiente de retificação de trilhos.
- Caixa de ferramentas de análise de dados abrangente.



**Software de retificação KLD:** O software de esmerilhamento da KLD fornece análises e relatórios abrangentes de esmerilhamento de trilhos, garantindo a conformidade com as normas EN13231-3 e EN13231-4 para o reenquadramento de trilhos de linha principal e de mudança de via. O software facilita a análise do perfil do trilho antes e depois da retificação, ajudando os operadores ferroviários a manter as condições ideais do trilho.

# Sistemas de Imagem de Trilhos

## Sistema de Imagem de Talas de Junção (JBIS)

Juntas e trilhos quebrados são as principais causas de descarrilamentos relacionados aos trilhos. O JBIS patenteado da ENSCO utiliza tecnologia avançada de inspeção por visão e câmeras de alta velocidade para realizar inspeções detalhadas das talas de junção (fish plates) e trilhos. Este sistema fornece uma avaliação visual abrangente para garantir que rachaduras e defeitos não levem a descarrilamentos ou falhas adicionais. Desenvolvido em parceria com o Gabinete de Investigação e Desenvolvimento da Federal Railroad Administration (FRA), o JBIS aumenta a eficiência da inspeção, reduzindo os custos de mão de obra associados aos métodos tradicionais.



### Inspeção de talas de junção

O JBIS realiza a detecção automatizada de rachaduras em talas de junção e trilhos, identifica parafusos ausentes com base em critérios predefinidos, mede lacunas nos trilhos e gera relatórios de inventário de talas de junção. Ele produz relatórios de exceção em tempo real, incluindo imagens contínuas de áreas suspeitas, e mantém um banco de dados permanente de todas as talas de junção e rachaduras.

### Deteção de Trilhos partidos

Além da inspeção de talas de junção, o JBIS examina a alma e a base do trilho em busca de rachaduras. Isso complementa o Sistema de detecção de Falhas Ultrassônicas de Trilhos (URFS) ao fornecer avaliações visuais e internas de falhas nos trilhos.

# Sistema de Imagem de Componentes de Trilhos (TCIS)

O TCIS da ENSCO é o método líder para capturar imagens de alta resolução de dormentes (sleepers) e fixações. Equipado com câmeras de varredura linear que amostram em alta frequência, o TCIS gera imagens detalhadas que os algoritmos avançados de visão artificial da ENSCO usam para detectar automaticamente condições defeituosas.

### Inspeção de dormentes

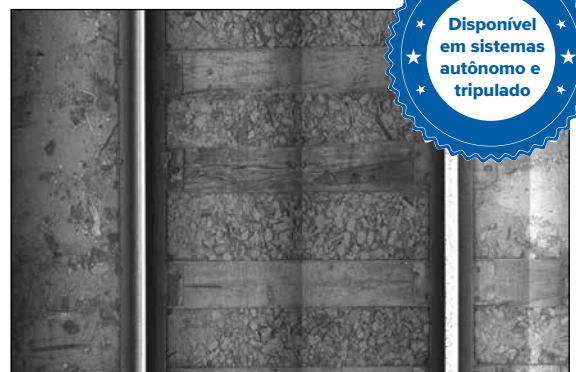
O TCIS da ENSCO produz imagens de alta resolução necessárias para inspecionar dormentes de concreto e madeira em detalhes para identificar pequenas rachaduras no concreto. Algoritmos automatizados e revisão humana usando o VTW permitem uma metodologia automatizada para realizar inspeções de dormentes a partir do escritório.

### Inspeção de fixações

Fixações ausentes, quebrados ou desalinhados são detectados pelo TCIS. Mais importante, o TCIS possui lógica de negócios configurável para identificar grupos de defeitos de fixações associados aos padrões internos da ferrovia. Essa lógica de agrupamento de defeitos de fixações fornece um método inestimável para focar a atenção da ferrovia em locais de alto risco.

### Inspeção do lastro

Além da inspeção de dormentes, o TCIS também inspeciona automaticamente a condição do lastro para procurar características associadas à contaminação. Esta avaliação de lastro do TCIS é combinada com outros sistemas, como o TGMS e o Radar de Penetração no Solo (GPR), para fornecer uma avaliação completa do lastro.





# Sistema de Imagem da Superfície do Trilho (RSIS)



A avaliação da condição da superfície do trilho é fundamental para garantir a segurança ferroviária ideal. A Fadiga de Contato Rolante (RCF), também conhecida como "head checking", pode causar a quebra dos trilhos, o que pode potencialmente causar um descarrilamento. Além disso, a RCF e outros tipos de danos na superfície podem interferir nos testes de falhas ultrassônicas dos trilhos, deixando o trilho em risco de ter falhas internas desconhecidas.

O inovador RSIS da ENSCO emprega câmeras de alta velocidade para capturar imagens detalhadas da superfície do trilho sem fazer contato. Concomitantemente, os algoritmos patenteados da ENSCO avaliam a superfície do trilho para determinar a gravidade da Fadiga de Contato por Rolamento (RCF) e outros danos na superfície. Os resultados são apresentados em gráficos de linhas sincronizados com as imagens e outros dados de inspeção.

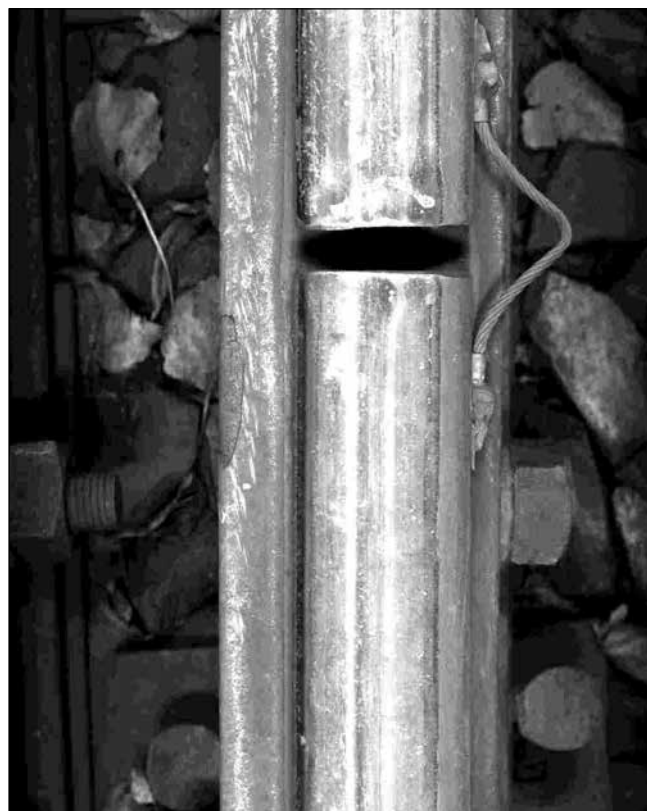
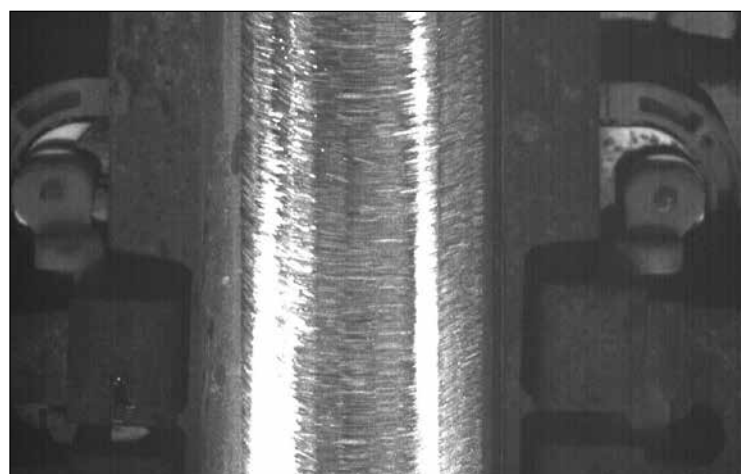
## Vantagens da Imagem da Superfície do Trilho:

- Sem contato
- Alta velocidade do veículo
- Imagens processadas para medições de gráficos de linhas
- Sincronizado com outros dados do sistema de inspeção
- Usado para priorizar o esmerilhamento/fresagem do trilho
- Usado para identificar proativamente locais de condição da superfície que interferem nos testes de falhas ultrassônicas dos trilhos

*\*O RSIS pode ser um complemento do JBIS ou do TCIS. Ou, em alternativa, pode funcionar de forma independente*

## RailScope

O RailScope da KLD Labs é um sistema de visão de máquina automatizado de alto valor para avaliar a superfície do trilho e a base (pé) do trilho. O RailScope utiliza câmeras de varredura de área ou de linha, dependendo da aplicação. O RailScope é um sistema de visão de máquina perfeito para veículos hi-rail (veículos rodoviários/ferroviários) e equipamentos de manutenção de via.



# Sistema de Imagem de Componentes Ferroviários (RCIS)



O RCIS da ENSCO integra as capacidades do Sistema de Imagem da Superfície do Trilho (RSIS) e do TCIS. Ele captura imagens de alta resolução da superfície do trilho, fixações e dormentes (sleepers) próximos as fixações.

Os dados da superfície do trilho são processados automaticamente em gráficos de Linhas, auxiliando no planejamento de manutenção dos trilhos, assim como o RSIS. Os fixações são avaliados automaticamente para identificar condições defeituosas, assim como o TCIS.

## Inspeção de fixações

Assim como o TCIS, o RCIS detecta elementos de fixação em falta, partidos ou desalinhados. O RCIS tem uma lógica de negócios configurável para identificar grupos de defeitos das fixações associados aos padrões internos da ferrovia. Esta lógica de agrupamento de defeitos das fixações fornece um método inestimável para restringir o foco da ferrovia em locais de alto risco.



## Inspeção de dormentes

O RCIS da ENSCO produz imagens de alta resolução próximas à base do trilho nos dormentes (sleepers). Isso permite a inspeção automatizada de rachaduras em dormentes de concreto perto da base do trilho.



# Sistema de Imagem da Visão do Condutor (DVIS)

O DVIS da ENSCO utiliza uma câmara de varrimento de área para fornecer vistas abrangentes da via e do direito de passagem circundante. Sincronizado com todos os outros sistemas de inspeção no veículo, oferece imagens contextuais valiosas para condições defeituosas identificadas por outros sistemas.

## Vídeo do direito de passagem

O DVIS é particularmente eficaz quando associado ao Clearance Measurement System (CMS), permitindo obter imagens pormenorizadas de infrações às autorizações, juntamente com os dados de medição associados.

infrações às autorizações, juntamente com os dados de medição associados.

## A ENSCO oferece o DVIS nas seguintes configurações:

### Iluminação Intravermelha

A iluminação Intravermelha oferece a vantagem única de não interferir com os passageiros ou com o tráfego de trens que se aproximam, tornando-a particularmente adequada para aplicações de transportes de passageiros.



### Iluminação natural

Em alguns casos, não é necessária iluminação adicional quando a inspeção é feita durante o dia em áreas com poucos ou nenhum tunel. Este método é normalmente utilizado para ferrovias de carga.

### Iluminação visual

Uma vantagem de usar luz visual é a capacidade de produzir imagens coloridas, o que pode ser benéfico para detectar condições de Direito de Passagem que causam descolorações.





# Sistema de Imagem de Visualização de Trilhos (TVIS)



O TVIS opera de maneira semelhante ao Sistema de Imagem de Visualização do Condutor (DVIS), mas foca na produção de imagens detalhadas do leito da via. Assim como o DVIS, o TVIS está disponível com opções de luz infravermelha e luz visual.

## Avaliação de Dormentes e Lastro

Assim como o DVIS, ele tem a vantagem única de ser sincronizado com todos os outros sistemas de inspeção no veículo. Isso permite que seja uma fonte útil de

imagens para fornecer contexto a qualquer condição defeituosa identificada em outros sistemas, como visões gerais das condições do lastro associadas aos dados do TGMS ou GPR.

## Avaliação de Aparelhos de Mudança de Via

O TVIS também fornece imagens gerais valiosas de aparelhos de mudança de via (AMV). Quando sincronizado com dados de outros sistemas, como o Sistema de Medição da Qualidade da Viagem (RQMS) e o Sistema de Inspeção de Ativos de Ponto (PAIS), o TVIS oferece um excelente contexto sobre a condição desses ativos.

# Sistema de Imagem de Paredes de Túneis (TWIS)

O TWIS funciona de forma semelhante ao Sistema de Imagem da Visão do Condutor (DVIS), mas é direcionado para produzir imagens detalhadas das paredes do túnel. Tal como o DVIS, tem a vantagem única de estar sincronizado com todos os outros sistemas de inspeção do veículo. Isso permite que ele seja uma fonte útil de imagens para fornecer contexto a qualquer condição defeituosa identificada em outros sistemas, como invasões de espaço no túnel detectadas pelo CMS. Além disso, semelhante ao DVIS, o TWIS é oferecido com opções de luz infravermelha e luz visual.



## Vazamentos de Água em Túneis

O Sistema de Inspeção de Água em Túneis (TWIS), quando emparelhado com o Sistema de Imagem Térmica (THIS), tem a capacidade única de identificar locais de fugas de água em túneis. A imagem térmica fornece uma indicação clara do local onde a água está presente, enquanto que as imagens detalhadas do TWIS oferecem uma visão do problema específico.



## Sistema de Imagem de Cabos Aéreos (OWIS)

O OWIS funciona de forma semelhante ao DVIS (Driver View Imaging System), mas concentra-se na produção de imagens pormenorizadas do pantógrafo, da catenária e da infraestrutura de apoio. Tal como o DVIS, está sincronizado com todos os outros sistemas de inspeção no veículo. O OWIS também está disponível com opções de luz infravermelha e visual.

## Monitoramento de Pantógrafo

O OWIS é uma ferramenta eficaz para monitorizar a interação do pantógrafo com os cabos aéreos e identificar condições inesperadas e indesejadas. Quando combinado com o sistema de medição dos cabos aéreos (OWMS), permite que os sistemas de trânsito identifiquem as zonas de perturbação dos pantógrafos.

## Integração de sistemas

O OWIS é sincronizado com todos os outros sistemas de inspeção, incluindo o OWMS, para fornecer imagens correlacionadas com altura, deslocamento ou desgaste do fio. Além disso, o OWIS está integrado com o Sistema de Imagem Térmica (THIS) para identificar pontos quentes no fio aéreo (catenária), ajudando a evitar interrupções indesejadas do serviço devido a componentes defeituosos da infraestrutura elétrica.



# Sistema de Imagem do Terceiro Trilho (TRIS)

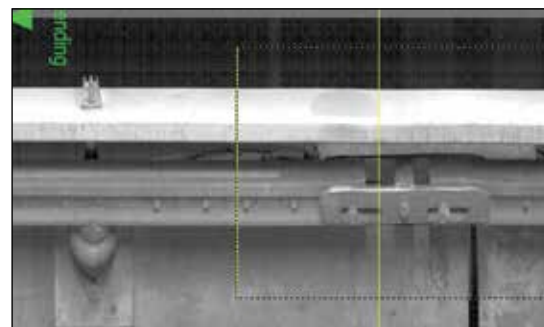


O TRIS é o principal método de captura de imagens de alta resolução do terceiro trilho e seus componentes associados. O TRIS utiliza câmeras de alta frequência para produzir imagens detalhadas, permitindo que os algoritmos de visão computacional líderes da indústria identifiquem automaticamente os componentes e detectem condições defeituosas.



## Inspeção do Terceiro Trilho

O TRIS pode inspecionar automaticamente o terceiro trilho e seus componentes associados para condições como coberturas caídas ou ausentes, rampas finais danificadas, fixações faltantes ou quebrados, isoladores danificados ou em curto-circuito e problemas de condição de superfície. O TRIS tem a capacidade única de processar imagens em dados de medição em gráficos de linhas. Além disso, o TRIS é sincronizado com todos os outros sistemas de inspeção, proporcionando uma valiosa capacidade de visualizar os dados do Sistema de Medição do Terceiro Trilho—como a posição do terceiro trilho em relação ao trilho de rolamento—junto com imagens e dados de gráficos de tiras processados a partir das imagens.



## Integração do Sistema

Uma capacidade única do TRIS é a de ser sincronizado com o THIS para identificar a localização dos pontos quentes do terceiro trilho e ter uma imagem correspondente da localização.

# Sistema de imagem térmica (THIS)



Os componentes da infraestrutura de energia que funcionam a temperaturas elevadas representam um risco de interrupção das operações dos comboios ou mesmo de incêndios. Além disso, as fugas de água nos túneis podem levar à deterioração contínua das paredes de concreto. O THIS mede a temperatura de todos os componentes da infraestrutura de energia, da via pública e da via férrea para identificar pontos quentes e frios.

## Corrosão da base do trilho

O Sistema de Imagem Térmica da ENSCO detecta pontos frios causados por vazamento ou acúmulo de água em linhas. Essa detecção é sincronizada com o Sistema de Imagem de Talas de junção para ajudar na identificação da corrosão da base do trilho, que, se não detectada, pode levar a trilhos quebrados.

## Vazamento de Água na Parede do Túnel

O THIS detecta pontos frios associados a fugas ou acumulação de água. Tem a capacidade única de se sincronizar com outros sistemas de inspeção, como a visão artificial, para identificar condições de deterioração da infraestrutura.

## Terceiro Trilho Quente e Fio Aéreo Quente

Tanto o terceiro trilho quanto os sistemas de fio aéreo podem sofrer de pontos quentes que podem representar um risco potencial de incêndio ou levar à falha de componentes. O THIS captura imagens térmicas, que são processadas com algoritmos especializados para identificar com precisão esses pontos quentes.

## Medições de Gráfico de Linha

THIS da ENSCO possui algoritmos patenteados para processar os dados de imagem térmica em gráficos de linha. Isso permite a fácil identificação de locais quentes e frios, correlacionar com outros sistemas de medição e imagem, e sobrepor várias pesquisas para identificar mudanças nas condições térmicas.



Exemplo de terceiro trilho quente detectado pelo Sistema de Imagem Térmica (THIS) da ENSCO





## Gestão de Dados

A suíte de Gestão de Dados da ENSCO oferece um conjunto totalmente integrado de pacotes de software para gestão e análise de dados. Ela utiliza uma arquitetura comum, estruturas de dados e bancos de dados de ativos para permitir a comunicação cruzada entre sistemas, alcançando capacidades avançadas. As aplicações baseadas na web—DTN, TrackIT e AMA—são integradas de forma harmoniosa em uma única interface de usuário..

### Digital Track Notebook® (DTN)



Inspeções de rastreo simplificadas com gestão de registos baseada na Web e sem papel

### GeoEdit 8



Análise gráfica e relatórios aprofundados dos dados de medição da via

### Virtual Track Walk® (VTW)



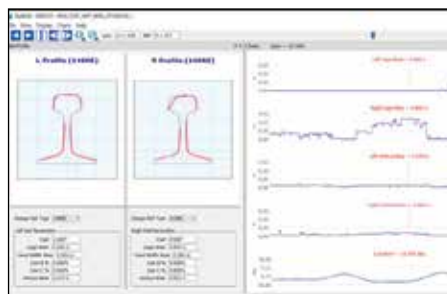
O software permite a inspeção de imagens de vias sincronizadas e de alta resolução no escritório

### TrackIT®



Inspeção automatizada e de rastreo de ativos com base na Web

### RailEdit



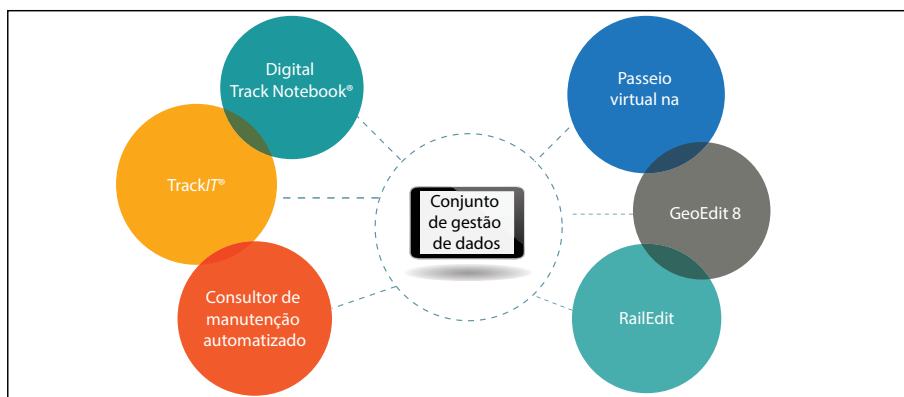
Reprocessar os dados do perfil do trilho e identificar a dimensão do trilho para a criação de inventário

### Automated Maintenance Advisor (AMA)



Tendência de deterioração das condições e identificação automática de tarefas de manutenção prescritivas

# Pacote de Gerenciamento de Dados



ENSCO's Data Management Suite oferece um conjunto totalmente integrado de pacotes de software de gerenciamento e análise de dados. A suíte é composta pelo DTN, TrackIT, AMA, VTW, GeoEdit 8 e VAMPIRE. A Data Management Suite da ENSCO utiliza uma arquitetura comum, estruturas de dados e bancos de dados de ativos para permitir a comunicação cruzada dos sistemas, alcançando capacidades avançadas. As aplicações baseadas na web, como DTN, TrackIT e AMA, são integradas de forma contínua em uma única interface de usuário. Os clientes podem usar os pacotes de software da ENSCO individualmente ou em combinações de aplicações na Data Management Suite.

## Digital Track Notebook® (DTN)

DTN é uma aplicação baseada na web usada por inspetores de trilhos para registrar inspeções regulatórias e especiais de trilhos.

### Principais características do Pacote

- Defeitos e medições do DTN identificados por um inspetor de trilhos podem ser usados no AMA para tendências de deterioração e planejamento de manutenção.
- Locais de inspeção recomendados pelo AMA podem ser fornecidos aos inspetores de trilhos através do DTN para investigar exceções ou condições de deterioração e registrar ações corretivas.
- Permite a introdução de informações de ativos novas ou atualizadas, incluindo a marcação de ativos por GPS.

## TrackIT

TrackIT serve como o repositório de dados da suíte, aceitando dados de medições automatizadas e de ativos. Inclui funcionalidades de consulta de tabelas, mapas e gráficos de trilhos.

### Principais características da suíte

- Os defeitos e medições do DTN identificados por um inspetor de trilhos podem ser visualizados nas funcionalidades de mapa e gráfico de trilhos do TrackIT
- Dados contínuos de geometria de trilhos podem ser consultados e exportados do TrackIT e visualizados no GeoEdit 8

## Automated Maintenance Advisor (AMA)

O AMA aceita dados dos outros sistemas para criar tendências de deterioração baseadas em condições e recomendar tarefas de manutenção.

### Características Principais da Suíte

- Exibe informações de deterioração e manutenção no mapa e gráfico de trilhos do TrackIT.
- Aceita dados de medições e exceções do DTN, TrackIT e VTW.

## Virtual Track Walk® (VTW)

O VTW é um pacote de software baseado em Windows® usado para conduzir uma revisão abrangente de imagens de todos os sistemas de visão de máquina da ENSCO, como o Driver View Imagery System (DVIS) e o Track Component Imagery System (TCIS). Dentro do VTW, o usuário pode identificar defeitos e ativos.

### Características Principais da Suíte

- Within VTW, the user can automatically push exception data from VTW to TrackIT at the end of the survey review through an Internet connection.
- VTW exceptions can be queried and viewed as cropped images within TrackIT.

## GeoEdit 8 & GeoEdit 8 PLUS

O GeoEdit 8 é uma aplicação baseada em Windows para laptop usada para conduzir uma revisão abrangente dos dados do sistema de medição, incluindo dados de geometria de trilhos e perfil de trilhos. O GeoEdit 8 PLUS possui recursos avançados para super usuários

### Características Principais da Suíte

- O GeoEdit 8 PLUS pode ser usado para revisar exceções de geometria de trilhos para remover falsos positivos antes de importar para o TrackIT ou AMA.
- O GeoEdit 8 PLUS tem visualização sincronizada com o VTW.

## RailEdit

O RailEdit é uma aplicação baseada em Windows para laptop usada para reprocessamento de dados de desgaste.

### Características Principais da Suíte

- O RailEdit pode ser usado para limpar dados de desgaste de trilhos para erros de modelo ou picos de dados antes de importar para o TrackIT ou AMA.



# Digital Track Notebook® (DTN) 3.0



O DTN é projetado para gerenciamento móvel de inspeções de trilhos, aproveitando o extenso conhecimento das práticas regulatórias e operacionais ferroviárias. Esta plataforma baseada na web está em conformidade com os requisitos de manutenção de registros eletrônicos da FRA. Os usuários podem realizar inspeções de trilhos, localizar e registrar defeitos, gerenciar cronogramas de inspeção, atualizar ações corretivas, sincronizar informações de campo a partir de um sistema centralizado de gerenciamento de dados e gerar relatórios.

## Relatórios baseados na Web

A plataforma única da DTN, baseada na Web, torna mais rápida e fácil a criação de relatórios regulamentares e de desempenho críticos utilizando um navegador de Internet padrão.

O DTN não requer plataformas de hardware especializadas. Fornece acesso transparente a uma variedade de ferramentas e relatórios com funcionalidades baseadas em funções que podem ser adaptadas para satisfazer as necessidades de muitos utilizadores - desde gestores de inspeção de vias até executivos de nível superior. O DTN pode ser utilizado para registrar inspeções de vias, gerar relatórios de inspeção diários ou fechar o ciclo dos defeitos das vias. O design flexível pode ser personalizado para atender às necessidades específicas de relatórios da sua ferrovia.

## Gestão de Registros de Inspeção Sem Papel

O DTN facilita a gestão de registros de inspeção sem papel, proporcionando um amplo acesso a dados críticos. Os inspetores podem:

- Registrar todos os aspectos de uma inspeção eletronicamente
- Incluir observações como as condições climáticas
- Adicionar defeitos ao registo de inspeção
- Carregar registros para uma base de dados centralizada
- Automatizar a distribuição de registros de defeitos ao pessoal de manutenção

## Conformidade com Agendamento Automatizado de Inspeções

O DTN também automatiza a conformidade com os benchmarks de inspeção regulatória, calculando as datas mais cedo e mais tarde para inspeções com base nos Padrões de Segurança de Trilhos da FRA 49 CFR 213. Seu Indicador de Prioridade de Inspeção codificado por cores ajuda a priorizar as inspeções pelo seu nível de importância.

## Gestão de manutenção simplificada

O DTN simplifica o gerenciamento do status de defeitos e registros de manutenção, e fornece um caminho de comunicação organizado entre inspetores de trilhos e equipes de manutenção. Um usuário do DTN pode fazer login em um banco de dados central para receber relatórios de inspeção e defeitos, ou enviar relatórios de manutenção de volta para o banco de dados. Além disso, o status da manutenção e do reparo de defeitos pode ser facilmente anotado.

## Gestão de registros sem papel

A DTN rastreia os defeitos eletronicamente e os dados podem ser revistos no TrackIT, um visualizador de dados de manutenção e de exceções da infraestrutura de vias ENSCO baseado na Web.

O TrackIT reúne várias fontes de dados numa localização central, onde o rastreamento total

A condição da via pode ser avaliada de forma abrangente. A ENSCO é um prestador de serviços abrangente que oferece uma gama completa de soluções para o sector ferroviário.



# TrackIT



O TrackIT é um sistema abrangente, baseado na web e em nível empresarial para gestão de ativos de trilhos desenvolvido pela ENSCO Rail. Ele apresenta um conjunto de ferramentas de visualização e análise para revisão e análise eficiente da infraestrutura de trilhos, manutenção e dados de inspeção, reunindo informações de várias fontes de dados em um sistema de gerenciamento centralizado que simplifica o armazenamento, análise e disseminação de informações críticas..

## Máxima flexibilidade

O sistema é oferecido em duas configurações para atender às necessidades de tecnologia da informação dos clientes: como um serviço web hospedado ou como uma licença de site instalada em uma rede corporativa. É compatível com vários protocolos de comunicação de dados, facilitando o carregamento automatizado de dados e a integração com sistemas de gerenciamento de informações existentes. Os usuários acessam a plataforma por meio de um login seguro, utilizando uma variedade de ferramentas de visualização e análise que apresentam informações em vários formatos, incluindo mapas, tabelas e gráficos de trilhos. O sistema também permite downloads de dados em formatos de arquivo padrão, oferecendo aos usuários a flexibilidade para realizar análises personalizadas.

## Gerenciamento de Gráficos de Trilhos

Esta ferramenta flexível é ideal para o gerenciamento de gráficos de trilhos, capaz de gerar gráficos de trilhos de qualidade de produção para uma subdivisão ou uma ferrovia inteira sob demanda. Os usuários podem personalizar o conteúdo dos gráficos e exportá-los para um livro de gráficos de trilhos em PDF, garantindo que os gráficos estejam atualizados no momento da solicitação.

## Investigações de descarrilamentos

Em caso de descarrilamento, os usuários podem gerar rapidamente relatórios de dados de trilhos para o local do descarrilamento. Os dados exportáveis incluem gráficos de trilhos, geometria de trilhos, resultados de testes de desgaste de trilhos, imagens de vídeo, dados de falhas ultrassônicas de trilhos e muito mais.

## Planejamento de Manutenção

O sistema oferece visualizações consolidadas de gráficos de trilhos que exibem os resultados de manutenção e inspeção de trilhos ao longo do tempo, permitindo que os departamentos de planejamento avaliem a degradação dos trilhos e a eficácia dos programas de manutenção.

Essas informações são valiosas no processo de planejamento de manutenção, e os gráficos de trilhos mais recentes, resultados de inspeção, gráficos de linhas e arquivos de pontos de referência GPS podem ser baixados para verificação em campo..

## Facilidade de Uso

Projetada para ser intuitiva, esta ferramenta baseada na web facilita a transmissão segura de informações para usuários autorizados, mantendo o armazenamento seguro de dados. É escalável para atender às necessidades de várias organizações, com mecanismos de carregamento de dados que centralizam tipos comuns de dados da indústria de múltiplos fornecedores. Relatórios e saídas gráficas são configuráveis, e o treinamento do usuário final pode ser concluído em menos de duas horas.

Simplifica o armazenamento, a análise e a divulgação de dados de infraestrutura, manutenção e inspeção de vias em toda a empresa.

## Caraterísticas principais

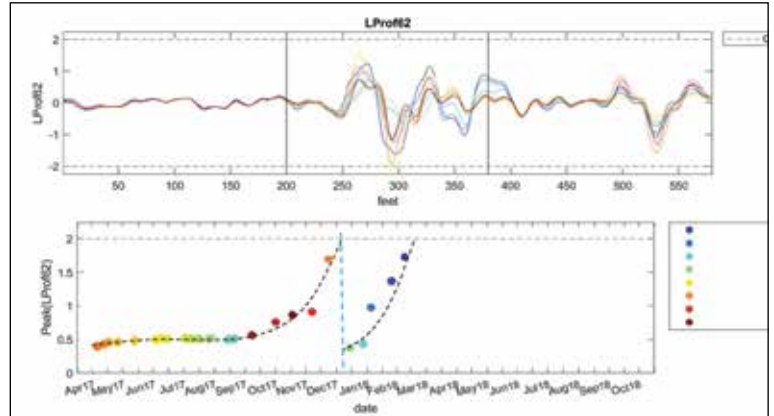
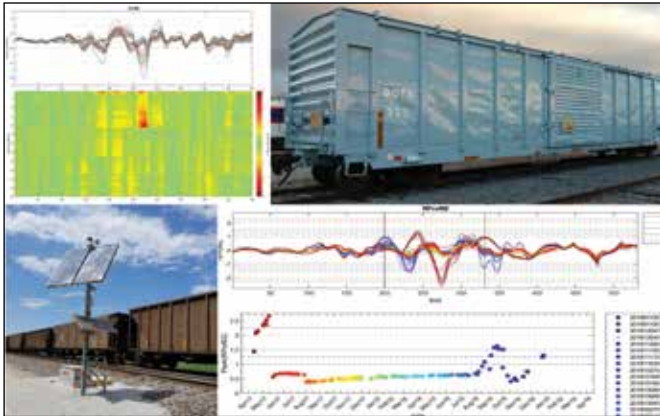
Utilizar o TrackIT para a gestão de dados

- Geometria da via medidas
- Desgaste dos trilhos
- Corrugação de trilhos
- Anomalias nos cabos aéreos
- Derivação do terceiro carril
- V/TI autônoma e via geometria
- Tabelas de faixas
- Gravação de vídeo do direito de passagem
- Gravação de vídeo da cama de apoio
- Inspeção ultra-sônica de trilhos

## Conjunto de produtos da ENSCO

O sistema complementa outros produtos ENSCO, incluindo o Monitor de Interação Veículo/Trilho (V/TI), o Sistema de Medição de Geometria de Trilhos Autônomo e o Digital Track Notebook. Cada um destes produtos interage diretamente com o sistema para melhorar as capacidades de elaboração de relatórios para os usuários.

# Automated Maintenance Advisor (AMA)



O AMA da ENSCO transforma os dados de medição da via em tarefas de manutenção acionáveis. Aproveitando a experiência da ENSCO na monitorização do estado da via e da deterioração, o AMA apresenta tendências de deterioração das condições e recomenda tarefas de manutenção proativas e cientificamente informadas.

## Automatizado e integrado

O AMA é uma aplicação web totalmente integrada com os produtos web DTN e TrackIT da ENSCO. Ele aceita dados de medição de todos os sistemas de medição de trilhos tripulados e autônomos da ENSCO e pode ser configurado para aceitar dados que não são gerados pela ENSCO. O AMA recomenda tarefas de manutenção com base na condição medida dos trilhos. O AMA também pode ser integrado com sistemas de Planejamento de Recursos Empresariais (ERP), como SAP ou Maximo, para executar essas tarefas de manutenção como ordens de trabalho. O AMA é projetado para operar automaticamente, avaliando rotineiramente os dados de condição e recomendando tarefas de manutenção quando aplicável.

## Tendência de Deterioração

O AMA é projetado para ser totalmente flexível e configurável pelo usuário final para definir configurações de tendência de deterioração. O AMA pode lidar com ativos lineares e pontuais. Para ativos lineares, o AMA realiza segmentação dinâmica com base nas características dos ativos. O usuário pode criar parâmetros de tendência definidos pelo usuário, como TQI ou TCI personalizados. O AMA também pode ser integrado com o VAMPIRE para criar dados de interação veículo/trilho a serem usados na tendência de deterioração dos trilhos.

## Identificação de Manutenção

Os usuários podem definir lógica de regras personalizadas para determinar quando e onde as tarefas de manutenção precisam ser concluídas. Alternativamente, os usuários podem usar as configurações recomendadas pela ENSCO definidas por nossos especialistas em trilhos. O AMA também pode recomendar tanto manutenção de reparo, como socaria, quanto manutenção de substituição, como escavação. A lógica de regras pode incluir tonelagem cumulativa e informações de componentes, como fabricante ou tipo de componente. O resultado final recomenda tarefas de manutenção com as datas mais cedo e mais tarde, e os marcos de início e término (postes quilométricos). Se o AMA estiver integrado com um ERP, o AMA inclui um processo de aprovação humana das tarefas de manutenção antes de

serem enviadas para o ERP.

## Visualização de dados

O AMA pode ser configurado para operar automaticamente no servidor. Os dados resultantes são visualizados no mapa e gráfico de trilhos do TrackIT baseado na web da ENSCO. Além disso, o usuário pode selecionar segmentos específicos ou ativos pontuais para ver as linhas de tendência ao longo do tempo. Exemplos de tarefas de manutenção recomendadas pelo AMA incluem:

- Retificação de trilhos
- Substituição de trilhos
- Substituição de dormentes
- Substituição de almofadas de dormentes
- Nivelamento
- Renovação de lastro (escavação)
- Manutenção de desvios
- Manutenção de cruzamentos de diamante

## Caraterísticas principais

Baseado na web e em estações de trabalho

- Operação totalmente automatizada
- Instância separada de "sandbox" usada para otimização de configurações
- Recomenda tarefas de manutenção com datas de início/término mais cedo/mais tarde e marcos de início/parada (postes quilométricos)
- Configurações e lógica de regras personalizadas pelo usuário
- Flexível para vários tipos de ativos e medições
- Integra-se com todos os dados de gráficos de linha e exceções produzidos por sistemas de medição e imagem, incluindo o VAMPIRE automatizado
- Hospedagem de aplicação opcional pela ENSCO como um serviço pela ENSCO como um serviço

## Benefícios

- Aumenta a eficiência da manutenção
- Diminui os trabalhos de manutenção desnecessários
- Manutenção baseada em condições
- Utiliza dados reais medidos para recomendar a manutenção
- Reduz a análise manual de dados



# GeoEdit 8 and GeoEdit 8 PLUS

Gerencie seus dados de medição de trilhos de forma eficaz



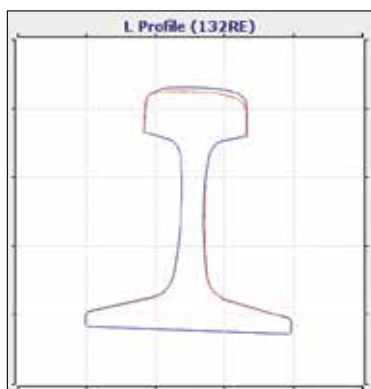
O GeoEdit 8 é um programa de gestão de dados de medição de vias em ambiente Windows. Pode ser utilizado para visualizar dados, gerar relatórios, ajudar no planejamento da gestão da manutenção e exportar dados para uma série de esforços. Permite um acesso rápido a dados de exceção, curvas e gráficos num formato conciso e de fácil utilização.

## Benefícios

Este programa suporta uma variedade de funções, incluindo avaliações de geometria de trilhos, perfil de trilhos, qualidade de passeio, DGRMS, terceiro trilho e corrugação. Ele permite que os usuários sobreponham vários arquivos de pesquisa de medição de trilhos e plotem diferenças entre canais de arquivos diferentes. O programa facilita a geração e impressão de relatórios e gráficos detalhados, e pode reverter a direção dos dados para comparar pesquisas separadas. Além disso, ele prepara dados contínuos de geometria de trilhos e perfil de trilhos para modelagem de interação veículo/trilho e suporta a exportação de dados em vários formatos, como CSV, VAMPIRE e MiniProf. Isso melhora a percepção e compreensão dos dados com anotações precisas, oferecendo a eficiência de custo de um ambiente sem papel..

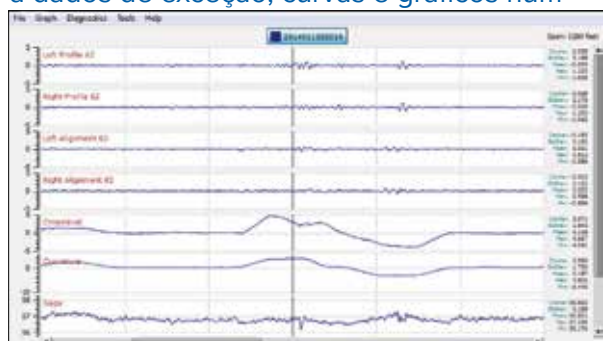
## Usuários

- Supervisores de trilhos
- Engenheiros de divisão
- Engenheiros de trilhos
- Gestores de manutenção
- Analistas de trilhos
- Dinâmica de veículo



## Requisitos

Microsoft Windows 7, 8 ou 10; 8 GB de RAM, 60 MB de espaço no disco rígido



## Caraterísticas

### Lista de Exceções

- Listagens roláveis de eventos registrados e exceções calculadas.
- Clique na lista de defeitos para exibir no gráfico de tiras.

### Visualização de Gráfico de Linha

- Exibição personalizável de múltiplos canais de medição de trilhos.
- Clique para visualizar o perfil do trilho na localização da geometria do trilho associada.
- Sincronizado com listas de exceções e curvas.
- Ferramenta de medição de gráfico de tiras.

### Visualização de Perfil de Trilho

- Exibição de parâmetros absolutos e relativos, incluindo inclinação e parâmetros de desgaste.
- Utilitários de panorâmica e zoom em gráficos de perfil de trilho.
- Barra deslizante e botão de reprodução para visualizar rapidamente os perfis de trilho ao longo da pesquisa.

### Exportações

- Relatórios em PDF para exceções, análise de curvas, gráficos de tiras e perfis de trilhos.
- Exportação de geometria contínua de trilhos para formatos CSV e VAMPIRE em intervalos selecionáveis.
- Exportação de perfis de trilhos para o formato MiniProf.

# Virtual Track Walk® (VTW)



ENSCO's VTW software permite que imagens de alta resolução dos trilhos sejam inspecionadas no escritório. Uma característica chave é a capacidade de visualizar imagens sincronizadas de várias câmeras de inspeção, juntamente com dados de marcos e GPS. O VTW fornece ferramentas para marcar defeitos e identificar ativos de trilhos, que são automaticamente etiquetados com números de marcos e coordenadas GPS. Defeitos e ativos identificados podem ser exportados para relatórios CSV..

## Revisão Automática e Manual de Exceções

VTW é o principal pacote de software para revisar exceções identificadas por algoritmos automatizados. Ele também pode ser usado para identificar exceções manualmente, como é feito em uma inspeção de trilhos a pé.

## Classificação Otimizada de Dormentes de Concreto

Uma característica chave do VTW é sua aplicação na classificação de dormentes de concreto. Ele pode ser usado para verificar algoritmos automatizados de classificação de dormentes ou para realizar a classificação manual. Os usuários podem visualizar múltiplas perspectivas dos dormentes, incluindo imagens ampliadas para inspecionar rachaduras finas. O programa permite a rolagem manual através dos dormentes ou a exibição sistemática de cada dormente e áreas específicas de interesse. Além disso, ele permite a identificação de ativos, como marcos e marcações na alma do trilho, para garantir a precisão da localização. Relatórios de classificação de dormentes podem ser exportados, facilitando uma classificação rápida e precisa.

## Verificação de Localização de Ativos

O VTW também pode ser usado para verificação de

localizações de ativos, como sinais, mastros de sinalização, juntas isoladas, passagens de nível, chaves e cruzamentos. O usuário pode clicar em qualquer uma das múltiplas visualizações para identificar um ativo e o VTW determinará automaticamente o marco e as coordenadas GPS do ativo. O usuário pode definir o tipo de ativo e o nome nos detalhes do ativo. Ativos identificados podem ser exportados para o formato CSV com marco, GPS e detalhes do ativo.

## Sistemas de Imagem Suportados pela ENSCO

- Sistema de imagem da visão do condutor (DVIS)
- Sistema de imagem dos componentes da via (TCIS)
- Sistema comum de inspeção de talas de junção (JBIS)
- Sistema de Inspeção de Talas de Junção (JBIS)
- Sistema de Imagem da Superfície do Trilho (RSIS)
- Sistema de Imagem de Fios Aéreos (OWIS)
- Sistema de Imagem do Terceiro Trilho (TRIS)
- Sistema de Imagem Térmica (THIS)
- Sistema de Imagem da Visão do Trilho (TVIS)
- Sistema de Imagem da Parede do Túnel (TWIS)
- Sistema de Imagem de Componentes do Trilho (RCIS)

## Caraterísticas principais

Visualização simultânea de imagens de várias câmeras

- Suporte para múltiplos monitores de computador
- Configurações de visualização personalizáveis de acordo com as preferências do usuário
- Capacidade de mover e ajustar janelas conforme necessário
- Sincronização de todas as imagens com marcos quilométricos (poste quilométrico ou cadeia) e coordenadas GPS
- Capacidades de rolagem, zoom e reprodução de vídeo
- Funcionalidade para marcar defeitos e identificar ativos
- Capacidades de classificação de dormentes
- Cálculo automático da localização e coordenadas GPS para defeitos e locais de ativos
- Exportação de dados de defeitos e ativos para formato CSV
- Visualização de dados de medição sincronizados com o GeoEdit 8 PLUS

# Serviços de Engenharia de Vias

Além dos produtos líderes da indústria da ENSCO, também oferecemos aos nossos clientes serviços de engenharia críticos. Esses serviços ajudam as ferrovias que precisam complementar sua equipe, crescer e treinar a equipe interna, e acelerar a utilização de dados de tecnologias automatizadas de inspeção de trilhos para auxiliar na tomada de decisões e melhorar as operações ferroviárias. Os serviços de engenharia da ENSCO incluem:

- Equipe Especializada para Planejar e Operar Tecnologia de Inspeção
- Implementação de Programas e Processos de Operações de Tecnologia de Inspeção de Trilhos
- Mapeamento de Ativos e Construção de Registro Usando Dados de Inspeção
- Planejamento de Manutenção de Trilhos.

## Equipe Especializada para Planejar e Operar Tecnologia de Inspeção

A ENSCO tem operado e mantido veículos de inspeção de trilhos por mais de 50 anos. Nossa equipe tem ampla experiência em apoiar ferrovias no estabelecimento de procedimentos operacionais para testes bem-sucedidos de geometria de trilhos, testes ultrassônicos de trilhos, programas de mapeamento de trilhos e muito mais. Essa expertise abrange todos os aspectos dos testes, incluindo procedimentos de segurança, protocolos operacionais, distribuição de dados, estabelecimento de limites e determinação da frequência dos testes. Além disso, a ENSCO pode apoiar a operação e manutenção de todos os equipamentos de teste e medição em uma base turnkey ou através de uma parceria de transferência de conhecimento para treinar efetivamente a equipe ferroviária.



O pessoal da ENSCO pode operar e manter a sua tecnologia de inspeção de vias em seu nome.



# Programa e Implementação de Processos de Operação de Tecnologia de Inspeção de Trilhos

A ENSCO é líder global no desenvolvimento de programas abrangentes de inspeção de trilhos, desde a otimização da tecnologia de inspeção até o estabelecimento de processos internos e criação de documentação.

A expertise da ENSCO nesta área pode ser aplicada a:

- Desenvolver requisitos de pessoal interno e planos de treinamento para estabelecer uma equipe qualificada internamente durante a vida útil do ativo, alinhada com as práticas ferroviárias.
- Criar planos de operação para integrar veículos de inspeção de trilhos nas operações ferroviárias, incluindo interação com controle de trilhos, levantamento e armazenamento.
- Desenvolver planos de manutenção que incorporem os recursos de manutenção existentes da ferrovia.
- Estabelecer ou atualizar padrões internos de inspeção de trilhos para incorporar tecnologia de inspeção avançada, incluindo limites de exceção recomendados e respostas de manutenção correspondentes.
- Fornecer suporte para análise financeira e planejamento orçamentário..



A ENSCO pode fornecer conhecimentos especializados na construção do seu programa interno de inspeção de vias.

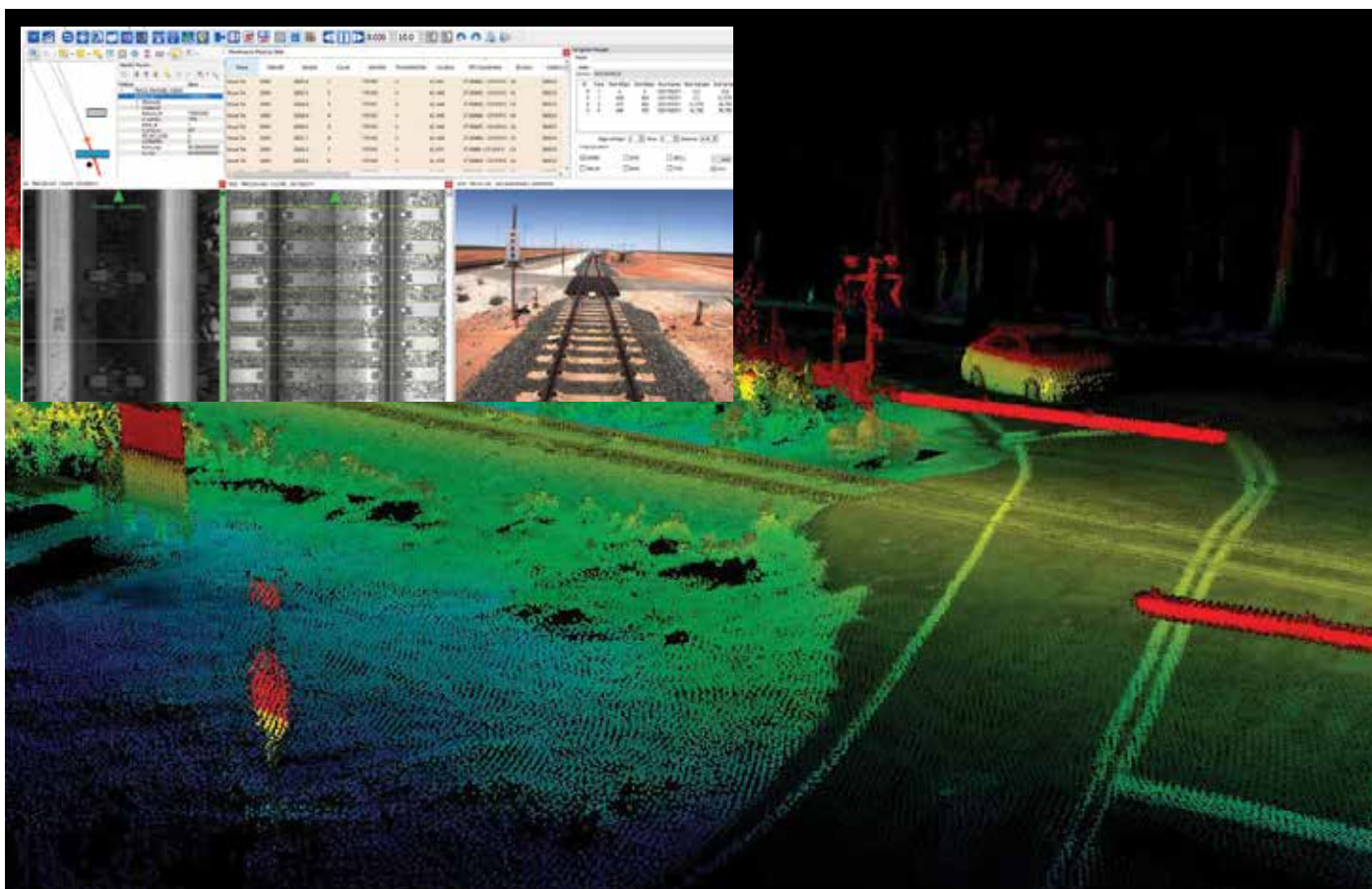
# Mapeamento de Ativos e Construção de Registro Usando Dados de Inspeção

Os serviços de gestão e planejamento de ativos de infraestrutura ferroviária utilizam tecnologia avançada de inspeção de trilhos para capturar e avaliar ativos de infraestrutura fixa, determinando e registrando o inventário de ativos e suas localizações geográficas. Isso resulta em um registro abrangente de ativos que forma a base para um programa de gestão de ativos, vinculando dados de condição, exceções, defeitos e inspeções.

À medida que a infraestrutura evolui, um "mapa de trilhos" digital e um Sistema de Informação Geográfica (GIS) são criados para manutenção de registros, análise de segurança e análise de dados de manutenção. Este sistema permite que os gerentes seniores monitorem visualmente a eficácia das atividades de inspeção e manutenção. Além disso, hierarquias de ativos existentes e modelos de componentização podem ser personalizados para atender às necessidades específicas dos ativos de infraestrutura ferroviária.

## Serviços de Mapeamento de Ativos e Construção de Registro

- Planejamento operacional e confirmação de que o comprimento total da via a ser inspecionada corresponde às seções predefinidas
- Identificação de ativos e localização
- Classificação de ativos
- Garantia de qualidade de todos os dados antes de importar para o seu sistema de registro de ativos
- A importação de ativos para o seu sistema de gestão de ativos (SAP, Maximo ou outros sistemas de gestão de ativos empresariais) é simplificada com o software Automated Maintenance Advisor, que está disponível como um sistema de registro de ativos baseado em condições.

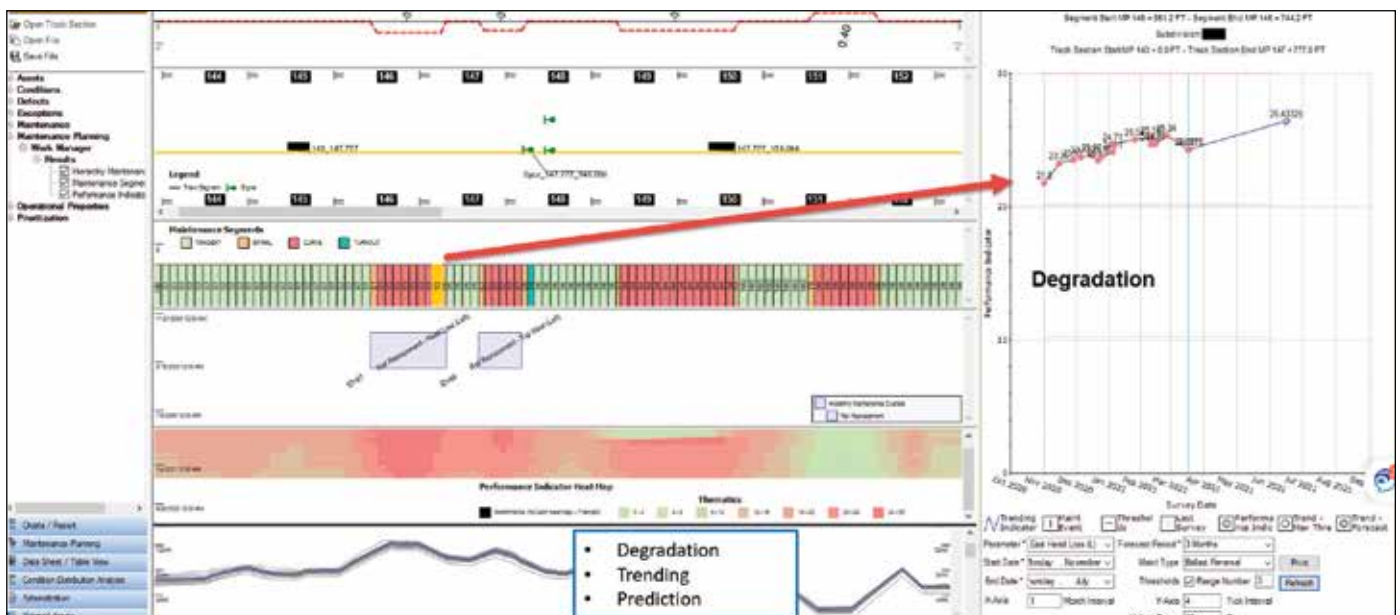


A ENSCO pode utilizar LiDAR, visão artificial e GNSS para criar o seu registro de ativos.

# Planejamento de Manutenção da Via

Combinando especialistas em planejamento de manutenção de trilhos com software de ponta, a empresa fornece tanto serviços quanto produtos de software para planos de manutenção de trilhos e melhorias de capital baseados em ciência. As ferramentas de planejamento de manutenção de trilhos agregam dados de múltiplos testes de inspeção para estabelecer taxas de degradação e tendências, e identificar áreas problemáticas. Essas ferramentas geram ordens de manutenção de forma contínua e estabelecem rotinas de manutenção ótimas.

As tarefas de manutenção propostas são orientadas por dados, identificando locais e prazos específicos para a manutenção, de modo a obter a máxima otimização ao menor custo.



Os especialistas em planejamento de manutenção de vias da ENSCO estão equipados com ferramentas de software avançadas e cientistas de dados para obter resultados orientados por dados.

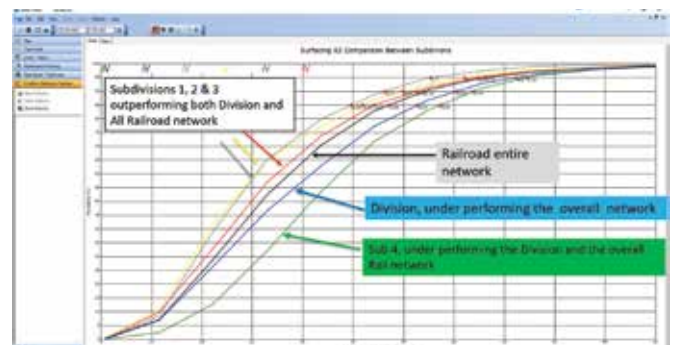
## Estudo de caso: Planejamento da manutenção da via

**Projeto:** Planejamento e aconselhamento da manutenção baseada na condição

**O desafio:** Otimizar as necessidades de manutenção em grandes e extensas redes.

**A abordagem da ENSCO:** Utilizar sistemas de inspeção de vias autônomos e tripulados para recolher de forma consistente uma série de medições, incluindo a geometria da via. Analisar os dados com o software AMA da ENSCO para avaliar o desempenho em toda a rede, divisões e subdivisões, concentrando a atenção em áreas específicas que requerem uma análise mais aprofundada.

**Resultado:** Manutenção mais objetiva e baseada em dados



### Capacidades de Planejamento de Manutenção de Via

- Conceber índices de qualidade e pontuações de saúde.
- Utilizar dados e tendências sobre o estado dos ativos para identificar a manutenção necessária.
- Propor ações de manutenção, incluindo a compactação, a renovação do lastro, esmerilhamento dos trilhos e a substituição de trilhos.







Visite o nosso sítio Web



Scaneie aqui ou visite: [www.ensco.com/rail](http://www.ensco.com/rail)

Visite-nos em [ensco.com/rail](http://ensco.com/rail)  
2600 Park Tower Drive, Suite 400  
Vienna, VA 22180

1-800-ENSCO-VA (1-800-367-2682) • [rail@ensco.com](mailto:rail@ensco.com)