



32^a

SEMANA DE
TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

**TEXT-TO-SQL NA
DEMOCRATIZAÇÃO
DE DADOS
FERROVIÁRIOS**

Daniel da Conceição Santos Junior

Gabriel Nogueira

Vinícius Pires das Chagas

O GARGALO DA EXPLORAÇÃO DE DADOS

A inteligência de mercado esbarra em uma barreira de tempo: gestores precisam de respostas rápidas, porém o SQL delimita o tempo para a tomada de decisões.



Decisões orientadas a dados requerem respostas em segundos, não em semanas



A necessidade de familiaridade com a ferramenta do SQL atrapalha em respostas rápidas

A LINGUAGEM NATURAL COMO UMA NOVA INTERFACE DE DADOS

A aplicação transforma perguntas do dia a dia em consultas SQL complexas, executadas em tempo real.



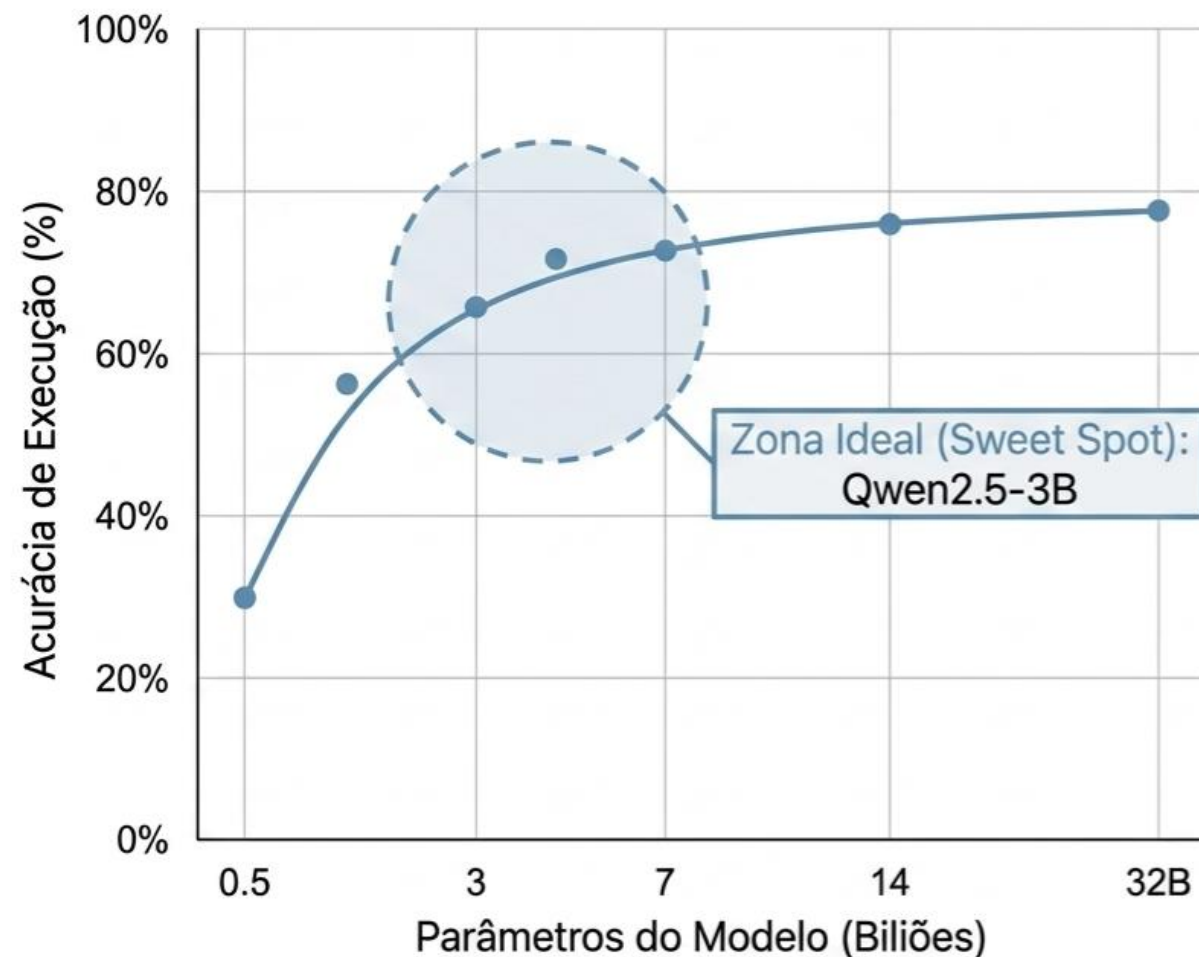
Qual a **média diária** de passageiros (MDU) na Central do Brasil na última semana?



VIABILIDADE OPERACIONAL: MÁXIMA PRECISÃO, MÍNIMO CUSTO

Takeaway: A combinação de SLMs e Schema-Linking atinge o equilíbrio ideal entre alta precisão e baixo custo. Ao invés de depender de modelos robustos e caros, utilizamos modelos compactos otimizados que rodam de forma eficiente e Segura na infraestrutura coorporativa.

Leis de Escala: A Eficiência dos Modelos Compactos (SLMs)



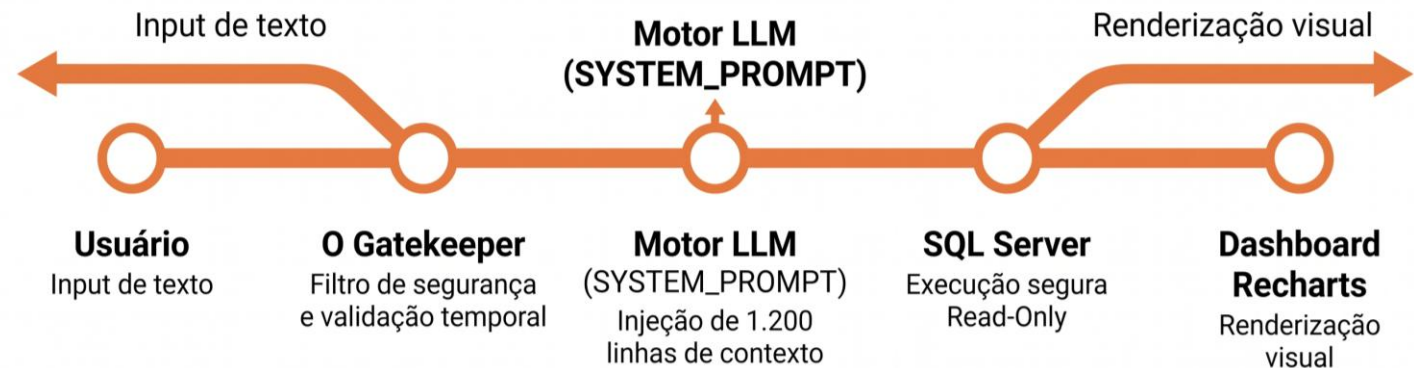
A MATRIZ DE DEMOCRATIZAÇÃO DOS DADOS

Unindo o melhor de dois mundos a agilidade da
Inteligência Artificial com o rigor do Business
Intelligence corporativo

BI Tradicional (PowerBI/Tableau)	IA Genérica (ChatGPT puro)	Sistema TrensRJ (Nossa Arquitetura)
✓ Alta precisão ⚠ Requer habilidade técnica ⚠ Lento para análises ad-hoc	✓ Linguagem natural ⚠ Risco de alucinação ⚠ Sem contexto ferroviário ⚠ Risco de segurança no banco de dados	✓ Linguagem natural ✓ Segurança 100% Read-Only ✓ Glossário metroferroviário nativo ✓ Respostas em segundos

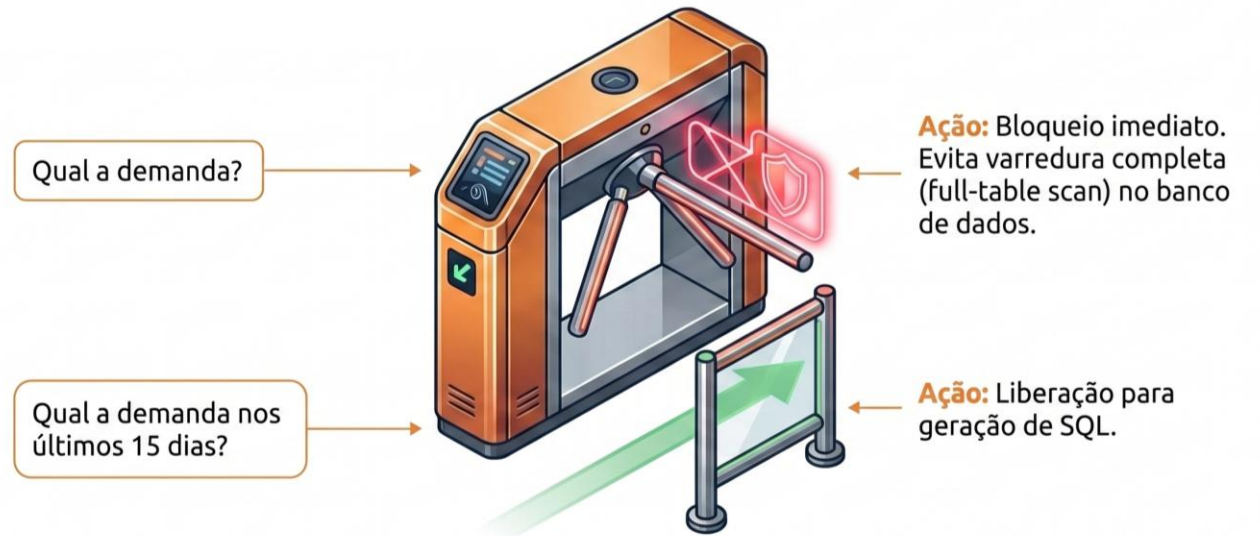
O MOTOR POR BAIXO DOS TRILHOS: ARQUITETURA DO SISTEMA

Um fluxo orquestrado em múltiplas camadas garante que a linguagem natural se transforme em dados estruturados de forma blindada e previsível.



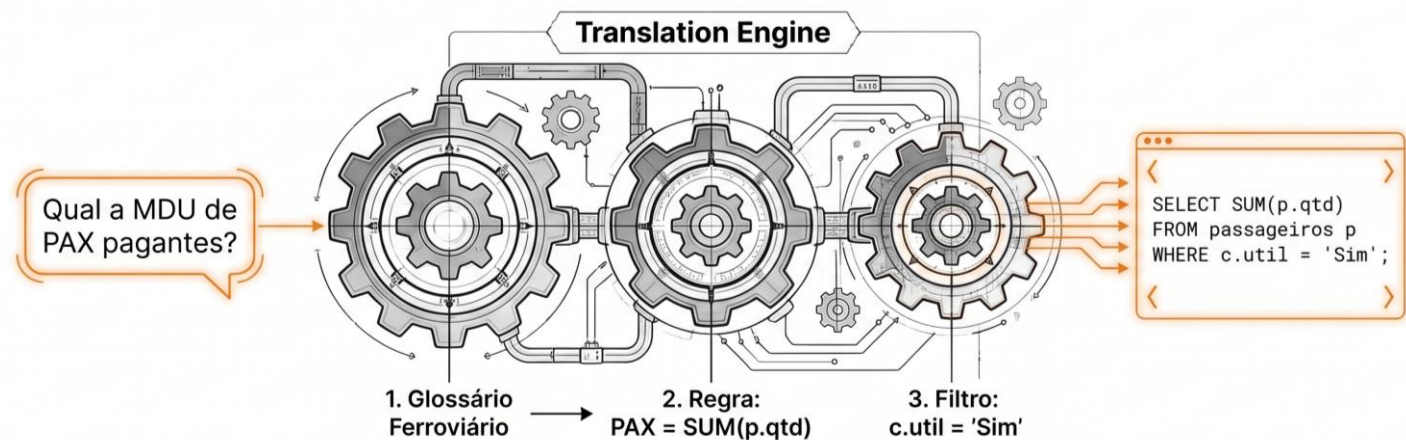
O GATEKEEPER: PROTEÇÃO CONTRA CONSULTAS CAÓTICAS

O próprio LLM atua como uma catraca de segurança temporal. Consultas vagas são bloqueadas antes mesmo de chegarem ao banco de dados, protegendo a infraestrutura.



INJEÇÃO DE CONTEXTO CORPORATIVO

Codificamos todo o conhecimento de negócio (PAX, MDU, Impacto) em um SYSTEM_PROMPT robusto, atuando como a única fonte de verdade para a inteligência artificial.



APLICAÇÃO NA PRÁTICA: FAROL, DADOS DIÁRIOS E SEMANAIS

Inteligência de mercado na prática

O resultado final: painéis analíticos complexos, gerados em segundos, sem arrastar e soltar, apenas com perguntas em linguagem natural.

Cores dinâmicas aplicadas automaticamente por ramal (ex: Belford Roxo, Deodoro)

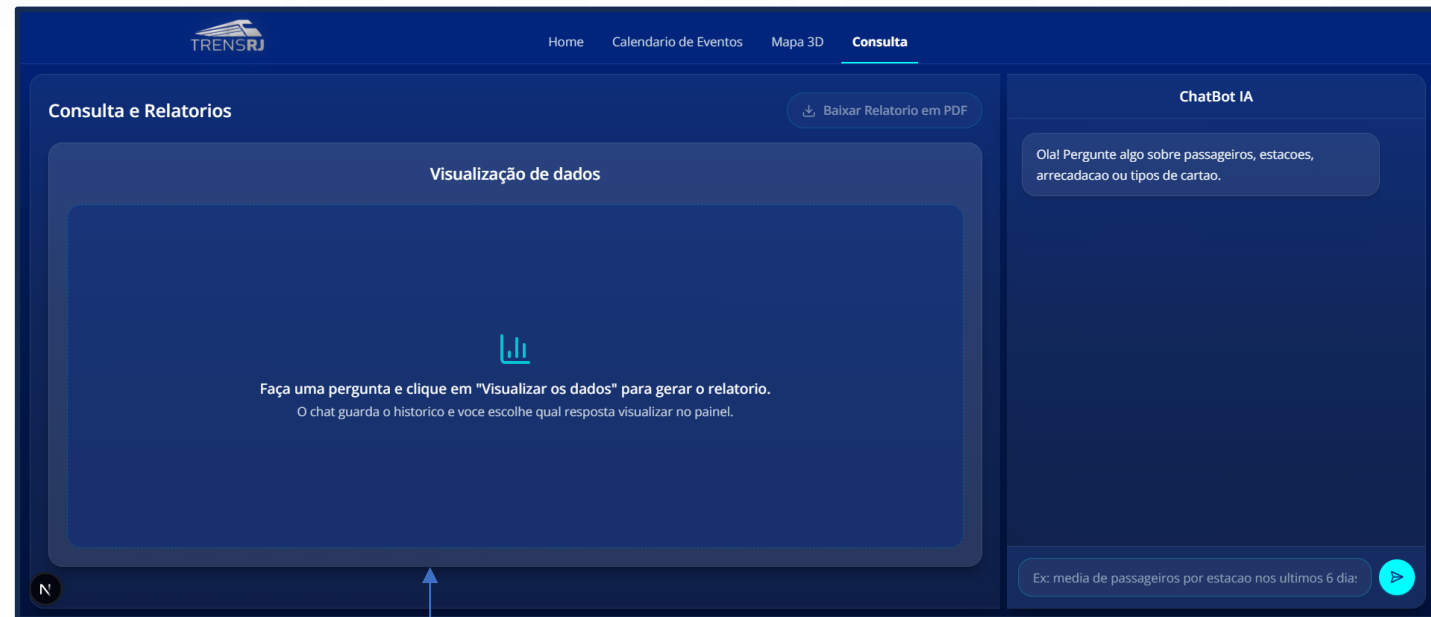


Detecção automática de anomalias e variações base-100.

Formatação brasileira nativa e cálculos automáticos de totais.

DIA SELECIONADO 09/07/2026								
Tabela Principal por Ramal								
Ramal	Farol das 09h		Parcial 09h as 18h		Ate 18h		Ate 20h	Total Dia
	Pag.	Grat.	Pag.	Grat.	Pag.	Grat.	Total	Total
Belford Roxo	5.652	592	1.918	693	7.570	1.285	-	11.458
Deodoro	18.180	2.333	18.402	4.718	35.392	7.051	-	81.894
Japeri	41.202	3.367	14.401	3.766	56.603	7.153	-	74.532
Santa Cruz	29.464	3.563	11.041	3.662	40.505	7.225	-	57.589
Saracuruna	19.530	1.903	6.637	1.793	26.347	3.006	-	37.990
Central de Brazil	3.183	661	16.764	4.447	19.947	3.108	-	81.089
TrensRJ	117.201	12.419	69.333	19.099	106.554	31.518	-	344.141

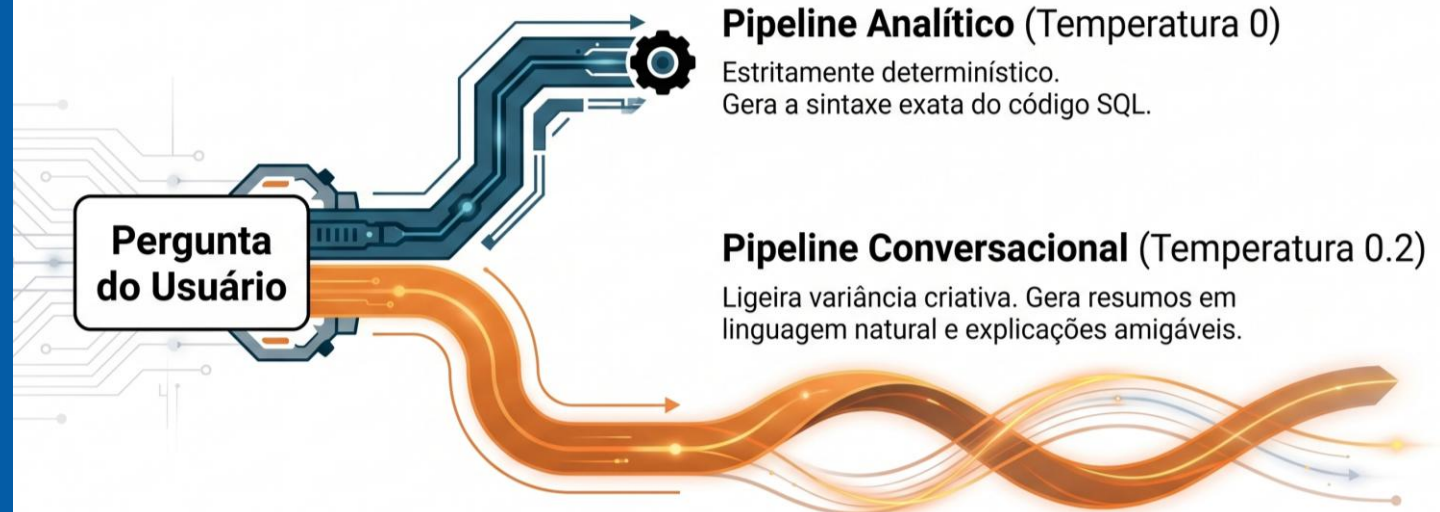
APLICAÇÃO NA PRÁTICA: CONSULTAS E RELATÓRIOS



Área onde os dados são mostrados de maneira gráfica

A ESTRATÉGIA DE DUPLA TEMPERATURA

Duas chamadas simultâneas à IA garantem a precisão matemática do Código SQL e a naturalidade humana na explicação dos resultados.



O IMPACTO REAL

Democratizar dados significa dar a quem toma as decisões o poder de fazer perguntas complexas diretamente ao banco, com total autonomia e Segurança.

Velocidade

Diminuição do tempo de resposta de horas para segundos

Redução de 98% no tempo de geração de relatórios e insights

Segurança

Sem exposição de dados sensíveis

Eliminação de 95% dos riscos de acesso não autorizado à infraestrutura

Acessibilidade

Necessidade baixa de treinamento para uso

Aumento de 80% na adoção por usuários não técnicos, sem necessidade de treinamento em BI

O FUTURO DA ESTAÇÃO: PRÓXIMOS PASSOS

A nossa arquitetura está preparada para escalar, focando em velocidade extrema e soberania de dados.

Curto Prazo

Paralelização de chamadas LLM e implementação de Caching para respostas instantâneas.

Médio Prazo

Fine-tuning de SLMs com o dataset corporativo para independência total de nuvem.

Longo Prazo

Expansão Multi-Idiomas e predição autônoma de incidentes operacionais.



32^a

SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

OBRIGADO(A)!

Daniel da Conceição Santos Junior

Gabriel Nogueira

Vinícius Pires das Chagas

daniel.junior@trensrio.com

vinicius.chagas@trensrio.com.br

gabriel.nogueira@trensrio.com.br



13ª Edição
Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários

ANP **TRILHOS**
Associação Nacional dos Transportadores
de Passageiros sobre Trilhos

TIC **TRENS**

 **AEAMESP**
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ