BLUEX SOLUTION

PORTFÓLIO 2026

Cada litro de diesel com dono, causa e decisão.

Eficiência energética e inteligência de dados para ferrovia, mineração e agro.

BLUEX VISION · RAIL EFFICIENCY · ANALISADOR DE VIAGENS · SIMULADOR



QUEM SOMOS

Nascemos dentro da operação.

A BlueX Solution é uma empresa capixaba de eficiência energética e segurança operacional. Nossa equipe vem do pátio, da cabine, da oficina e da sala de controle de ferrovias heavy haul e da mineração, com pesquisa acadêmica publicada sobre consumo de combustível em ferrovia.

Juntamos esse conhecimento de campo com engenharia de dados para entregar o que a operação mais precisa: saber onde o diesel foi gasto, por quê, e o que fazer a seguir.



Vitória, Espírito Santo · Ferrovia · Mineração · Agro · Porto

O TAMANHO DO PROBLEMA

O diesel está entre os maiores custos de quem move carga pesada.

20–39%

dos custos operacionais das grandes operadoras ferroviárias brasileiras vão para o diesel.

~50%

do custo operacional de minas médias e grandes está no transporte com caminhões fora de estrada.

14%

de todo o diesel consumido no Brasil vai para a agropecuária.

Fontes: Monitor Mercantil (26/10/2023), dados do 1º sem. 2023; Figueiredo, Arroyo Ortiz e Silva, Mining Science (2024); EPE, Oferta e demanda de diesel (2024), dados de 2023.

O QUE OUVIMOS DA OPERAÇÃO · 1/2

Muito dado, pouca resposta.

“O indicador piorou. Mas a operação piorou?”

O litro por mil TKB mistura serviço, peso, sazonalidade e restrições na via. Sem separar trabalho de eficiência, a reunião vira debate de opinião.

Dados presos em planilhas e sistemas

Abastecimento, movimentação, gravadores e manutenção vivem separados. Na mineração, há empresas que usam menos de 1% dos dados dos equipamentos.

Cada condução, um consumo

Em trens heavy haul, a condução é o fator isolado que mais pesa na energia. Sistemas de condução assistida relatam de 3% a 17% de economia.

Fontes: McKinsey, How digital innovation can improve mining productivity (2015); Geiberger et al., Railway Sciences (2023); IEEE CSS, The Impact of Control Technology (2014); SupplyChainBrain (2015).

O QUE OUVIMOS DA OPERAÇÃO · 2/2

Perdas que não aparecem no fechamento do mês.

Trem parado também consome

Uma locomotiva em marcha lenta queima perto de 18 L por hora. Em simulação, evitar uma parada e nova arrancada poupou de 52 a 213 L.

Manutenção sem ligação com o consumo

Um motor de tração cortado ou um motor diesel fraco somem na média da frota. Manutenção por condição rende de 10% a 15% de eficiência na manutenção.

Carbono e dados viraram obrigação

A lei do mercado de carbono já alcança grandes emissores. E ransomware respondeu por 45% dos incidentes cibernéticos em ferrovias europeias.

Fontes: Cabral, dissertação UFES (2017), medição e simulação em ferrovia heavy haul; McKinsey, The rail sector's changing maintenance game; Lei 15.042/2024; ENISA Transport Threat Landscape (2023).

A RESPOSTA BLUEX

Comparar de igual para igual.

O mesmo trem, na mesma via, com o mesmo peso e a mesma formação.
Só assim o número vira decisão, e cada litro ganha dono.

O QUE É O BLUEX VISION

Um software que lê os dados que a operação já tem e devolve, todo mês, onde o diesel foi gasto.

ENTRA

Abastecimentos: data, locomotiva, litros

Movimentação: trem, trecho, peso, locomotivas

Cadastro: modelo, potência, tanque

Gravadores: velocidade, manete, freio

CALCULA E COMPARA

Atribui cada litro abastecido à viagem que o consumiu e compara cada trem com ele mesmo, em condições equivalentes.

SAI

EE oficial e comparável, com a variação explicada em litros

Achados escritos, com dono e ação sugerida

Orçamento e metas a partir da produção prevista

Relatório executivo e Excel de auditoria

Três produtos licenciados separadamente: Rail Efficiency, Analisador de Viagens e Simulador. Ligados pela mesma chave de trem, data e locomotiva.

COMO FUNCIONA

Do abastecimento à decisão, em quatro passos.

1
Conecta

Lê as planilhas ou o banco de dados de abastecimento, movimentação de trens e locomotivas. Confere duplicidades e registros fora do padrão.

2
Calcula

Liga cada litro à viagem que o consumiu e chega à eficiência por trem, locomotiva, trecho, serviço e maquinista.

3
Compara

Cada trem contra ele mesmo: mesma rota, sentido, faixa de peso e formação. Separa o que mudou no trabalho do que mudou na eficiência.

4
Aponta

Entrega o achado escrito, em litros e com dono. Ex.: “Loco 1211 gasta 14% mais que a 1205 no mesmo trem. Verificar injetores.”

Cada achado vem com grau de confiança (comprovado ou provável) e amostra mínima. Exemplo retirado da ferrovia de demonstração.

O QUE EXPLICA A VARIAÇÃO · EXEMPLO

O indicador piorou de 4,00 para 4,12. A operação economizou 680 mil litros.



Laranja: fatores que a operação não controla (+0,20) Azul: conquistas da operação (−0,08)

Exemplo ilustrativo, sem dados de cliente, em L por mil TKB. Numa operação de 8,5 bilhões de TKB por ano, 0,08 L/mil TKB equivale a 680 mil litros.

BLUEX RAIL EFFICIENCY · 1/2

Por que a eficiência mudou, em litros.

EE oficial e EE comparável lado a lado. O litro por mil TKB de sempre, ao lado do mesmo indicador em condições equivalentes.

Variação explicada em litros. Separa o que mudou porque os trens foram outros do que mudou porque o mesmo trem gastou mais ou menos.

Fechamento auditável. Cada litro e cada TKB rastreáveis até o registro de origem.

Grau de confiança em cada achado. Comprovado ou provável, nunca achismo.



Na ferrovia de demonstração: EE oficial de 9,68 L/mil TKB, 2,7% melhor que 2024. Em base comparável, a operação economizou 85 mil litros (pelo menos 48 mil).

BLUEX RAIL EFFICIENCY · AS TELAS

Cada tela responde a uma pergunta da rotina.

Início
Como fechou o mês? Meta, desvio e potencial em litros.

Explorar EE e tempos
Qual serviço, trem ou trecho puxou o número? Do total até a viagem.

Causas por serviço
Mudou o trabalho ou mudou a eficiência? A variação explicada, trem a trem.

Operação
Onde há locomotiva ativa a mais para o peso do trem?

Paradas e arrancadas
Quanto custa cada parada? Quais pontos da via evitar?

Manutenção
Qual locomotiva gasta mais que as irmãs no mesmo trabalho?

Orçamento e projetos
Quanto vamos gastar no ano? Qual projeto priorizar?

Fechamento e auditoria
Os litros e o TKB fecham? O que ficou fora, e por quê?

Relatórios
Resumo executivo e anexos em PT, ES e EN, prontos para a diretoria.

Todas as telas mostram o mesmo número, vindo de uma base só. Os filtros vão do total da ferrovia até a viagem.

BLUEX RAIL EFFICIENCY · 2/2

Um número só, da operação ao orçamento.

Operação

Tração × peso, paradas medidas, custo por parada e pontos críticos da via.

Manutenção

Locomotiva comparada com as irmãs no mesmo trabalho, antes e depois de cada intervenção.

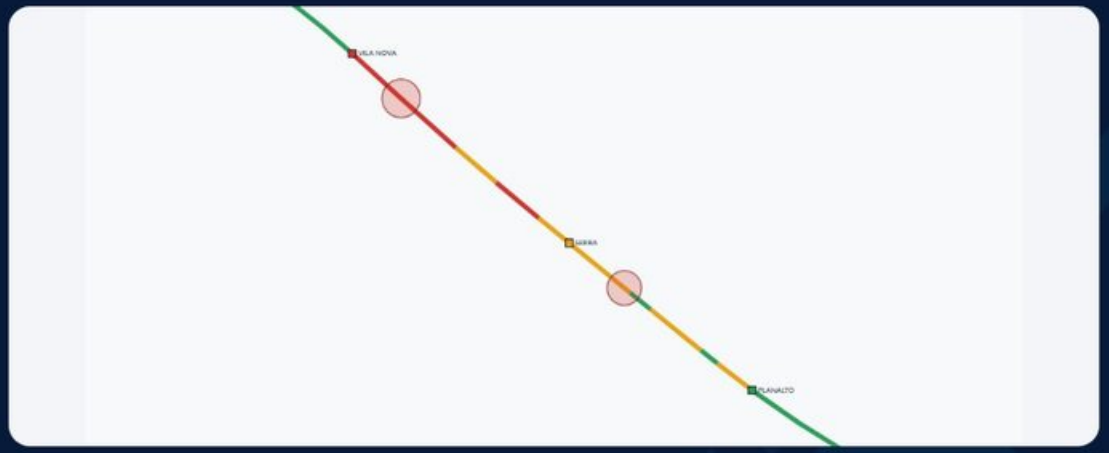
Orçamento

Base zero a partir da movimentação prevista e carteira de projetos de economia.

Carbono

CO_2 total e por mil TKB, com fator configurável e fonte registrada.





Planos Essential, Professional, Intelligence e Enterprise. O plano libera telas; os cálculos são os mesmos em todos.

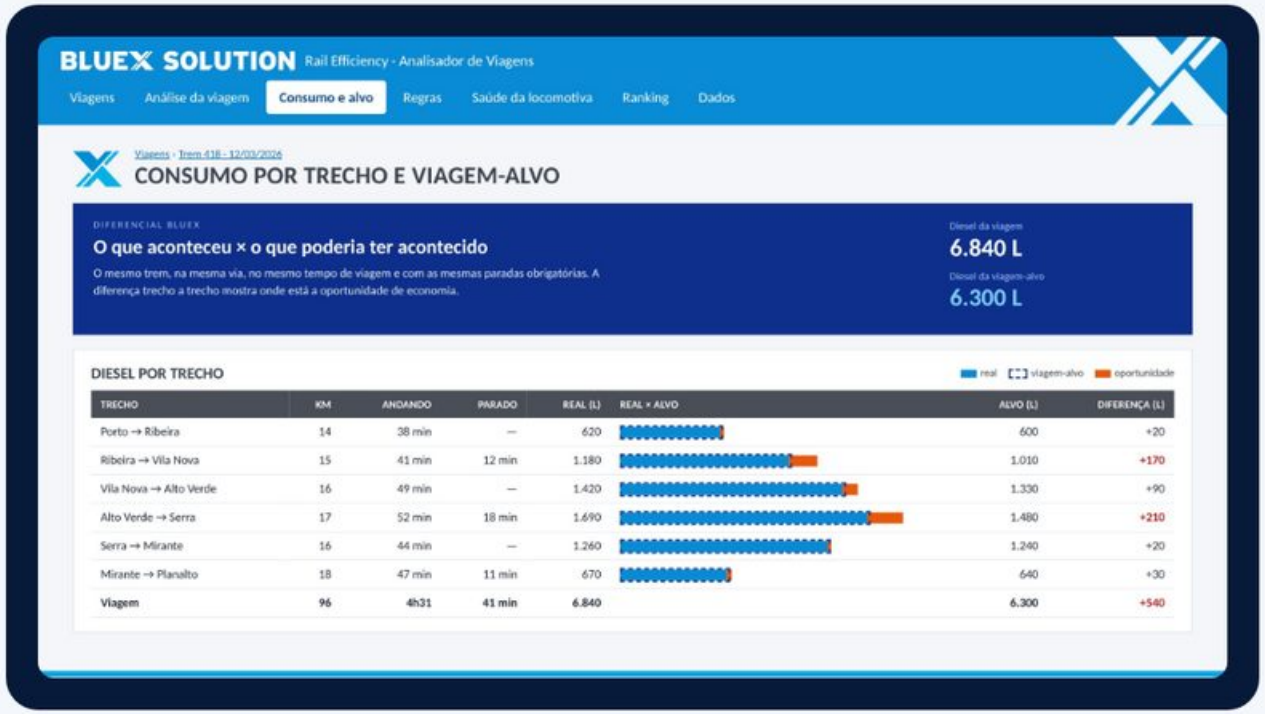
ANALISADOR DE VIAGENS · 1/2

O que aconteceu e o que poderia ter acontecido.

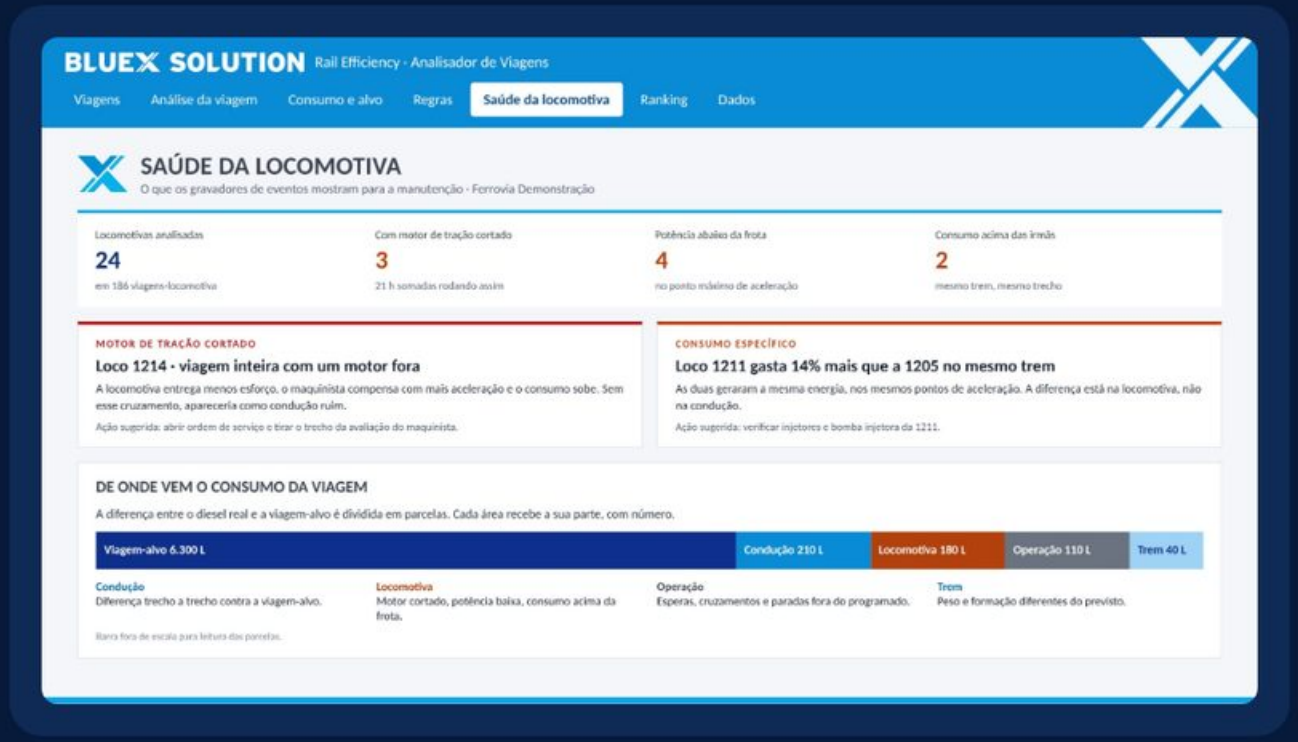
Gravador de eventos e GPS lidos viagem a viagem, trecho a trecho.

Viagem-alvo: o mesmo trem, na mesma via, com as mesmas paradas obrigatórias.

Litros e valor por ocorrência e aderência aos padrões de condução.



Produto independente, ligado ao Rail Efficiency pela mesma chave de trem, data e locomotiva. Telas com dados de demonstração.



ANALISADOR DE VIAGENS · 2/2

A locomotiva também conta a sua parte.

Motor de tração cortado, potência abaixo da frota, consumo acima das irmãs no mesmo trem. A manutenção recebe a ordem de serviço certa e o maquinista não leva a culpa da locomotiva.

Exemplo: a viagem gastou 6.840 L e a viagem-alvo, 6.300 L. Dos 540 L a mais, 210 são condução, 180 locomotiva, 110 operação e 40 trem.

Ranking de maquinistas sempre em base equivalente: mesma rota, peso e formação. Telas com dados de demonstração.

BLUEX SIMULADOR

Ensaiar a viagem antes de o trem sair.

Monte o trem, escolha o trecho e o simulador calcula, com a física da via, o melhor plano de aceleração, frenagem e paradas.

Na cabine virtual, o plano roda em modo manual, assistido ou automático. É a base para treinar, revisar padrões de condução e testar formações.

Em desenvolvimento · calibração com viagens reais

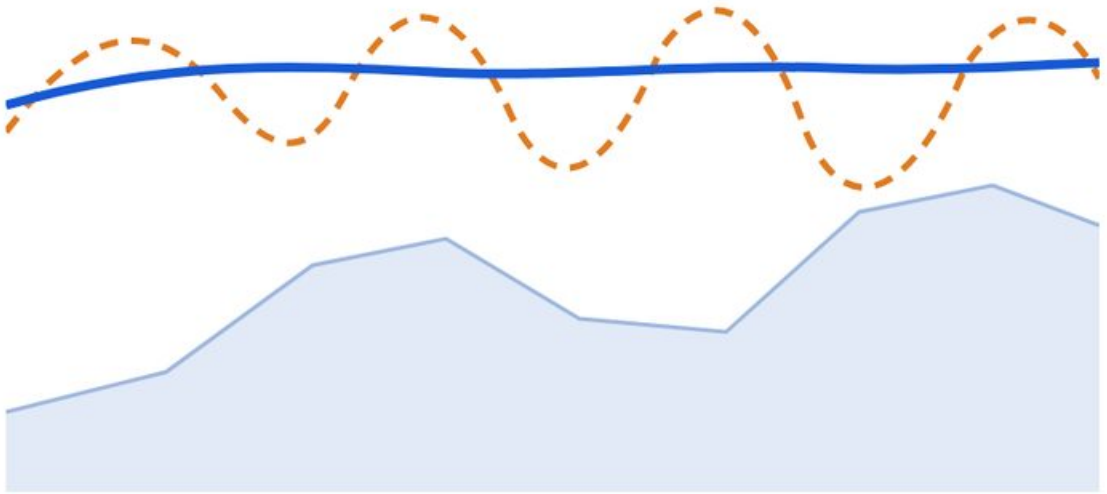


Ilustração conceitual. Plano de condução e formação recomendada entram em proposta somente após calibração contra viagens medidas.

QUEM USA E PARA QUÊ

Um mesmo número para todas as áreas.

Área	O que encontra no BlueX Vision
Diretoria	Economia comprovada, previsibilidade e acompanhamento das metas
Controladoria	Orçamento base zero, orçado × realizado e projetos de economia
Operação e CCO	Perdas de formação, paradas, fluidez e condução por corredor
Planejamento	Formação e inativação de locomotivas, planejado × realizado
Manutenção	Locomotivas que gastam mais no mesmo trabalho, antes e depois da intervenção
Sustentabilidade	CO_2 total e por mil TKB, com rastro até o litro
TI	MFA, perfis de acesso, LGPD, homologação e dossiê de segurança

MINERAÇÃO

O caminhão fora de estrada é a locomotiva da mina.

De 30% a 50% das emissões diretas de uma mina vêm dos caminhões a diesel. No Brasil, a combustão móvel responde por 62% do inventário do setor. A mesma lógica BlueX vale aqui: litro por tonelada movimentada, em base equivalente.

Operador: até 4,5% menos diesel com treinamento.

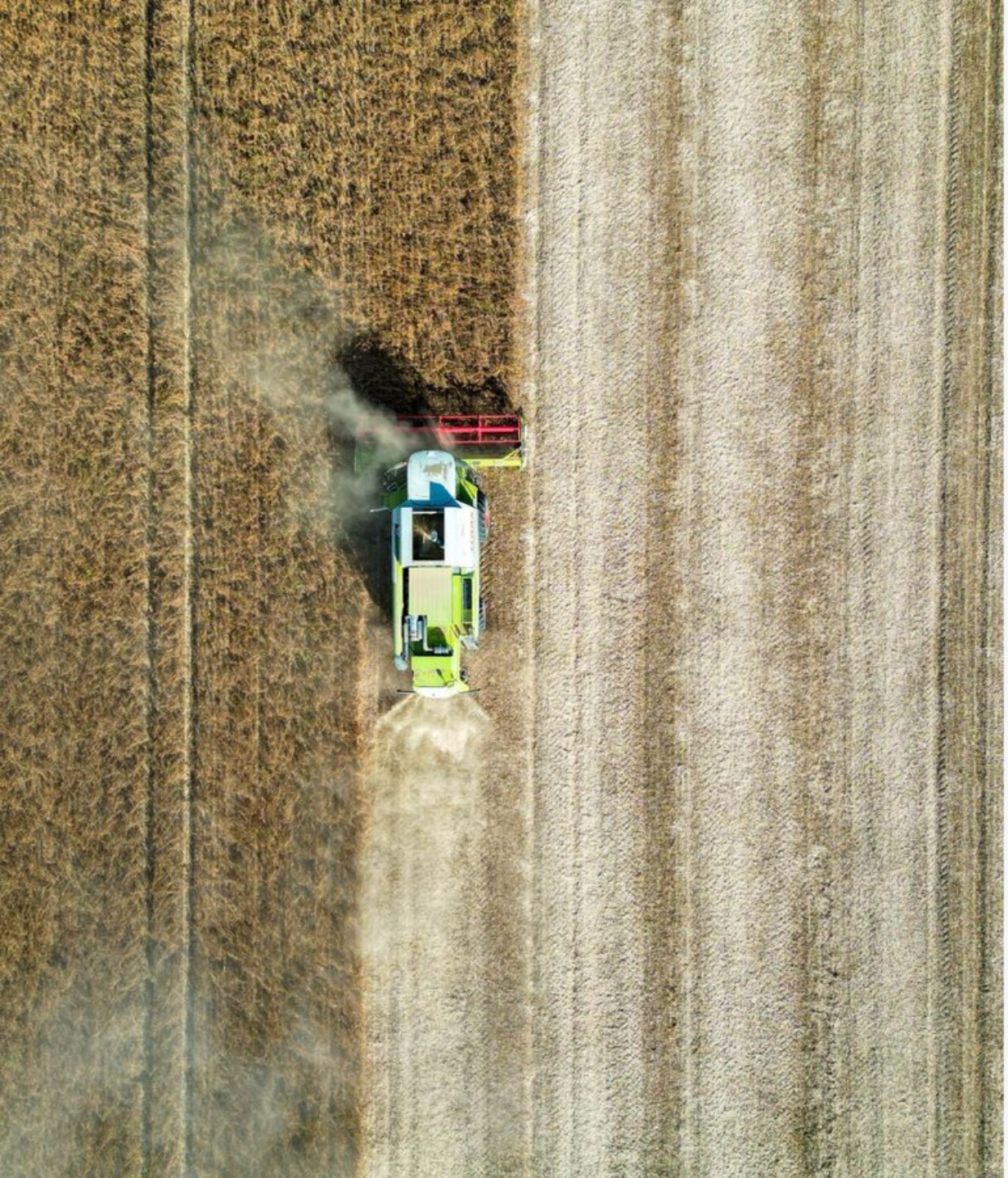
Estrada: resistência ao rolamento pesa no litro.

Equipamento: condição do motor ligada ao consumo.

Módulo em desenvolvimento com dados reais

Fontes: ICMM (2024); IBRAM, Inventário de Emissões (2024); E&MJ, caso PAMA/McLaren.





BLUEX SOLUTION

AGRONEGÓCIO

Da colheitadeira ao trem, o mesmo olhar sobre o litro.

A agropecuária consome 14% do diesel do Brasil. Combustível e lubrificantes chegam a 20%–30% do custo de operar um trator, e dados de campo mostram tratores parados com motor ligado em cerca de 30% do tempo registrado.

Plantio, colheita, transbordo e escoamento da safra cabem na mesma lógica: consumo por trabalho realizado, comparado em base equivalente.

Módulo em estruturação

Fontes: EPE (2024); Cultivar Máquinas (2003), indicativo; Grainews (2010), indicativo.

DADOS E INTEGRAÇÃO

Começa com o que a operação já tem.

Quatro bases para começar

Abastecimentos, movimentação, trens e serviços, cadastro de locomotivas. Por planilha ou leitura direta de banco de dados.

Integração por etapas

Gravadores de evento, perfil da via, manutenção e financeiro entram quando fizerem sentido, sem trocar o que já funciona.

IA que não inventa número

Camada opcional que explica o que o sistema já calculou e cita a tela de origem. Pode rodar sem os dados saírem do cliente.

> Os dados são do cliente e podem ser exportados a qualquer momento. Todas as telas mostram o mesmo número, vindo de uma base só.

BLUEX SOLUTION

SEGURANÇA E PRIVACIDADE

Pensado para TI exigente desde o primeiro dia.

R$ 7,19 mi

custo médio de um vazamento de dados no Brasil em 2025.

até 2%

do faturamento em multa pela LGPD, limitada a R$ 50 mi por infração.

- Autenticação em dois fatores (MFA)
- Perfis de acesso separados
- Instalação no ambiente do cliente, nuvem quando desejar
- Ambiente de homologação antes da produção
- Licença com assinatura digital
- Trilha de auditoria de cada número
- Aderência à LGPD
- Dossiê de segurança para a TI

Fontes: IBM/Ponemon, Cost of a Data Breach 2025 (Brasil); Lei 13.709/2018, art. 52.

EXPERIÊNCIA COMPROVADA

Resultados de projetos em que a equipe BlueX atuou.

−11%

no indicador de eficiência energética de uma ferrovia brasileira

−29%

no indicador de eficiência energética de outra ferrovia brasileira

29,4 mi L

de diesel economizados em quatro anos numa operação de mineração

86.347 t de CO_2 evitadas na mineração, cerca de **US$ 4,3 milhões** em créditos de carbono potenciais a US$ 50 por tonelada.

Mineração, litros economizados por ano: 3,1 mi (2018), 3,9 mi (2019), 9,9 mi (2020) e 12,5 mi (2021). Nomes de clientes preservados.

CARBONO

Cada litro poupado é carbono que não vai para o ar.

2,68 kg

de CO_2 por litro de diesel, pelo fator padrão do IPCC. Fator configurável, com a fonte registrada.

25 mil t

de CO_2e por ano: acima disso, a Lei 15.042/2024 exige entregar cotas. São cerca de 9,3 milhões de litros de diesel.

~85%

menos emissões na ferrovia do que na rodovia. Ferrovia eficiente amplia a vantagem.

> Com o litro rastreado até a origem, a redução de CO_2 tem a evidência que relatórios ESG, auditorias e o mercado de carbono pedem.

Fontes: IPCC 2006 (74.100 kg CO_2/TJ; densidade 0,84 kg/L); Lei 15.042/2024, arts. 29 e 30 (acima de 10 mil t: plano e relato); ANTF, Agenda Ferroviária 2027–2030 (2026).

COMO COMEÇAR

Um piloto curto, um número comprovado.

3 A 6 MESES

Piloto em um corredor

Rail Efficiency com a base da operação e linha de base acordada.

ANO 1

Indicadores e metas

Causas, operação, manutenção, orçamento e projetos de economia.

ANO 2

Viagem a viagem

Analisador de Viagens: condução, padrões e saúde das locomotivas.

ANO 3

Antes da partida

Simulador, camada de IA e parceria de resultado com a equipe BlueX.

Ganho medido sem discussão: linha de base definida no contrato, efeito de mix fora da conta e referência no protocolo internacional IPMVP.

POR QUE A BLUEX

O que muda na rotina de quem decide.

Hoje	Com a BlueX
Média geral da frota	**Comparação em base equivalente**
Indicador que sobe e desce sem explicação	**Variação explicada em litros: trabalho diferente × eficiência real**
Achado sem responsável	**Cada litro com dono: condução, locomotiva, operação, trem**
Planilhas paralelas	**Base única, auditável até o registro de origem**
Meta sem base	**Orçamento base zero e projetos com ganho medido**
Software genérico	**Feito por quem opera ferrovia e mina**

Referências

ANTF. Apresentação à Comissão de Viação e Transportes, Câmara dos Deputados, 28/10/2025.

ANTF. Agenda Ferroviária para o Brasil 2027–2030, 2026.

BlueX Solution. Cases publicados em bluexsolution.com.br.

Cabral, E. W. S. A eficiência energética do consumo de combustível em uma ferrovia heavy haul. Dissertação, PPGEC/UFES, 2017.

E&MJ. Fuel analysis technology saves mine 4.5% in fleet consumption.

ENISA. Transport Threat Landscape, 2023.

EPE. Oferta e demanda de diesel. Seminário Abiove, 2024.

Figueiredo, Arroyo Ortiz e Silva. Hydrogen in mining trucks. Mining Science, v. 31, 2024.

Geiberger et al. Energy use of heavy-haul trains. Railway Sciences, v. 2, n. 2, 2023.

IBM/Ponemon. Cost of a Data Breach Report 2025, Brasil.

IBRAM. Inventário de Emissões de GEE do Setor Mineral, 2024.

ICMM. Art of the possible, 2024.

IPCC. 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, v. 2.

Brasil. Lei 13.709/2018 (LGPD) e Lei 15.042/2024 (SBCE).

McKinsey. How digital innovation can improve mining productivity, 2015.

McKinsey. The rail sector's changing maintenance game.

Monitor Mercantil. Guerra não deve prejudicar significativamente operadoras de ferrovias brasileiras, 26/10/2023.

Samad e Annaswamy (orgs.). The Impact of Control Technology, 2. ed. IEEE CSS, 2014.

SupplyChainBrain. Railroad technology credited with saving millions in fuel, 2015.

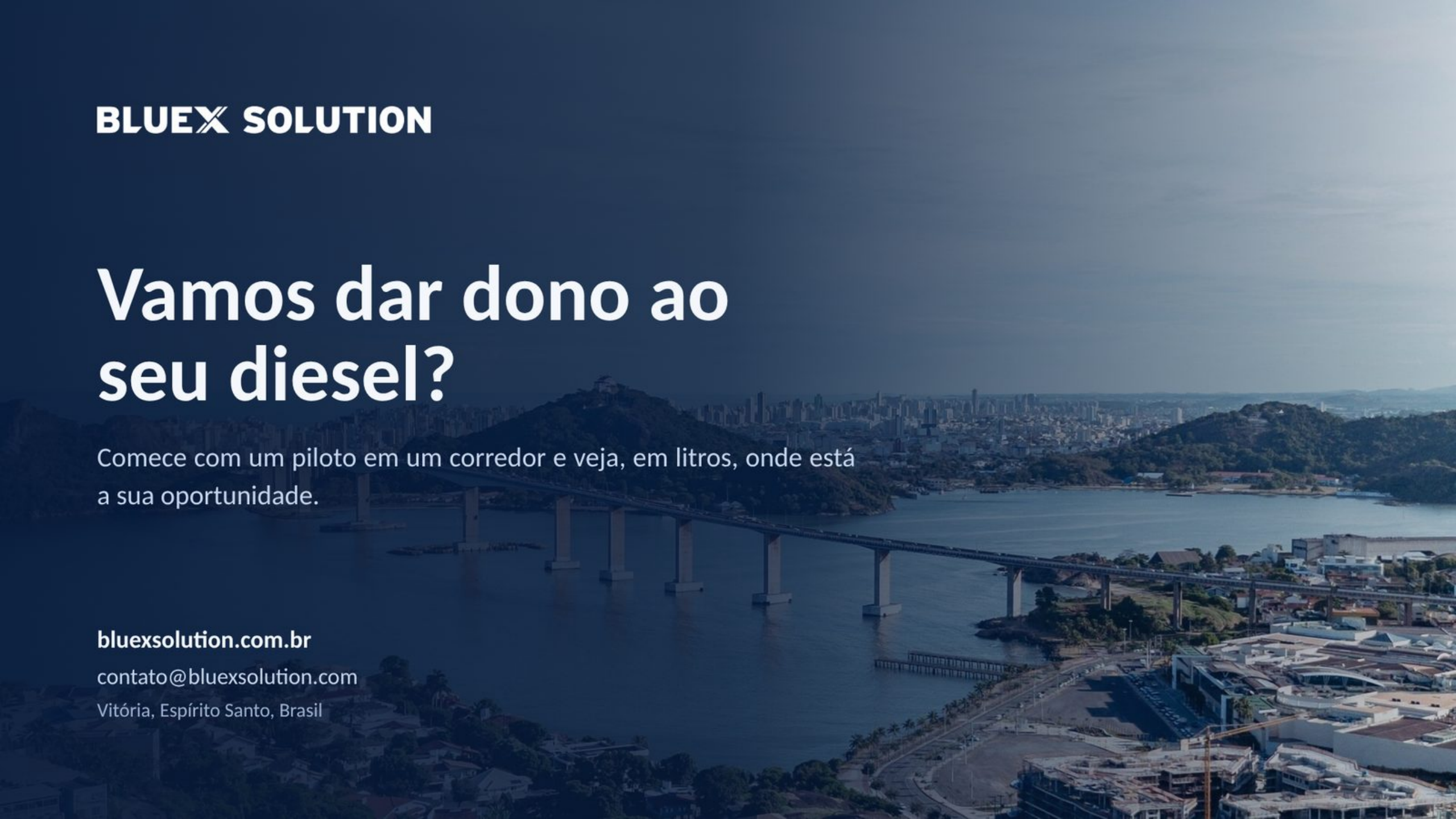
Scheepmaker, Goverde e Kroon. Review of energy-efficient train control and timetabling. EJOR, v. 257, 2017.

Kamphorst. Quanto gasta seu trator. Cultivar Máquinas, 2003; Garvey. Shut it down. Grainews, 2010.

BLUEX SOLUTION

Vamos dar dono ao seu diesel?

Comece com um piloto em um corredor e veja, em litros, onde está a sua oportunidade.



bluexsolution.com.br

contato@bluexsolution.com

Vitória, Espírito Santo, Brasil