

## INSTRUÇÃO TÉCNICA

# GR.IT.SIN.057 PRINCIPIOS DE EXPLORAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO

---

### CICLO DE PRODUÇÃO DO DOCUMENTO

ELABORAÇÃO	SUPERVISÃO	APROVAÇÃO
IPE – EEP - SNL		IE - EDEPP
2015-11-16		2016-01-15



## ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO .....	6
2. OBJETIVO .....	6
3. ÂMBITO .....	6
4. ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES .....	6
4.1. Abreviaturas .....	6
4.2. Definições .....	7
5. ESPECIFICAÇÕES.....	8
5.1. Generalidades .....	8
5.2. Diagramas de Sinalização.....	8
5.3. Diagramas de Sequencia de Aspetos .....	10
5.4. Programa de Exploração e Encravamentos .....	12
5.5. Elaboração de SCT (Software Control Tables).....	15
5.6. Planos de Isolamento de Vias.....	18
6. NUMERAÇÃO E DESIGNAÇÃO DE ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO .....	19
6.1. Nomenclatura Geral.....	19
6.2. Nomenclatura das Linhas das Estações.....	19
6.3. Numeração de Secções de Via.....	21
6.4. Numeração de Agulhas, Calços e Mudança de Fila .....	24
6.5. Numeração de Sinais .....	26
6.6. Simbologia de Representação de Elementos nos Diagramas .....	31
7. PRINCIPIOS DE EXPLORAÇÃO.....	35
7.1. Condições de Segurança Exigidas pelos Itinerários.....	35
7.2. Estabelecimento de Escorregamentos.....	36
7.3. Escorregamentos Alternativos.....	39
7.4. Princípios Relativos a Proteções Laterais dos Itinerários.....	40
7.5. Agulhas Manuais / Transportadores de Chaves .....	46
7.6. Condições Particulares dos Itinerários de Manobras de Avanço .....	47
8. INCOMPATIBILIDADES .....	50
8.1. Generalidades .....	50
8.2. Incompatibilidades por Agulha .....	51
8.3. Incompatibilidades Diretas .....	51



## ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1 – Formas de Cotagem de Diagramas de Sinalização.....	9
Figura 2 – Nomenclatura de Representação de Sequência de Aspetos .....	11
Figura 3 – Programa de Exploração .....	14
Figura 4 – Nomenclatura de Representação de Símbolos nos Programas de Exploração.....	15
Figura 5 – Nomenclatura Geral - Estações.....	19
Figura 6 – Nomenclatura de Linhas em Estações (via única) .....	20
Figura 7 – Nomenclatura de Linhas em Estações (via dupla).....	20
Figura 8 – Numeração de Secções de Via (em estações) .....	22
Figura 9 – Numeração de Secções de Via (via única) .....	22
Figura 10 – Numeração de Secções de Via (via dupla) .....	23
Figura 11 – Numeração de Secções de Via (via múltipla) .....	23
Figura 12 – Numeração de Agulhas (em estações) .....	25
Figura 13 – Numeração de Calços (em estações) .....	25
Figura 14 – Numeração de Aparelhos Mudança de Fila (em estações) .....	26
Figura 15 – Numeração de Sinais de Estação (via única) .....	29
Figura 16 – Numeração de Sinais de Estação (via dupla e múltipla).....	30
Figura 17 – Simbologia de Representação – Plataformas e Edifícios .....	31
Figura 18 – Simbologia de Representação - Vias .....	32
Figura 19 – Simbologia de Representação – Contadores de Eixos, Circuitos de Via e Pedais .....	32
Figura 20 – Simbologia de Representação – Indicadores de Velocidade e Avisos.....	33
Figura 21 – Simbologia de Representação - Agulhas .....	33
Figura 22 – Simbologia de Representação – Mudança de Fila, Motores e Transportadores.....	34
Figura 23 – Simbologia de Representação – Sinais Luminosos .....	34
Figura 24 – Exemplo de Aplicação de Escorregamento Físico.....	38
Figura 25 – Inclusão de Elementos em Escorregamento – Agulhas de Talão .....	38
Figura 26 – Inclusão de Elementos em Escorregamento – Agulhas de Ponta.....	39
Figura 27 – Exemplo de Escorregamento Alternativos .....	40
Figura 28 – Exemplo de Proteção Lateral por Agulha.....	41
Figura 29 – Exemplo de Proteção Lateral por Secções de Via.....	42
Figura 30 – Aplicação de Proteção Lateral por Secções de via.....	43
Figura 31 – Proteção Lateral Mista .....	44
Figura 32 – Exemplo de Proteção Dupla .....	44
Figura 33 – Transportador em Linha de Estacionamento .....	47
Figura 34 – Encravamento de Transportador a Montante de Sinais.....	47
Figura 35 – Condições de Manobra de Avanço – Caso entre 100 e 200m .....	49
Figura 36 – Condições de Manobra de Avanço – Resumo .....	49
Figura 37 – Incompatibilidades Diretas – Princípios de Exploração .....	52
Figura 38 – Incompatibilidades Diretas – Percursos Coincidentes – Circulação Normal .....	54
Figura 39 – Incompatibilidades Diretas – Percursos Coincidentes – Marcha à Vista.....	55
Figura 40 – Incompatibilidades Diretas – Percursos Coincidentes Mesmo Sentido – Manobras.....	56
Figura 41 – Incompatibilidades Diretas – Percursos Coincidentes Sentido Oposto – Manobras.....	57
Figura 42 – Exemplo de Incompatibilidades Diretas por Utilização de Diferentes Bitolas.....	57
Figura 43 – Incompatibilidades Diretas – Distâncias Mínimas entre Pontos de Destino de Itinerário (Para Compatibilização dos mesmos) .....	59
Figura 44 – Diferenciação de Incompatibilidades Geradas pelo Escorregamento de Manobras .....	60
Figura 45 – Exemplo de Incompatibilidades Diferenciadas Manobra / Circulação .....	61



## ÍNDICE DE TABELAS

**Pág.**

Tabela 1 – Exemplos de Nomenclatura de Designação de Sinais.....	27
Tabela 2 – Condições Requeridas para as agulhas nos Itinerários.....	35
Tabela 3 – Condições Requeridas para as Secções de Via nos Itinerários .....	36
Tabela 4 – Distância de Escorregamento Físico .....	37
Tabela 5 – Condições de Aspetos Vermelho e Vermelho Intermitente.....	50
Tabela 6 – Cessação das Incompatibilidades Diretas por Princípios de Exploração .....	53



### Registo e Controlo das Alterações

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	PÁGINAS
V.01	2008-06-02	Versão Inicial	TODAS
V.02	2016-01-15	Alterações decorrentes da adaptação para Infraestruturas a 3 carris	TODAS

### Documentos Revogados

- IT.SIN.057 – Especificações Relativas a Princípios de Exploração, Identificação e Representação – Versão 01.

### Macroprocesso de Enquadramento

IP Engenharia – Gestão de Estudos e Projetos.

### Referência SAP/DMS

224 10002011318

### Distribuição

Grupo IP e Externo.



## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento destina-se a definir os princípios de exploração, identificação e representação na infraestrutura.

## 2. OBJETIVO

O presente documento pretende descrever os princípios funcionais e a lógica de encravamento a ser implementada nos sistemas de sinalização.

## 3. ÂMBITO

A presente norma será aplicada em toda a Rede Ferroviária Nacional para todas as instalações de sinalização novas e em reformulações de instalações existentes.

## 4. ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES

### 4.1. Abreviaturas

AAT	Anulação de Autorização de Transportador
AI, AIC ou AIM	Comando de Anulação Normal de itinerário
AEI	Comando de Anulação de Emergência de Itinerário
AMF	Aparelho de Mudança de Fila
AMV	Aparelho de Mudança de Via
ARC	Anulação de Reserva de Cantão
ARI	Comando de Anulação de Recurso de Itinerário
AT	Autorização de Transportador
AAT	Anulação de Autorização de Transportador
CA	Comando de Agulha
CRA	Comando de Recurso de Agulha
CV ou cv	Circuito de Via
IP	Infraestruturas de Portugal
It.	Itinerário
PN	Passagem de Nível
UIC	União Internacional de Caminhos de Ferro
Zap	Zona de Aproximação



ZEP Zona de Encravamento de Proximidade

#### 4.2. Definições

TERMO	DEFINIÇÃO
Bitola	Largura da via, medida entre as faces interiores da cabeça dos carris
Via Larga	Via de bitola superior a 1,435m
Via Estreita	Via de Bitola igual ou inferior a 1,435m
Via Algaliada	Linhas ou troços de linha nos quais coexistem duas vias de bitolas diferentes



## 5. ESPECIFICAÇÕES

### 5.1. Generalidades

- 5.1.1. No presente capítulo definem-se as regras básicas a cumprir quanto ao conteúdo e tipologia de documentos integrantes do Projeto de Sinalização, no que respeita aos principais documentos dele integrante.

Excluem-se do presente documento normativo todos os documentos de Projeto que, pela sua natureza específica relacionada com o sistema de sinalização a aplicar, não permitem a sua caracterização detalhada (por exemplo, layouts de salas técnicas, distribuição de bastidores, planos de cablagem e de caminho de cabos, etc..).

- 5.1.2. No presente normativo definem-se os princípios de realização para o seguinte conjunto de documentos integrantes do Projeto de Sinalização (não se limitando no entanto a documentação de Projeto descrita):

- Diagramas de Sinalização;
- Diagramas de Sequências de Aspetos;
- Programas de Exploração e Encravamentos;
- SCT (software control tables)
- Planos de Isolamento de Vias

### 5.2. Diagramas de Sinalização

- 5.2.1. Os Diagramas de Sinalização representam longitudinalmente de forma esquemática o layout das vias e incluem todos os elementos de sinalização a instalar (podendo excluir a posição das balizas de CONVEL/ETCS e a distribuição de cabos e caminhos de cabos), devendo ser efetuados segundo os seguintes princípios gerais:

- a) A representação longitudinal deverá ser efetuada à escala na zona de estação (e em outras zonas onde a densidade de representação de elementos o justifique), pelo menos entre sinais de entrada da estação;
- b) Fora dessas zonas, e por forma a não aumentar desnecessariamente a dimensão dos desenhos, pode a representação ser efetuada a uma escala mais comprimida ou mesmo sem escala;
- c) A escala a utilizar na representação das zonas referidas em a) deve ser de 1:1000;
- d) A representação longitudinal deve ser efetuada, por regra, de forma que o crescimento dos pontos quilométricos se faça da esquerda para a direita (ou seja, no sentido ascendente);
- e) Os pontos de colocação de elementos de sinalização deverão ser cotados no Diagrama de uma das seguintes formas (ou eventualmente através da combinação de ambas) – vide figura



seguinte:

- Cotagem direta relacionada com o elemento;
- Utilização de uma tabela de cotagem.

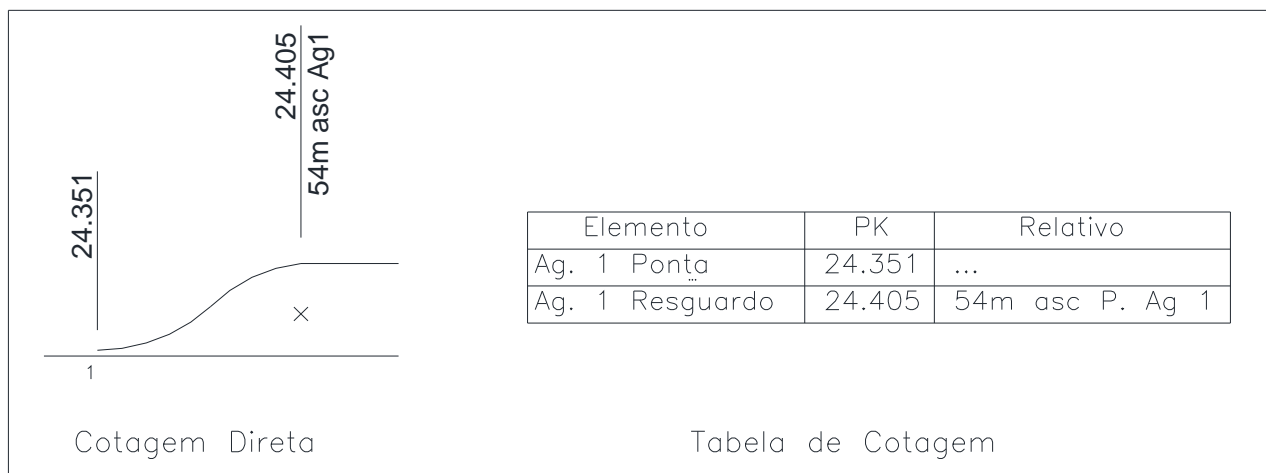


Figura 1 – Formas de Cotagem de Diagramas de Sinalização

- f) A cotagem deve ser efetuada segundo os princípios e regras que se definem no presente documento, em capítulo próprio, devendo, pelo menos, os seguintes elementos ser cotados:
- Pontas de agulhas;
  - Limites de resguardo de agulhas;
  - Posição dos calços descarriladores e de limite;
  - Posição de juntas isolantes e/ou juntas elétricas;
  - Posição dos sinais (apenas nos casos em que estes sejam montados a uma distância não standard da junta);
  - Posição dos transportadores elétricos de chaves e/ou botoneiras de comando local;
  - Passagens de nível;
  - Limites das plataformas;
  - Outros elementos especiais cuja cotagem seja relevante no desenvolvimento do Projeto.
- g) A representação relativa aos motores de agulhas e/ou calços motorizados deve evidenciar claramente o lado da via em que estes se encontrarão montados, bem como se a embraiagem é talonável ou não talonável.

5.2.2. Os elementos a representar nos Diagramas de Sinalização serão pelo menos os seguintes:

- Esquema das vias;
- Agulhas e calços (incluindo a representação cotada da ponta e limite de resguardo);
- Motores de agulha/calços (incluindo a representação do lado da via em que são montados e as suas características de talonabilidade);
- Transportadores de chaves;



- Botoneiras de pedido/consentimento e/ou manobra local;
- Juntas isolantes e/ou elétricas;
- Sinais de todos os tipos (fixos e luminosos) e montagens (baixos, altos, em pórtico/consola);
- Pedais;
- Pontos de contagem de eixos;
- Zonas dotadas de circuitos de via;
- Passagens de nível (identificando o seu tipo);
- Plataformas;
- Pontes e túneis;
- Outras estruturas especiais (portões,...);
- Edifício de passageiros e edifício técnico (caso exista);
- Outros elementos especiais e/ou relevantes para a realização do Projeto;

5.2.3. Serão ainda tidos em conta os seguintes princípios gerais:

- a) As cotagens referentes aos pontos quilométricos serão representadas até ao “metro”;
- b) O arredondamento dos valores cotados inferiores a 1 metro far-se-á de acordo com a regra normal de arredondamentos (valores inferiores a 0,45 serão arredondados por defeito, os restantes por excesso);

### 5.3. Diagramas de Sequencia de Aspetos

5.3.1. Os Diagramas de Sequências de aspetos representam as relações de continuidade de aspetos entre todos os sinais, nos aspetos que correspondem a itinerários de circulação normal e de marcha-à-vista.

**NOTA:** *Os aspetos relativos aos itinerários de manobras apenas se representarão em casos especiais, onde excecionalmente exista dependência de aspetos de ou com itinerários de manobras.*

5.3.2. A representação esquemática deve efetuar-se sobre um Diagrama de Vias, utilizando simbologia específica (ver abaixo) e conterá, para além dos aspetos luminosos apresentados pelos sinais, todas as informações adicionais específicas do sistema de controlo de velocidade (CONVEL), condições de apresentação de aspetos específicos não dependentes de sequência (por exemplo, aspeto “vermelho intermitente” em sinais avançados, dependente de condições de exploração na estação a que respeitam), etc.

5.3.3. Nos Diagramas de Sequência de Aspetos representar-se-ão igualmente (em forma de tabela ou outra) as velocidades de projeto utilizadas para os cálculos das sequências, incluindo as que se referem aos itinerários pelos ramos desviados das agulhas.

5.3.4. Em instalações cuja simplicidade o permita, as sequências de aspetos poderão ser representadas



no próprio Diagrama de Sinalização, não havendo lugar a um Diagrama específico para as mesmas.

- 5.3.5. Ainda que seja produzido um desenho independente para cada uma das representações (Sinalização e Sequências de Aspetos), com vista a facilitar as tarefas de verificação e atualização de documentos, deverá a base informática que corresponde à representação dos elementos e cotagens comuns ser a mesma. A atualização de valores numa delas deve provocar a atualização automática na outra.
- 5.3.6. A simbologia a aplicar para a representação dos aspetos dos sinais e informações suplementares para o controlo de velocidade é a que se mostra no quadro seguinte:

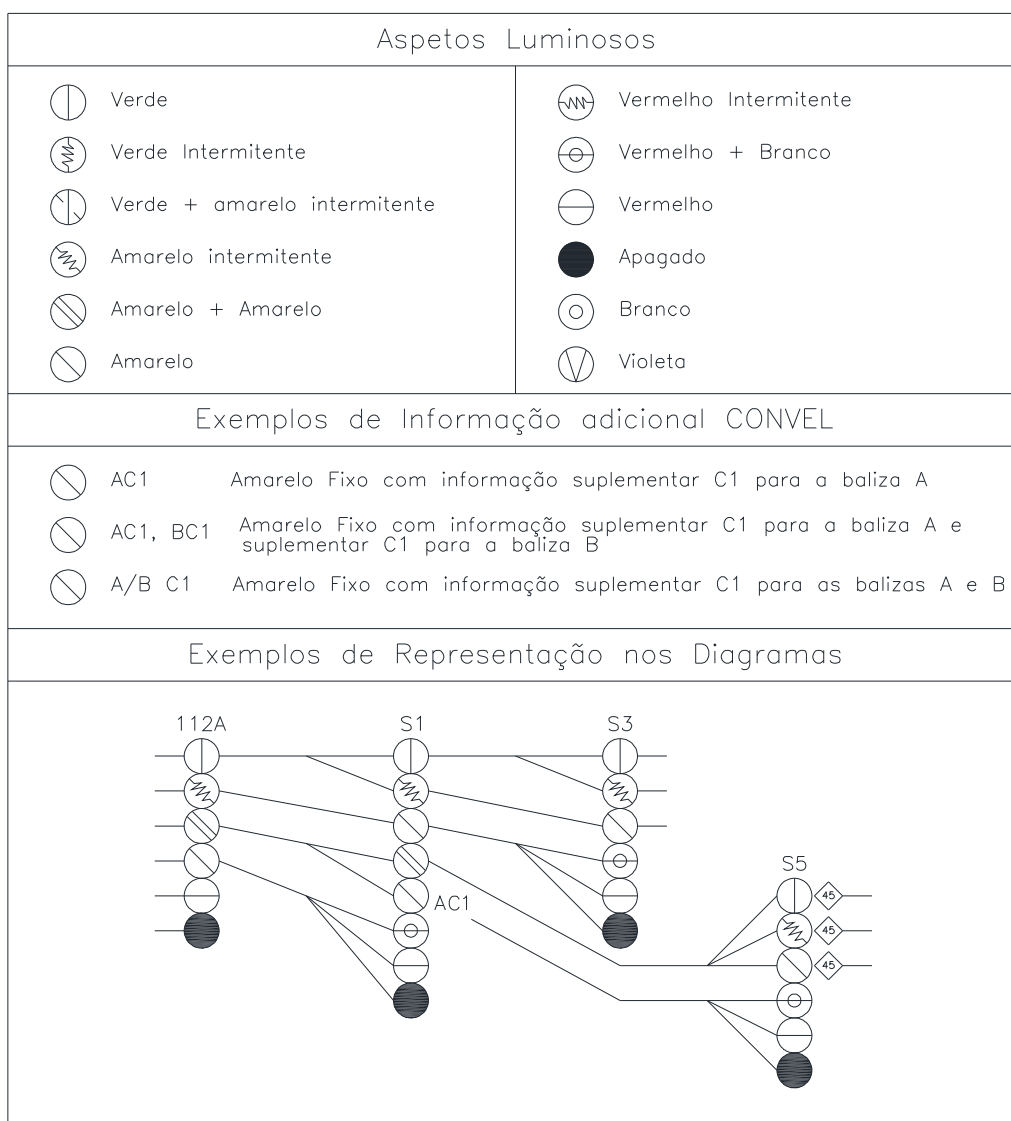


Figura 2 – Nomenclatura de Representação de Sequência de Aspetos



## 5.4. Programa de Exploração e Encravamentos

5.4.1. O Programa de Exploração e Encravamentos resume, em forma de tabela, as condições de exploração e de segurança exigidas por cada um dos itinerários na instalação a que se refere, nomeadamente:

- Classificação do Itinerário e Tipo de Itinerário (Regime/Natureza/Tipo);
- Número;
- Designação e sinais de origem e destino;
- Descrição do Escorregamento (caso exista mais do que um escorregamento);
- Indicações apresentadas pelos indicadores de direção;
- Posições das Agulhas e calços exigidos;
- Secções de via livres requeridas;
- Condições de sentido de bloco exigidas (caso existam);
- Outras condições particulares (autorizações de manobra, comprovação de elementos particulares, etc..).

5.4.2. No caso do Programa de Exploração prever várias possibilidades de percurso entre uma origem e um destino (itinerários alternativos) deverá ser claramente identificada qual a ordem de prioridade dos diversos percursos, por ordem decrescente de prioridade.

Caso existam percursos alternativos, cada um deles será tratado como um itinerário independente, incluindo a sua numeração que será distinta (por exemplo o itinerário "34003" será o primeiro itinerário alternativo ao "34001").

5.4.3. Os itinerários de circulação serão numerados antes dos itinerários de manobras. Os itinerários de circulação em "marcha-à-vista" serão numerados imediatamente a seguir aos itinerários de circulação que lhes correspondem.

O "Número" do itinerário será constituído por um número árabe sequencial ordenando os itinerários de forma crescente do início para o fim do Programa de Exploração.

5.4.4. O "Regime/Natureza/Tipo" dos itinerários destina-se a classificar cada um dos itinerários de modo a permitir a sua ordenação sequencial por categorias lógicas.

5.4.5. Existem dois **Regimes** de itinerários denominados "Circulação" e "Manobras".

Em via dupla ou múltipla, existem duas **Naturezas** de itinerários de circulação denominadas "Normal" e "Contravia".

São considerados de "Contravia", nos Programas de Exploração:

- os itinerários comandados por sinais de entrada do lado da contravia (sinais com a designação SCxx);
- os itinerários de saída sobre o sentido da contravia.

Para o Regime de Manobras não se define a "Natureza" dos itinerários.



Em cada uma das naturezas dos itinerários de circulação, subdividem-se os mesmos em dois

**Tipos:** "Entradas" e "Saídas".

São considerados itinerários de Entrada todos aqueles que se dirijam do exterior para o interior da estação (comandados por sinais de entrada) e ainda, nalgumas estações que possuem sinais intermédios, os itinerários comandados por estes sinais até ao sinal que comanda itinerários sobre a plena-via.

São considerados itinerários de Saída os que se dirijam do interior da estação sobre a plena via (comandados por sinais de saída).

Nos itinerários de Manobras distinguem-se dois tipos de itinerários: "Avanços" e "Retrocessos".

Consideram-se "Avanços" os itinerários que se dirigem das linhas de estacionamento para o exterior da estação e "Retrocessos" os opostos.

5.4.6. A "Designação" de cada itinerário identifica a sua origem e o seu destino, e será constituída do seguinte modo:

- a) Nos itinerários de Entrada, a origem será o nome da estação colateral donde o movimento é proveniente e o destino será a identificação da linha que antecede o sinal de destino (por ex., "Vermoil - Linha I");
- b) Nos itinerários de Saída, a origem será a identificação da linha onde se inicia o movimento e o destino o nome da estação colateral para onde se dirige o movimento (por ex., "Linha II - Alfarelos");
- c) Nos itinerários de manobras, quer a origem quer o destino serão a designação da linha ou troço de via a que digam respetivamente respeito (por ex., "Linha I - Troço A1" ou "Troço D2 - Linha G3").

5.4.7. Para além dos elementos acima referidos, nos programas de exploração deverão ainda constar quadros específicos com as seguintes indicações:

- Temporizações de anulação de recurso de itinerários (ARI);
- Temporizações de anulação de emergência de itinerários (AEI);
- Temporizações de escorregamento;
- Lista de sinais com possibilidade de Formação Automática de Itinerários e/ou Comando de Sinal Automático.

5.4.8. O formato normalizado pela IP para os Programas de Exploração é o que se exemplifica na figura seguinte, podendo variar o número de linhas e colunas, dependendo da quantidade de itinerários (linhas) e/ou de elementos a verificar (colunas).

**NOTA:** O Programa de Exploração deve ser mantido, sempre que possível em formato A4 ou A3, podendo ser repartido em diversas páginas, se necessário.



REGIME	NATUREZA	TIPO	Nº de Itinerário	Origem	Destino	Escorreg.	Perc. Alt.	Obs.	ID	Aguilhas			Secções de Via			Blocos			
CIRCULAÇÃO	NORMAL	ENTRADA																	
		SAÍDA																	
CONTRAVIA		ENTRADA																	
		SAÍDA																	
MANOBRAS	RETROC.	AVANÇO																	

Sinal	t(s)	Sinal	t(s)

Destino	t(s)	Destino	t(s)

Linha	t(s)	Linha	t(s)

Figura 3 – Programa de Exploração

5.4.9. A simbologia a utilizar nos Programas de Exploração para a representação das condições requeridas é a que se indica na figura seguinte. Para as condições particulares, às quais não seja aplicável a simbologia standard, deverão ser claramente identificados no Programa de Exploração os significados dos símbolos utilizados.

**NOTA:** Quaisquer símbolos a utilizar, para além dos normalizados, deverão ter sempre a aprovação da IP, antes da sua aplicação.



AGULHAS E CALÇOS			Secções de Via	
Percurso Efetivo e proteção lateral ao percurso efetico, sem memória de comando de recurso	Posição Normal	+	Percurso Efetivo	○
	Posição Invertida	–	Percurso Lateral sem gabarit	●
Percurso Efetivo e proteção lateral ao percurso efetico, com memória de comando de recurso	Posição Normal	(+)	Percurso Lateral com gabarit	◐
	Posição Invertida	(–)	Escorregamento	◎
Escorregamento (com ou sem memória de comando de recurso)	Posição Normal de ponta	◁	Sentido do Bloco	
	Posição Invertida de ponta	▷	Ascendente Normal	➡
	Posição Normal de talão	◁	Ascendente Contravia	⇨
	Posição Invertida de talão	▷	Descendente Normal	⇩
Proteção lateral ao escorregamento (com ou sem memória de comando de recurso)	Posição Normal	⊕	Descendente Contravia	⇧
	Posição Invertida	⊖		
Proteção lateral alternativa, na posição preferencial	Posição Normal	⊕		
	Posição Invertida	⊖		
Proteção lateral alternativa, na posição não preferencial	Posição Normal	⊕		
	Posição Invertida	⊖		

Figura 4 – Nomenclatura de Representação de Símbolos nos Programas de Exploração

## 5.5. Elaboração de SCT (Software Control Tables)

- 5.5.1. As SCT constituem um conjunto de documentos de Projeto (de cada instalação) cuja finalidade principal é a de instrumento de desenvolvimento/registo dos ensaios de software de validação de todas as funções de sinalização, princípios e parametrização de aplicação da instalação.
- 5.5.2. O formato e conteúdo destes documentos é dependente das técnicas utilizadas em cada um dos sistemas de sinalização, devendo no entanto se criado o seguinte conjunto mínimo de SCT, não obstante as que adicionalmente, por razões da técnica utilizada, possam ser necessárias:
- SCT Itinerários;
  - SCT Incompatibilidades;
  - SCT Agulhas, Calços Motorizados e aparelhos mudança Fila;
  - SCT Agulhas Manuais (transportadores de chaves);
  - SCT Manobras Locais e Autorizações de Manobra;
  - SCT Condições de Inversão do Bloco;
  - SCT Sinais Automáticos;
  - SCT Quedas de Aspetos;
  - SCT Passagens de Nível;



**NOTA:** *Encontram-se excluídas da lista anterior quaisquer documentos relativos aos Projetos de ERTMS/ETCS, que deverão constituir um conjunto com características próprias e separados destes.*

5.5.3. Nas “**SCT Itinerários**”, incluir-se-ão os seguintes dados relativos a itinerários:

- Identificação do Itinerário (número, origem, destino, escorregamento,...);
- Condições requeridas para a Formação do Itinerário;
- Condições requeridas para o Controlo de Aspeto do Itinerário;
- Aspetos apresentados pelos Indicadores de Direção;
- Condições de anulação manual do itinerário (ARI e AEI);
- Temporizações de anulação de itinerário (AI, ARI, AEI);
- Condições de destruição do itinerário por passagem do comboio;
- Outras condições particulares que sejam requeridas em qualquer fase do itinerário;
- Condições de início e fim da temporização de escorregamento e valor da temporização respetiva.

5.5.4. Nas “**SCT Incompatibilidades**”, incluir-se-ão os seguintes dados relativos a incompatibilidades:

- Identificação do Itinerário (número, origem, destino, escorregamento,...);
- Último ponto do percurso, de cada um dos restantes itinerários que sejam incompatíveis com o descrito na SCT, em que esse itinerário é incompatível com este.

**NOTA:** *Em casos de instalações de reduzida dimensão, sempre que fisicamente seja possível, podem as condições de incompatibilidades ser incluídas nas SCT Itinerários, evitando-se a criação de documento específico para as incompatibilidades.*

5.5.5. Nas “**SCT Agulhas, Calços Motorizados e Aparelhos mudança de Fila**”, incluir-se-ão os seguintes dados relativos a agulhas/calços:

- Identificação da Agulha;
- Condições de desocupação/ocupação de secções de via para a realização dos comandos individuais de agulha (CA e CRA), para cada uma das posições das mesmas;
- Para cada posição, condições de encravamento de trânsito das agulhas, com indicação, para cada itinerário, de qual o ponto do percurso do mesmo, onde a agulha pode ser desencravada;
- Identificação do tipo de agulha quanto às características de talonabilidade (motor talonável ou não talonável);
- Condições de auto-normalização (quando existam);
- Condições de comando sem encravamento (agulhas de proteção lateral) ou de proteção dupla quando aplicáveis.

5.5.6. Nas “**SCT Agulhas Manuais**”, incluir-se-ão os seguintes dados relativos a agulhas/calços manuais:





- Identificação do transportador respetivo;
- Para cada posição, condições de encravamento de trânsito sobre a(s) agulha(s) manuais respetivas, com indicação, para cada itinerário, de qual o ponto do percurso do mesmo, onde a(s) agulha(s) pode(m) ser desencravada(s);
- Condições requeridas pela Autorização de Manobra Manual (AT);
- Condições requeridas pela Anulação da Autorização de Manobra (AAT);
- Outras condições que possam ser requeridas ou consequências dos comandos AT ou AAT (por exemplo, abertura de sinais em determinados aspetos).

5.5.7. Nas “**SCT Manobras Locais ou Autorizações de Manobra**”, incluir-se-ão os seguintes dados relativos a manobras locais:

- Identificação da Manobra Local;
- Para cada posição, condições de encravamento de trânsito, com indicação, para cada itinerário, de qual o ponto do percurso do mesmo, onde a manobra local pode ser autorizada;
- Condições requeridas pela Autorização de Manobra;
- Condições requeridas pela Anulação da Autorização de Manobra;
- Outras condições que possam ser requeridas ou consequências da autorização ou do seu cancelamento (por exemplo, abertura de sinais em determinados aspetos);
- Eventuais temporizações requeridas após a Anulação de Autorização de Manobra, até esta se tornar efetiva.

5.5.8. Nas “**SCT Condições de Inversão de Bloco**”, incluir-se-ão os seguintes dados relativos ao bloco, para cada via e sentido de circulação:

- Identificação de cada um dos blocos;
- Indicação do tipo de bloco, quanto ao tipo de comandos sobre este (interno ou externo);
- Condições a verificar para a aceitação do comando de pedido de inversão de bloco;
- Condições a verificar para a aceitação do comando de consentimento de inversão do bloco.

5.5.9. Nas “**SCT Sinais Automáticos**”, incluir-se-ão os seguintes dados relativos a cada um dos sinais do tipo automático (ou seja, sem comando de itinerário associado):

- Identificação de cada um dos sinais;
- Indicação das condições requeridas para a abertura dos sinais (secções de via livres, incompatibilidades, etc...);
- Indicação das condições particulares relativas a aspetos específicos, cujas condições sejam diferenciáveis dos restantes aspetos.

5.5.10. Nas “**SCT Quedas de Aspetos**”, incluir-se-ão os seguintes dados relativos a cada um dos aspetos de cada sinal, e para cada “itinerário” (caminho) que deles seja possível definir:

- Aspeto e/ou informação suplementar CONVEL que resulta da fusão/falta de comprovação



de cada um dos aspetos e/ou informação CONVEL, que o sinal pode apresentar.

5.5.11. Nas “**SCT Passagens de Nível**”, incluir-se-ão as seguintes condições, para cada passagem de nível:

- Identificação da PN (Ponto quilométrico, tipo de automatização e tempo mínimo de anúncio);
- Para cada sentido e via, mapeamento detalhado do anúncio e condições de filtragem do mesmo;
- Identificação das informações de Interface entre o sistema de sinalização e a PN (comandos de anúncio, recolha de alarmes,...);
- Temporizações de abertura de sinais e identificação dos respetivos itinerários, que permitam garantir os tempos mínimos de anúncio;
- Existência de comandos de anúncio manual (FPN) e respetiva anulação (APN).

5.5.12. As SCT, independentemente do seu tipo particular, seguirão os seguintes princípios:

- Constituem documentos integrantes do Projeto, sendo sujeitas a Aprovação pelo Dono de Obra;
- Serão documentos controlados, no que respeita a alterações, desde a versão de produção, indicando-se sempre em cada um deles: a versão; a data de criação/alteração; o responsável pela alteração e o motivo da alteração.

## 5.6. Planos de Isolamento de Vias

5.6.1. Os Planos de Isolamento de vias representam o isolamento elétrico da instalação, e as ligações elétricas entre carris, quer longitudinal, quer transversalmente. Serão representadas todas as ligações e equipamentos com ela relacionados (caixas de impedância, laços e “shunts” de juntas elétricas, etc..).

5.6.2. Nos Planos de Isolamentos as vias serão obrigatoriamente representadas de forma “bifilar”, ao contrário dos Diagramas de Sinalização e Sequência de Aspetos, em que, por razões de simplificações de desenho apenas se torna necessária uma representação unifilar das vias.

5.6.3. Nestes Diagramas serão cotados todos os pontos relevantes para a interpretação da informação neles contida, nomeadamente:

- Posição das ligações transversais;
- Posição das juntas isolantes e das caixas de impedância associadas;
- Posição de todas as juntas de inversão de polaridade (em agulhas ou fora delas);
- Posição das ligações longitudinais.

## 6. NUMERAÇÃO E DESIGNAÇÃO DE ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO

### 6.1. Nomenclatura Geral

6.1.1. As estações, para efeitos de convenção, dividem-se longitudinalmente em duas zonas, considerando-se a fronteira das mesmas o eixo do E.P. (ou o centro geométrico da estação, caso não exista E.P.) como se mostra na figura seguinte:

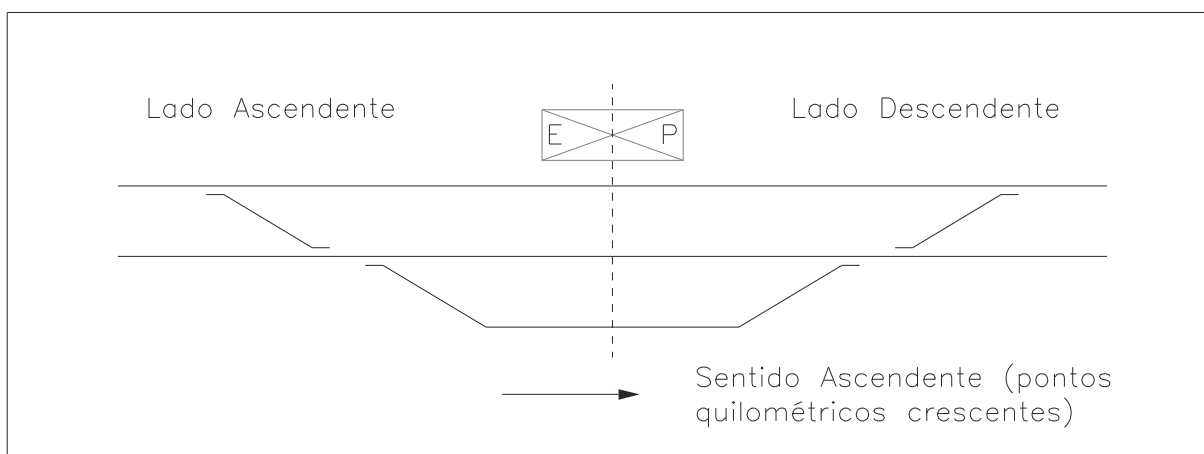


Figura 5 – Nomenclatura Geral - Estações

### 6.2. Nomenclatura das Linhas das Estações

6.2.1. As linhas das estações são numeradas tomando como base as seguintes regras:

- Nas vias de estacionamento utilizam-se números romanos. Quando uma mesma via é subdividida em mais do que uma secção isolada (por exemplo, existência de um sinal intermédio) utiliza-se o mesmo número romano acrescido de um sufixo constituído por uma letra maiúscula (I, IA, IB, ...);
- As linhas de topo não afetas ao serviço comercial e as linhas protegidas por calços numeram-se no final após as linhas principais de circulação;
- Em via única a numeração inicia-se de forma crescente na linha adjacente ao E.P., aumentando consecutivamente para as linhas colaterais, como se exemplifica na figura seguinte:

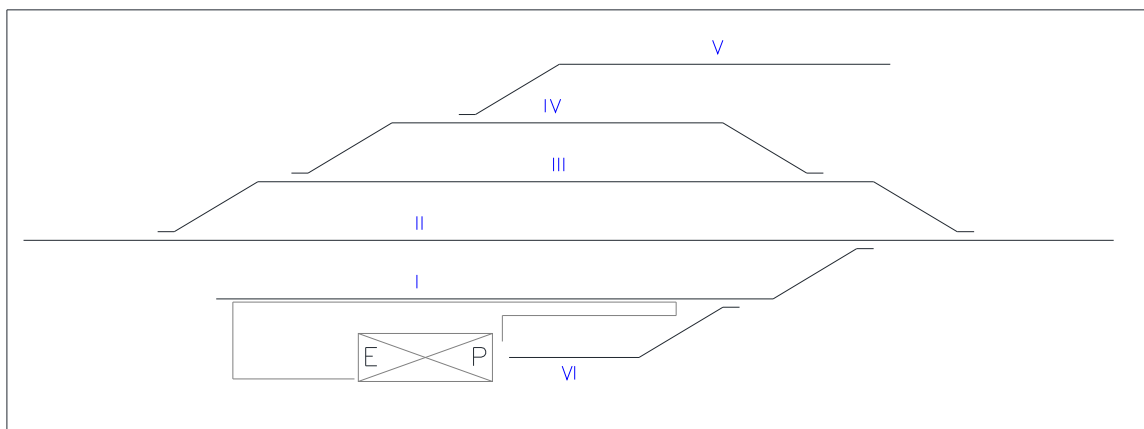


Figura 6 – Nomenclatura de Linhas em Estações (via única)

- d) Em via única, caso não exista E.P. (ou caso este seja desnivelado (inferior ou superior)) a numeração deve iniciar-se num dos extremos da estação, continuando consecutivamente até ao outro extremo.

**NOTA:** Em princípio, o critério sequencial consecutivo será observado para todas as linhas com serviço comercial de passageiros, devendo as restantes ser numeradas no final destas.

- e) Em linhas de via dupla, a numeração das linhas será efetuada da forma seguinte:
- A linha ascendente direta será a Linha I;
  - A linha descendente direta será a Linha II;
  - As linhas desviadas, à esquerda de um observador caminhando no sentido ascendente, serão ímpares e consecutivamente numeradas a partir da mais próxima da Linha I;
  - As linhas desviadas, à esquerda de um observador caminhando no sentido descendente, serão pares e consecutivamente numeradas a partir da mais próxima da Linha II;

Na figura seguinte, exemplifica-se o caso descrito:

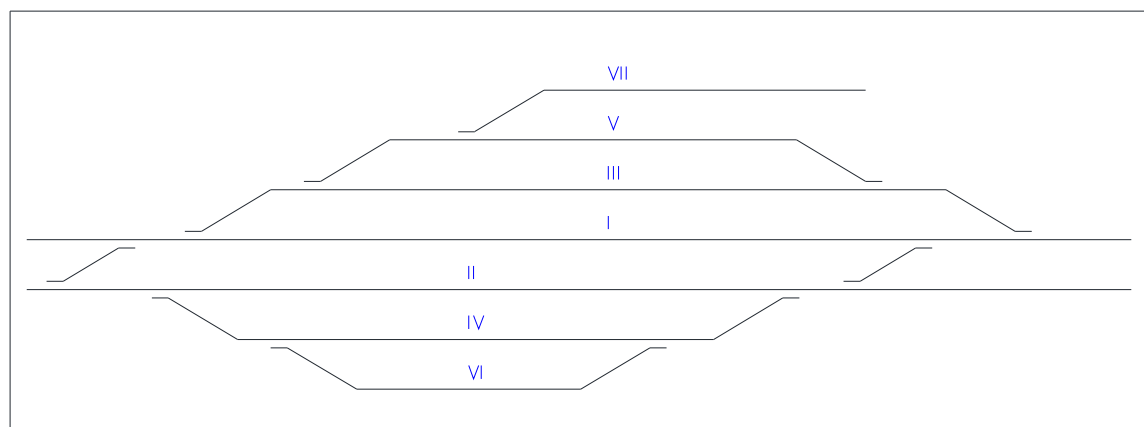


Figura 7 – Nomenclatura de Linhas em Estações (via dupla)



- f) Em linhas de via múltipla a numeração das linhas efetua-se da forma indicada na alínea d) anterior, iniciando-se, por regra, a numeração do lado das linhas ascendentes ou na linha mais à esquerda para um observador que caminhe no sentido ascendente.
- g) Caso, na alteração de uma estação, se introduza uma nova linha, cuja lógica não permita uma numeração no final do número mais elevado já existente e por forma a não alterar a numeração das restantes linhas da estação, utiliza-se o número da linha adjacente com número inferior, acrescido de um sufixo alfanumérico, isto é, se a linha adjacente for, por exemplo, III a nova linha será IIIA.

### 6.3. Numeração de Secções de Via

6.3.1. As secções de via interiores das estações são numeradas tomando como base as seguintes regras:

- a) As secções de via de estacionamento possuem a mesma designação do número de linha a que respeitam;
- b) As secções de via das agulhas possuem a mesma designação do número da agulha a que respeitam. Caso a mesma secção respeite a mais do que uma agulha a designação da mesma será constituída pela composição do número de ambas (por ex. a secção das agulhas nº 2 e 4 será a secção 2/4).

**NOTA:** Quando na secção isolada de uma via de estacionamento se inserir uma agulha, o número dessa secção continua a ser o da linha de estacionamento, não fazendo o número da agulha parte da designação da mesma;

- c) As restantes secções de via que se situam no interior das estações possuem designações correspondentes à sua função, donde se ressaltam os casos mais importantes:

- *Troços entre o sinal de entrada e a zona de agulhas:*

Via única :      Lado ascendente      A1, A2, ...

                         Lado descendente      D1, D2, ...

Via dupla :      Via ascendente      A1, A2, ...

                         Via descendente      D1, D2, ...

- *Bifurcações*      B1, B2, ...
- *Concordâncias*      C1, C2,... ou CN, CS,..
- *Linhas de Gaveto*      G1, G2, ...

Nas figuras seguintes ilustram-se alguns casos típicos de numeração de secções no interior das estações:

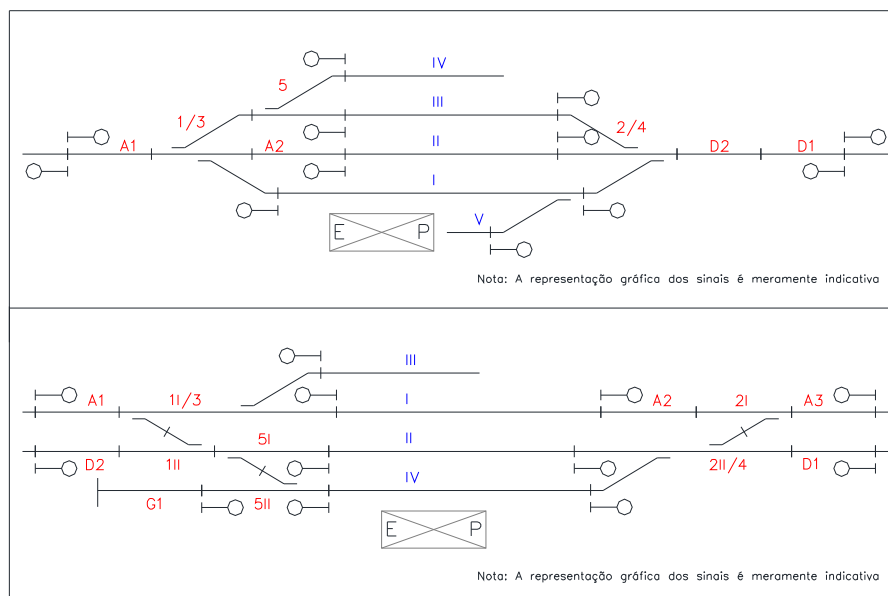


Figura 8 – Numeração de Secções de Via (em estações)

6.3.2. As secções de via de plena via são numeradas tomando como base as seguintes regras:

- Em via única, a designação de cada secção de via toma o valor do ponto hectométrico do seu início, no sentido ascendente, sem qualquer sufixo. Na figura seguinte encontra-se um exemplo de numeração numa plena via de via única:

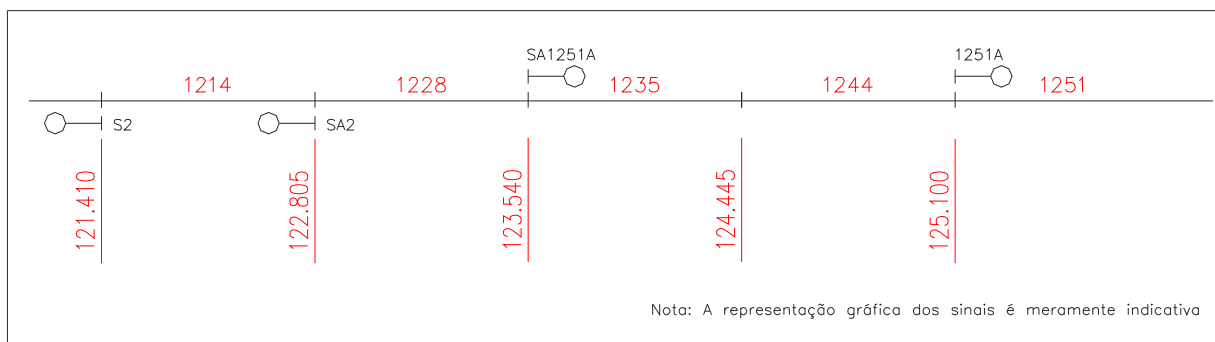


Figura 9 – Numeração de Secções de Via (via única)

- Em via dupla com sinais de cantonamento, designam-se as secções de via com o mesmo número do sinal de sentido normal que protege o cantão em causa.

Assim, por exemplo, a secção de via a jusante do sinal 1220A será a secção 1220A. Caso o cantão protegido pelo sinal se encontre repartido em mais do que uma secção de via, a designação de cada secção toma a designação do ponto hectométrico do seu início (ponto de mais baixo valor quilométrico para a via ascendente e de mais alto valor quilométrico para a via descendente), seguido do sufixo A ou D, consoante se trate da via ascendente ou da via descendente, respetivamente.



Na figura seguinte encontra-se um exemplo dos casos atrás referidos:

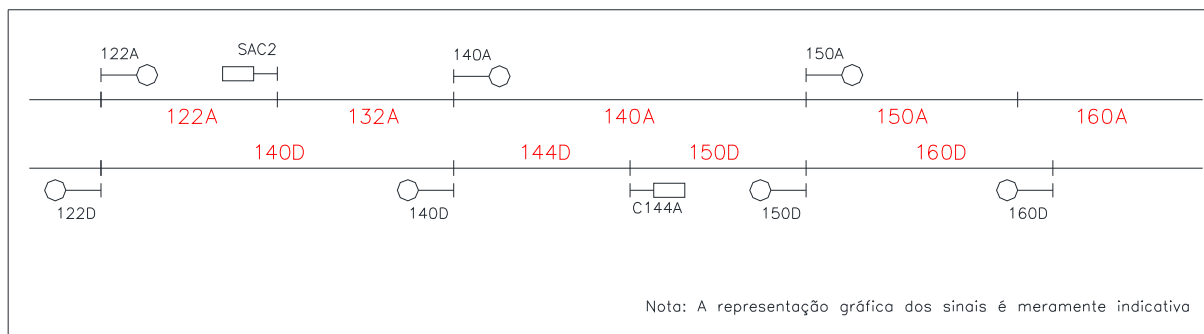


Figura 10 – Numeração de Secções de Via (via dupla)

- c) Em via múltipla, são aplicáveis as regras referentes à via dupla, acrescentando um sufixo à designação das secções, por forma a distinguir os casos em que duas vias possuam secções lado a lado, que doutra forma teriam a mesma designação.

O sufixo poderá ser de cariz geográfico (N – Norte, S – Sul) nos casos em que exista uma configuração de “duas vias duplas” colaterais, ou de localização relativa das vias (I – Interior, E – Exterior), nos casos em que as vias no mesmo sentido sejam adjacentes.

Na figura seguinte exemplificam-se ambas as situações:

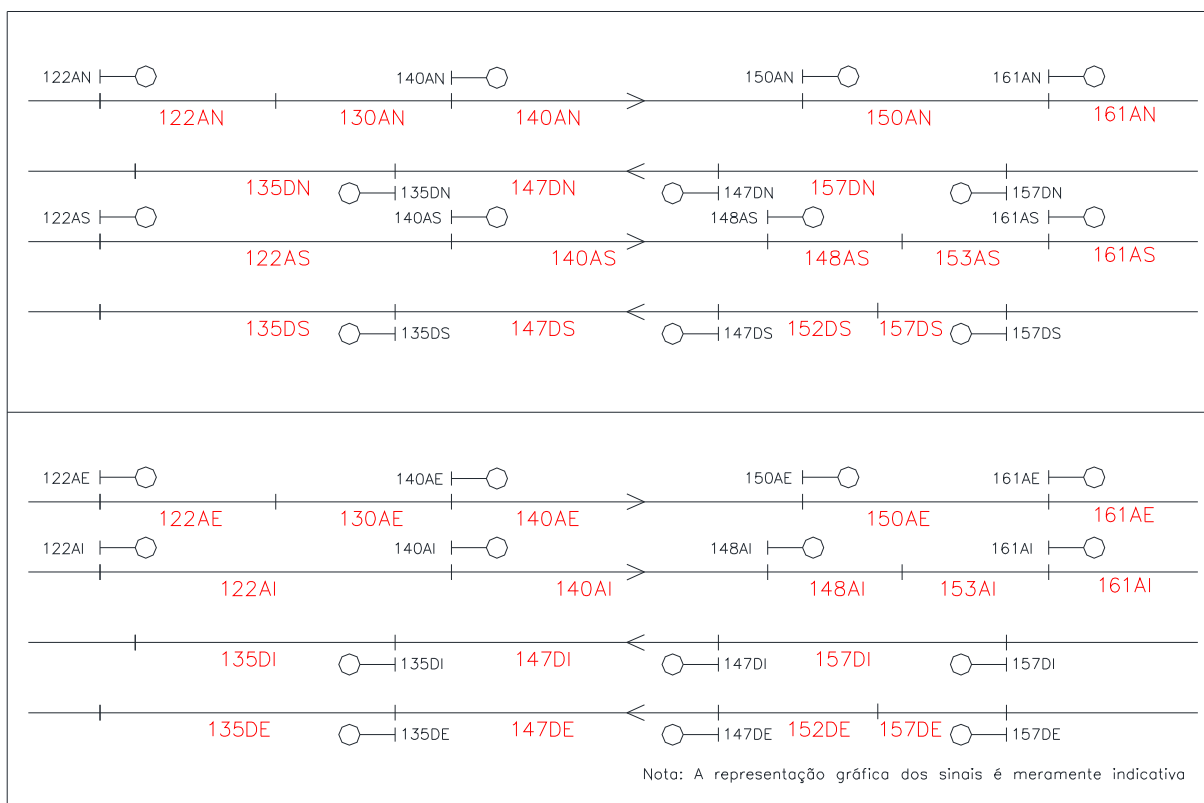


Figura 11 – Numeração de Secções de Via (via múltipla)



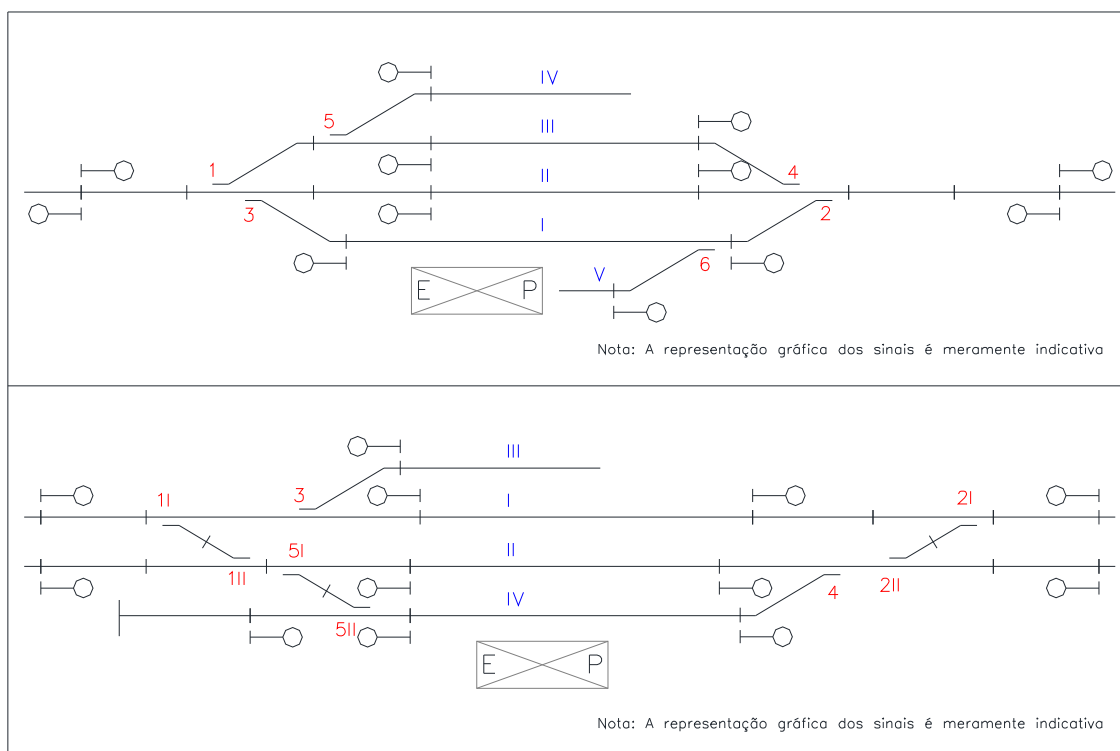
#### 6.4. Numeração de Agulhas, Calços e Mudança de Fila

As regras gerais a considerar na numeração das agulhas, calços e mudança de fila nas estações são as que a seguir se indicam:

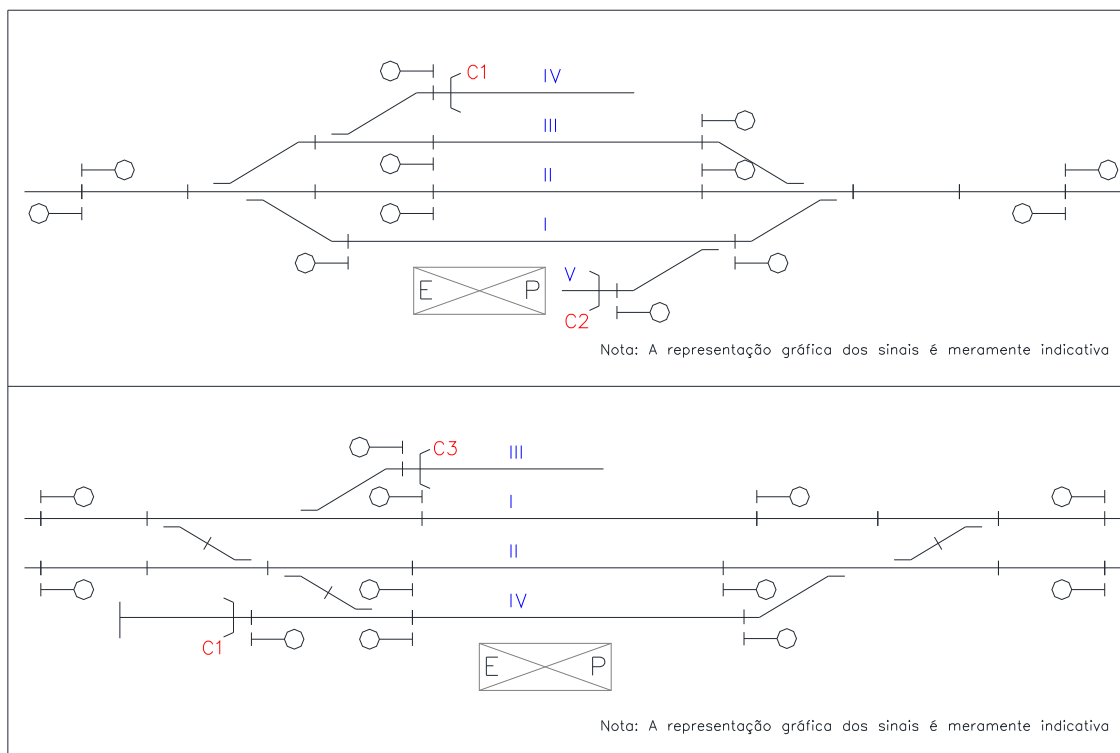
- a) A numeração das agulhas, calços e mudança de fila tem por base números árabes, que nalguns casos são complementados por sufixos de numeração romana;
- b) As regras de numeração das agulhas e dos calços são idênticas, sendo a numeração das primeiras independente da dos segundos (i.e., podem numa mesma estação existir uma agulha e um calço com o mesmo número). Ao número de ordem dos calços acresce o prefixo "C", enquanto no das agulhas não existe nenhum prefixo (assim, teremos agulhas 1, 3, 4, ... e calços C1, C3, C4 ....);
- c) Os aparelhos para mudança de fila, são identificados da mesma forma, precedidos do prefixo "MF", exemplo MF1, MF3, MF2.
- d) A numeração, quer das agulhas, quer dos calços, inicia-se por ordem crescente do elemento mais afastado do EP da estação (ou do centro geométrico da mesma, se não existir EP), para o elemento mais próximo deste;
- e) Do lado ascendente do EP (ou do centro geométrico da estação) os números são ímpares e do lado descendente são pares;
- f) Caso coincidam os pontos quilométricos das pontas de duas agulhas, numera-se em primeiro lugar aquela que dá acesso à linha mais importante;
- g) No caso das agulhas motorizadas em diagonal o número árabe é o mesmo para ambas as pontas da diagonal, sendo distinguidas pelos sufixos romanos (I e II). Coloca-se o sufixo "I" naquela que se encontrar mais afastada do EP (ou do centro geométrico da estação);  
Assim teremos por exemplo agulhas 1I e 1II, 4I e 4II, etc...
- h) Caso seja necessário intercalar novas agulhas ou calços numa instalação existente e de forma a não alterar a numeração das restantes agulhas e calços já existentes, utiliza-se o número da agulha adjacente com número inferior, acrescido de um sufixo alfanumérico.

Nas figuras seguintes encontram-se exemplos de aplicação dos pontos atrás referidos:





**Figura 12 – Numeração de Agulhas (em estações)**



**Figura 13 – Numeração de Calços (em estações)**

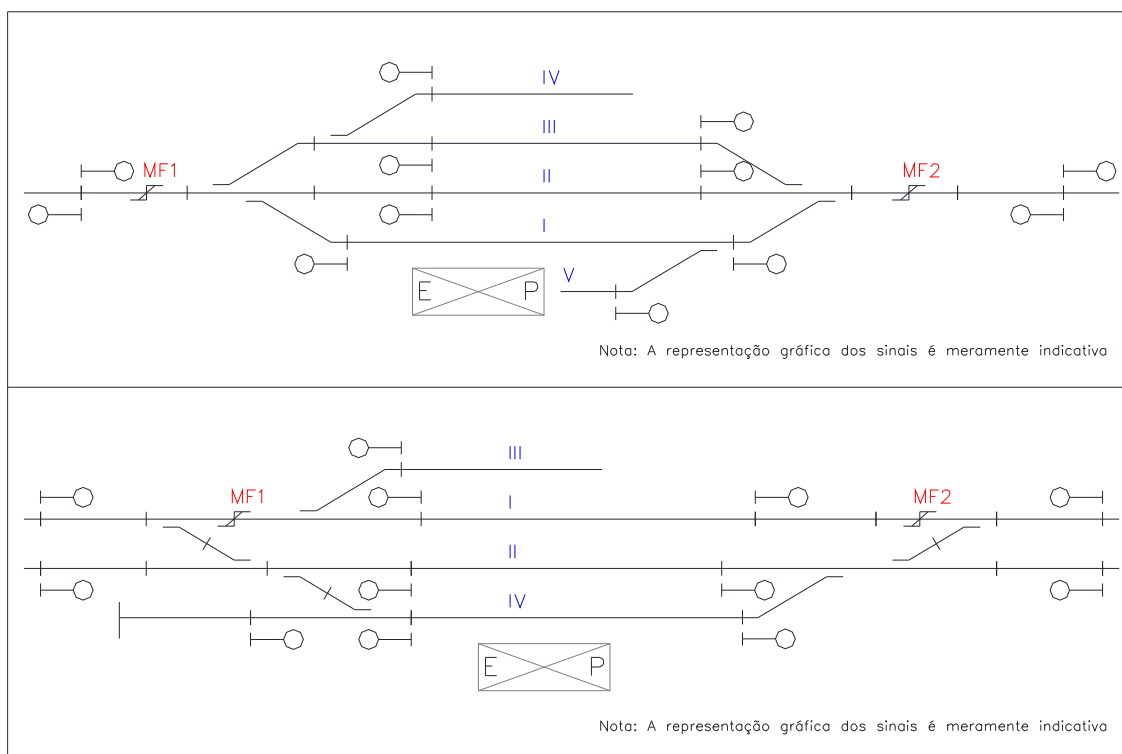


Figura 14 – Numeração de Aparelhos Mudança de Fila (em estações)

## 6.5. Numeração de Sinais

- 6.5.1. A identificação dos sinais é constituída por um conjunto de caracteres alfanuméricos, composto por letras e algarismos árabes, dependendo da função para que o sinal se destina e da sua categoria.
- 6.5.2. A designação dos sinais principais de circulação ou combinados de estação (entrada, interiores, de saída interiores e exteriores), dos sinais principais de plena-via e dos sinais avançados é antecedida do prefixo “S”.

Nos sinais de cantonamento permissivos omite-se o prefixo “S”.

- 6.5.3. Na tabela seguinte exemplificam-se as principais categorias em que podem ser agrupadas as designações dos sinais, evidenciando a utilização da parte alfabética da composição da identificação dos mesmos.

Os caracteres “xxxx” representam de forma genérica a componente numérica da designação (cuja definição se encontra mais adiante, no presente documento):

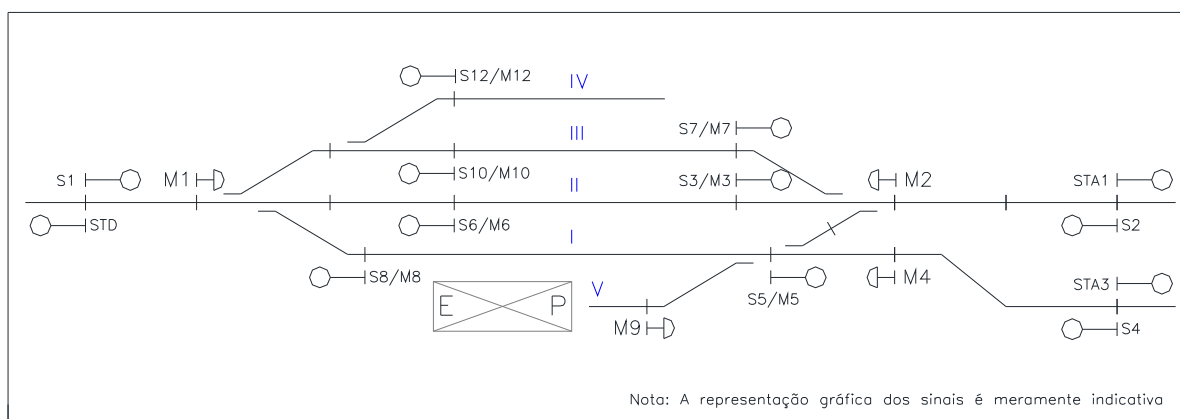


Designação	Descrição
<b>Sxx</b>	Sinal Principal de Entrada de Sentido Normal, Sinal Principal interior de estação apresentando exclusivamente aspetos de circulação ou Sinal Principal de Plena-Via (em via única).
<b>SxxA</b>	Sinal Principal de Plena-Via, de sentido Normal, em Via Dupla, sentido ascendente.
<b>SxxD</b>	Sinal Principal de Plena-Via, de sentido Normal, em Via Dupla, sentido descendente.
<b>SCxx</b>	Sinal Principal de Entrada ou Saída de Contravia apresentando exclusivamente aspetos de circulação.
<b>SCxxA</b>	Sinal Principal de Plena-Via, de Contravia, em Via Dupla, sentido ascendente.
<b>SCxxD</b>	Sinal Principal de Plena-Via, de Contravia, em Via Dupla, sentido descendente.
<b>Sxx/ Mxx</b>	Sinal Combinado de estação apresentando aspetos de circulação e de manobras
<b>SCxx/Mxx</b>	Sinal Combinado de estação apresentando aspetos de circulação exclusivamente sobre a contravia e aspeto de manobras.
<b>Mxx</b>	Sinal individual de manobras, apresentando exclusivamente aspetos de manobras.
<b>SAxxxx</b>	Sinal avançado de Sinal Principal de Entrada de Sentido Normal ou de Sinal Absoluto de Cantonamento de Sentido Normal (situação de cantonamento automático com sinais avançados). Em via dupla, acrescenta-se o sufixo “A” ou “D” consoante o sinal se refira ao sentido ascendente ou descendente respetivamente.
<b>SACxxxx</b>	Sinal avançado de Sinal Principal de Entrada de Contravia ou de Sinal Absoluto de Cantonamento de Contravia (situação de cantonamento automático com sinais avançados). Em via dupla, acrescenta-se o sufixo “A” ou “D” consoante o sinal se refira ao sentido ascendente ou descendente respetivamente.
<b>xxxxA</b>	Sinal de Cantonamento de Sentido Normal comandando movimentos no sentido ascendente.
<b>xxxxD</b>	Sinal de Cantonamento de Sentido Normal comandando movimentos no sentido normal descendente.
<b>CxxxxA</b>	Sinal de Cantonamento de Sentido de Contravia comandando movimentos no sentido contravia ascendente.
<b>CxxxxD</b>	Sinal de Cantonamento de Sentido de Contravia comandando movimentos no sentido contravia descendente.
<b>STAxx</b>	Sinal Totalizador Ascendente em via única ou Sinal Totalizador Ascendente de Sentido Normal em via dupla (ou múltipla).
<b>STDxx</b>	Sinal Totalizador Descendente em via única ou Sinal Totalizador Descendente de Sentido Normal em via dupla (ou múltipla).
<b>STCAxx</b>	Sinal Totalizador Ascendente de Sentido de Contravia.
<b>STCDxx</b>	Sinal Totalizador Descendente de Sentido de Contravia.
<b>Bxx</b>	Sinal de Barragem.
<b>SRxx</b>	Sinal repetidor de sinal principal ou combinado circulação/manobras. O sufixo “xx” será o mesmo do utilizado pelo sinal ao qual o repetidor se refere.

Tabela 1 – Exemplos de Nomenclatura de Designação de Sinais



- 6.5.4. Os sinais totalizadores (com prefixo ST..) apenas possuirão sufixo numérico associado caso exista na mesma estação mais do que um sinal com o mesmo prefixo. Assim, se apenas existir um "Sinal Totalizador Ascendente" a sua designação será STA e não STA1.
- 6.5.5. O sufixo numérico utilizado nos sinais de barragem coloca-se utilizando as mesmas regras de numeração de agulhas, isto é, utilizando um sistema geográfico (lado ascendente ou lado descendente da estação e proximidade relativa ao E.P.).
- 6.5.6. A componente numérica nas designações dos sinais, para o caso dos sinais de estação é a seguinte:
- a) a)- Os sinais que comandam movimentos sobre o sentido ascendente de circulação dos comboios possuem números ímpares e, ao invés, os que comandam movimentos sobre o sentido descendente possuem números pares.  
**NOTA:** *Excetuam-se os Sinais de Barragem, que seguem o critério de numeração referido anteriormente;*
  - b) A numeração dos sinais para cada um dos sentidos de circulação é sequencial e inicia-se nos sinais de entrada mais afastados (S1, S2, ..).  
Caso num mesmo lado da estação existam diversas linhas de entrada, devem os sinais de entrada que comandam itinerários das vias mais importantes ser numerados em primeiro lugar;
  - c) Os sinais combinados de circulação e manobras devem possuir o mesmo sufixo numérico para o sinal de circulação e para o sinal de manobras associado (isto é, o número deverá ser do tipo "S6/M6"). Esta regra apenas deverá ser quebrada em caso de impossibilidade de aplicação em casos particulares;
- 6.5.7. Nas estações de via única os restantes sinais de circulação ou combinados para cada um dos sentidos deverão ser numerados pela seguinte ordem:
- Sinais de Saída de linha direta;
  - Restantes sinais de saída pela mesma ordem da numeração das linhas da estação, ou seja, a numeração dos sinais será crescente com a importância decrescente das linhas da estação.
- Na figura seguinte exemplifica-se o caso de numeração em via única:



*Figura 15 – Numeração de Sinais de Estação (via única)*

6.5.8. Nas estações de via dupla, os restantes sinais de numeração ímpar, ordenam-se do seguinte modo:

- Sinal de saída da linha ascendente direta;
- Sinais de saída das restantes linhas situadas à esquerda da linha ascendente direta (para um observador que caminhe no sentido ascendente);
- Sinais de saída das restantes linhas situadas à direita da linha ascendente direta (para um observador que caminhe no sentido ascendente);
- Os restantes sinais de numeração par seguem uma regra simétrica à anterior, considerando como referenciais a linha descendente direta e o sentido descendente.

6.5.9. Nas estações de via múltipla os restantes sinais ordenam-se por ordem crescente de números, considerando, primeiro a linha direta exterior, segundo a linha direta interior e seguidamente aplicando as restantes regras das estações de via dupla.

Na figura seguinte ilustram-se exemplos de via dupla e de via quádrupla:

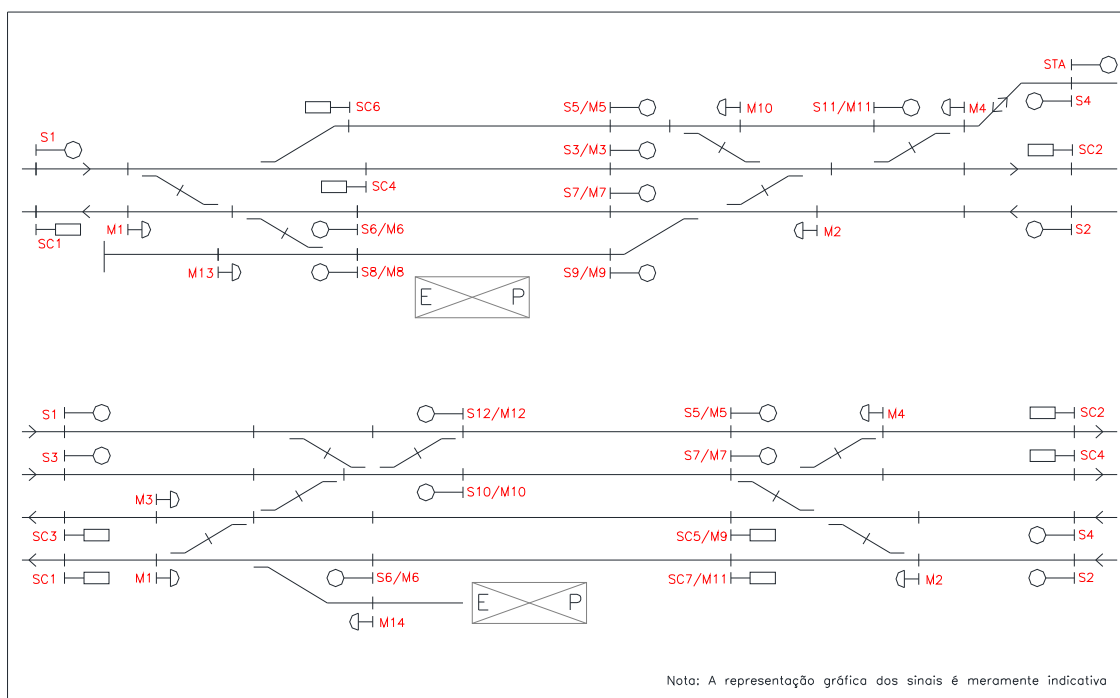


Figura 16 – Numeração de Sinais de Estação (via dupla e múltipla)

6.5.10. Em qualquer das situações descritas anteriormente (via única, via dupla,...) há ainda que considerar os seguintes princípios gerais:

- Os sinais individuais de manobras serão numerados, para cada um dos sentidos (ascendente ou descendente), consecutivamente, por ordem geográfica, iniciando-se a numeração a partir do último sinal combinado existente. Assim, por exemplo, se o último sinal combinado de ordem ímpar for o S9/M9, o primeiro sinal individual de manobras será o M11;
- De modo a evitar saltos de numeração, excetuam-se do critério anterior os sinais de manobras de retrocesso situados na sequência dos sinais de entrada, que terão o mesmo número destes, com o prefixo "M" ( ou seja, na sequência de S1 existirá M1).

**NOTA:** Caso não exista sinal de manobras na sequência do sinal de entrada, será esse número atribuído ao primeiro sinal de manobras que se encontrar sobre a via mais adjacente (ver exemplo na figura anterior: caso de M4 na estação de via quádrupla).

6.5.11. Relativamente a sinais avançados e sinais de cantonamento definem-se as seguintes regras gerais:

- Os sinais avançados (de prefixo "SA") possuem um sufixo igual ao sinal principal que lhes corresponde.

Por exemplo:

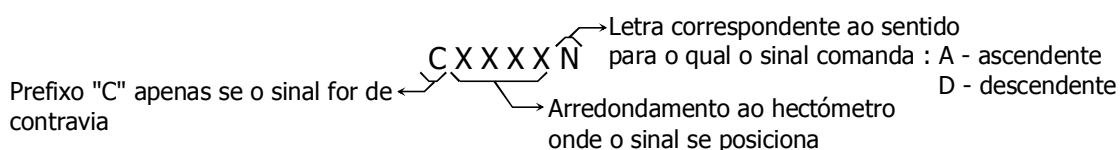
Sinal Principal

Sinal avançado Correspondente



S1	SA1
S223A	SA223A
SC1	SAC1

- b) Os sinais de cantonamento de plena-via, quer em via única quer em via dupla, serão numerados, tendo em conta a sua posição quilométrica. Assim a sua designação é composta do seguinte modo:



- c) No exemplo seguinte indicam-se alguns casos de aplicação de numeração destes sinais:

Ponto Quilométrico	Sentido de Circulação	Via onde se situa	Designação do sinal
Km 22,328	Ascendente	Ascendente	223A
Km 122,560	Descendente	Descendente	1226D
Km 122,560	Descendente	Ascendente	C1226D
Km 301,140	Ascendente	Descendente	C3011A

## 6.6. Simbologia de Representação de Elementos nos Diagramas

- 6.6.1. A simbologia básica a utilizar nos Diagramas de Sinalização é a que se indica nas figuras seguintes, no que respeita aos elementos comuns neles representados. A representação de outros elementos não representados nas figuras será efetuada de forma claramente distinta dos elementos nele constante e sujeita à prévia aprovação da IP.

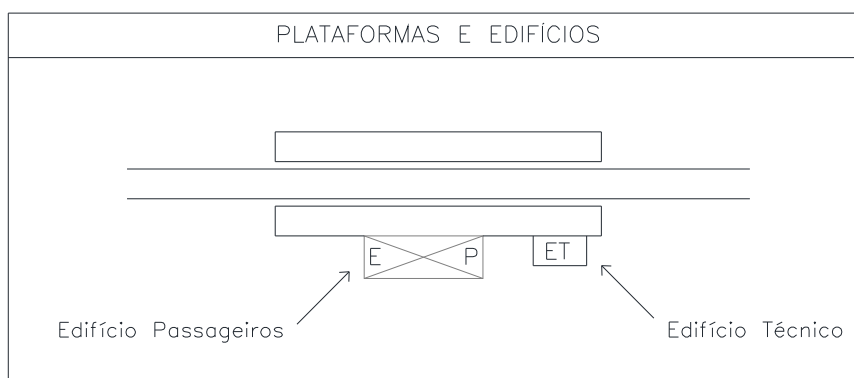






















Figura 17 – Simbologia de Representação – Plataformas e Edifícios



REPRESENTAÇÃO UNIFILAR DAS VIAS (Bitola)	
	Via Bitola Portuguesa
	Via com Bitola Portuguesa e Europeia, 3º carril do lado direito, tomando sentido ascendente
	Via com Bitola Portuguesa e Europeia, 3º carril do lado esquerdo, tomando sentido ascendente
	Via sem deteção de comboios
REPRESENTAÇÃO UNIFILAR DAS VIAS (Deteção de Comboio)	
	Via única com deteção de comboios efetuada por circuitos de via
	Via única com deteção de comboios efetuada por contadores de eixos
	Via com Bitola Portuguesa e Europeia, com deteção de combios efetuada por contadores de eixos
	Via sem deteção de comboios
REPRESENTAÇÃO UNIFILAR DAS VIAS (Deteção de Comboio)	
	Junta isolante física, com deteção de comboios de ambos os lados
	Junta isolante física, limite de zona com deteção de comboios
	Junta elétrica, com deteção de comboios de ambos os lados
	Junta elétrica, limite de zona com deteção de comboios

**Figura 18 – Simbologia de Representação - Vias**

CONTADORES DE EIXOS, CIRCUTOS DE VIA E PEDAIS	
	Cabeça de contagem de eixos
	Cabeça de contagem de eixos com função de pedal adicional
	Pedal negativo: orientado e não orientado
	Pedal positivo
	Alimentação ou Emissão Circuito de Via
	Receção Circuito de Via
PASSAGEM DE NÍVEL	
	PN em via única
	PN em via dupla

**Figura 19 – Simbologia de Representação – Contadores de Eixos, Circuitos de Via e Pedais**









INDICADORES DE VELOCIDADE MÁXIMA E AVISOS		
		Indicador de Velocidade máxima autorizada em mastro próprio
		Indicador de Aviso de Velocidade máxima autorizada em mastro próprio

Figura 20 – Simbologia de Representação – Indicadores de Velocidade e Avisos


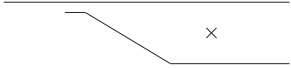
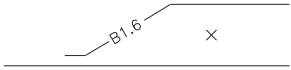

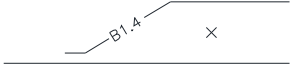

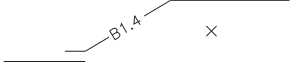
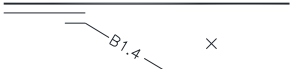


AGULHAS	
	AMV simples esquerdo, com representação do limite de resguardo
	AMV simples direito, com representação do limite de resguardo
	AMV esquerdo, para Bitola 1668, com representação do carril comum do lado direito
	AMV direito, para Bitola 1668, com representação do carril comum do lado esquerdo
	AMV esquerdo, para Bitola 1435, com representação do carril comum do lado direito
	AMV direito, para Bitola 1435, com representação do carril comum do lado esquerdo
	AMV esquerdo, para Bitola 1435, sem continuidade no ramo direito
	AMV direito, para Bitola 1435, sem continuidade no ramo direito
	AMV esquerdo, para dupla bitola
	AMV direito, para dupla bitola

Figura 21 – Simbologia de Representação - Agulhas



AGULHAS, MUDANÇA DE FILA, MOTORES E TRANSPORTADORES	
	AMF (Aparelho de Mudança de Fila) esquerdo
	AMF (Aparelho de Mudança de Fila) direito
	Transversal de Junção Dupla (TGD)
	Transversal de Junção Simples (TGS)
	Calço de Limite
	Calço Descarrilador
	Agulha Talonável
	Agulha não Talonável
	Transportador Simples
	Transportador Duplo

Figura 22 – Simbologia de Representação – Mudança de Fila, Motores e Transportadores

EXEMPLOS DE SINAIS LUMINOSOS	
	Sinais de Circulação ou Combinados com aspeto vermelho + branco
	Sinais Combinados com lanterna branca exclusivamente para manobras
	Sinais de Cantonamento permissivos
	Sinal de Manobras
	Sinal Repetidor

Figura 23 – Simbologia de Representação – Sinais Luminosos



## 7. PRINCÍPIOS DE EXPLORAÇÃO

### 7.1. Condições de Segurança Exigidas pelos Itinerários

- 7.1.1. As condições de segurança exigidas para cada um dos itinerários são representadas de forma simplificada nos Programas de Exploração, através de simbologia própria, podendo no entanto um dado símbolo corresponder a diferentes exigências de segurança, dependendo, por exemplo, do tipo de itinerário em causa.
- 7.1.2. As condições requeridas nos itinerários para as agulhas, calços e aparelhos de mudança de fila (quer sejam de comando motorizado ou manual) resumem-se no quadro seguinte e são aplicáveis a todos os tipos de itinerários:

<b>Localização do elemento no itinerário</b>	<b>Comando</b>	<b>Aferrolhamento</b>	<b>Encravamento</b>	<b>Controlo de Posição</b>
Percurso Efetivo	Sim	Sim	Sim	Sim
Proteção Lateral ao Percurso Efetivo	Sim	Sim	Sim (a)	Sim
Escorregamento tomada de ponta	Sim	Sim	Sim	Sim
Escorregamento tomada de talão	Sim	Sim	Sim	Sim (b)(c)
Proteção Lateral ao escorregamento	Sim (a)	Sim	Sim (a)	Sim
<p>(a)- As agulhas em proteção lateral, quer ao percurso efetivo, quer ao escorregamento, podem não ser comandadas e/ou encravadas em determinados casos, conforme mais adiante se especifica;</p> <p>(b)- No caso das agulhas serem talonáveis, isto é, não dotadas de aferrolhamento rígido, a condição de controlo de posição pode ser dispensada no escorregamento.</p> <p>(c)- Em Infra-estruturas a 3 carris será sempre requerida o controlo de posição de AMV, AMF e Calços, apanhados de talão num escorregamento, salvo casos particulares definidos (caso a caso) pela IP.</p>				

Tabela 2 – Condições Requeridas para as agulhas nos Itinerários

- 7.1.3. As condições de desocupação de secções de via dependem do tipo de itinerário em causa e ainda, para cada tipo de itinerário, do posicionamento de cada secção no mesmo.
- No quadro seguinte resumem-se essas condições:



Tipo de Itinerário	Secções de Via obrigatoriamente livres		
	Percurso Efetivo (b)	Escorregamento Físico (b)	Proteção Lateral
Itinerário de Circulação Normal	Sim	Sim	Sim (a)
Itinerário de Marcha-à-Vista	Não	Não	Sim (a)(c)
Itinerário de Manobras	Não	Não	Sim (a)(c)
<p>(a)- Se as secções de via de proteção lateral se iniciarem a pelo menos 6 metros do ponto de limite de passagem do movimento, a sua verificação é dispensada na formação do itinerário, sendo apenas requeridas no controlo de aspeto do sinal;</p> <p>(b)- Em casos particulares podem ser requeridas livres secções de via de percurso efetivo ou de escorregamento, em itinerários de marcha-à-vista ou de manobras. Essas situações serão sempre definidas pela REFER, caso a caso, e indicadas nos Programas de Exploração respetivos.</p> <p>(c)- Dispensa-se a verificação da proteção lateral ao escorregamento em itinerários de manobras e de marcha-à-vista.</p>			

Tabela 3 – Condições Requeridas para as Secções de Via nos Itinerários

## 7.2. Estabelecimento de Escurregamentos

- 7.2.1. O "percurso" de escurregamento destina-se a criar uma zona de segurança a jusante do ponto de destino de um itinerário, de modo a que, na eventualidade do comboio não se imobilizar antes do sinal de destino fechado, possam ser evitadas colisões com outros movimentos da estação.
- 7.2.2. Podem classificar-se os escurregamentos em dois tipos consoante as situações, tipos de itinerários e condições requeridas:
- Escurregamento de afetação, ou escurregamento físico;
  - Escurregamento de incompatibilização, ou escurregamento lógico.
- 7.2.3. No caso do **escurregamento físico**, serão comandadas, encravadas e comprovadas as agulhas situadas na sua zona de ação, nas condições definidas na Tabela 2.
- Serão requeridas as secções de via livres, nos casos e condições definidas na Tabela 3.
- 7.2.4. Define-se a existência de escurregamento físico para os seguintes tipos de itinerários:
- Itinerários de circulação normal;
  - Itinerários de circulação em marcha-à-vista;
  - Itinerários de manobras:
    - (i) se existir pelo menos uma agulha tomada de ponta, nos 50 metros a jusante do sinal de destino do movimento, quando essa mesma agulha é de bitola única e igual ao do



movimento/itinerário em causa, ou

- (ii) se existir pelo menos uma agulha (tomada de ponta ou talão), nos 50 metros a jusante do sinal de destino do movimento, quando essa mesma agulha é de bitola diferente ao do movimento/itinerário em causa.

7.2.5. No caso de **escorregamento lógico**, não serão comandadas, encravadas nem comprovadas as agulhas na sua zona de ação, nem serão requeridas livres as secções de via respetivas.

Este escorregamento destina-se a materializar as incompatibilidades com outros itinerários na sua zona de ação.

7.2.6. Define-se a existência de escorregamento lógico para os seguintes casos:

- Itinerários de manobras, que não possuam escorregamento físico;
- Alguns itinerários de manobras que possuem escorregamento físico, para uma zona para além do final deste, em determinados casos (ver critérios de incompatibilização, mais adiante);
- Movimentos de circulação normal ou de marcha-à-vista, cujo sinal limite é um sinal de entrada de uma estação, e que não possuam escorregamento físico (ver critérios de incompatibilização, mais adiante).

7.2.7. Não se define nem escorregamento físico nem lógico para os seguintes movimentos:

- Itinerários cujo percurso efetivo termine numa linha de topo;
- Itinerários de saída sobre a plena-via.

7.2.8. A distância mínima a considerar para o escorregamento físico, medida a partir do sinal destino do movimento e para cada tipo de itinerário resume-se na tabela seguinte:

Tipo de Itinerário	Distância em metros
Circulação Normal	150
Circulação em Marcha-à-vista	50
Manobras (quando aplicável)	50
<b>NOTA:</b> Caso o movimento termine em zona de pendente superior a 15 ‰ (quinze por mil) devem as distâncias indicadas ser agravadas em 50 ‰, ficando os valores respetivamente em: 225 m, 75m e 75 m.	

Tabela 4 – Distância de Escorregamento Físico

7.2.9. Na figura seguinte exemplificam-se casos de aplicação para dois tipos de itinerário:

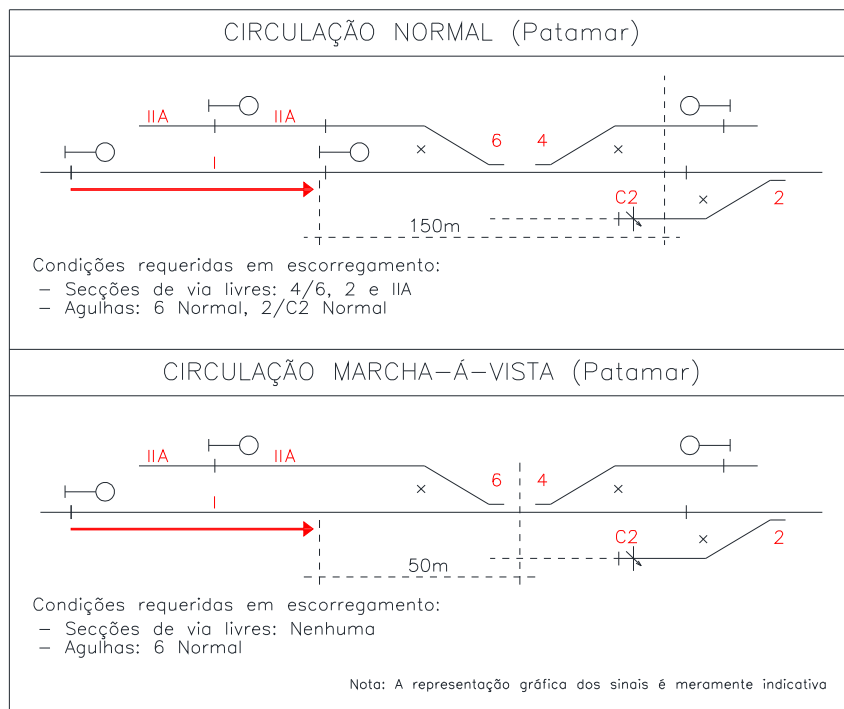


Figura 24 – Exemplo de Aplicação de Escorregamento Físico

7.2.10. Deverão ser seguidas as seguintes regras na escolha dos elementos a incluir no escorregamento de afetação, na zona limite das distâncias indicadas:

- a) **No caso de agulhas tomadas de talão pelo movimento**, considera-se a sua inclusão no escorregamento nos seguintes casos:
- O ponto limite de resguardo se encontre a uma distância do sinal fim de itinerário menor do que a distância definida para o escorregamento;
  - A sua zona própria isolada seja requerida no escorregamento (apenas para itinerários de circulação normal);

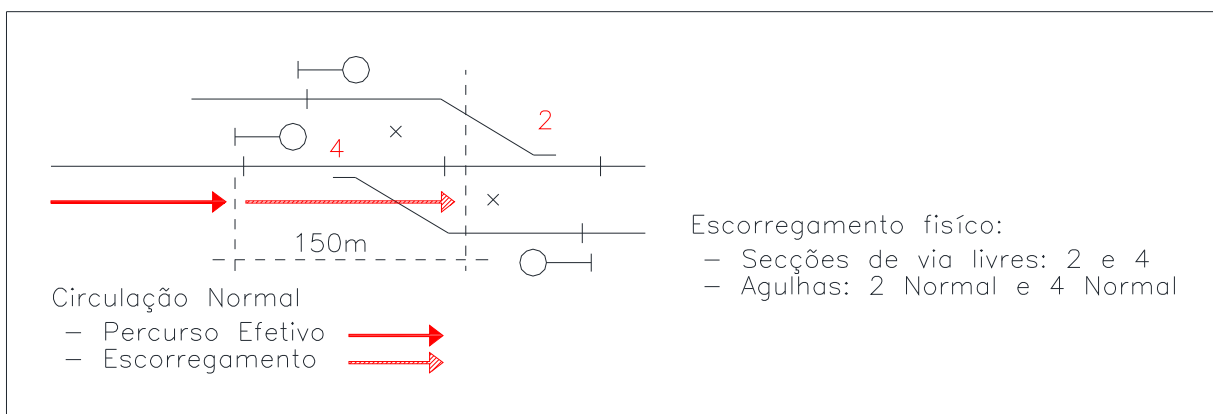


Figura 25 – Inclusão de Elementos em Escorregamento – Agulhas de Talão

- b) **No caso de agulhas tomadas de ponta pelo movimento**, considera-se a sua inclusão no escorregamento caso a ponta da agulha se encontre a uma distância do sinal fim de itinerário menor do que a distância definida para o escorregamento;

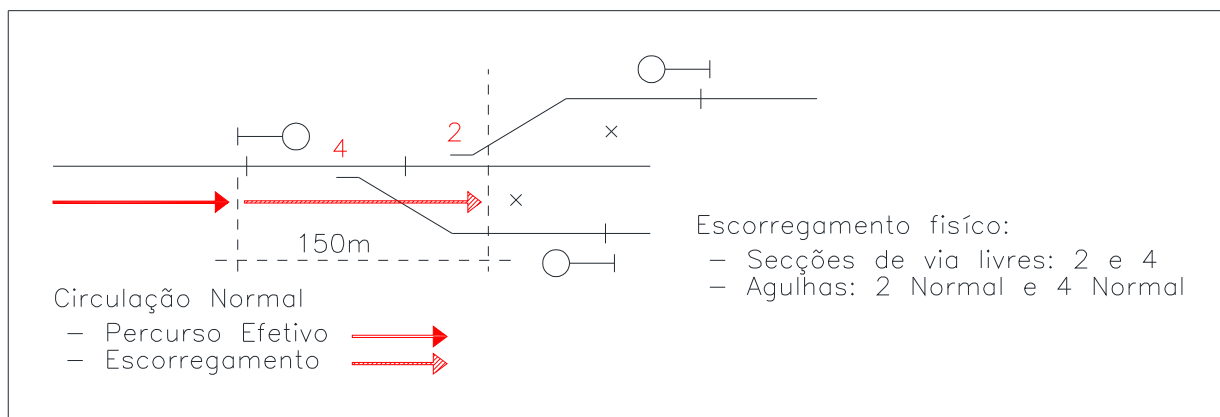


Figura 26 – Inclusão de Elementos em Escorregamento – Agulhas de Ponta

- c) As secções de via que se iniciem dentro da distância de escorregamento são incluídas, ainda que o seu término se encontre para lá dessa distância.

**NOTA:** Este conceito apenas é aplicável aos escorregamentos de afetação de itinerários de circulação normal, dado que as restantes categorias de itinerários dispensam a verificação da desocupação das secções de via de escorregamento.

### 7.3. Escorregamentos Alternativos

- 7.3.1. Caso no percurso de escorregamento existam agulhas de ponta, que permitam o estabelecimento de diferentes itinerários de continuação definem-se percursos de escorregamento diferentes (ou alternativos) de modo a permitir a compatibilização do itinerário de entrada com os diferentes itinerários de saída.
- 7.3.2. Para os itinerários que têm escorregamentos alternativos, são apresentadas nas linhas dos Programas de Exploração imediatamente seguintes às dos itinerários em questão, as condições correspondentes àqueles escorregamentos alternativos. A numeração atribuída a cada uma das linhas adicionais é a mesma da linha do itinerário complementada por um sufixo alfanumérico (exemplo: nº 21, 21.1, 21.2, etc..).
- 7.3.3. O comando dos diferentes escorregamentos poderá ser realizado através de uma das duas formas seguintes, devendo no entanto, em cada instalação (estação de concentração) ser idêntico, para todos os escorregamentos possíveis:
- **Através de comando próprio**, isto é, conjuntamente com o comando do itinerário o operador deve indicar qual o percurso de escorregamento a estabelecer (por exemplo, IP,S1,S3,4II :

Itinerário de circulação de S1 para S3, com escorregamento sobre a agulha 4II);

- **Escolha automática pelo sistema**, dependendo do itinerário de continuação que se encontrar estabelecido. Caso não se encontre estabelecido nenhum itinerário de continuação, será escolhido automaticamente o escorregamento que for definido como principal (neste caso o comando será apenas do tipo: IP,S1,S3).

7.3.4. No caso de utilização da segunda hipótese do ponto anterior, após o estabelecimento de ambos os itinerários, a anulação do itinerário de saída que esteve na origem da escolha do escorregamento do itinerário de entrada não modifica em nada o escorregamento já estabelecido. Assim, após a anulação do itinerário de saída, ainda que este seja a causa de um escorregamento alternativo, este escorregamento mantém-se inalterado.

7.3.5. Na figura seguinte ilustra-se um caso em que o conceito de escorregamento alternativo é aplicável:

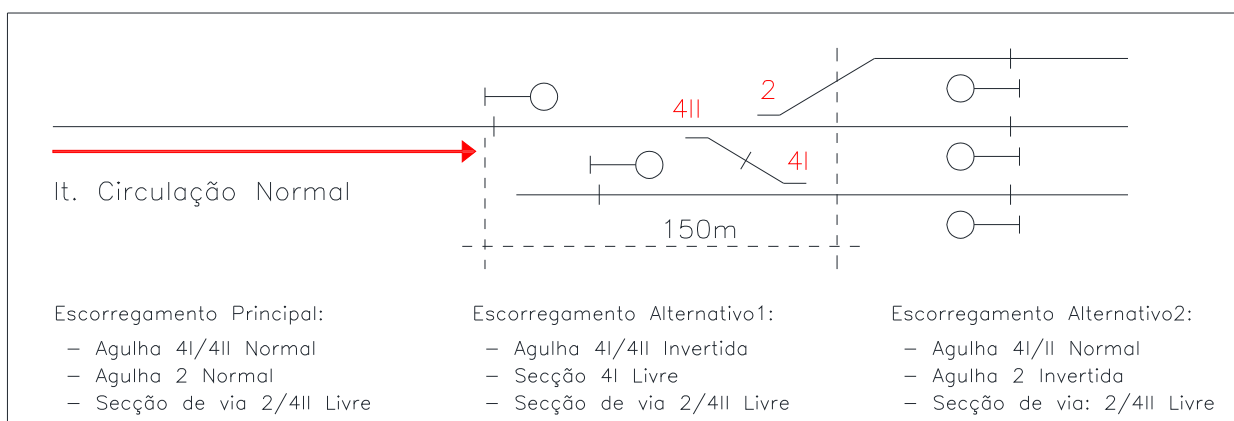


Figura 27 – Exemplo de Escorregamento Alternativos

## 7.4. Princípios Relativos a Proteções Laterais dos Itinerários

7.4.1. As condições de proteção lateral destinam-se a proteger, tanto o percurso efetivo do itinerário como o percurso de escorregamento, no que respeita a escorregamentos de outros itinerários ou a deslizamentos de material eventualmente sem itinerário estabelecido.

7.4.2. Nos itinerários de circulação normal os princípios de proteção lateral a aplicar são semelhantes quer se trate de proteger o percurso efetivo quer o percurso de escorregamento.

Nos itinerários de manobras e de marcha-à-vista dispensa-se a verificação das condições de proteção lateral ao escorregamento.

7.4.3. A proteção lateral pode ser conseguida através de:

- posicionamento de agulhas;
- verificação de desocupação de secções de via;
- verificação de condições mistas de agulha/secção de via, dependendo da posição da agulha;
- combinação de qualquer dos tipos anteriores.



7.4.4. Sempre que a topologia o permita será aplicado o princípio de proteção lateral por posição de agulha, naturalmente mais eficaz do que a proteção por condição de desocupação de secções de via.

Deve no entanto ter-se em conta que uma dada condição de agulha em proteção lateral poderá:

- eventualmente provocar uma diminuição de capacidade na movimentação simultânea dos comboios na estação;
- contribuir para o aumento do número de elementos requeridos por um dado itinerário, o que pode afetar a "fiabilidade" de utilização do itinerário, por questões de manutenção.

Nesses casos deve preferencialmente ser usada uma proteção mista de agulha/secção de via.

7.4.5. Qualquer que seja a natureza da proteção lateral a aplicar (agulha, secção de via ou mista) aplicam-se os seguintes princípios de realização:

- a) As condições de Proteção lateral incluídas na zona de "gabarit" do movimento são verificadas na fase de formação do itinerário, isto é, a sua não satisfação impede a formação do itinerário (define-se como zona de "gabarit" do movimento uma zona até 6 metros para além do ponto físico de conflito - limite de resguardo);
- b) As condições de Proteção lateral que se encontrem para além do gabarit do movimento não impedem a realização do itinerário, sendo apenas verificadas na fase de controlo de aspeto do sinal, isto é, a sua não satisfação impede a abertura do sinal ou produzirá o seu fecho.

7.4.6. **A proteção lateral por agulha** deve ser aplicada sempre que a posição da agulha que dá proteção lateral for relevante no que respeita à exclusão da possibilidade de outros movimentos poderem convergir sobre os percursos efetivo ou de escorregamento de um itinerário.

Na figura seguinte ilustram-se casos típicos de proteção lateral por agulha:

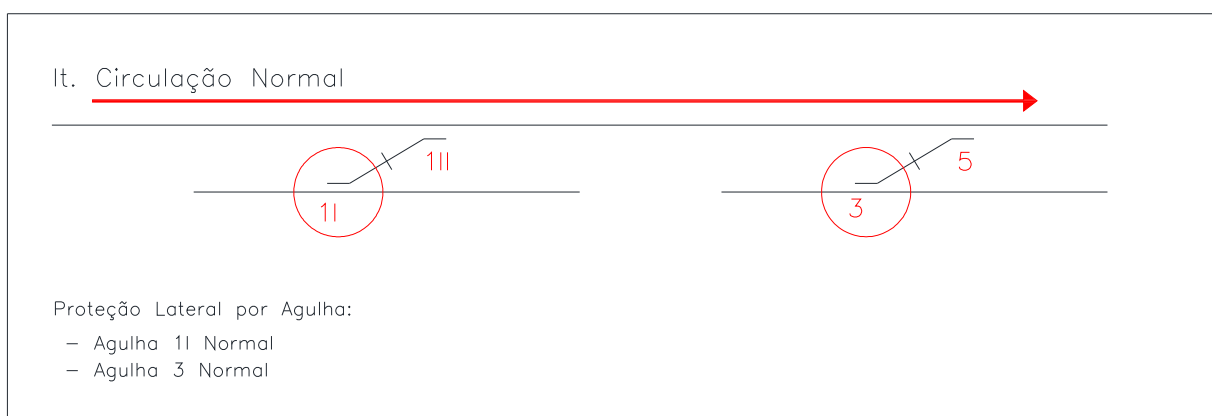
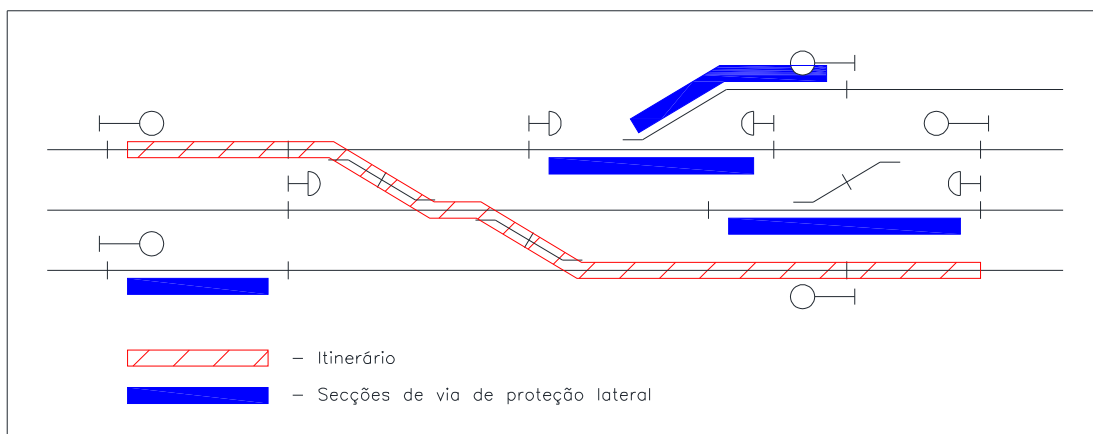


Figura 28 – Exemplo de Proteção Lateral por Agulha

7.4.7. Nos casos em que não seja possível criar as condições de proteção lateral através do posicionamento de agulhas as mesmas podem ser asseguradas **através da verificação da**

**libertação de secções de via.**

Na figura seguinte exemplifica-se casos de proteção lateral por secções de via:



*Figura 29 – Exemplo de Proteção Lateral por Secções de Via*

- 7.4.8. A verificação da desocupação de secções de via, para efeitos de proteção lateral a movimentos estende-se até que se satisfaça uma das seguintes condições:
- Exista um sinal que comande movimentos em sentido oposto;
  - O início da secção de via a verificar se encontre a uma distância maior ou igual a 150 metros do ponto a proteger.
- 7.4.9. Ainda que incluídas na zona de proteção, às condições de verificação de libertação de secções de via, serão ainda aplicadas as seguintes regras:
- A secção ou secções de via de proteção que se encontrem dentro da zona de gabarit do movimento são requeridas obrigatória e incondicionalmente livres na formação dos itinerários a proteger;
  - A primeira secção de via fora da zona de gabarit do movimento é igualmente requerida obrigatória e incondicionalmente livre nas condições de aspeto de sinal, a não ser que o seu início se encontre a mais de 50 metros do ponto a proteger. Neste caso aplica-se a princípio da alínea seguinte;
  - A verificação de desocupação das secções pode ser dispensada, se a ocupação resultar da presença de um comboio que circule num itinerário a ser percorrido no sentido do afastamento da zona a proteger.

**NOTA:** A verificação do encravamento efetivo das secções por itinerário será obrigatoriamente efetuada de forma positiva. Em situações de inicialização do sistema não devem os encravamentos de trânsito por ela eventualmente gerados produzir o efeito de não verificação de secção ocupada para efeitos de proteção lateral.

Na figura seguinte exemplifica-se a aplicação destas regras:

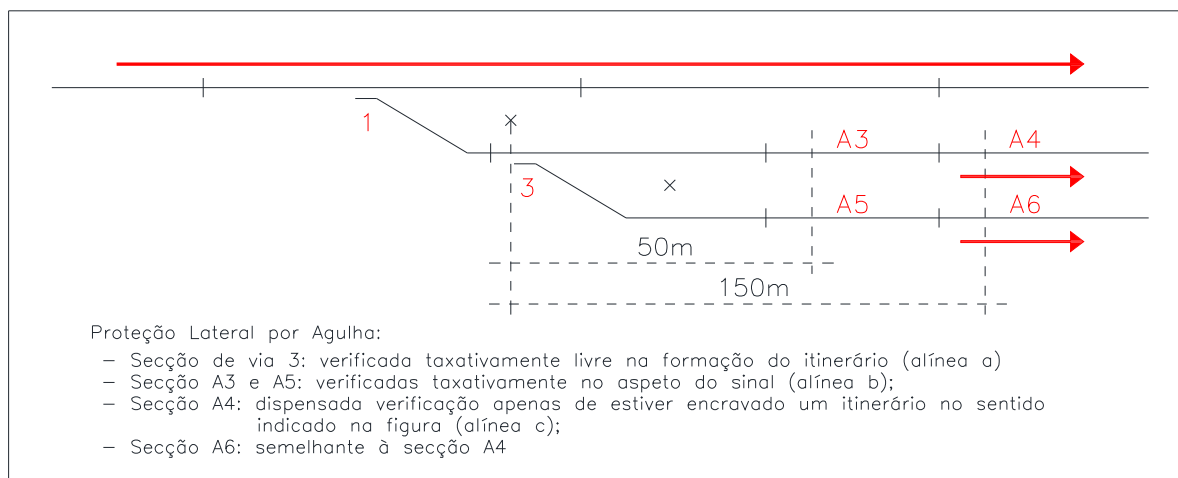


Figura 30 – Aplicação de Proteção Lateral por Secções de via

7.4.10. Quando de tal facto resultarem benefícios de exploração podem **as proteções laterais** ser efetuadas através de **condições mistas alternativas de agulha/secção de via**.

Estas condições mistas provocam a verificação em alternância da desocupação de secções de via ou da posição de agulhas, dependendo da posição destas.

**NOTA:** Nesse caso deverá a proteção ser expressa no Programa de Exploração sob a forma de uma "Nota" evidenciando de forma clara a condição requerida, por exemplo: "**secção de via 2 livre ou agulha 2 em posição invertida**" ou de outra forma equivalente que permita evidenciar a sua funcionalidade.

7.4.11. Os princípios de proteção indicados nos pontos anteriores relativamente quer às proteções por agulha quer às proteções por secção de via mantêm-se válidos para aplicação nas condições de proteção mistas.

Estas condições alternativas podem ser implementadas através de uma de duas condições típicas, diferindo estas no modo como a condição referente à agulha é tratada no Programa de Exploração:

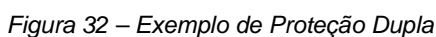
- A secção de via não é requerida livre desde que a agulha associada à condição se encontre comandada e comprovada na posição requerida. Neste caso desde que não exista comprovação da agulha na posição requerida, a desocupação da secção de via será verificada;
- A secção de via não é requerida livre apenas se a agulha associada à condição se encontrar não só comandada e comprovada na posição requerida como ainda encravada nessa posição.

Na figura seguinte ilustra-se um exemplo de proteção mista:



- Atingiu a posição de proteção através da utilização de um comando de recurso de agulha (ARI), e
- A secção de via de proteção não desocupou após esse comando de recurso, ou,
- A memória de comando de recurso da agulha não se encontra ativa, após inicialização do sistema.

Um exemplo de um destes casos de proteção dupla encontra-se na figura seguinte:



No exemplo da figura anterior, a agulha 1 dá proteção lateral ao Itinerário A na posição direita e



ao Itinerário B na posição esquerda. Quando ambos os itinerários se encontram estabelecidos deve ser escolhido com base num critério misto de segurança/exploração qual dos itinerários fica protegido por agulha, ficando o outro itinerário protegido por uma condição de libertação de secção de via.

7.4.14. Nos documentos de projeto será claramente evidenciado qual o tipo de proteção lateral a aplicar em cada caso e qual a posição preferencial de proteção lateral para agulhas que se encontrem nesta situação.

7.4.15. A implementação de proteções duplas é admissível através da utilização de duas técnicas distintas, que se exemplificam e descrevem seguidamente, supondo que o itinerário a proteger preferencialmente é o itinerário A:

a) Proteção sem pós-movimento da agulha de proteção:

- 1) Com o estabelecimento do itinerário B, a agulha 1 será comandada, mas não encravada, para a posição esquerda;
- 2) Neste itinerário como condição de proteção verificar-se-á: “Secção de via 1 livre, exceto se agulha 1 comprovada na posição esquerda”;
- 3) Com o estabelecimento do itinerário A (sendo este definido como prioritário e encontrando-se o itinerário B ainda estabelecido), a agulha 1 será comandada e encravada na posição direita;
- 4) Nesta situação, o itinerário A verifica que a agulha 1 se encontra comprovada e encravada na posição de proteção, mantendo-se o itinerário B a verificar a condição alternativa de proteção acima referida;

**NOTA:** *Com o itinerário B estabelecido e respetivo sinal de origem aberto, o movimento da agulha de proteção (requerida à posteriori pelo itinerário A) não pode, em caso algum, provocar o fecho intempestivo do sinal origem do itinerário B;*

- 5) Se anulado o itinerário A ainda com o itinerário B presente, a agulha 1, desencravará, mas não será alvo de nenhum comando posterior pelo itinerário B.

b) Proteção com pós-movimento e encravamento da agulha de proteção:

- 1) Com o estabelecimento do itinerário B, a agulha 1 será comandada, e encravada, na posição esquerda;
- 2) Neste itinerário como condição de proteção verificar-se-á: “Secção de via 1 livre, exceto se agulha 1 comprovada/encravada na posição esquerda”;
- 3) Com o estabelecimento do itinerário A (sendo este definido como prioritário e encontrando-se o itinerário B ainda estabelecido), a agulha 1 será desencravada e posteriormente comandada e encravada na posição direita;
- 4) Nesta situação, o itinerário a verifica que a agulha 1 se encontra comprovada e encravada



na posição de proteção, mantendo-se o itinerário B a verificar a condição alternativa de proteção acima referida;

**NOTA:** *Com o itinerário B estabelecido e respetivo sinal de origem aberto, o movimento da agulha de proteção (requerida à posteriori pelo itinerário A) não pode, em caso algum, provocar o fecho intempestivo do sinal origem do itinerário B;*

- 5) Se anulado o itinerário A ainda com o itinerário B presente, a agulha 1, desencravará, e será comandada e encravada na posição esquerda pelo itinerário B.

## 7.5. Agulhas Manuais / Transportadores de Chaves

- 7.5.1. As agulhas manuais inseridas nas linhas sinalizadas das estações requerem condições de segurança idênticas às aplicáveis às agulhas motorizadas, excetuando o encravamento de zona própria ocupada.

Essas agulhas serão dotadas de comprovação de posição na posição normal ou em ambas as posições (normal e invertida), dependendo do requerido no Programa de Exploração.

- 7.5.2. As agulhas manuais inseridas na área de estação serão dotadas de transportadores elétricos duplos, sempre que seja necessário definir movimentos com a agulha encravada quer na posição normal quer na posição invertida. Nestes casos a comprovação de posição será igualmente aplicada para ambas as posições da agulha.
- 7.5.3. Em casos de agulhas manuais inseridas na plena via (ramais de plena via) poderão os transportadores de chaves ser simples (apenas com uma chave), sendo a comprovação de posição necessária apenas para a posição normal.
- 7.5.4. As agulhas manuais inseridas nas linhas de destino de itinerários de circulação e/ou manobras, que as percorram na posição normal, serão encravadas nessa posição pelo estabelecimento dos referidos itinerários.

O seu desencravamento não depende da libertação da secção de via da zona própria da agulha (que poderá coincidir com a secção da linha de estacionamento) e dar-se-á com a destruição do escorregamento (físico ou lógico) associado ao itinerário que o produziu, permitindo assim posterior movimentação de material para a zona a que a agulha dá acesso, na posição invertida. Esta situação exemplifica-se na figura seguinte:

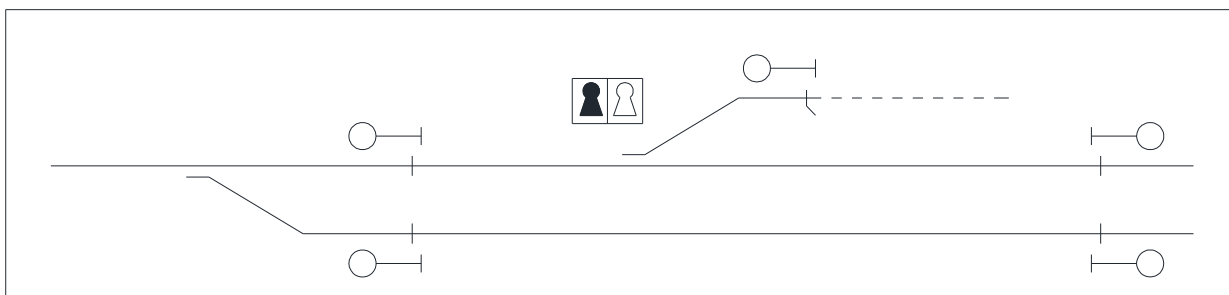


Figura 33 – Transportador em Linha de Estacionamento

7.5.5. Caso se insira numa linha origem de itinerário uma agulha manual deverá esta ser, nalguns casos, encravada na posição normal, ainda que se insira a montante do sinal que comanda o itinerário. Os casos em que deverá ser requerido o encravamento das agulhas manuais a montante do sinal origem de itinerário são os seguintes:

- em agulhas tomadas de ponta pelo movimento do comboio ao partir do estacionamento, para todos os itinerários de circulação normal, marcha-à-vista e de manobras;
- em agulhas tomadas de talão pelo movimento do comboio ao partir do estacionamento, para os itinerários de circulação normal e de marcha-à-vista;
- em todos os itinerários onde a agulha esteja inserida em vias de dupla bitola.

Os casos atrás referidos estão ilustrados na figura seguinte:

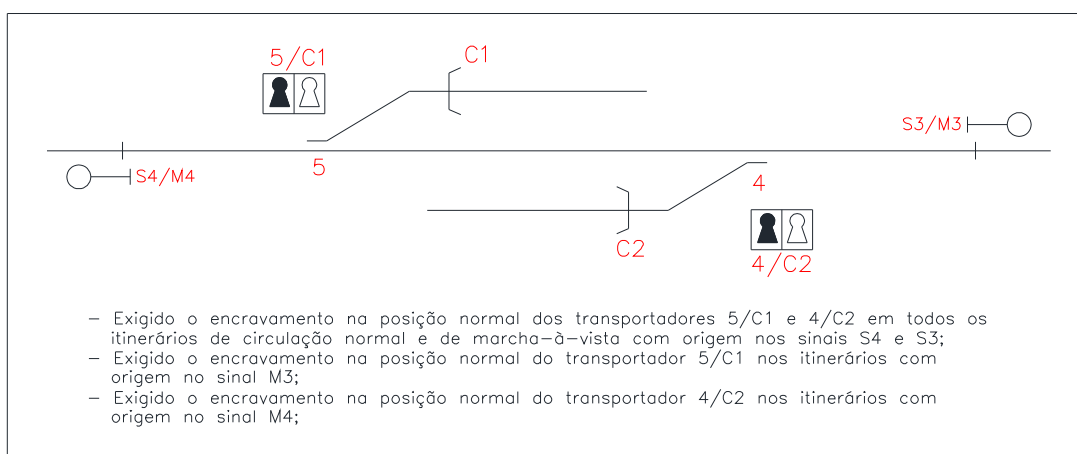


Figura 34 – Encravamento de Transportador a Montante de Sinais

7.5.6. O encravamento gerado pelos itinerários de saída será libertado através da destruição pelo comboio do itinerário de saída e/ou pela anulação manual do mesmo itinerário pelo operador do sistema.

## 7.6. Condições Particulares dos Itinerários de Manobras de Avanço

7.6.1. Os itinerários de manobras de avanço, sobre a zona dos sinais de entrada, requerem condições



específicas, dependentes da distância existente entre o ponto limite de manobras e o sinal de entrada.

7.6.2. Face às normas de incompatibilização de movimentos (detalhadas em capítulo próprio no presente documento), as condições a considerar são as seguintes:

a) **a distância entre o ponto limite de manobras e o sinal de entrada é superior a 200 metros:**

Neste caso não é necessário considerar nenhuma interação entre os itinerários de manobras de avanço e a aproximação dos comboios do sinal de entrada da estação.

**NOTA:** *Esta distância representa o somatório entre o escorregamento de um movimento de circulação (150 m) e de um movimento de manobras (50 m). Nos casos definidos no presente documento, onde se torna necessário agravar as distâncias de escorregamento, devido à existência de pendentes, serão os valores considerados agravados da mesma forma, para a consideração das distâncias entre os pontos fim de manobra e os sinais de entrada.*

b) **a distância entre o ponto limite de manobras e o sinal de entrada é inferior a 100 metros:**

Os itinerários de manobras de avanço são totalmente incompatíveis com a aproximação de comboios do sinal de entrada.

Tal incompatibilidade pode ser materializada requerendo, para o estabelecimento dos itinerários de manobras, que o bloco entre estações se encontre estabelecido no sentido da saída da estação, ou através da incompatibilidade direta entre itinerários de manobras e itinerário de plena via sobre o sinal de entrada, quando a técnica de sinalização utiliza itinerários na zona da plena via.

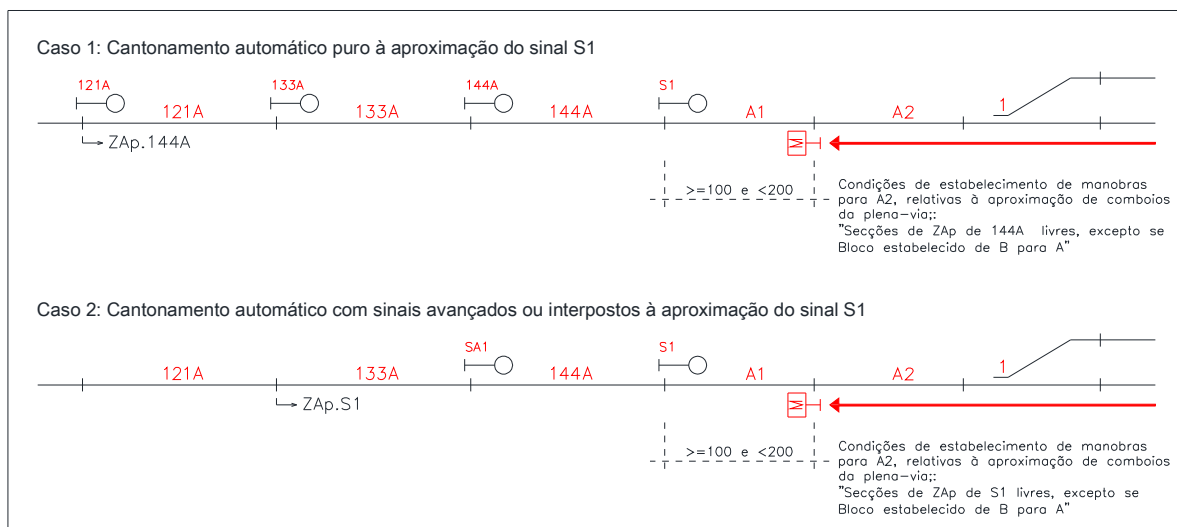
c) **a distância entre o ponto limite de manobras e o sinal de entrada situa-se entre os 100 e os 200 m:**

Neste caso os itinerários de manobras requerem como condição de estabelecimento:

- nos casos de aproximação à estação em regime de cantonamento automático puro (existência de sequência de aspetos entre todos os sinais), que se encontre livre uma zona equivalente à Zona de Aproximação do sinal que antecede o sinal de entrada. Esta libertação é dispensada caso o bloco se encontre estabelecido no sentido de saída da estação.
- nos casos em que o sinal de entrada apenas reflete sequência de aspetos para o sinal avançado respetivo, que se encontre livre a zona de aproximação do sinal de entrada. Esta libertação não será necessária caso o bloco se encontre estabelecido no sentido de saída da estação.

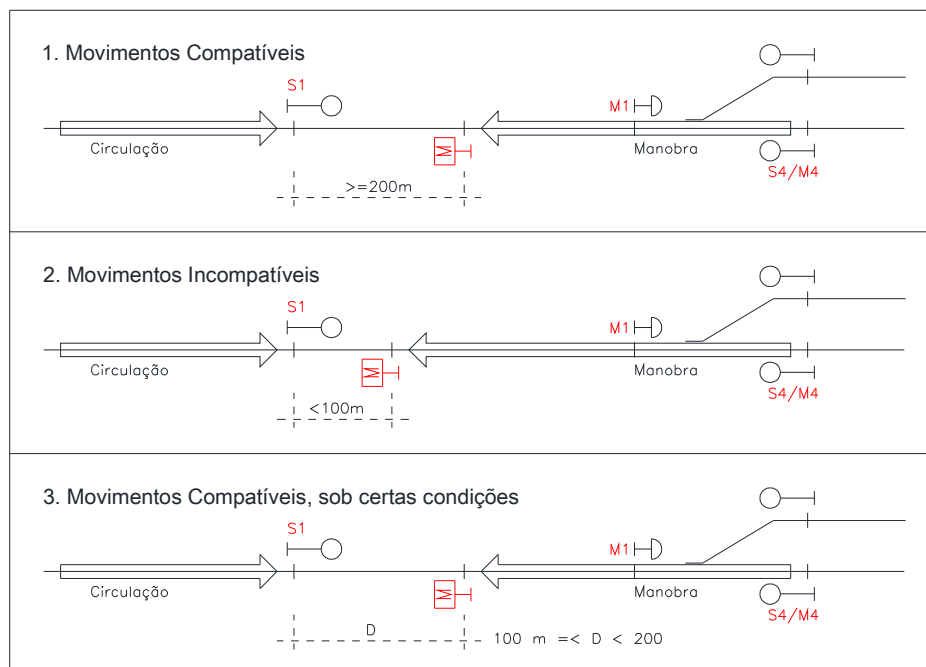
As situações anteriores encontram-se esquematizadas na figura seguinte:





*Figura 35 – Condições de Manobra de Avanço – Caso entre 100 e 200m*

7.6.3. Em qualquer dos dois casos anteriores o estabelecimento dos itinerários de manobras de avanço provoca o aparecimento do aspeto "vermelho intermitente" no sinal que antecede o sinal principal de entrada. Este aspeto deve manter-se até à destruição total dos trânsitos do itinerário de manobras, incluindo o correspondente secção de via de destino.



*Figura 36 – Condições de Manobra de Avanço – Resumo*

7.6.4. Caso não exista bloco orientável com a estação colateral, para distâncias inferiores a 200 m devem ser aplicadas as condições referidas no ponto 7.6.2, sendo de evitar a aplicação de distâncias inferiores a 100 metros (na medida em que não é possível garantir a condição de tomada de



sentido de bloco).

- 7.6.5. Nos casos a que se refere a alínea c) do ponto 7.6.2, utiliza-se o aspeto "vermelho intermitente" no sinal anterior ao sinal de entrada é utilizado também como consequência do relacionamento deste sinal com as manobras de avanço na estação. São as seguintes as condições de apresentação dos aspetos "vermelho intermitente" e "vermelho fixo" nos sinais que antecedem os sinais de entrada, nas condições definidas nessa alínea:

Tipo de Sinal	Condições de apresentação de vermelho intermitente	Condições de apresentação de vermelho fixo
Sinal avançado	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bloco dirigido no sentido do sinal ou neutro;</li><li>- Ocupação de qualquer secção entre o sinal e o sinal de entrada da estação, ou,</li><li>- Ocupação da 1ª secção a jusante do sinal de entrada, ou,</li><li>- Estabelecimento de manobras de avanço sobre o sinal de entrada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bloco em sentido oposto ao do sinal</li></ul>
Sinal de cantonamento	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bloco dirigido no sentido do sinal e,</li><li>- Ocupação da 1ª secção da jusante do sinal de entrada, ou,</li><li>- Estabelecimento de manobras de avanço sobre o sinal de entrada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bloco em sentido oposto ao do sinal, ou</li><li>- Bloco dirigido no sentido do sinal e ocupação de qualquer secção entre este sinal e o sinal de entrada.</li></ul>

Tabela 5 – Condições de Aspetos Vermelho e Vermelho Intermitente

## 8. INCOMPATIBILIDADES

### 8.1. Generalidades

- 8.1.1. As incompatibilidades entre itinerários podem classificar-se em dois grandes grupos:
- Incompatibilidades por agulha;
  - Incompatibilidades diretas.
- 8.1.2. Na interação dinâmica entre dois itinerários que sejam incompatíveis por agulha (ou seja, nos quais, pelo menos uma agulha é requerida em posição oposta), após terem sido libertadas por um deles os encravamentos de todas as agulhas incompatíveis, duas situações podem ocorrer:
- Os itinerários continuam a ser incompatíveis por uma ou mais condições de incompatibilidade direta;
  - Os itinerários tornam-se compatíveis.



## 8.2. Incompatibilidades por Agulha

- 8.2.1. As incompatibilidades por agulha resultam automaticamente de uma dada agulha ser requerida por dois itinerários em posições opostas, tornando-se por isso os itinerários incompatíveis até que a última agulha requerida em posição oposta seja libertada pelo primeiro itinerário a ser percorrido.
- 8.2.2. Dado que o desencravamento dos itinerários pelos comboios é progressivo (preferencialmente secção de via a secção de via) a libertação do encravamento de uma dada agulha por um itinerário permite imediatamente a sua disponibilização para outro itinerário que a requer em posição oposta.
- 8.2.3. Em casos de falta de gabarit relativamente ao posicionamento das juntas isolantes que delimitam a secção de via própria da agulha apenas deve ser libertado o encravamento dessa agulha quando for garantida a libertação do limite de gabarit (libertação da zona própria na posição correspondente da agulha).

## 8.3. Incompatibilidades Diretas

- 8.3.1. As incompatibilidades diretas podem classificar-se em três grandes grupos relativamente à sua causa:
  - a) Utilização de pelo menos uma parte do percurso (percursos coincidentes), no mesmo sentido ou em sentido oposto;
  - b) Incompatibilidades devidas a percursos coincidentes que usem bitolas diferentes;
  - c) Proximidade física entre itinerários de forma a diminuir a probabilidade de utilização de zonas coincidentes no caso de pelo menos uma das circulações ultrapassar o ponto de destino (normas de incompatibilização, designadamente as relativas a distâncias de escorregamento);
  - d) Existência de normas e convenções de exploração, não diretamente relacionadas com conceitos de segurança.

Nos dois primeiros casos devem as incompatibilidades directas ser obrigatoriamente garantidas através da verificação de condições de libertação de determinados trânsitos de itinerário, não se considerando aplicável a simples verificação de libertação de secções de via para efeitos de verificação de incompatibilidades.

**NOTA:** *Excetua-se o caso de verificação de condições de trânsitos sobre as linhas de destino de itinerário, onde se admite a simples verificação da secção de via livre, após o final da temporização de escorregamento correspondente ao itinerário anterior.*

- 8.3.2. As incompatibilidades diretas resultantes de princípios de exploração a considerar são as seguintes:
  - a) São incompatíveis dois itinerários comandados por sinais opostos situados na mesma linha de estacionamento. Esta incompatibilidade mantém-se até à anulação ou destruição de um

dos itinerários ou até ao fecho irreversível do sinal que comanda um dos itinerários. O objetivo desta incompatibilidade é não permitir a abertura simultânea de dois sinais na mesma linha de estacionamento.

- b) Um itinerário de manobras não pode realizar-se na continuação de um itinerário de circulação, seja este de circulação normal ou de marcha-à-vista. Apenas será possível abrir um sinal destino de um itinerário de circulação ou marcha-à-vista, num itinerário de manobras, após o escorregamento de todos os itinerários de circulação e marcha-à-vista com destino nesse sinal se encontrarem desencravados.
- c) São incompatíveis dois itinerários comandados por sinais opostos posicionados sobre a mesma junta.

Na figura seguinte exemplificam-se os três casos anteriores:

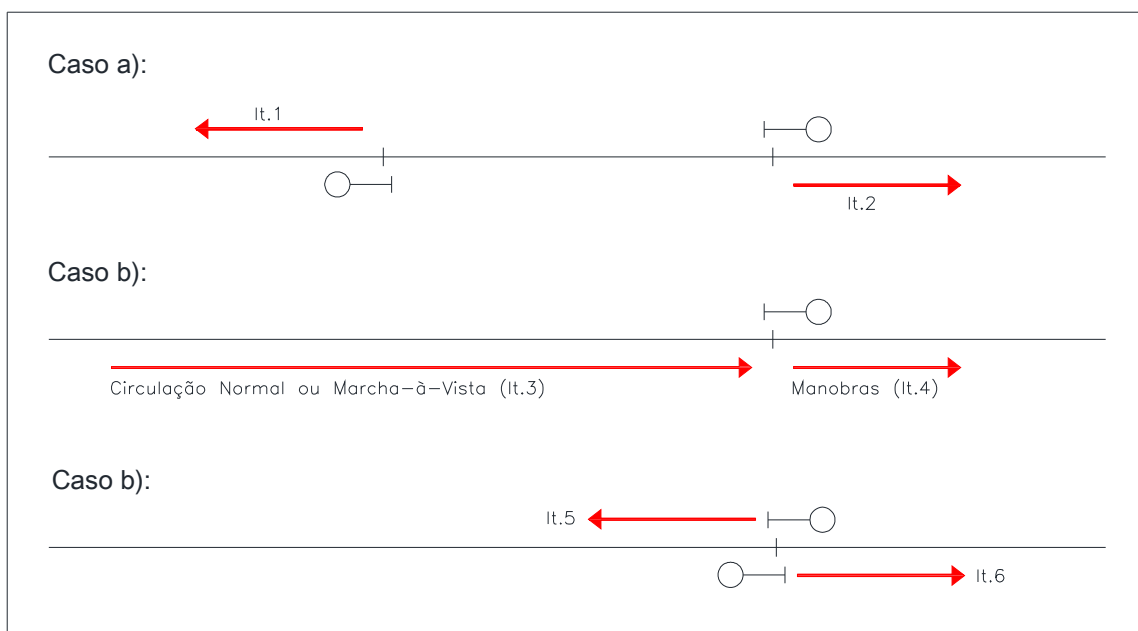


Figura 37 – Incompatibilidades Diretas – Princípios de Exploração

8.3.3. As incompatibilidades indicadas no caso a) anterior poderão não ser aplicáveis nos seguintes casos (a definir no projeto de cada instalação):

- A dimensão da linha de estacionamento é reduzida obrigando à abertura dos dois sinais em simultâneo na movimentação de uma composição;
- A dimensão da linha de estacionamento for superior a 600 metros;
- Por razões de exploração seja expectável a expedição de dois comboios (um em cada sentido) em simultâneo.

8.3.4. As incompatibilidades indicadas na figura anterior cessam nas condições definidas na tabela abaixo:



Caso	Itinerário que se pretende estabelecer	Condição a verificar
a)	It. 1	- It. 2 não estabelecido, nem comandado; - It. 2 estabelecido, estando o sinal origem já fechado de forma irreversível;
b)	It. 3 (Circulação ou M. Vista)	- It. 4 não estabelecido, nem comandado; - It. 4 estabelecido, estando o sinal origem já fechado de forma irreversível;
b)	It. 4 (Manobras)	- Temporização de escorregamento do It. 3 já terminada.
c)	It. 5	- It. 6 não estabelecido, nem comandado;

*Tabela 6 – Cessação das Incompatibilidades Diretas por Princípios de Exploração*

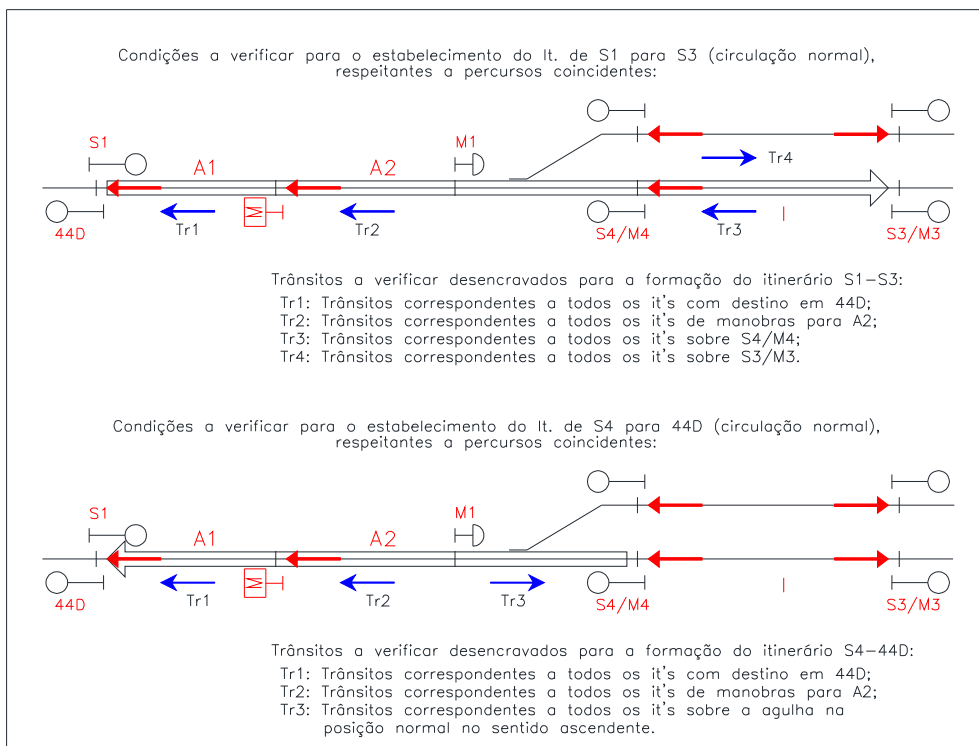
8.3.5. **As incompatibilidades diretas devidas a percursos ou partes de percurso coincidentes**, quer em sentidos opostos quer no mesmo sentido, surgem após o estabelecimento do primeiro itinerário ou após este ter libertado todas as eventuais incompatibilidades por agulha com o segundo itinerário.

As incompatibilidades diretas cessam em pontos diferentes, dependendo dos tipos de itinerários envolvidos e do sentido relativo dos movimentos.

Os princípios a aplicar para cada um dos casos são os seguintes:

- a) Um itinerário de circulação normal como segundo itinerário a ser estabelecido, após qualquer tipo de itinerário anterior mantém-se incompatível:
- se o 1º itinerário for do mesmo sentido, até que sejam libertados todos os trânsitos de itinerários no mesmo sentido, correspondentes às secções de via de destino, que existam no seu percurso efetivo;
  - se o 1º itinerário for de sentido oposto, até que sejam libertados todos os trânsitos de itinerários de sentido oposto, correspondentes às secções de via de destino, que existam no seu percurso efetivo.

Na figura seguinte exemplifica-se este caso:



*Figura 38 – Incompatibilidades Diretas – Percursos Coincidentes – Circulação Normal*

- Um itinerário de marcha-à-vista, como segundo itinerário a ser estabelecido, mantém-se incompatível com itinerários de percurso de sentido oposto até à libertação do escorregamento (físico ou lógico) destes (qualquer que seja o seu tipo);
- Um itinerário de marcha-à-vista, como segundo itinerário a ser estabelecido, mantém-se incompatível com itinerários do mesmo sentido até que o comboio referente ao 1º itinerário se encontre completamente dentro da linha de destino. Dado que são movimentos no mesmo sentido não é necessário aguardar a destruição de escorregamento do 1º itinerário;
- Os casos das alíneas b) e c) anteriores referem-se a itinerários de marcha-à-vista de entrada ou internos de estação. No caso de itinerários de marcha-à-vista de saída sobre a plena-via aplica-se o mesmo conceito que para os itinerários de circulação normal (alínea a) anterior);

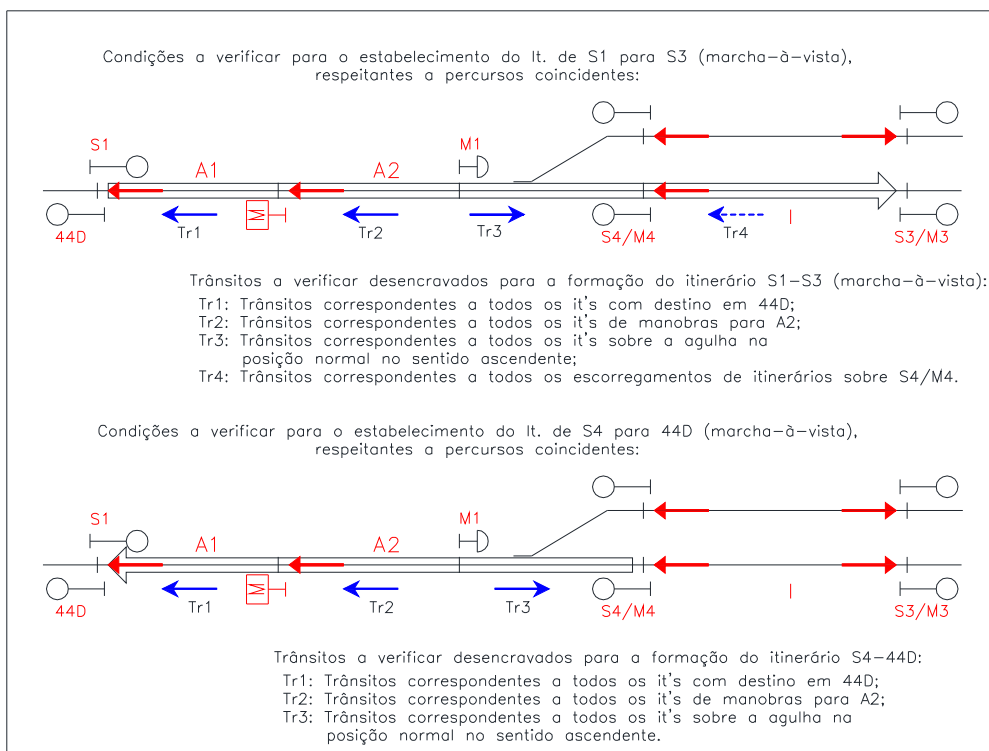


Figura 39 – Incompatibilidades Diretas – Percursos Coincidentes – Marcha à Vista

- e) Um itinerário de manobras, como segundo itinerário a ser estabelecido, mantém-se incompatível com outros itinerários de percurso coincidente, no mesmo sentido até que sejam libertadas todas as parcelas requeridas pelo itinerário de manobras, exceto o trânsito referente à linha de destino. Assim, o itinerário de manobras poderá ser estabelecido após o itinerário anterior (qualquer que seja o seu tipo) ter libertado o trânsito relativo à penúltima secção de via a ser percorrida pela manobra (ver figura seguinte).

**NOTA:** *Excetuam-se os casos em que o estabelecimento do itinerário de manobras possa prejudicar o normal desencravamento progressivo do itinerário anteriormente estabelecido, devendo então a incompatibilidade manter-se até à libertação da secção de destino da manobra pelo primeiro itinerário em curso.*

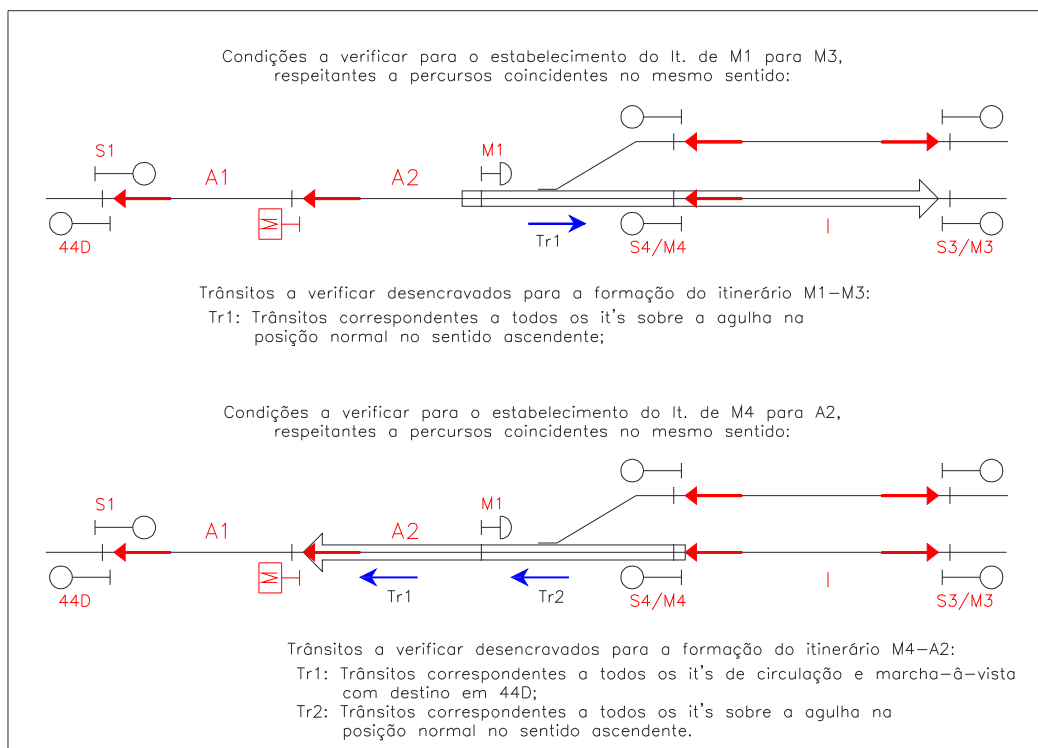


Figura 40 – Incompatibilidades Diretas – Percursos Coincidentes Mesmo Sentido – Manobras

- f) Um itinerário de manobras, como segundo itinerário a ser estabelecido, mantém-se incompatível com itinerários de percurso coincidente de sentido oposto, nas seguintes condições:
- se ambos os itinerários têm destino sobre a mesma linha de estacionamento, a incompatibilidade mantém-se até à destruição completa do escorregamento (lógico ou físico) do primeiro itinerário (Caso 1, da figura seguinte), qualquer que seja o seu tipo (circulação, marcha-à-vista ou manobras);
  - se o destino do itinerário anteriormente estabelecido (qualquer que seja o seu tipo) se situar a montante do destino da manobra no sentido da manobra, a incompatibilidade mantém-se até à destruição completa do escorregamento (físico ou lógico) do primeiro itinerário (Caso 2, da figura seguinte);
  - se o itinerário de manobras se iniciar em qualquer ponto do percurso do itinerário anteriormente estabelecido, a incompatibilidade mantém-se até que seja libertada pelo primeiro itinerário a secção imediatamente a jusante do sinal de manobras, que comanda o movimento de manobras a ser estabelecido como segundo itinerário (Caso 3, da figura seguinte).



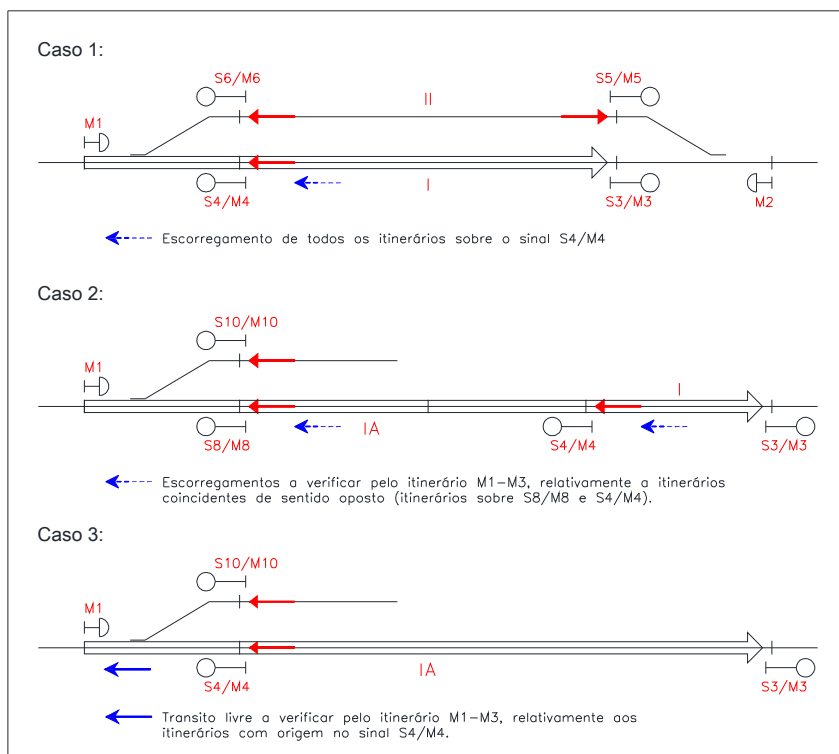


Figura 41 – Incompatibilidades Diretas – Percursos Coincidentes Sentido Oposto – Manobras

### 8.3.6. As incompatibilidades diretas relacionadas com a utilização de bitolas diferentes pelos itinerários.

Nos casos em que existe a possibilidade de realização simultânea de dois itinerários, cada um com itinerário para bitola distinta devem os mesmos serem mutuamente incompatíveis, isto é, o itinerário x com percurso em bitola A deve ser incompatível com o itinerário y com percurso em bitola B, quando os mesmos usam parte do mesmo percurso.

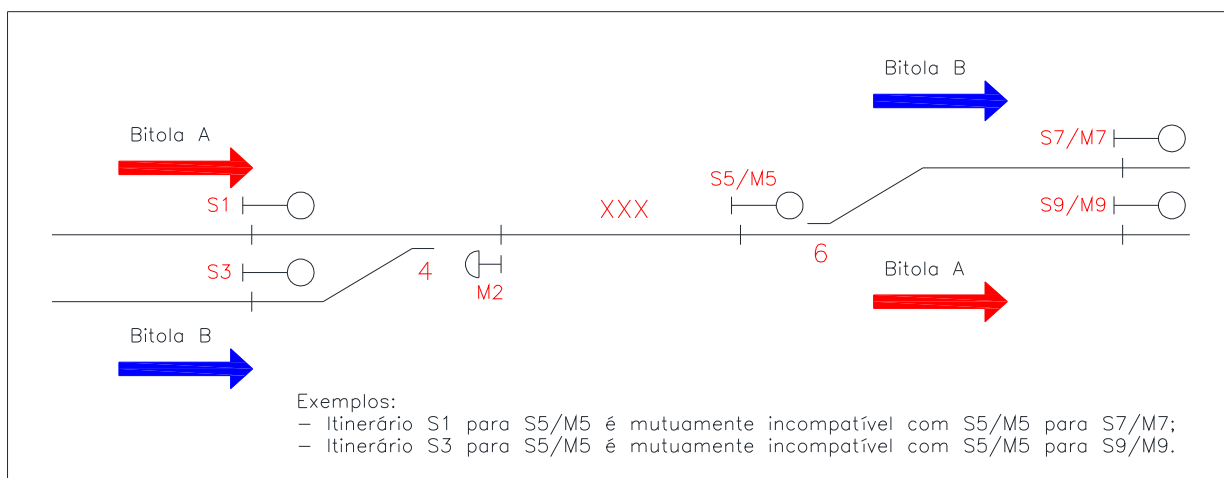


Figura 42 – Exemplo de Incompatibilidades Diretas por Utilização de Diferentes Bitolas



As respectivas incompatibilidades cessam quando:

- nas chegadas a S5/M5 do diagrama em exemplo, quando terminar o escorregamento deste itinerário;
- nos itinerários com origem em S5/M5 do diagrama em exemplo, após libertação do último trânsito onde se encontre o ponto de divergência, ou seja, na agulha 6.

8.3.7. As **incompatibilidades relacionadas com as distâncias de segurança**, ou seja, relativas a escorregamentos, consideram-se nos seguintes casos:

- a) itinerários de sentido oposto, cujos percursos efetivos não se intersectam, ou seja, itinerários de sentido oposto que "utilizam" a mesma área de escorregamento (total ou parcialmente);
- b) itinerários no mesmo sentido ou em sentidos opostos, cujos percursos efetivos ou de escorregamento são secantes, ou seja, incompatibilidades por flanco.

8.3.8. Os itinerários de sentido oposto, cujas áreas de escorregamento (físico ou lógico) se intersectam, consideram-se incompatíveis desde que a distância entre os respetivos sinais fim de itinerário seja menor do que a soma das distâncias de escorregamento definidas para cada um deles.

**NOTA:** *As distâncias de escorregamento a considerar para cada tipo de itinerário (em patamar) são as que se definem no Capítulo 4 do presente documento.*

8.3.9. Estas incompatibilidades cessam, para o segundo itinerário, com o final da temporização de escorregamento do primeiro itinerário a ser percorrido. Na figura seguinte indicam-se as distâncias mínimas a respeitar entre sinais de destino de itinerário, que permitem a sua compatibilização.

**NOTA:** *Uma mesma secção de via pode ser utilizada em simultâneo por dois escorregamentos de sentido oposto, desde que a distância entre pontos destino seja respeitada.*

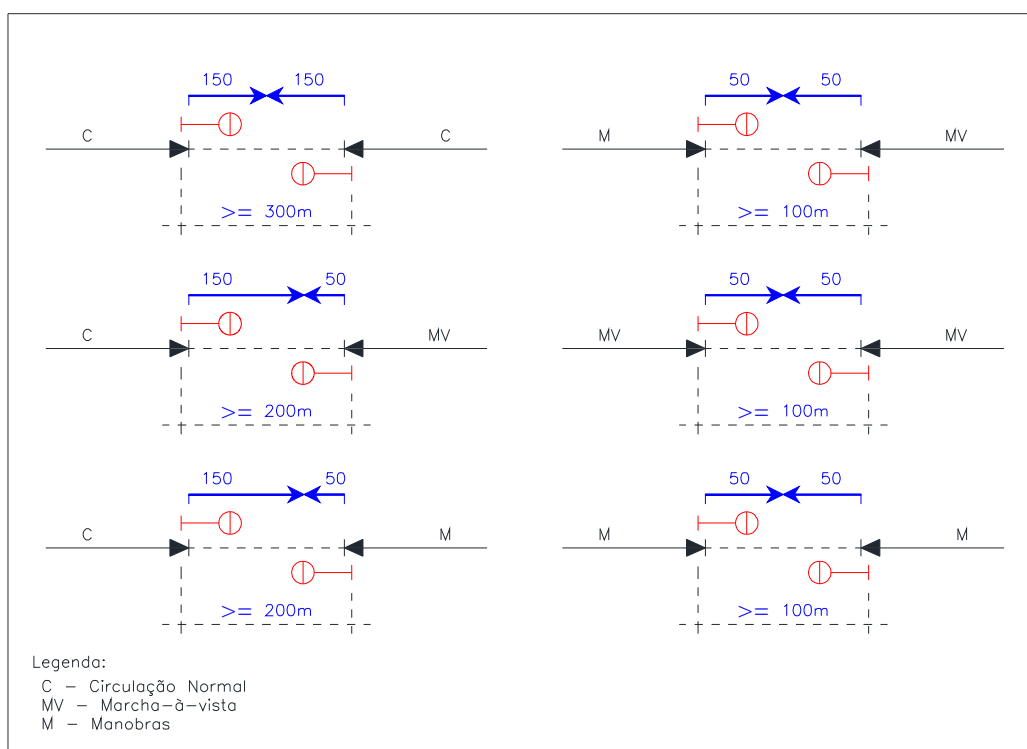


Figura 43 – Incompatibilidades Diretas – Distâncias Mínimas entre Pontos de Destino de Itinerário (Para Compatibilização dos mesmos)

8.3.10. No que respeita às **incompatibilidades de flanco** aplicam-se os seguintes princípios:

- As regras aplicáveis relativamente à interação do percurso efetivo de um itinerário com o escorregamento de outro, aplicam-se igualmente à interação de dois percursos de escorregamento (isto é, considera-se o princípio da possibilidade de escorregamento simultâneo);
- Um itinerário de circulação normal gera uma incompatibilidade contra o estabelecimento de outros itinerários cujo percurso efetivo ou de escorregamento, atinja um ponto de conflito situado a menos de 150 metros do sinal de destino do sinal de circulação normal. Este princípio aplica-se a qualquer tipo de itinerário que possa intersectar o escorregamento do itinerário de circulação normal;
- O mesmo princípio é aplicável relativamente à distância gerada por um escorregamento de um itinerário de circulação em marcha-à-vista, sendo nesse caso a distância a considerar de 50 m a jusante do sinal que delimita o movimento em marcha-à-vista;
- Um itinerário de manobras, quer possua ou não escorregamento físico, gera sempre um escorregamento lógico destinado a criar incompatibilidades, quer de percursos coincidentes de sentido oposto (caso em que o seu valor será de 50 metros), quer de percursos de flanco. Relativamente aos critérios de incompatibilização de flanco, os itinerários de manobras geram

zonas de incompatibilização distintas, dependentes do tipo de itinerário que se estabelece à posteriori. Esses valores são os seguintes:

- **50 m** caso o 2º itinerário seja também de manobras;
- **150 m** caso o 2º itinerário seja de circulação (normal ou marcha-à-vista).

**NOTA:** Estes valores diferenciados são aplicáveis quer a parte do segundo itinerário que se encontre na zona de conflito seja o percurso efetivo ou o escorregamento.

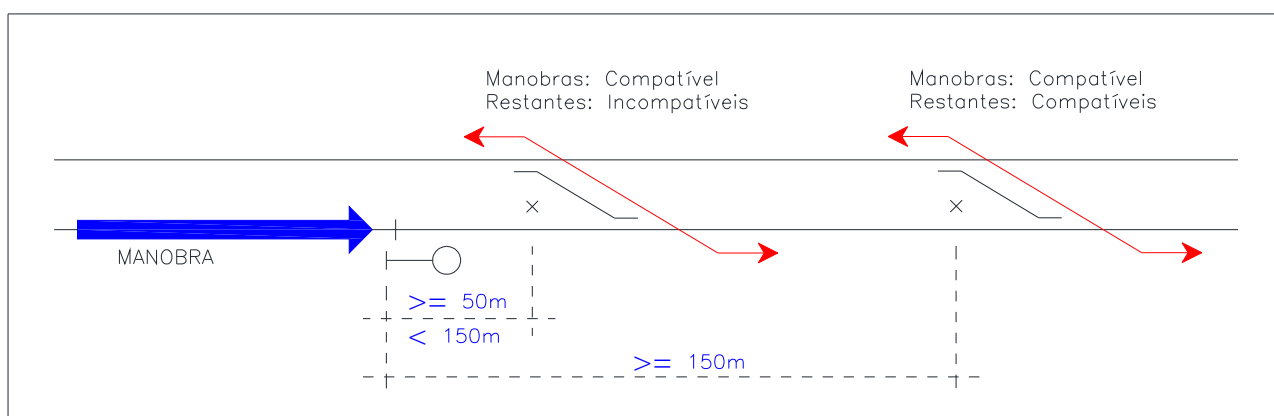


Figura 44 – Diferenciação de Incompatibilidades Geradas pelo Escorregamento de Manobras

8.3.11. As incompatibilidades descritas anteriormente cessam, tendo em conta os seguintes princípios:

- Tratando-se de dois escorregamentos, o segundo itinerário apenas poderá ser estabelecido após finalizada a temporização de escorregamento do itinerário estabelecido em primeiro lugar;
- Estabelecido em primeiro lugar o itinerário que gera as incompatibilidades descritas nas alíneas anteriores, o segundo itinerário só poderá ser estabelecido após finalizada a temporização de escorregamento do primeiro itinerário, quer o conflito seja com o percurso efetivo, quer com o de escorregamento do segundo itinerário;
- Caso contrário, isto é, encontrando-se estabelecido um itinerário que possa vir a ser afetado, por um dos escorregamentos descritos nas alíneas anteriores, o segundo itinerário apenas poderá ser estabelecido após a libertação, pelo primeiro, do trânsito correspondente à secção de via onde se encontrar o ponto de conflito.

8.3.12. Na figura seguinte exemplifica-se um caso típico em que é necessário distinguir o tipo de movimento, para garantir a diferenciação nas incompatibilidades geradas por um escorregamento lógico de manobras:

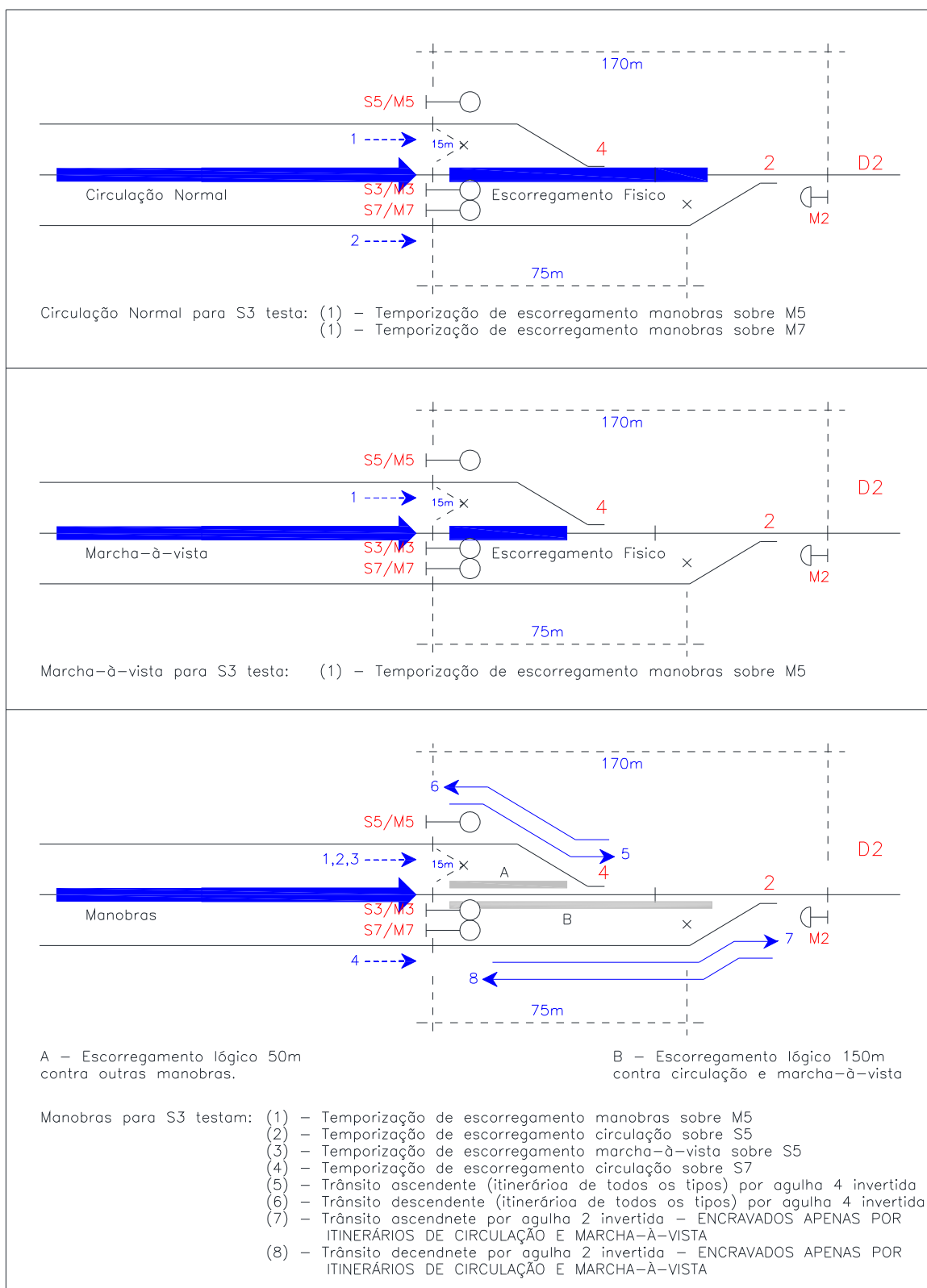


Figura 45 – Exemplo de Incompatibilidades Diferenciadas Manobra / Circulação





**Co-financiamento da União Europeia**  
**Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T)**

*A presente publicação é da exclusiva  
responsabilidade do autor. A União Europeia não  
se responsabiliza pela eventual utilização das  
informações nela contida.*

