

Rede Ferroviária Nacional

Plano de Implementação de ERTMS

II Jornadas de Certificação Ferroviária

27 de março de 2025



Rede TEN-T (Reg. (UE) 2024/1679 de 13 de junho de 2024

- **Instalação de ERTMS (ETCS + GSM-R):**

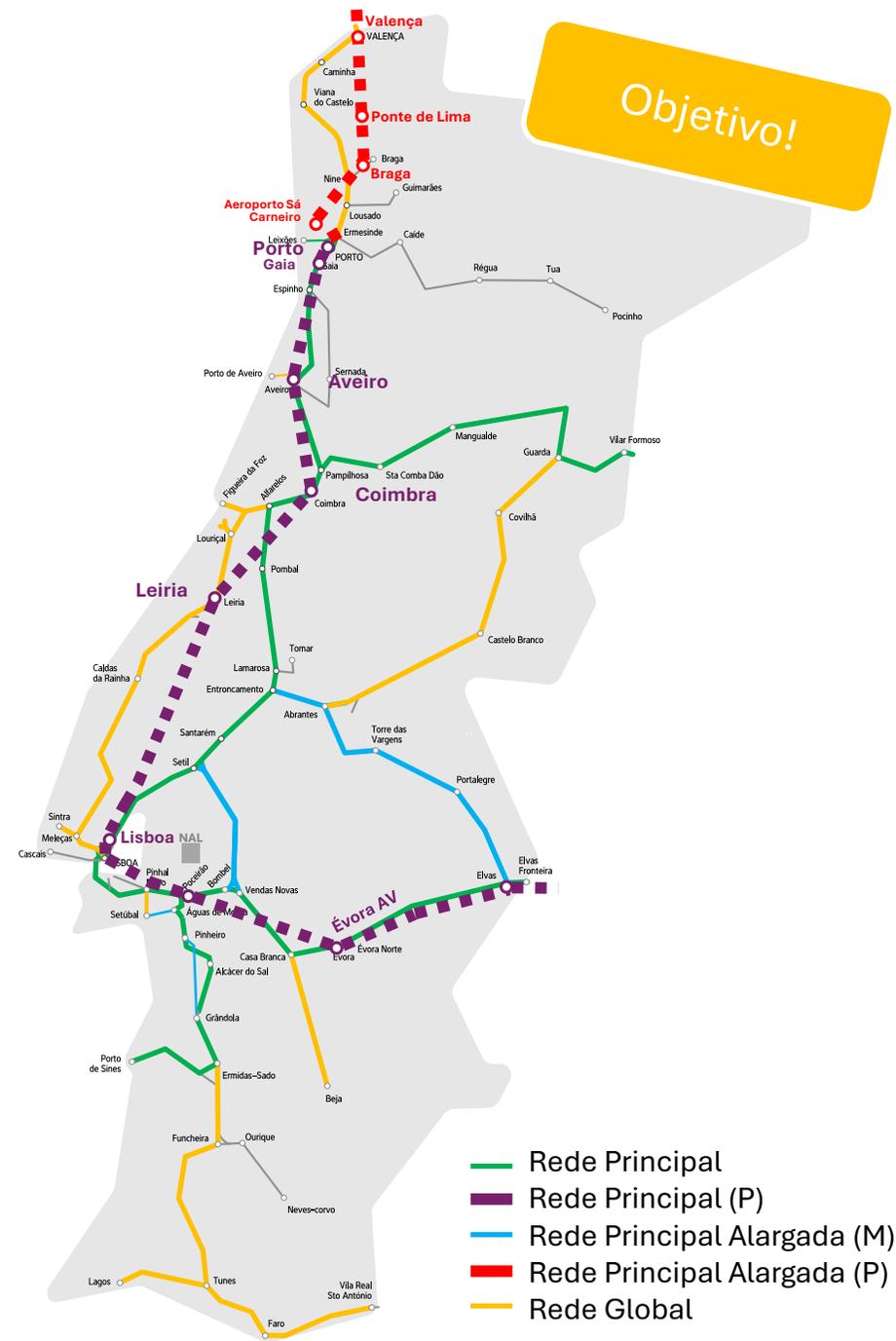
- Rede Principal: até 2030;
- Rede Principal Alargada: até 2040;
- Rede Global: até 2050.

- **ETCS Nível 2 (Rede Principal, Rede Principal Alargada e Rede Global):**

- Novas linhas: até 2030;
- Em caso de modernização do sistema de sinalização: até 2040.

- **Desmantelamento dos sistemas de Classe B:**

- Rede Principal: até 2040;
- Rede Principal Alargada: até 2045;
- Rede Global: até 2050.



Estratégia Migração Infraestrutura/ Material Circulante

Visando a definição de uma estratégia nacional integrada (infraestrutura / material circulante) de migração do sistema ATPN para ETCS, foi constituído **Grupo de Trabalho Técnico, em 2013**, inicialmente formado por representantes do IMT, IP (que coordenou), AMT, CP - Comboios de Portugal, CP Carga, Takargo e Fertagus.

Conclusões do Grupo de Trabalho Técnico:

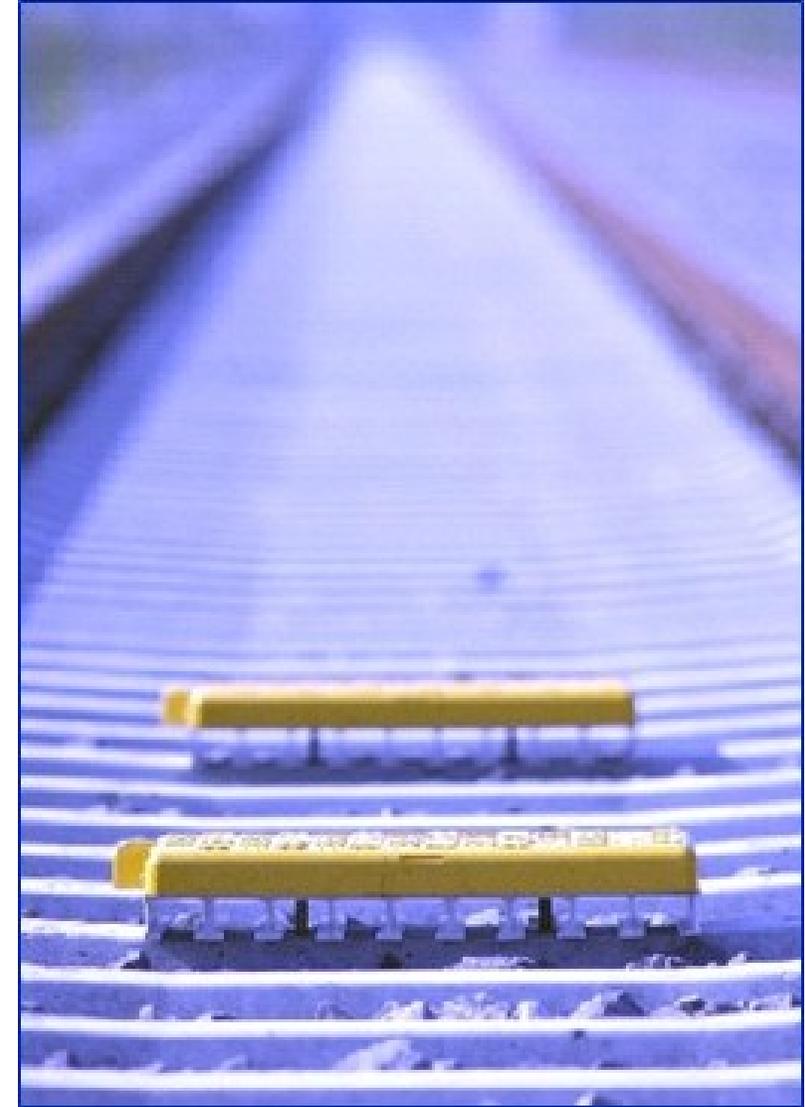
1. Migração no âmbito do material circulante **ETCS e STM a bordo (Cenário preferencial)**;
2. Elaboração de uma plano de **Migração da Infraestrutura para ETCS L2** (Versão 22-06-2017);
3. Criação do novo GTT STM EBICAB 700 a 24 Janeiro 2017 (2ª fase), visando a elaboração de especificações de um **módulo de transmissão específica (STM)**;

GTT ERTMS - Stakeholders



A estratégia geral de migração para o ERTMS (ETCS + GSM-R):

- Conformidade com Regulamento (UE) 2023/1695 da Comissão de 10 de agosto de 2023 relativo à ETI CCS (apêndice H);
- Atualização dos sistemas de sinalização com encravamentos compatíveis com ETCS Nível 2 e sistemas de deteção de comboios interoperáveis;
- Implementação do ETCS Nível 2 (Baseline 3 Release 2);
- Implementação de ETCS com módulo STM (Módulo Específico de Transmissão) no material circulante, que a operação quer em linhas dotadas de ETCS quer em linhas dotadas com o ATPN (CONVEL);
- Implementação do GSM-R em toda a rede;
- Instalação de Rádios Dual Mode no material circulante para operar simultaneamente GSM-R e Classe B, durante o período de transição;
- O plano para início de implementação do sistema FRMCS para substituição progressiva do sistema GSM-R encontra-se em estudo e previsto para 2027/28.



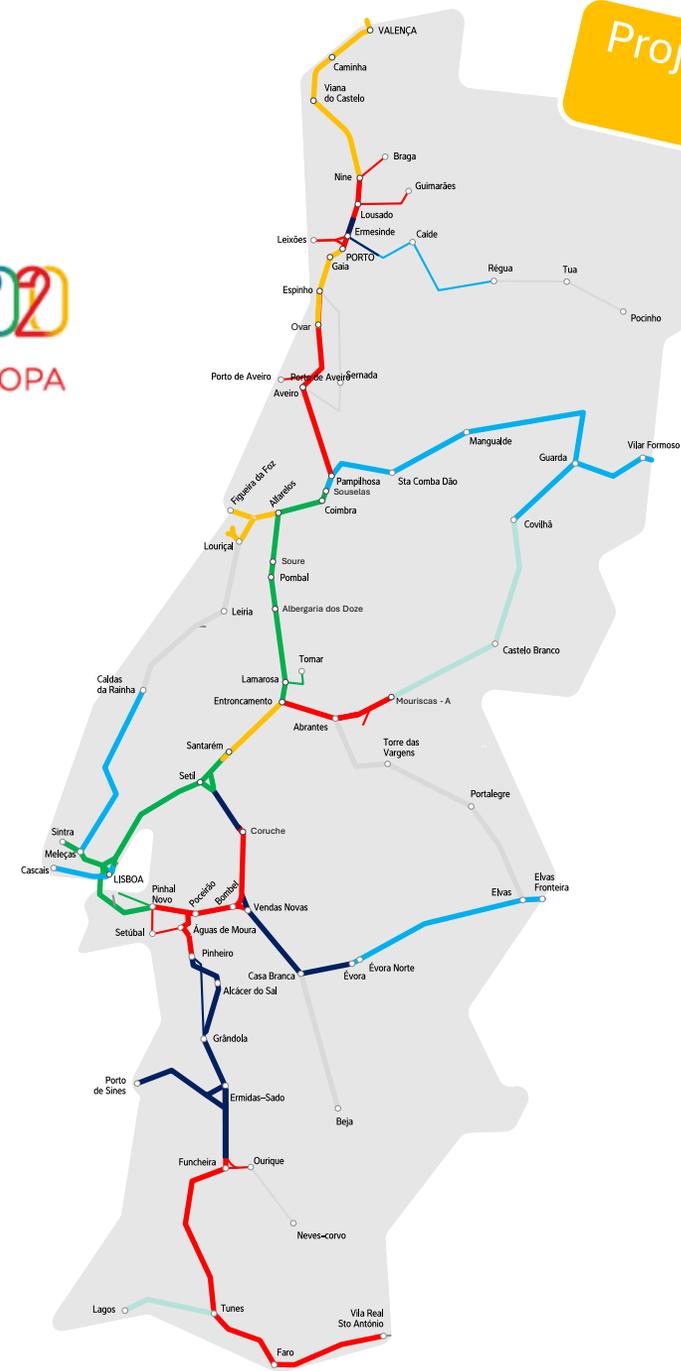
Sistemas de Sinalização - 2026

- WESTRACE (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- PIPC G3 (HITACHI) – Preparado para ETCS
- WESTLOCK (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- ESTW L90 (HITACHI) – Não preparado para ETCS
- PIPC G2 (HITACHI) – Não preparado para ETCS
- SSI (SIEMENS) – Não preparado para ETCS
- Sem sinalização ou sinalização a relés – Não preparado para ETCS



FERROVIA 2020
PROJETAR PORTUGAL NA EUROPA

Projetos em Curso
2026



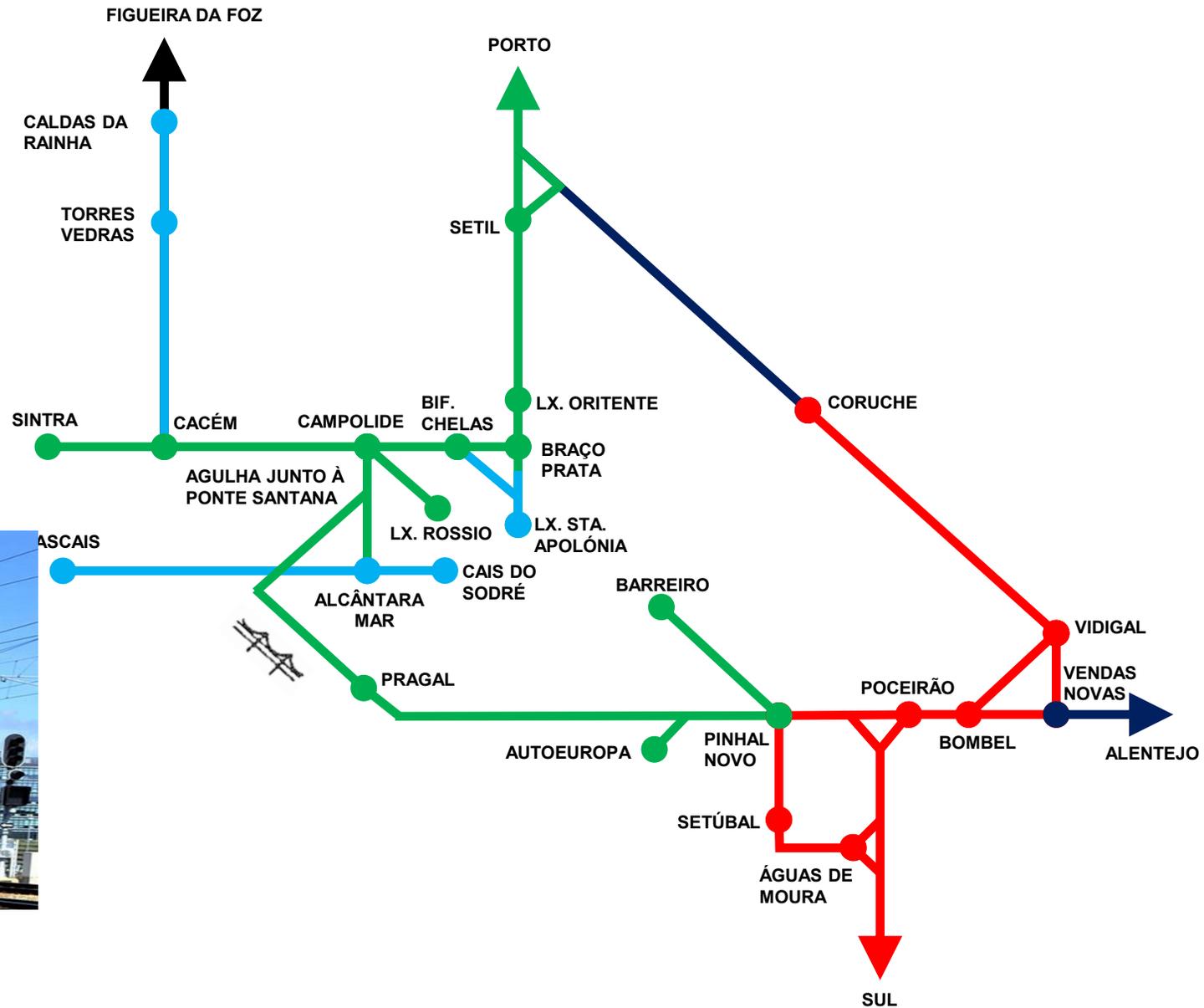
Sistemas de Sinalização - 2026



- WESTRACE (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- PIPC G3 (HITACHI) – Preparado para ETCS
- WESTLOCK (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- ESTW L90 (HITACHI) – Não preparado para ETCS
- PIPC G2 (HITACHI) – Não preparado para ETCS
- SSI (SIEMENS) – Não preparado para ETCS



LIGAÇÕES FERROVIÁRIAS DA ZONA DE LISBOA



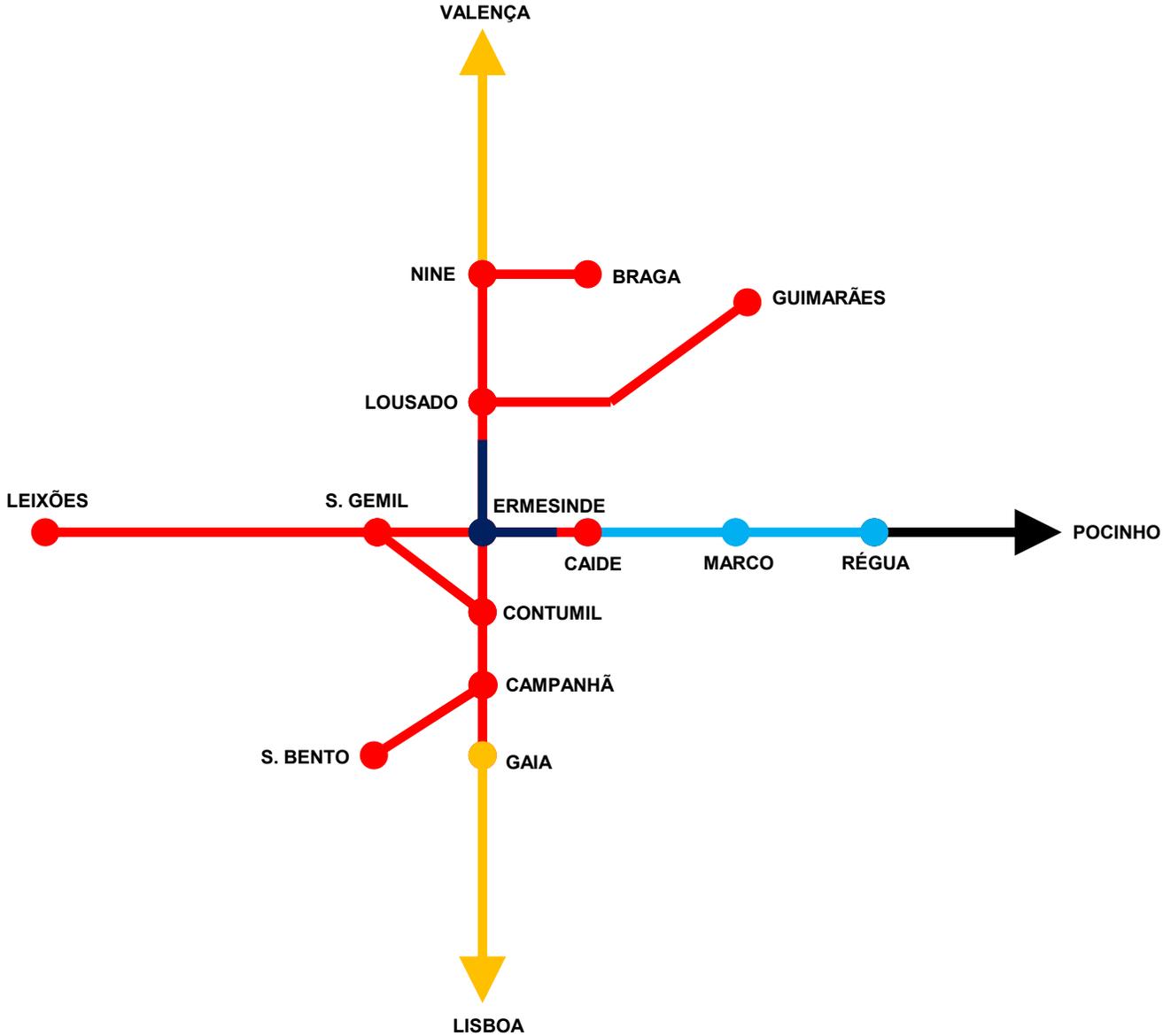
Sistemas de Sinalização - 2026



- WESTRACE (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- PIPC G3 (HITACHI) – Preparado para ETCS
- WESTLOCK (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- SSI (SIEMENS) – Não preparado para ETCS



LIGAÇÕES FERROVIÁRIAS DA ZONA DO PORTO

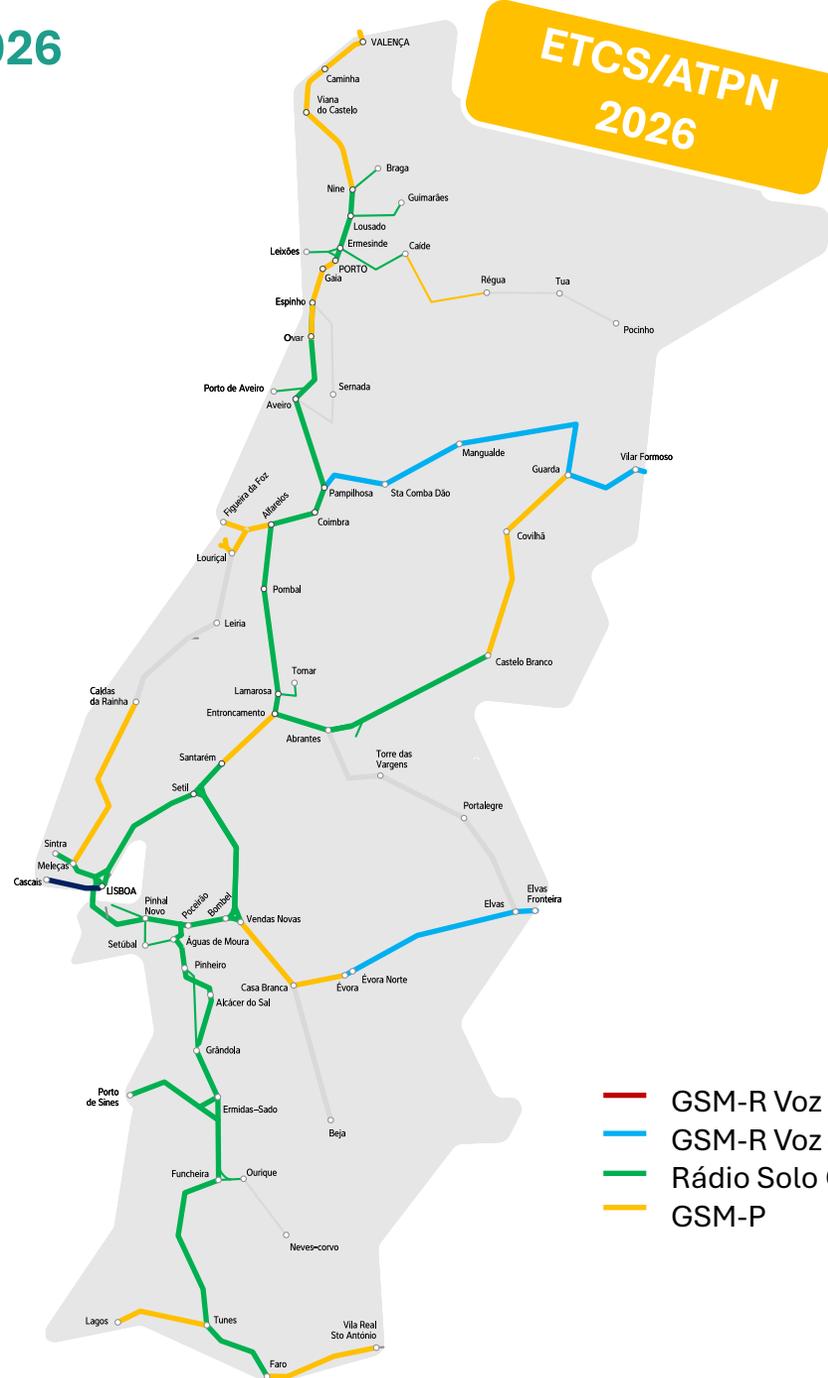


ETCS/ATPN e GSM-R - 2026



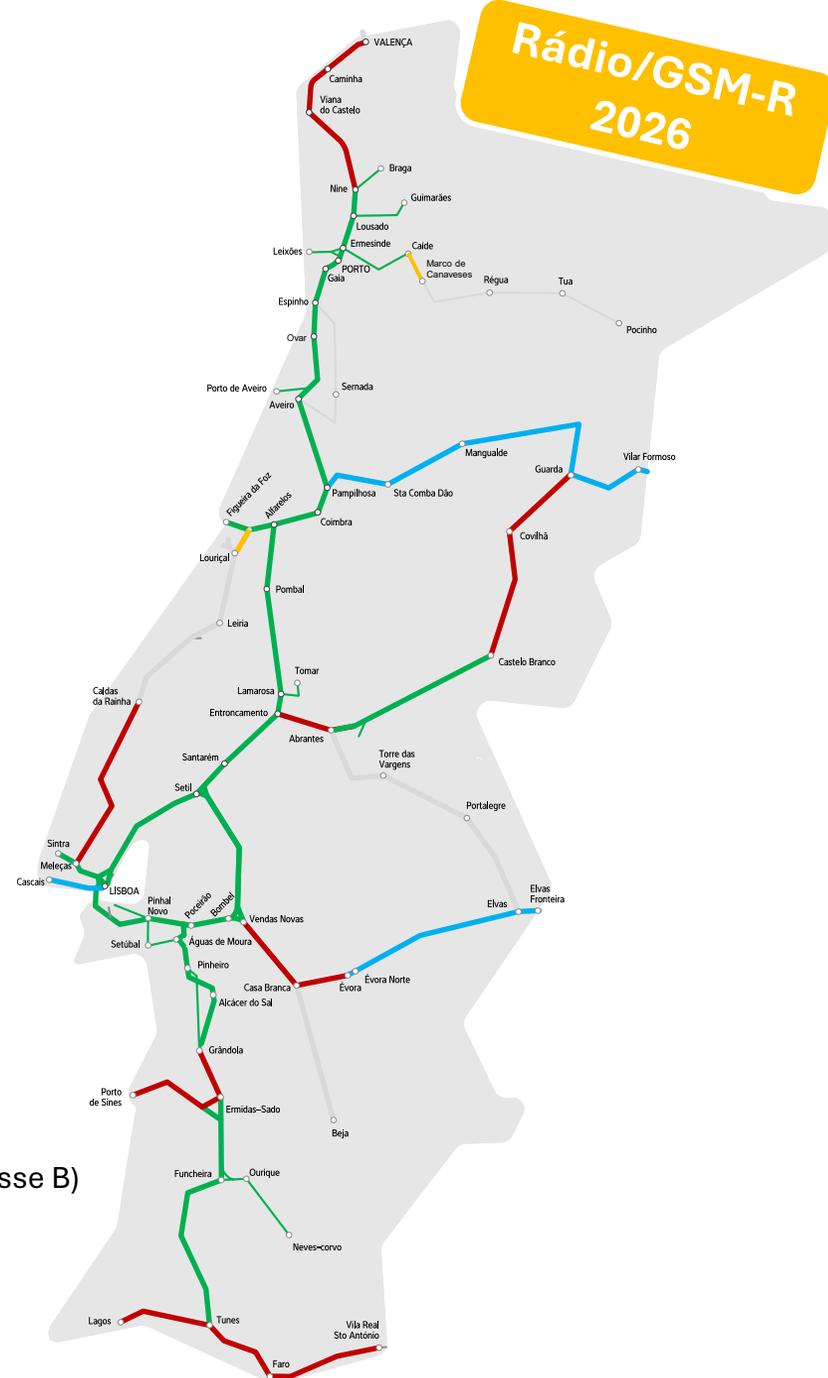
- ETCS N1 (a emular Classe B ATP)
- Classe B ATP (Convel)
- ETCS N2 e ATP Nacional
- ETCS N2

ETCS/ATPN 2026



Rádio/GSM-R 2026

- GSM-R Voz
- GSM-R Voz e Dados
- Rádio Solo Comboio (Classe B)
- GSM-P

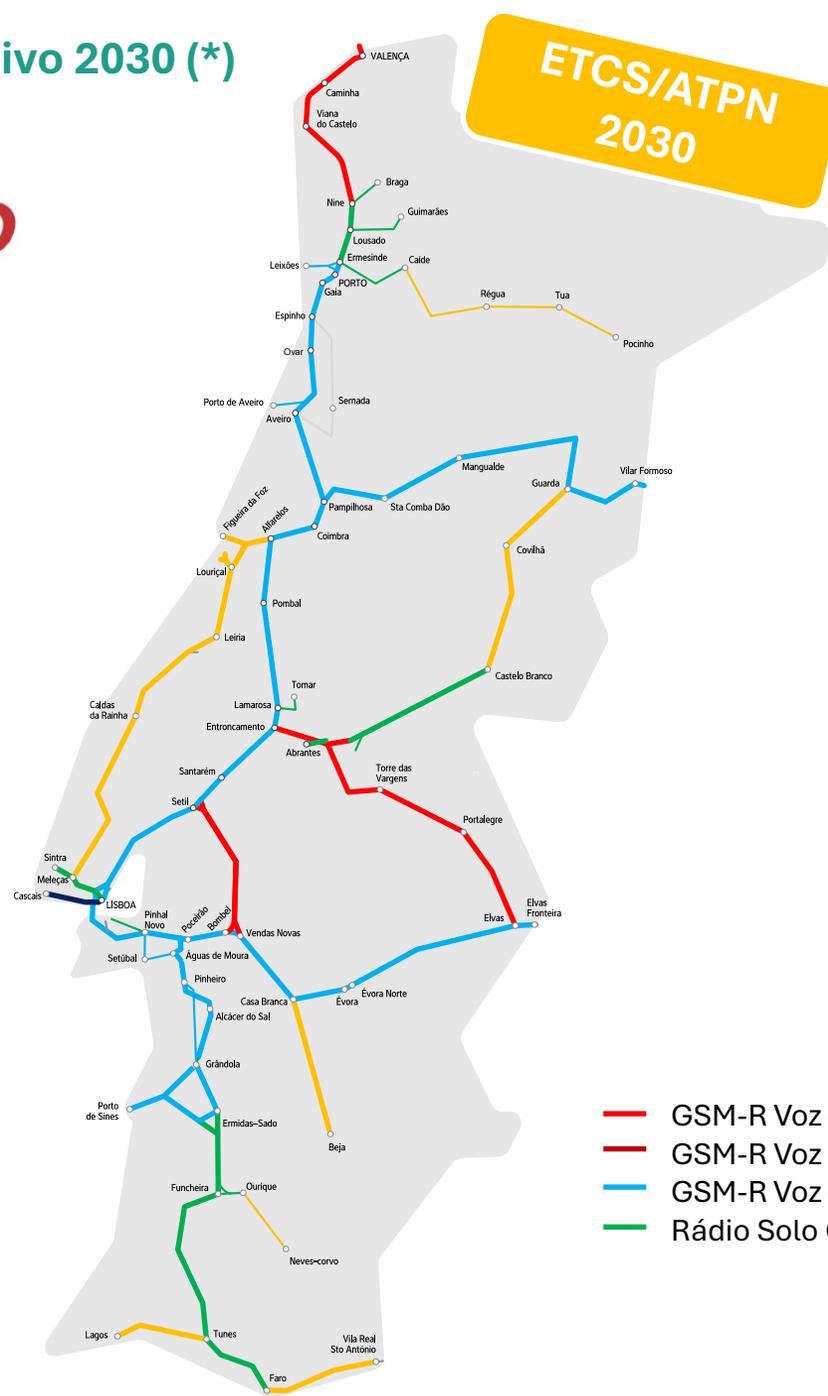


ETCS/ATPN e GSM-R – Objetivo 2030 (*)

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIMENTOS **2030**

(*) Antes de aparecer a LAV

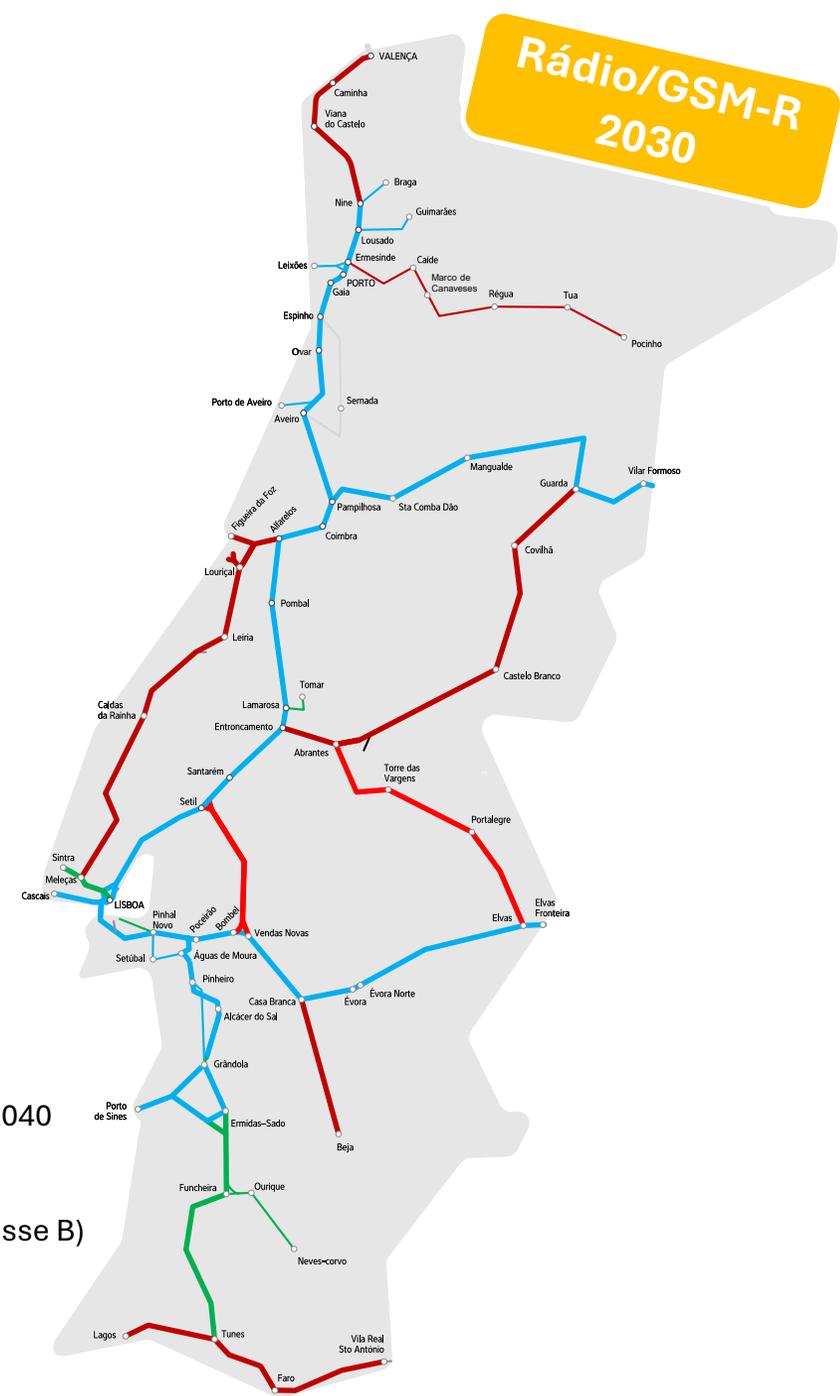
- ETCS N2 até 2040
- ETCS N1 (a emular Classe B ATP)
- Classe B ATP (Convel)
- ETCS N2 e ATP Nacional
- ETCS N2



**ETCS/ATPN
2030**

- GSM-R Voz e Dados até 2040
- GSM-R Voz
- GSM-R Voz e Dados
- Rádio Solo Comboio (Classe B)

**Rádio/GSM-R
2030**

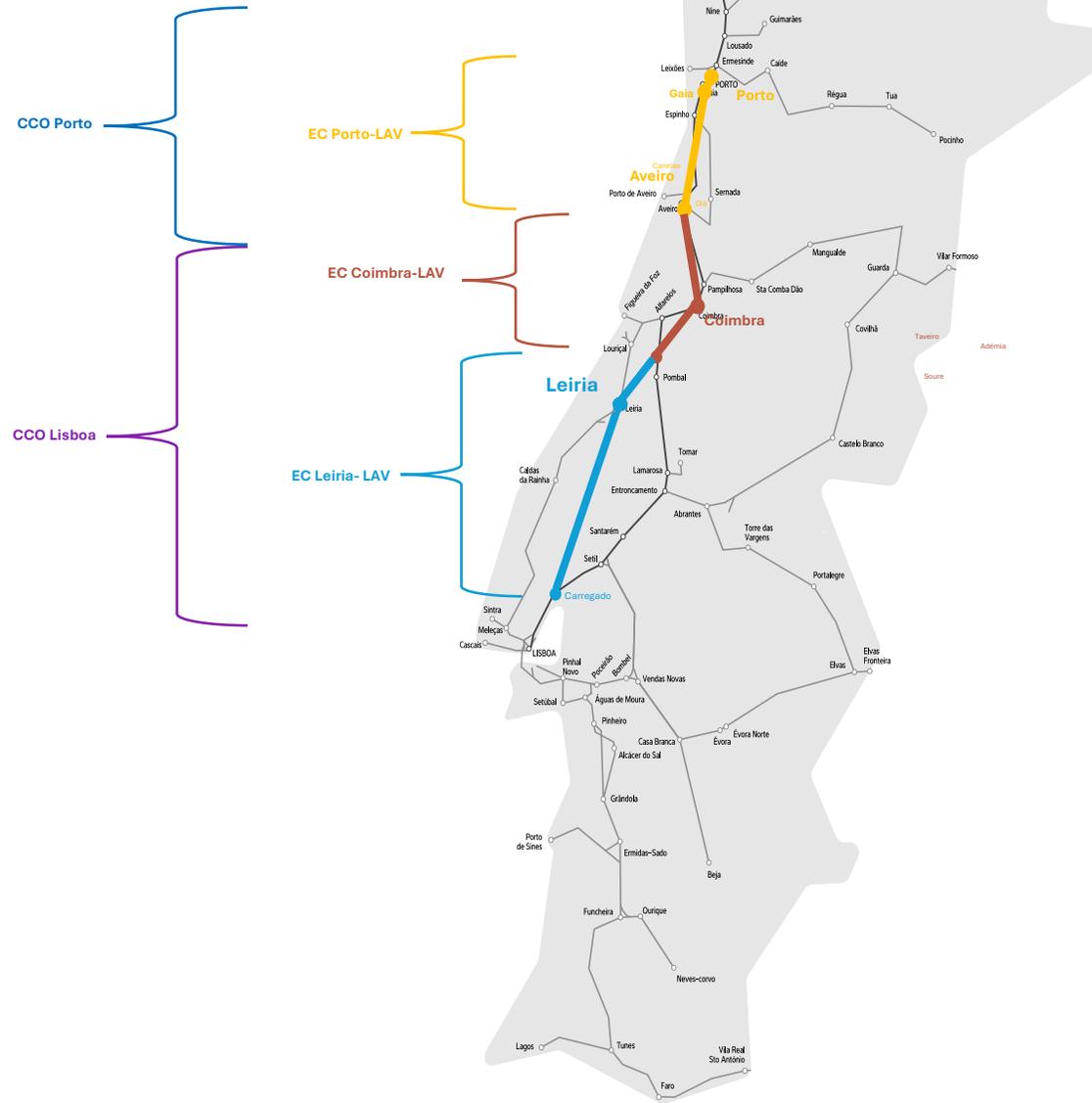


ETCS e GSM-R - LAV

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIMENTOS **2030**

Linha de Alta Velocidade Porto-Lisboa

No calendário de desenvolvimento da LAV terão de ser implementadas as soluções de sinalização, GSM-R (voz e dados), ETCS Nível 2 e Sistemas Complementares de Segurança.



FASE 1

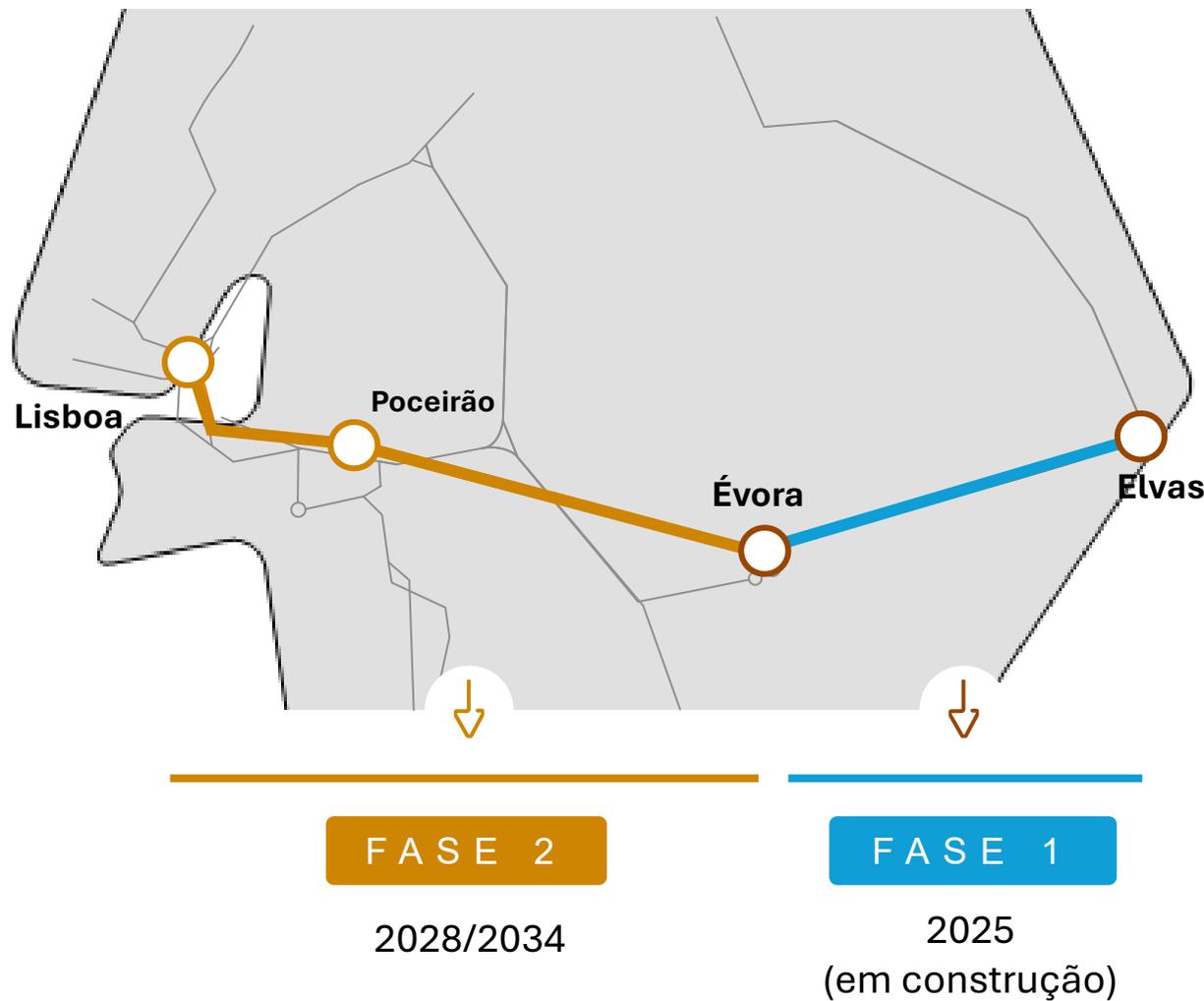
2025/2030

FASE 2

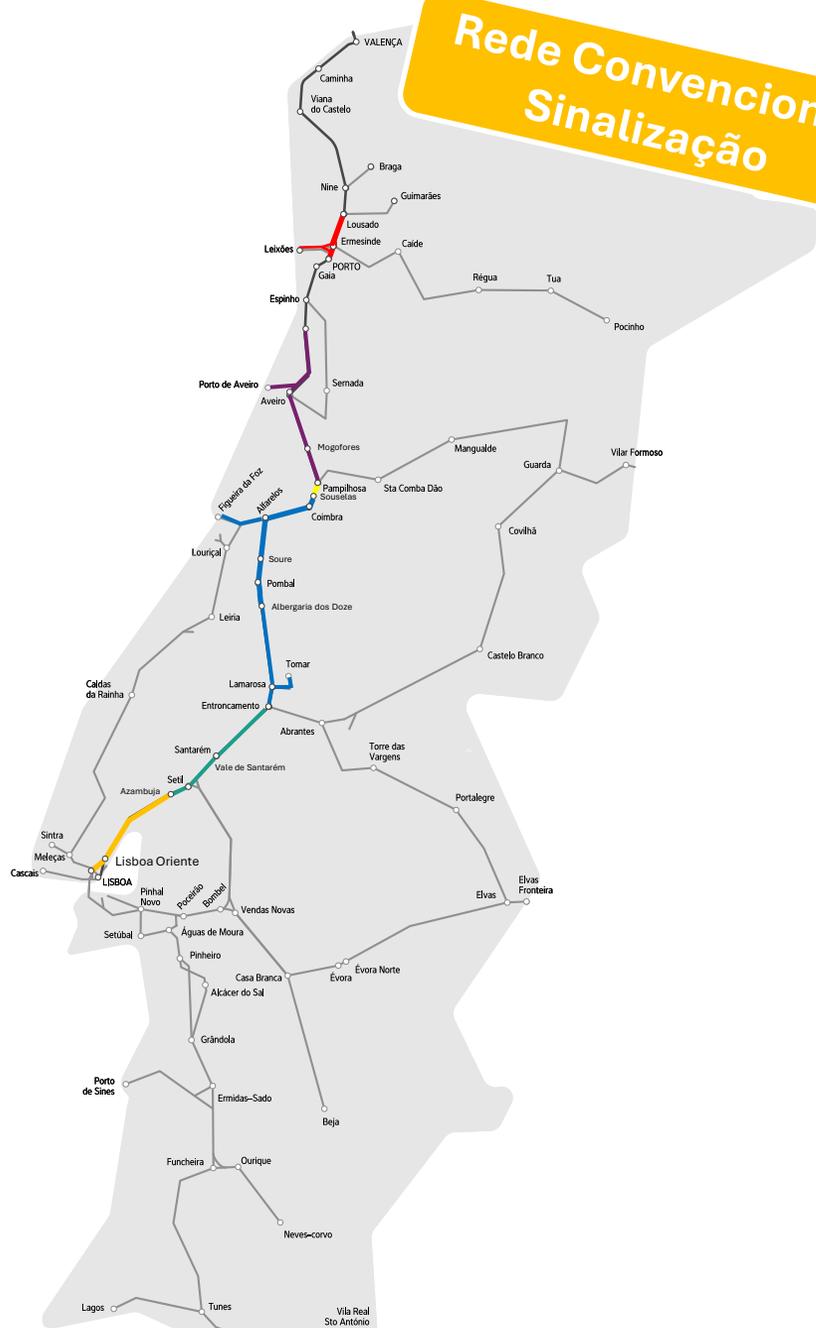
2027/2032

FASE 3

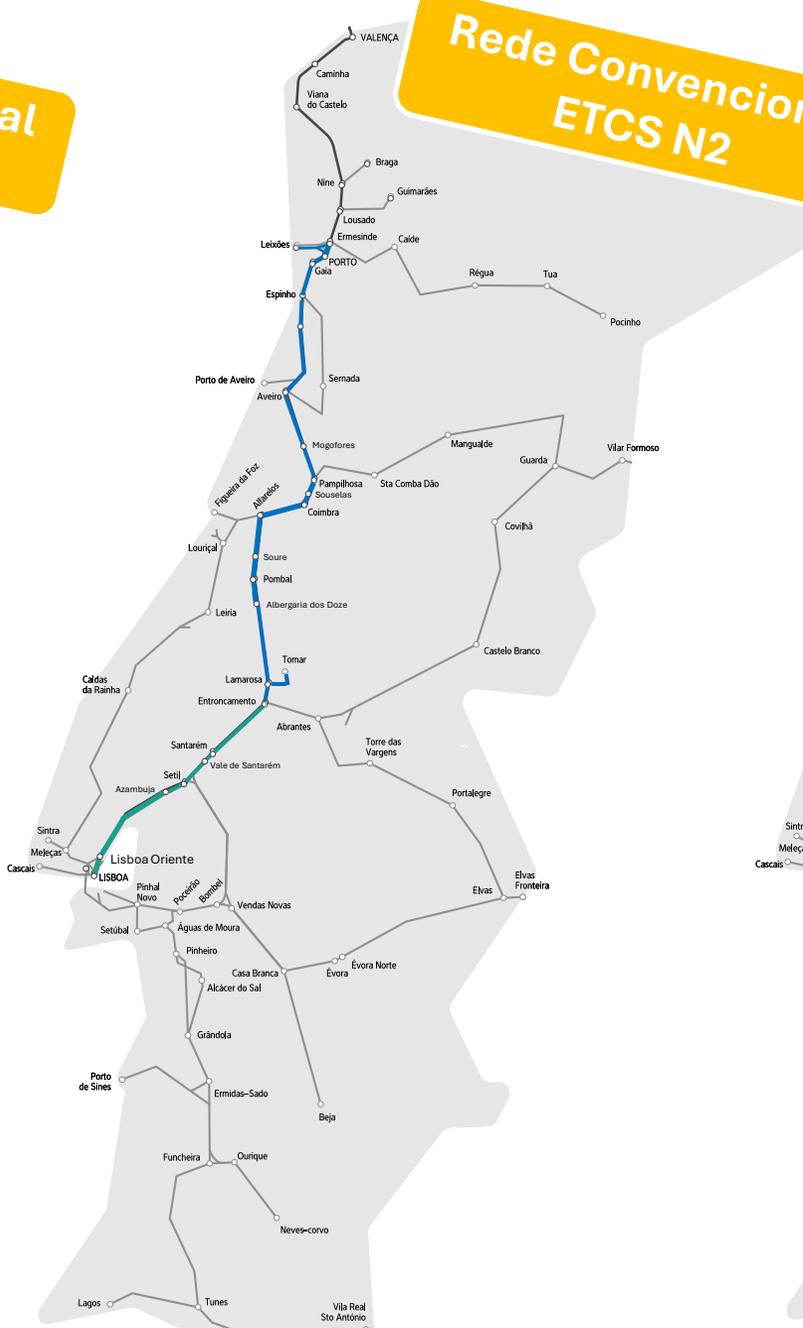
>2030



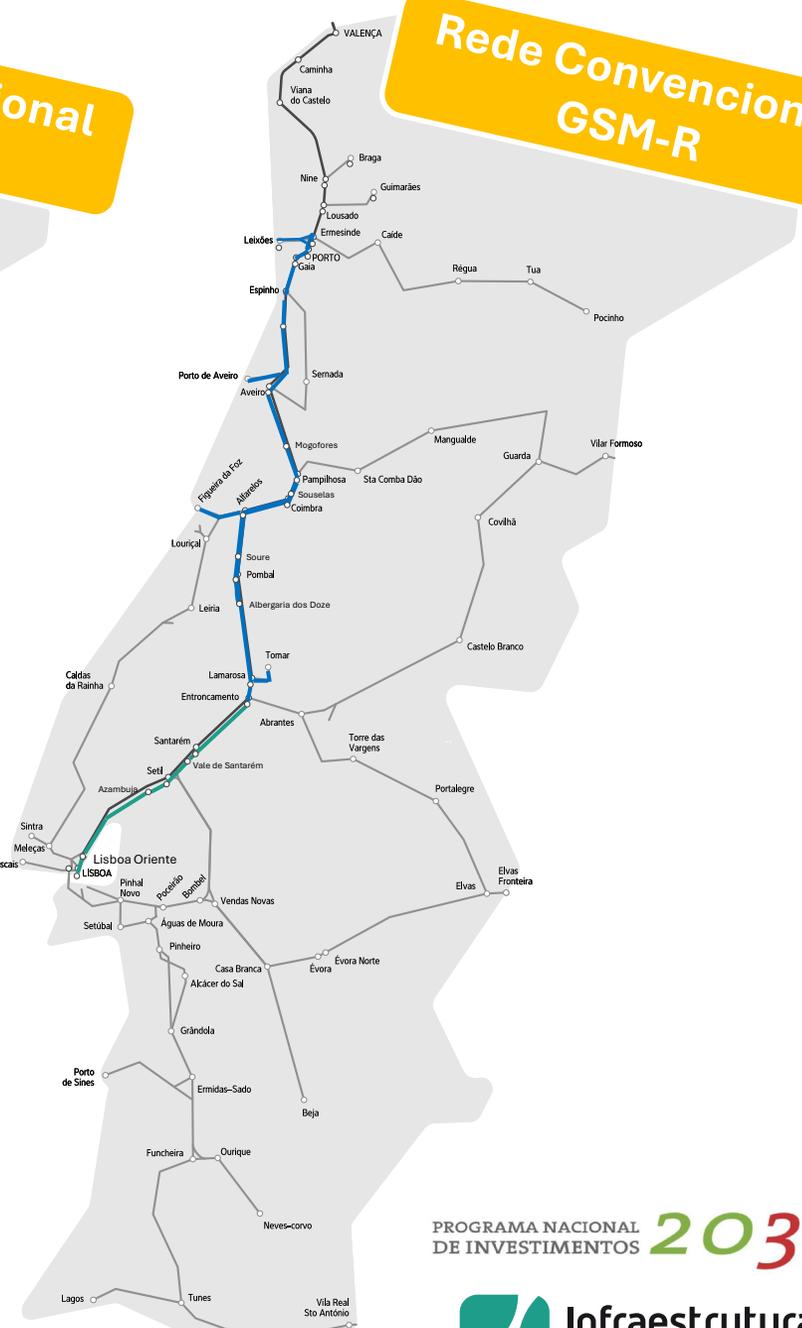
Rede Convencional Sinalização



Rede Convencional ETCS N2



Rede Convencional GSM-R

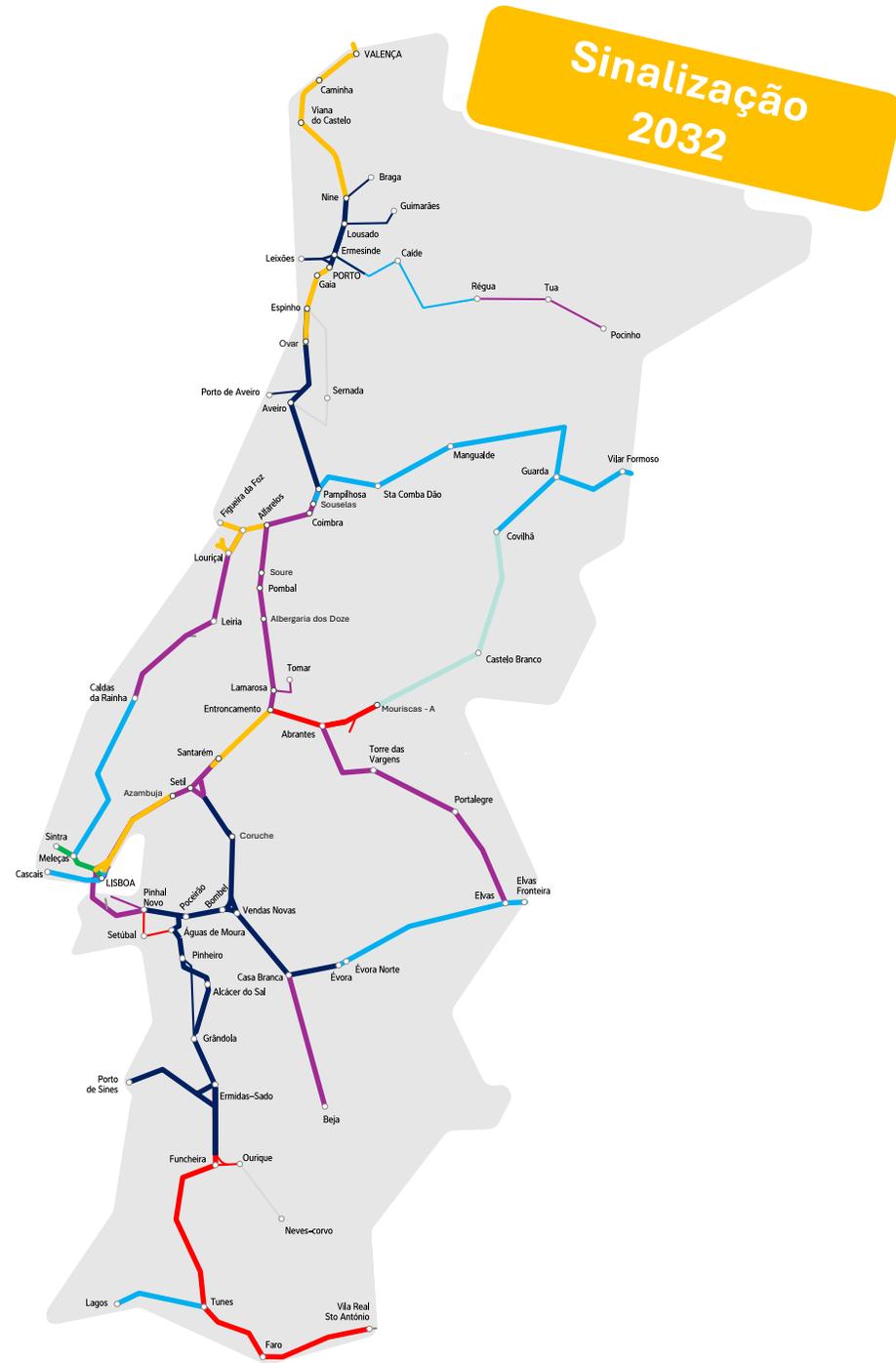


Os troço assinalados nestes mapas estão divididos por cores/contratos.

Sistemas de Sinalização – Previsão em 2032

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIMENTOS **2030**

- WESTRACE (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- PIPC G3 (HITACHI) – Preparado para ETCS
- WESTLOCK (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- Sinalização resultante de concurso público internacional – Preparado para ETCS
- ESTW L90 (HITACHI) – Não preparado para ETCS
- PIPC G2 (HITACHI) – Não preparado para ETCS
- SSI (SIEMENS) – Não preparado para ETCS
- Sem sinalização ou sinalização a relés – Não preparado para ETCS



Sistemas de Sinalização – Previsão em 2032

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIMENTOS **2030**

— WESTRACE (SIEMENS) – Preparado para ETCS

— PIPC G3 (HITACHI) – Preparado para ETCS

— WESTLOCK (SIEMENS) – Preparado para ETCS

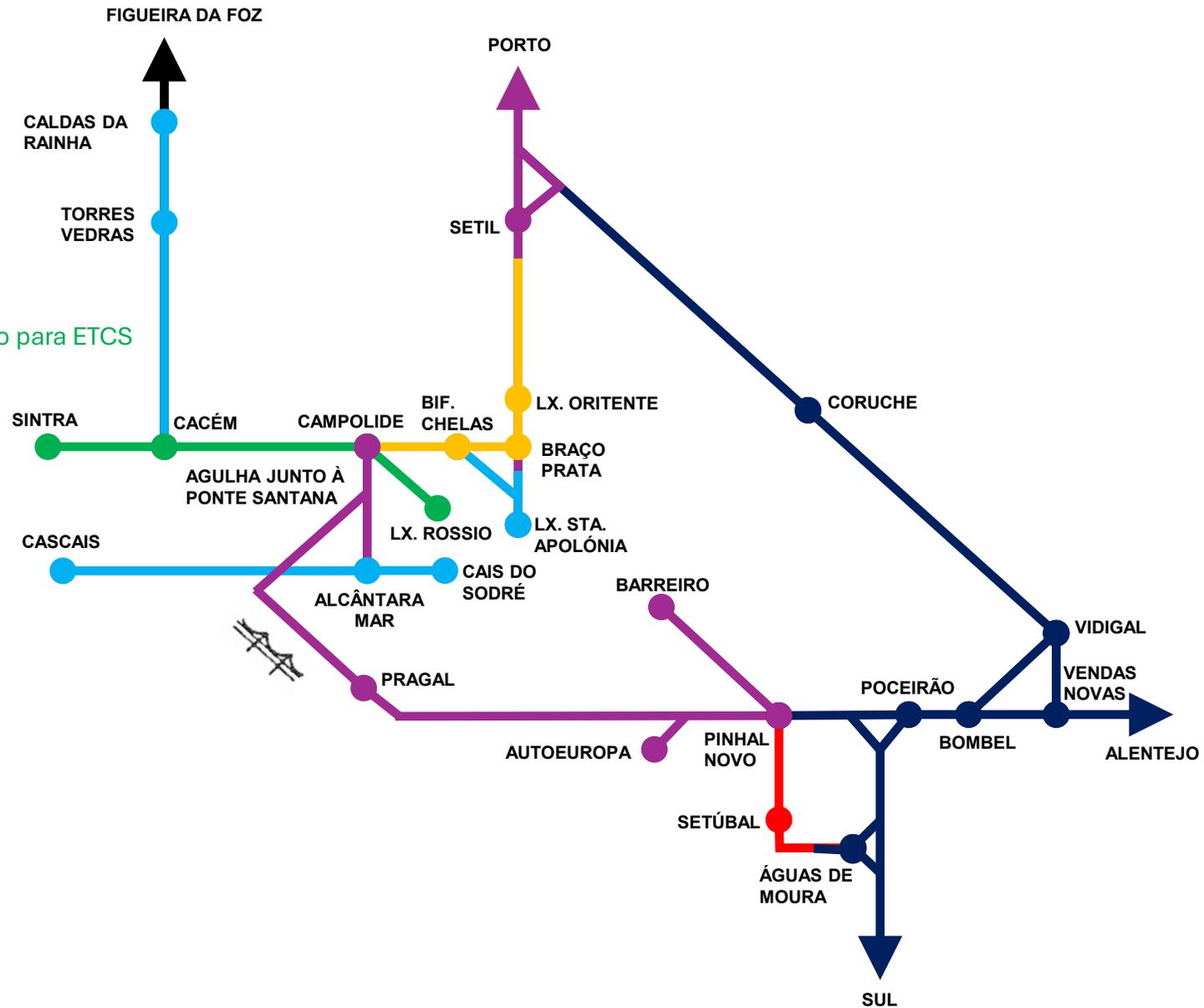
— Sinalização resultante de concurso público internacional – Preparado para ETCS

— ESTW L90 (HITACHI) – Não preparado para ETCS

— SSI (SIEMENS) – Não preparado para ETCS



LIGAÇÕES FERROVIÁRIAS DA ZONA DE LISBOA



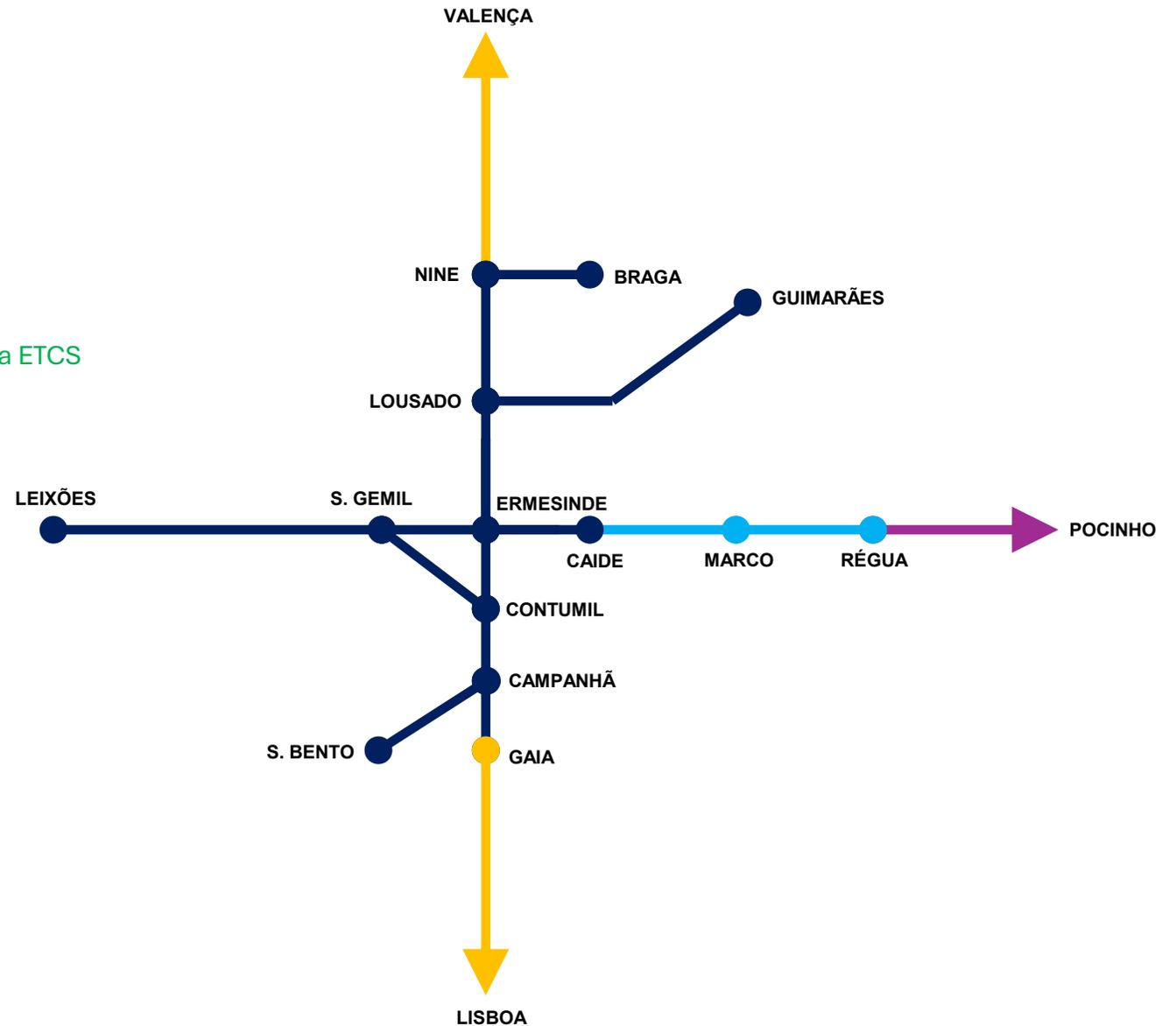
Sistemas de Sinalização – Previsão em 2032

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIMENTOS **2030**

- WESTRACE (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- PIPC G3 (HITACHI) – Preparado para ETCS
- WESTLOCK (SIEMENS) – Preparado para ETCS
- Sinalização resultante de concurso público internacional – Preparado para ETCS
- PIPC G2 (HITACHI) – Não preparado para ETCS
- SSI (SIEMENS) – Não preparado para ETCS



LIGAÇÕES FERROVIÁRIAS DA ZONA DO PORTO



ETCS e GSM-R – Previsão 2032

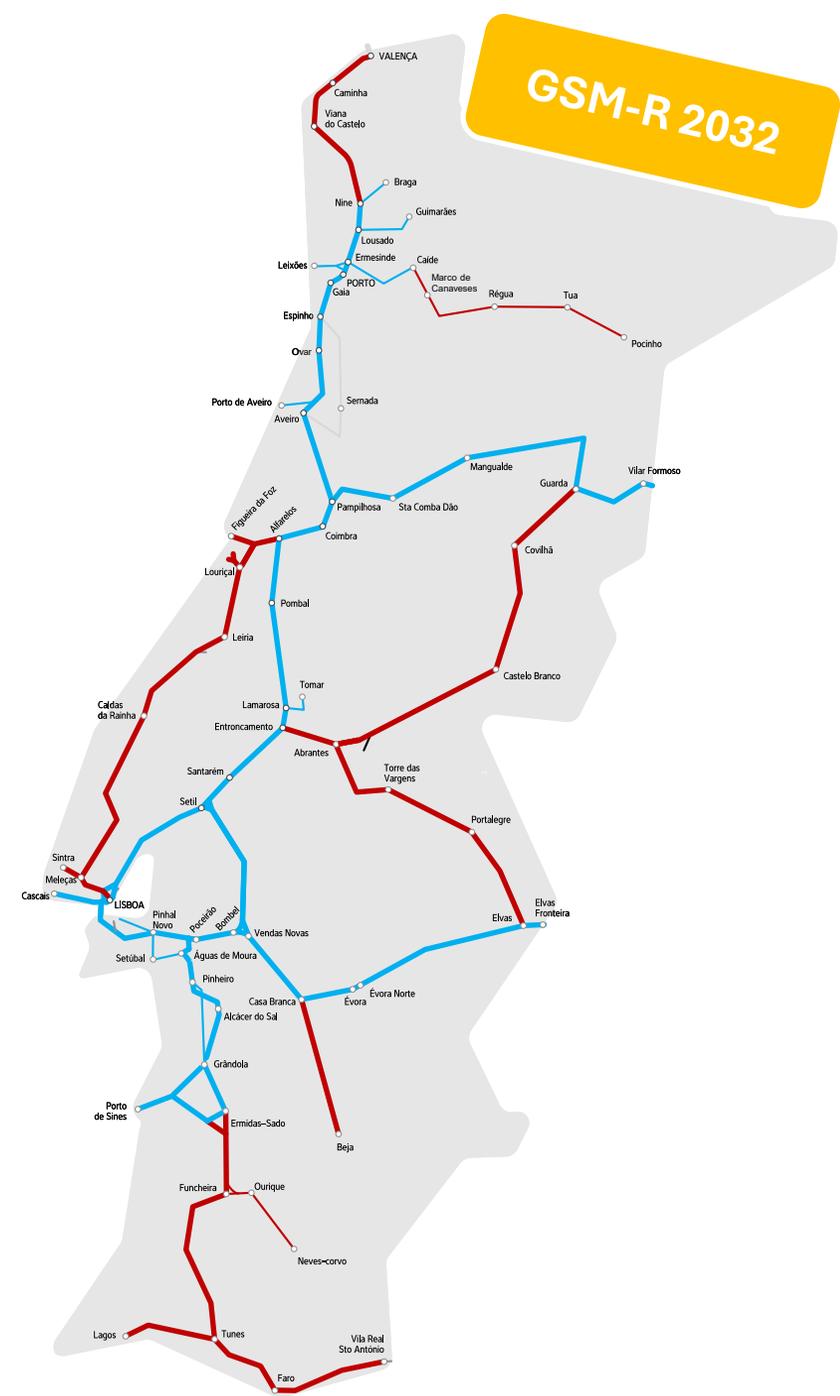
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIMENTOS **2030**

- ETCS N2 até 2035 (Previsão)
- ETCS N2 até 2040
- ETCS N1 (a emular Classe B ATP)
- Classe B ATP (CONVEL)
- ETCS N2 e ATP Nacional
- ETCS N2

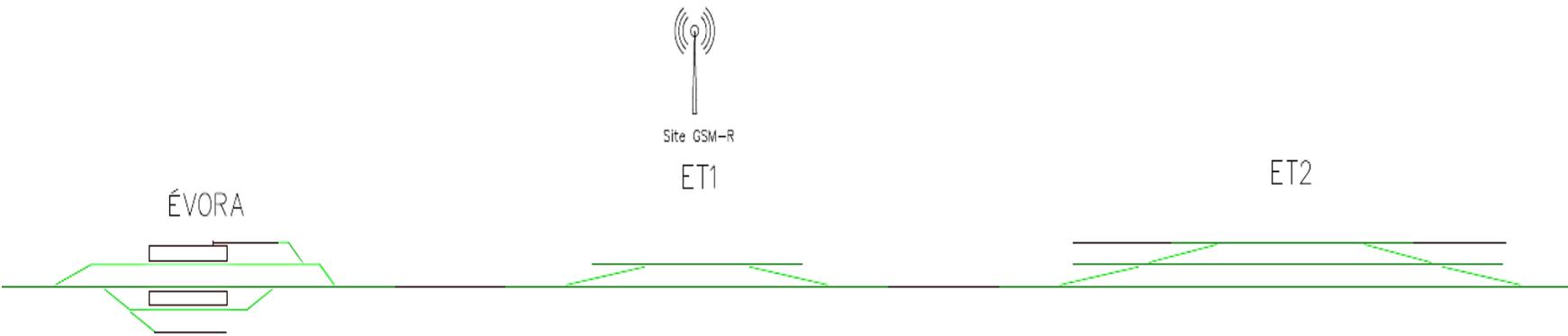


- GSM-R Voz
- GSM-R Voz e Dados)

GSM-R 2032

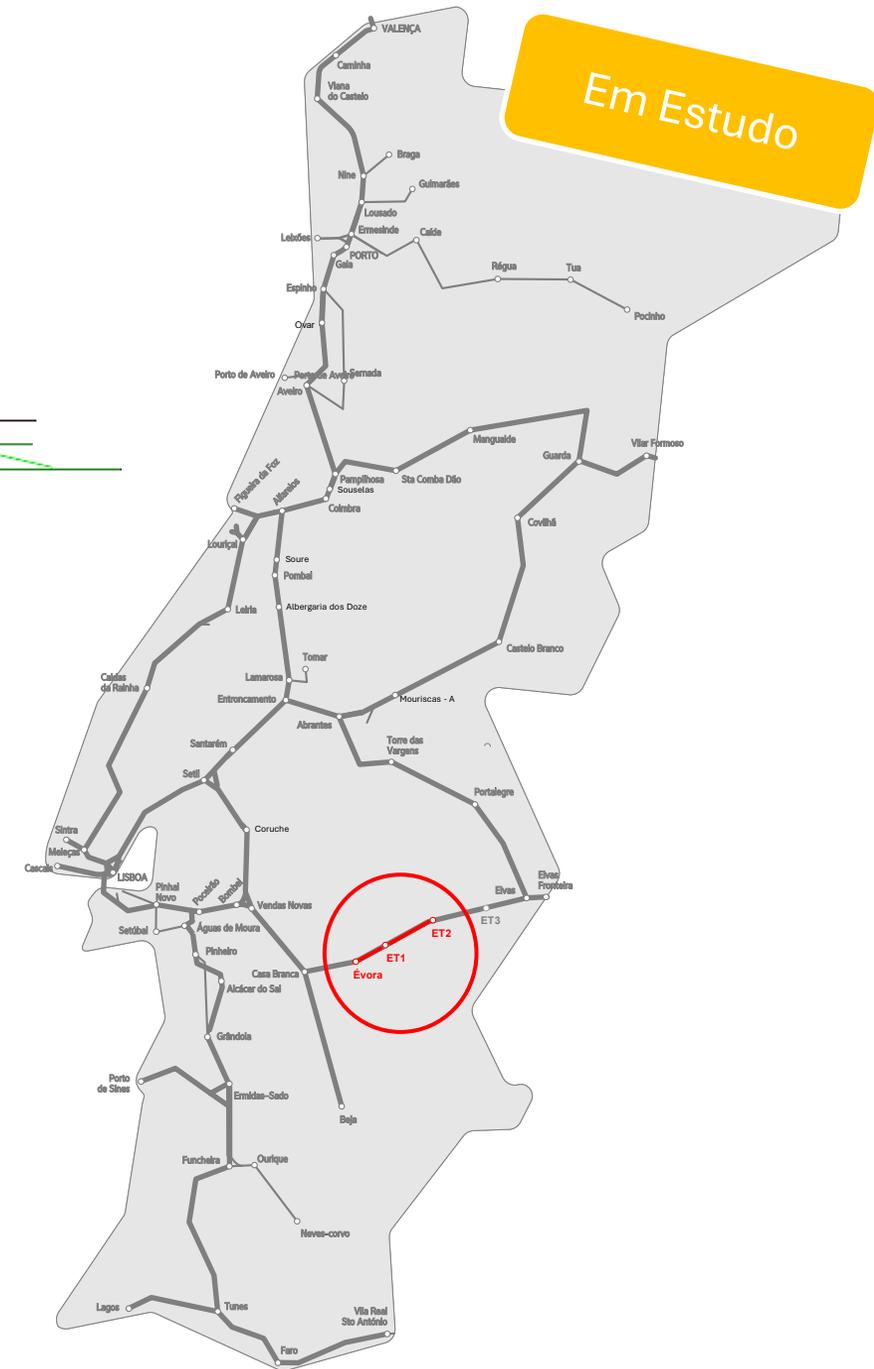


Piloto de ETCS N2 - Hitachi

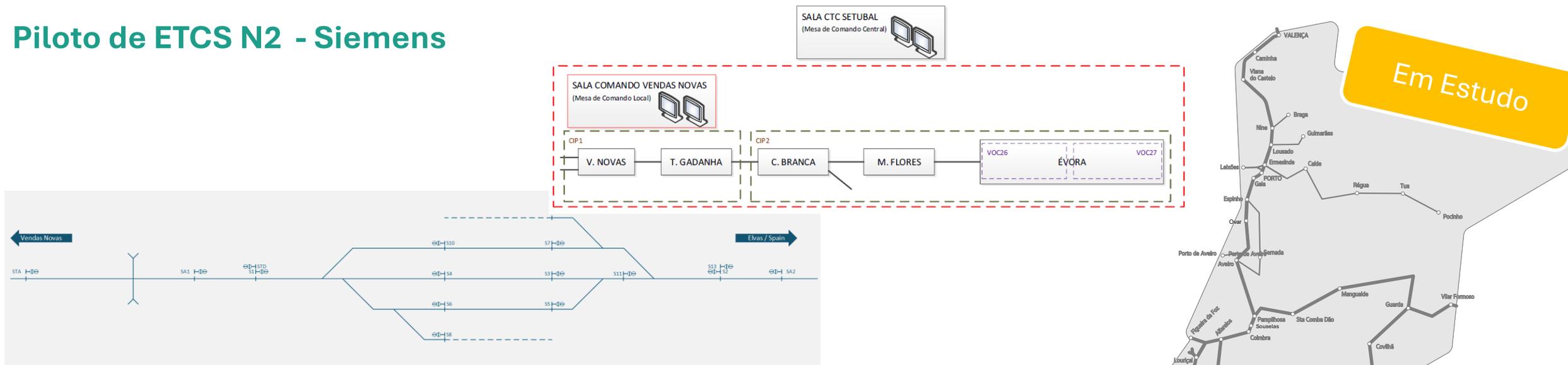


Piloto entre Évora e a ET2:

- 40 Km de via única;
- Estação de concentração e Mesa de comando local em Elvas;
- Processo de homologação genérica do RBC Hitachi na RFN, para demonstração do maior número de funcionalidades possível;
- Instalação e testes de terreno de 3T 2025 a 1T 2026;
- Comboio ETCS N2 e tripulação para ensaios GSM-R e ETCS N2;
- Apresentação e discussão com o NoBo (APNCF) e IMT;
- Relatório de aceitação no 3T 2026.



Piloto de ETCS N2 - Siemens

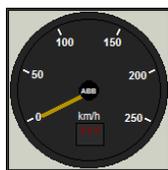


Projeto piloto ETCS L2 entre Monte das Flores e Évora:

- Cerca de 6 km de via única;
- Aproveitamento da infraestrutura já utilizada para homologação do sistema de encravamento Westrace MKII na estação de concentração de Évora;
- Mesa de comando local independente da de Vendas Novas e CTC de Setúbal;
- Processo de homologação genérica do RBC Siemens na RFN, para demonstração do maior número de funcionalidades possível;
- Envolver NoBo e IMT;
- Relatório de aceitação intermédio até 3T 2025 c/ a conclusão de Laboratório;
- Relatório de aceitação final 2T 2026 com instalação e testes de terreno.

Estratégia Migração Infraestrutura/ Material Circulante

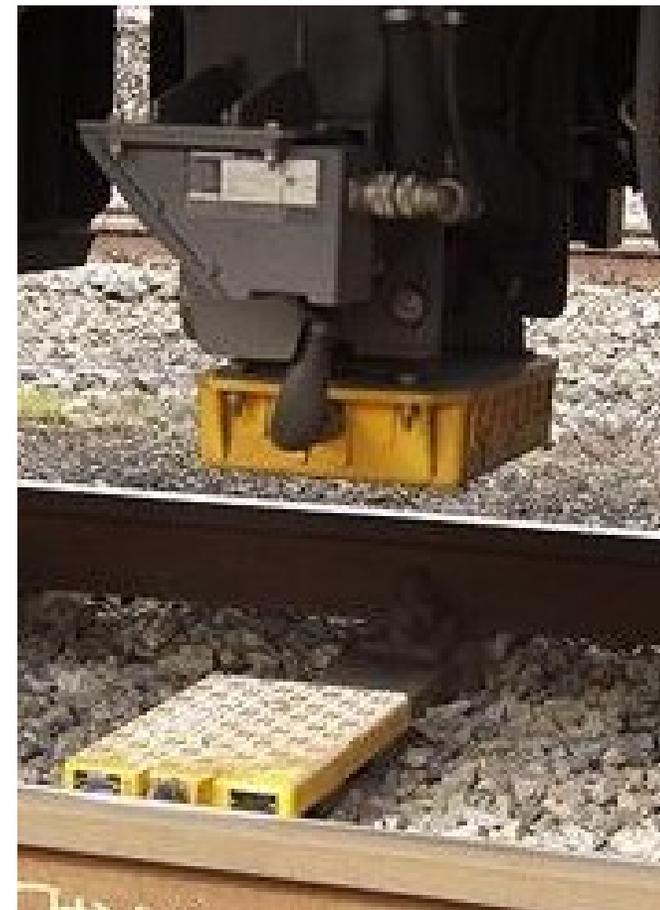
- No que toca à componente embarcada, a migração do ATPN – EBICAB 700 (Classe B) existente (CONVEL) para o sistema Europeu ERTMS/ETCS (Classe A) é considerada ação prioritária;
- O STM (Módulo Específico de Transmissão) para o ATPN, em desenvolvimento pela Critical Software, é uma peça importante para a implementação do ETCS em Portugal para a garantia de interoperabilidade e intraoperabilidade rede ferroviária nacional durante o período de transição;
- O STM instalado no material circulante em conjunto com o sistema ETCS, permite que o mesmo possa circular quer em linhas dotadas de ETCS como em linhas dotadas com o ATPN.



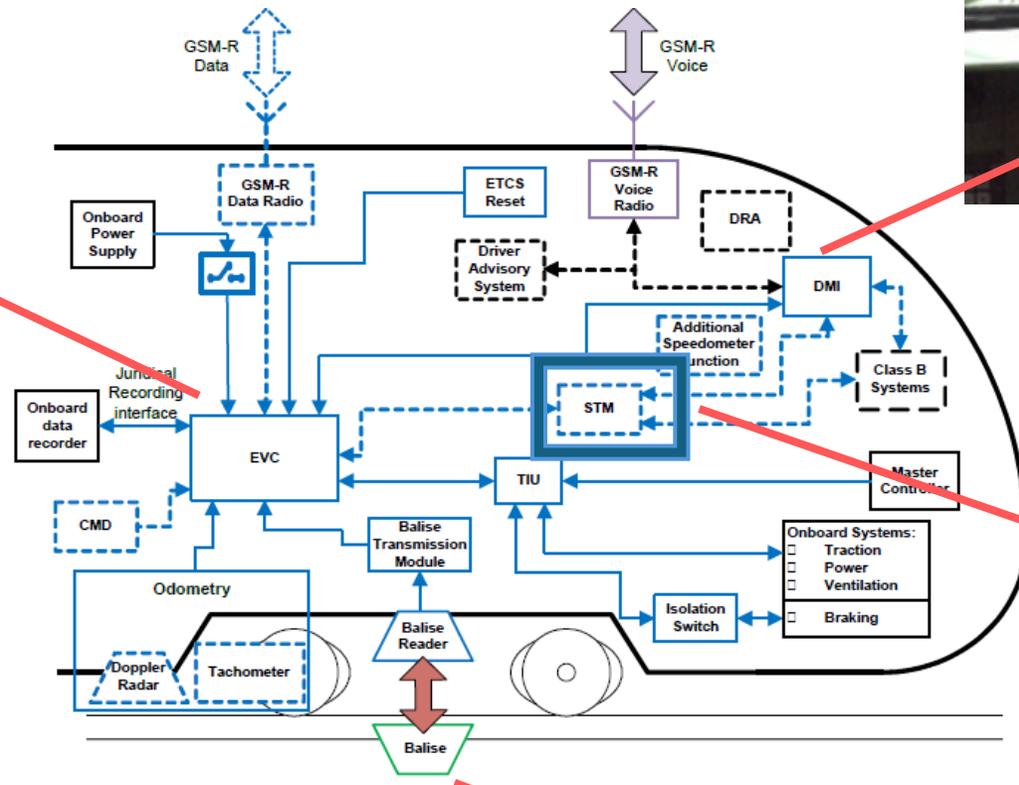
CONVEL



ETCS + CONVEL STM



Projeto STM Externo – Critical Software



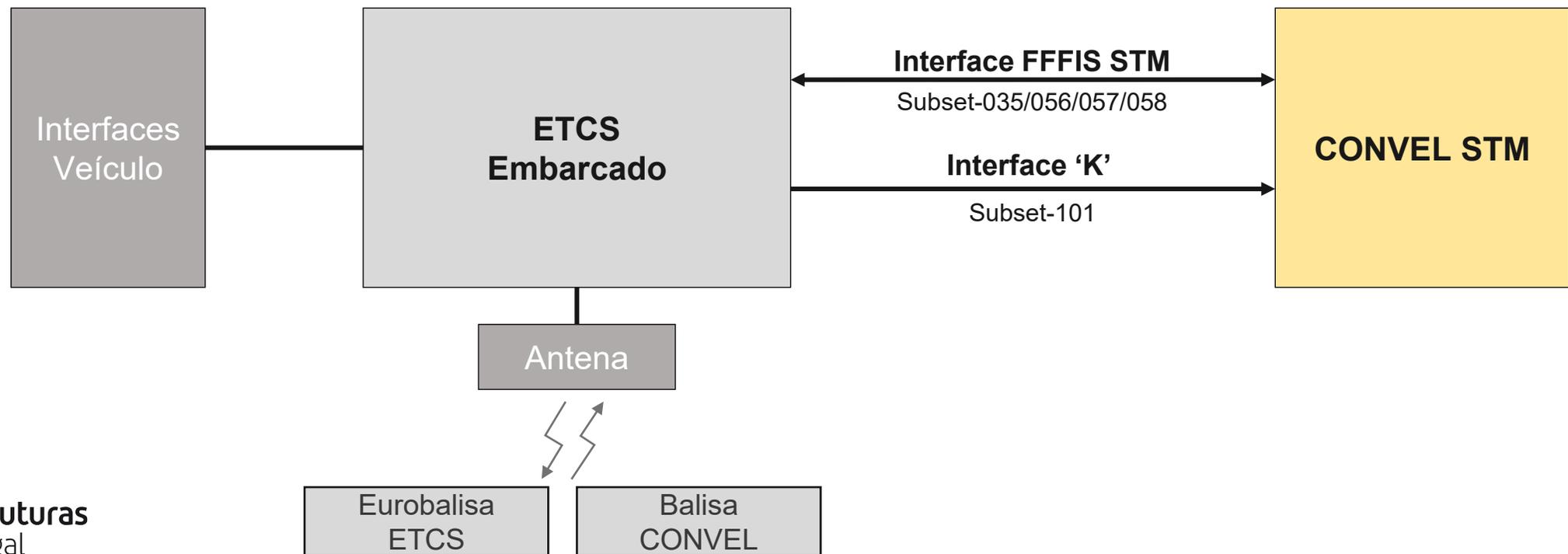
Em Desenvolvimento



Em
Desenvolvimento

Arquitetura Alto-nível da solução ETCS + STM CONVEL:

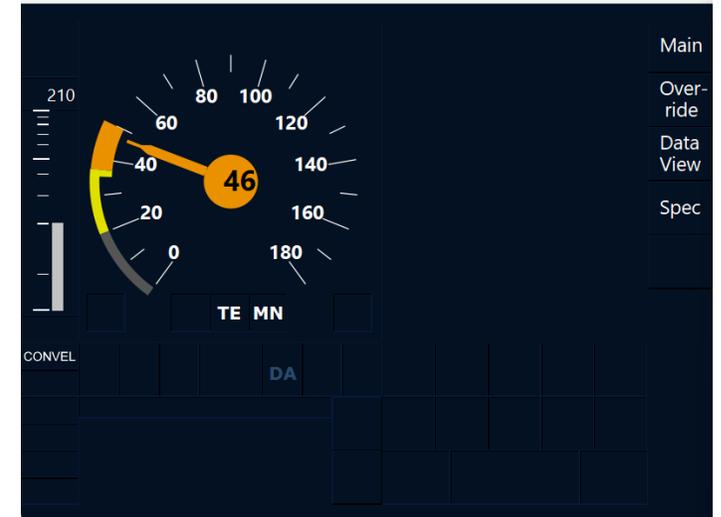
- Obedece às exigências das Especificações Técnicas de Interoperabilidade (ETIs), designadamente a arquitetura de referência prevista no Subset-026;
- O ETCS + STM CONVEL em operação em linhas equipadas com sistema Classe B (operação em nível NTC), é **totalmente responsável pela supervisão de movimentos de acordo com regras equivalentes às do sistema Classe B existente.**



Projeto STM Externo – Critical Software

Principais Desafios:

- Desenvolvimento e certificação da primeira solução ETCS + STM para Portugal como sistema ATP embarcado com nível de integridade SIL4;
- Fornecimento e integração da solução ETCS + STM para três famílias distintas de veículos (LE4700, Flirt e E6000);
- Verificação de conformidade com as regras técnicas que regulam o funcionamento seguro do ETCS + STM na Rede Ferroviária Nacional.



FiC no final de 2025



FiC em 2026



FiC em 2028

Certificação CCS – Metodologia Proposta

- **Testes e Projetos-Piloto:** Realizar testes antes da implementação completa para identificar desafios técnicos e operacionais;
- **Prioridade à compatibilização com a migração do Material Circulante** via verificação de conformidade do STM CONVEL integrado com equipamento ETCS em nível NTC;
- **Implementação Faseada:** Introduzir o ERTMS em etapas para melhor gerir riscos e custos.
- **Ações planeadas:**
 - A verificação de conformidade do STM CONVEL integrado com equipamento ETCS embarcado num veículo a testar em linha existente equipadas com sistema Classe B (operação em nível NTC);
 - A preparação dos troço(s) de infraestrutura ETCS (Baseline 3, Release 2) para efeitos de Verificação de Conformidade de Produto e aplicação Genérica;
 - A obtenção de um veículo e tripulação certificada (Baseline 3, Release 2), que permitam a certificação da infraestrutura;
 - Certificação da Infraestrutura (Baseline 3, Release 2) no âmbito do plano de migração para o novo sistema harmonizado Europeu;
 - Após Certificação do troço com infraestrutura ERTMS concluir a certificação de material circulante ETCS.

1. Desafios Técnicos:

- **Interoperabilidade e Intraoperabilidade:** Garantir a integração perfeita com sistemas de sinalização e ATPN existentes e sistemas CCS de redes ferroviárias de países vizinhos (com Espanha e numa perspetiva de corredores Europeus);
- **Compatibilidade de Sistemas** entre material circulante e a infraestrutura, entre diferentes infraestruturas e retrocompatibilidade de versões de material circulante e a infraestrutura;
- **Testes e Validação e Verificação de conformidade** com as regras técnicas e funcionamento seguro do ETCS + STM na Rede Ferroviária Nacional, complexidade dos testes do ERTMS e coexistência com sistemas ATPN;
- **Riscos de Cibersegurança**, face à vulnerabilidade a ataques cibernéticos;
- **Preparação da Infraestrutura de Sinalização:** Atualização dos sistemas de sinalização com encravamentos compatíveis com ETCS Nível 2 e sistemas de deteção de comboios interoperáveis;
- **Recursos Técnicos:** A existência de recursos técnicos / competências técnicas e formação nas diferentes áreas.

2. Desafios Contratuais/Financeiros:

- **Custos de Investimento:** São necessários investimentos significativos para atualização da infraestrutura e equipamentos a bordo, é necessário reduzir/ mitigar o impacto económico.
- **Contratação:** Complexidade na preparação de processos contratuais e a sua concentração na janela de oportunidade;
- **Incerteza no Financiamento:** Dependência de orçamentos nacionais, fundos da UE e investimentos privados face à relação **Custo-Benefício** de retorno, face aos custos para os operadores ferroviários.

3. Desafios Operacionais:

- **Complexidade do Período de Transição:** Gestão de circulação em ambiente misto no período onde o ERTMS e o ATPN coexistem quer na infraestrutura quer no equipamento embarcado;
- **Compatibilização com a migração do Material Circulante** para o novo sistema ERTMS via STM.
- **Interrupções Operacionais:** A migração pode levar a interrupções temporárias nos serviços, exigindo planeamento de situações/períodos de contingência.

4. Desafios Regulatórios e Legais:

- **Cumprimento de Prazos da UE:** Necessidade de atender aos prazos da UE para a implementação do ERTMS;
- **A resolução/mitigação/eliminação da regras operacionais ou de segurança** que podem conflitar com os requisitos do ERTMS e ou se construir como *Downgrade* ao ATPN existência ou transferência de funções / risco para agentes humanos;
- **Burocracia na Certificação:** Necessidade de maior sistematização / formação nos processos de aprovação para novas instalações do ERTMS e de atualização do material circulante.

5. Desafios organizacionais:

- **Coordenação entre Diversos Atores:** Gestor da Infraestrutura, Operadores Ferroviários, NSA, Áreas Governamentais, Fornecedores de Tecnologia, ISA, AsBo, NoBo, DeBo, etc...
- **Resistência à Mudança de alguns Stakeholders** à migração devido a custos elevados, riscos operacionais ou falta de conhecimento técnico;
- **Formação e integração dos utilizadores finais:** Garantir que maquinistas, controladores de tráfego e equipas de manutenção estejam devidamente formados e dotados de competências.

O B R I G A D O



Fernando Vendas

fernando.vendas@infraestruturasdeportugal.pt

T (+351) 211 061 923 · Tm (+351) 918 912 307

Infraestruturas de Portugal, SA

Campus do Pragal, Praça da Portagem
2809-013 Almada Portugal

TEL: 351 212 679 000

E-MAIL: ip@infraestruturasdeportugal.pt

SITE: www.infraestruturasdeportugal.pt