

## INSTRUÇÃO TÉCNICA

# GR.IT.SIN.051 PRINCÍPIOS RELATIVOS A PASSAGENS DE NÍVEL AUTOMATIZADAS

### CICLO DE PRODUÇÃO DO DOCUMENTO

ELABORAÇÃO	SUPERVISÃO	APROVAÇÃO
<b>IP – EA – ESL</b>	<b>IP – EA - ESL</b>	<b>IP – EG</b>
2018-11-06	2018-11-19	2018-11-19

## ÍNDICE

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	6
2 OBJETIVO .....	6
3 ÂMBITO .....	6
4 ABREVIATURAS E RESPETIVAS DEFINIÇÕES.....	6
5 NOMENCLATURA .....	7
6 CLASSIFICAÇÃO DO PONTO DE VISTA DE IMPLEMENTAÇÃO TÉCNICA .....	8
7 ESPECIFICAÇÕES GERAIS .....	10
8 SEQUÊNCIAS DE FUNCIONAMENTO NO TERRENO .....	13
9 TIPOS DE PN E APLICABILIDADE DE CADA TIPO .....	16
10 LÓGICA DE FUNCIONAMENTO VERSUS TIPO DE EQUIPAMENTO .....	16
11 DIRECCIONALIDADE E LIBERTAÇÃO DO ANÚNCIO .....	18
12 SISTEMAS E FUNCIONALIDADES ADICIONAIS APLICÁVEIS EM PN .....	20
12.1 Caracterização das Passagens de nível guardadas inseridas no Cantonamento Automático sem Bloco Orientável da Linha do Norte .....	21
12.2 Passagens de Nível automáticas inseridas no Cantonamento Telefónico ou RES, com influência de Estação ou Ramal de Plena Via .....	22
12.3 Interfaces com sistemas de semaforização rodoviária.....	24
13 TEMPOS DE ANÚNCIO .....	24
14 PN COM INFLUÊNCIA DE ITINERÁRIOS.....	27
14.1 Generalidades .....	27
14.2 Filtragem dos Anúncios .....	28
14.3 Retardamento de Abertura de Sinais .....	33
15 SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA ESPECÍFICA DE PN.....	36
15.1 Sinais SPN .....	36
15.2 Sinais SPNE.....	38
15.3 Sinais IPN .....	39
15.4 Outros sinais relativos a PN .....	40
16 SINALIZAÇÃO AFECTA A CADA TIPOLOGIA DE PN .....	41
16.1 Geral .....	41
16.2 Piquetagem e posicionamento de elementos no terreno .....	41
17 SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA COMPLEMENTAR .....	42

18	DETECÇÃO DE OBSTÁCULOS EM PN .....	43
19	ALARMES E MONITORIZAÇÃO DAS PN .....	44
20	ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS A EQUIPAMENTOS DE PN .....	46
20.1	Sinais Rodoviários, barreiras e motores .....	46
20.2	Alimentação de Energia .....	48
20.3	Abrigos/Contentores ou Armários .....	49
21	LIBERTAÇÃO ARTIFICIAL DE ANÚNCIO .....	51
ANEXO A – TABELAS DE APLICABILIDADE A CADA TIPO DE PN – TABELAS 1, 2 E 3 .....		52
ANEXO B – DIRECIONAMENTO DOS ANÚNCIOS (PN SEM INFLUÊNCIA DE ITINERÁRIOS) – TABELA 4 .....		54
ANEXO C – ALARMES DE PN – TABELA 5 .....		57
ANEXO D – TABELA DE CONFIGURAÇÃO MÍNIMA DE PARÂMETROS EM PASSAGENS DE NÍVEL AUTOMATIZADAS ELETRÓNICAS – TABELA 6 .....		60
ANEXO E – DISTÂNCIAS DE ANÚNCIO A CONSIDERAR EM FUNÇÃO DA TIPOLOGIA DE PN E DOS TEMPOS MÍNIMOS DE ANÚNCIO .....		62
– TABELAS 7, 8 E 9 .....		62
ANEXO F – INSCRIÇÕES A EFETUAR NOS ABRIGOS/CONTENTORES OU ARMÁRIOS DE PN .....		66

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1a – Interface de Comando de anúncios geridos por sistema externo .....	11
Figura 1b – Interface de Comando de anúncios geridos por sistema externo .....	11
Figura 2 – Exemplos de zona própria de passagem de nível.....	13
Figura 3 – Libertação de anúncio em PN sem continuidade de anúncio.....	19
Figura 4 – Filtragem do anúncio por sinais – caso 1 .....	28
Figura 5 – Filtragem do anúncio por sinais – caso 2 .....	29
Figura 6 – Filtragem do anúncio por sinais – caso 3 .....	30
Figura 7 – Filtragem do anúncio por movimentos de sentido oposto .....	30
Figura 8 – Filtragem do anúncio por posição de agulhas .....	31
Figura 9 – PN em estação com origem de anúncio na plena via .....	32
Figura 10 – PN na plena-via com origem de anúncio na estação.....	33
Figura 11 – Retardamento de mais do que um sinal.....	35
Figura 12 – Cálculo de retardamento de abertura de sinais.....	35
Figura 13 –Posicionamento de sinal SPN (PN não controlada) .....	37
Figura 14 – Posicionamento de sinal SPN (PN controlada).....	37
Figura 15 – Posicionamento de sinal SPNE .....	39
Figura 16 – Posicionamento de sinal IPN .....	40
Figura 17 – Meias barreiras ou barreiras completas – Desenho Tipo .....	48

## Registo e Controlo das Alterações

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	PÁGINAS
V.01	2009-11-01	Versão Inicial	TODAS
V.02	2015-01-26	Alterações decorrentes da adaptação a Infraestruturas a 3 carris	TODAS
V.03	2018-11-19	Alterações decorrentes da adaptação a nova designação da Infraestruturas e alarmística das PN	TODAS

## Documentos Revogados

- GR.IT.SIN.051 | v.02 – Princípios Relativos a Passagens de Nível.

## Documentos de Referência

- Decreto – Lei 568/99 de 23 de dezembro – Regulamento de Passagens de Nível

## Macroprocesso de Enquadramento

Gestão de Estudos e Projetos.

## Referência SAP/DMS

10002011357-224

## Distribuição

Grupo IP e Externo

## 1 INTRODUÇÃO

Tendo como base a uniformização dos sistemas de sinalização bem como do seu modo de funcionamento e das suas características na rede ferroviária torna-se necessário identificar e catalogar os requisitos requeridos.

## 2 OBJETIVO

O presente documento destina-se a descrever os requisitos funcionais e técnicos relativos às Passagens de Nível Automatizadas (PN).

## 3 ÂMBITO

A presente instrução será aplicada em toda a Rede Ferroviária Nacional da Infraestruturas de Portugal, para todas as instalações novas e em reformulações de instalações existentes.

## 4 ABREVIATURAS E RESPETIVAS DEFINIÇÕES

IP	Infraestruturas de Portugal
PN	Passagem de Nível
SPN	Sinal de Proteção de PN
SPNE	Sinal de Proteção de PN de Estação
IPN	Indicador de Suspensão de Anúncio a PN
XPN	Indicador de PN protegida por SPN
RES	Regime de Exploração Simplificada
SIL	Safety Integrity Level (NP EN-50129)
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
GA	Grande Anormalidade
PA	Pequena Anormalidade
SDO	Sistema Detetor de Obstáculos em PN

ZEP	Zona de Encravamento de Proximidade (instalações a 3 carris)
FPN	Comando de Anúncio Manual a PN (Fecho de PN)
APN	Comando de Anulação de Anúncio Manual a PN (Abertura de PN)
RCT+TP	Retorno da Corrente de Tração, Terras de Proteção
LED	Light Emitting Diode

## 5 NOMENCLATURA

A coluna “Identif.” cria um número único de identificação do requisito, com a seguinte estrutura:

PN = Abreviatura do assunto do documento (Passagens de Nível);

XYZW = Número do requisito, em que:

X = Capítulo, YZW = Número sequencial dentro de cada capítulo.

A coluna “Classif.” Identifica o tipo de requisito, em que:

COM = Comentário textual, informação ou descrição;

REC = Recomendação, requisito opcional ou atual “estado da arte”;

REQ = Requisito mandatório.

Os esquemas elétricos apresentados na presente Instrução são esquemas de princípio (na representação, nomenclatura e ligações) não devendo ser entendidos como esquemas de realização.

## 6 CLASSIFICAÇÃO DO PONTO DE VISTA DE IMPLEMENTAÇÃO TÉCNICA

PN.6000	COM	Classificação do ponto de vista de implementação técnica
PN.6001	REQ	<p>As passagens de nível dotadas de sinalização (que não seja apenas constituída por indicadores fixos de figura) podem ser classificadas, do ponto de vista técnico, segundo o seguinte conjunto de critérios:</p> <p><i>NOTA: As classificações seguintes não são diretamente relacionáveis com as tipologias de PN definidas na Legislação, destinando-se apenas a clarificar as definições técnicas normativas do presente documento.</i></p>
PN.6002	REQ	a) Quanto aos mecanismos de proteção para a rodovia (sinalização rodoviária, barreiras/obstáculos físicos, etc.);
PN.6003	REQ	b) Quanto à lógica de comando/controlo do anúncio (PN de funcionamento controlado ou não controlado);
PN.6004	REQ	c) Quanto ao modo de comando de anúncio (manual, automático, local ou remoto);
PN.6005	REQ	d) Quanto ao seu posicionamento nas instalações (plena-via, estação ou mistas).
PN.6006	REQ	<p><b>Quanto aos mecanismos de proteção para a rodovia</b> serão as PN dotadas dos mecanismos previstos no Decreto-Lei nº 568/99 de 23 de Dezembro, publicado no Diário da República, I Série - A de 23/12/1999, resumindo-se as seguintes topologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) PN sem barreiras/obstáculos físicos com sinalização luminosa rodoviária, também designada por PN Tipo C;</li> <li>b) PN com meias-barreiras, também designada por PN Tipo B;</li> <li>c) PN com barreiras completas ou com quatro meias-barreiras;</li> <li>d) PN exclusivamente para peões, também designadas por PN peões ou ATV.</li> </ul>
PN.6007	REQ	A sinalização rodoviária base correspondente a cada uma das tipologias acima indicada é a que se inclui nos desenhos correspondentes, na Instrução GR.IT.SIN.044 “Especificações relativas a Sinais Ferroviários”. Não obstante poderão ser considerados se necessário, em cada projeto concreto, outros mecanismos de sinalização adicional a definir caso a caso.
PN.6008	REQ	<b>Quanto à lógica de comando/controlo</b> serão as PN classificadas de acordo com as tipologias seguintes, tendo no entanto em conta que os equipamentos de comando/controlo específicos dos equipamentos da PN (sinais rodoviários, barreiras, etc..) constituem-se como subsistemas locais e autónomos:
PN.6009	REQ	a) <u>PN autónomas</u> : Aquelas cuja lógica de comando de anúncio é assegurada por mecanismos e equipamentos próprios (independentes de outros sistemas externos), constituindo-se como sistemas

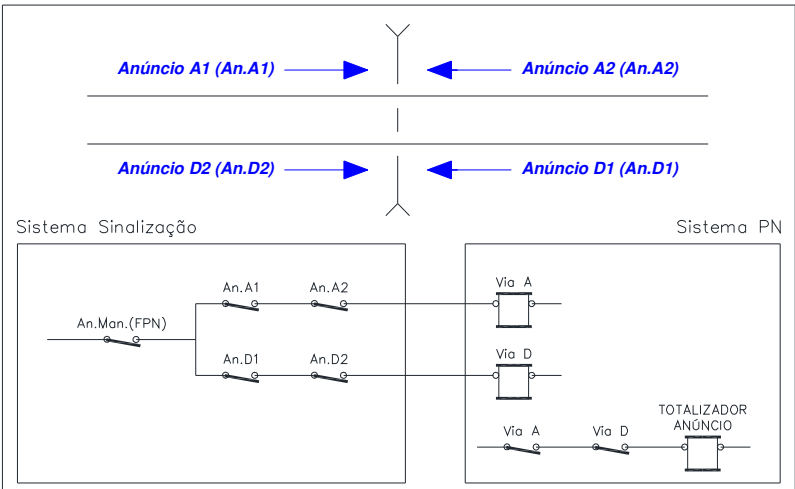
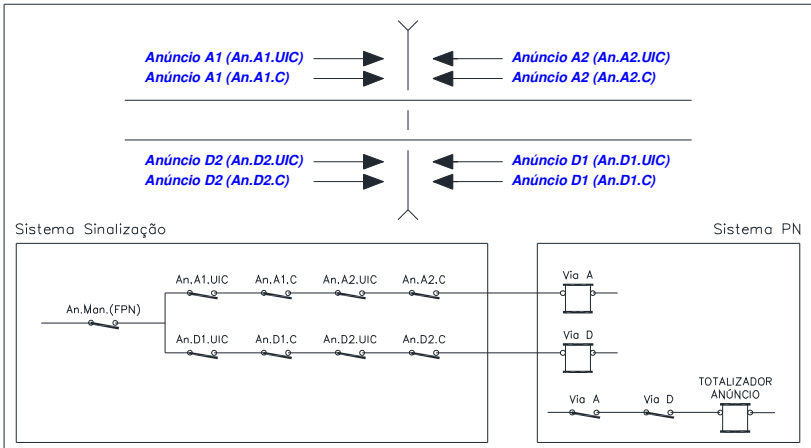


		autónomos, sem intervenção remota, excetuando a monitorização de estados e a alarmística;
PN.6010	REQ	b) <u>PN integradas</u> : Aquelas cuja lógica de comando de anúncios é assegurada por um sistema de sinalização externo à PN (habitualmente o sistema de sinalização que cobre a zona em que a PN se insere);
PN.6011	REQ	c) <u>PN semi-integradas</u> : Aquelas em que a lógica de comando de anúncio é efetuada de forma mista, através de uma composição das duas soluções anteriores, por exemplo, uma delas no sentido ascendente e outra no sentido descendente.
PN.6012	REQ	<b><u>Quanto ao modo de comando de anúncio</u></b> , são considerados para as PN os seguintes modos: a) Comando Manual Local; b) Comando Manual Remoto; c) Comando Automático tradicional; d) Comando Automático Remoto.
PN.6013	REQ	<u>Comando manual local</u> : Aquelas em que, quer o anúncio quer a sua libertação são desencadeados de forma manual, por um operador humano junto da PN.
PN.6014	REQ	<u>Comando manual remoto</u> : Aquelas em que quer o anúncio quer a sua libertação são desencadeados de forma manual, por um operador humano de forma remota.
PN.6015	REQ	<u>Comando automático tradicional</u> : Aquelas em que o anúncio é desencadeado automaticamente pelos mecanismos de deteção de comboios, quer os mesmos sejam constituídos por sistemas específicos locais, quer através dos sistemas de sinalização existentes na área da PN ou com utilização de lógica mista;
PN.6016	REQ	<u>Comando automático remoto</u> : Aquelas em que o anúncio é desencadeado automaticamente por um sistema remoto, com base em informações de posicionamento dos comboios ou outras, que não se constituam como mecanismos de deteção de comboios (por exemplo, previsão temporal de chegada do comboio à PN através de informações de passagem do comboio em PN ou ponto de localização anterior à mesma). Nestas PN a libertação será sempre garantida através de equipamentos locais na PN.
PN.6017	COM	<i><b>NOTA:</b> Nos casos previstos no presente documento, as PN com anúncios automáticos podem ser dotadas de comandos de anúncio manual remotos, cujas condições de funcionamento se detalham mais adiante.</i>
PN.6018	REQ	<b><u>Quanto ao tipo de anúncio</u></b> , são as PN divididas nos seguintes tipos: a) Anúncio pontual; b) Anúncio contínuo;
PN.6019	REQ	<u>Anúncio pontual</u> : Aquelas em que o anúncio é desencadeado por um mecanismo do tipo pontual de deteção (pedal, por exemplo), sendo este

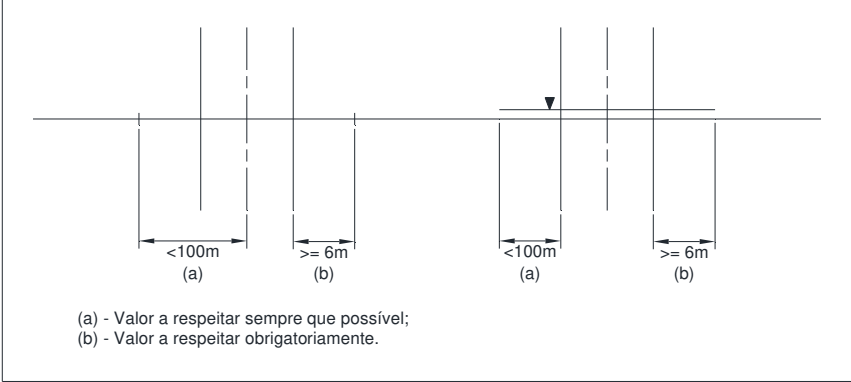
		memorizado até que se satisfaçam determinadas condições, que comprovem a passagem de uma circulação sobre a zona própria da PN.
PN.6020	REQ	<u>Anúncio contínuo</u> : Aquelas em que o anúncio é continuamente monitorizado e garantido por mecanismos de deteção de comboios do tipo não pontual (circuitos de via ou contadores de eixos).
PN.6021	REQ	<u>Quanto ao posicionamento nas instalações</u> , podem as PN ser classificadas em: a) PN de Plena-via; b) PN de Estação ou de Ramal de Plena-via; c) PN Mistas.
PN.6022	REQ	<u>PN de Plena-via</u> : Quando todas as origens de anúncio se encontrarem na plena-via, e entre estas não exista nenhuma estação, ramal ou ponto singular de via.  Nota: Em infraestruturas a 3 carris, um Aparelho de Mudança de Fila não se considera como um ponto singular de via, apenas para o efeito mencionado no presente ponto.
PN.6023	REQ	<u>PN de Estação ou de Ramal de Plena-via</u> : Quando as PN se situem no interior da zona delimitada pelos sinais de entrada da estação ou sinais de proteção de ramal de plena-via.
PN.6024	REQ	<u>PN Mistas</u> : Quando apesar de situadas na plena-via, pelo menos uma das origens de anúncio se situe no interior de uma estação ou na zona de influência de um ramal de plena-via.

## 7 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

PN.7000	COM	Especificações Gerais
PN.7001	REQ	A libertação de um anúncio automático será obrigatoriamente efetuada através de mecanismos que garantam que essa ação possui um grau de segurança equivalente a <b>SIL 4</b> .
PN.7002	REQ	O anúncio funcionará em lógica negativa garantindo-se que a falta de energia, o corte ou mau contacto de condutores, desencadeiam automaticamente o anúncio.
PN.7003	REQ	Excetuam-se do princípio anterior as PN classificadas como de “comando automático remoto” em que a lógica de anúncio poderá ser efetuada de forma positiva, se e só se as PN forem de lógica controlada (isto é, existirão obrigatoriamente sinais ferroviários que protegem a PN e que apenas poderão abrir após comprovação positiva e segura de PN fechada).

PN.7004	REQ	<p>Nos interfaces de comando de anúncio entre sistemas externos que os gerem (tipicamente sistemas de encravamento) e a PN, existirão comandos de anúncio individualizados por cada uma das vias.</p> <p><i>NOTA: Admite-se o agrupamento no mesmo comando os anúncios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Para os dois sentidos de uma mesma via;</li><li>- Em caso de dupla deteção numa secção de via (em infraestruturas a 3 carris), de ambas as bitolas em cada sentido de uma mesma via.</li></ul>
PN.7005	REQ	<p>Caso seja aplicável o comando manual remoto a partir da mesa de comando (comandos FPN/APN), este atuará em todos os comandos de anúncio existentes para a PN, não havendo necessidade de criar um novo comando de anúncio individual para o efeito.</p>
PN.7006	REQ	<p>Na figura seguinte exemplifica-se o esquema de princípio na aplicação dos requisitos PN.7004 e PN.7005:</p> <p>Em infraestruturas de bitola única:</p> <div data-bbox="627 927 1425 1413"></div> <p><i>Figura 1a – Interface de Comando de anúncios geridos por sistema externo</i></p> <p>Em infraestruturas a 3 carris:</p> <div data-bbox="617 1518 1431 1964"></div> <p><i>Figura 2b – Interface de Comando de anúncios geridos por sistema externo</i></p>

PN.7007	REQ	Nas PN dotadas de comandos de anúncio manual remoto, a partir de mesas de comando de sinalização (comandos FPN e APN), deverão estes comandos possuir os seguintes princípios lógicos de implementação:
PN.7008	REQ	a) O <u>comando FPN</u> é aceite incondicionalmente, quer a PN se encontre com ou sem anúncio automático e tem efeitos imediatos;
PN.7009	REQ	b) O <u>comando APN</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não afetará de forma alguma o estado dos anúncios automáticos que estejam em curso;</li> <li>• Apenas será aceite pelo sistema se não estiverem em curso anúncios automáticos, ou em alternativa,</li> <li>• Poderá ser aceite ainda que estejam em curso anúncios automáticos, devendo nesse caso ser classificado na mesa de comando respetiva como “comando de emergência” (nível 2 de execução), sem prejuízo do indicado no primeiro ponto do presente requisito.</li> </ul>
PN.7010	REQ	Para além dos comandos remotos sobre as PN automatizadas e/ou os gerados automaticamente pelos comboios, em cada PN (no exterior do abrigo ou armário que alberga os equipamentos) existirá um comutador de posições estáveis, para comando local do anúncio, cujo funcionamento se descreve de seguida:
PN.7011	REQ	a) O comutador possuirá duas posições estáveis: “Automático” e “Manual”;
PN.7012	REQ	b) Na posição “Automático” não existe nenhuma interação com o anúncio da PN, sendo esta a sua posição normal;
PN.7013	REQ	c) Na posição “Manual” desencadeará anúncio à PN, mantendo-o enquanto o comutador se encontrar nessa posição. O funcionamento e sequência dos avisos, sinalização rodoviária e descida das barreiras será semelhante ao gerado através dos anúncios automáticos;
PN.7014	REQ	d) Caso existam anúncios remotos (FPN) e/ou anúncios automáticos na PN, no momento em que o comutador é mudado da posição “Manual” para a posição “Automático”, não podem estes ser, de forma alguma, afetados/influenciados pela operação do mesmo;
PN.7015	REQ	e) O comutador deverá ter as características de robustez necessárias ao funcionamento no exterior (nível de proteção mínimo IP54, resistência a temperaturas exteriores e sol direto) e ao facto de os seus contactos fazerem parte dos circuitos de segurança de anúncio da PN;
PN.7016	REQ	f) O acesso ao comutador deverá ser vedado através de uma tampa fechada com um cadeado normalizado do tipo DAC (cadeado de Exploração);
PN.7017	REQ	g) A localização do comutador deve ser tal que exista, aquando da sua operação, visibilidade quer sobre a via-férrea, quer sobre a rodovia.

PN.7018	REQ	Para além do comutador destinado ao utilizador da Exploração, existirá um comutador no interior do compartimento dos equipamentos técnicos (ou no interior do armário técnico, nos casos aplicáveis), designado por “Comutador de Manutenção” (CMAN).
PN.7019	REQ	O comutador CMAN, destina-se a ser atuado pelo pessoal técnico aquando da realização de ações de manutenção sobre a PN e será igualmente do tipo comutador a duas posições estáveis.
PN.7020	REQ	O comutador CMAN, uma vez colocado em posição “manutenção” inibirá a transmissão de alarmes para os sistemas remotos (sistema de sinalização associado ou sistema de gestão de alarmística consoante os casos), não inibindo em qualquer caso o registo local dos eventos na PN.
PN.7021	REQ	Os anúncios às passagens de nível que possuam mecanismos automáticos de libertação de anúncio, manter-se-ão em situação de anúncio (independentemente de quaisquer outras condições) sempre que seja detetada a ocupação de via na zona que rodeia a PN, designada por “zona própria”, independentemente do desencadeamento automático.
PN.7022	REQ	<p>A zona própria será definida por uma secção de via própria que, na medida do possível, não ultrapassará cerca de 100 metros para cada um dos lados do atravessamento rodoviário, nem deverá terminar a menos de 6 metros do final do estrado rodoviário, como se exemplifica na figura 2 seguinte:</p>  <p>(a) - Valor a respeitar sempre que possível; (b) - Valor a respeitar obrigatoriamente.</p> <p>Figura 3 – Exemplos de zona própria de passagem de nível</p> <p>No caso de PN cuja secção de via própria seja a única condição para desencadear a libertação do anúncio, esta distância não poderá gerar um tempo de libertação de anúncio superior a 10 segundos para a velocidade de TVM em que a PN se insere.</p>

## 8 SEQUÊNCIAS DE FUNCIONAMENTO NO TERRENO

PN.8000	COM	Sequências de Funcionamento no terreno
---------	-----	--

PN.8001	COM	No presente capítulo definem-se as sequências de funcionamento das PN, nomeadamente no que respeita a acendimento de sinalização rodoviária, queda e levantamento de barreiras.
PN.8002	REQ	Em PN dotadas de duas meias barreiras motorizadas será observada a seguinte sequência de acontecimentos, aquando do desencadear do anúncio (seja ele manual remoto, automático ou dado localmente na PN através do comutador manual):
PN.8003	REQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desencadear do anúncio;</li> <li>b) Acendimento imediato das lanternas vermelhas dos sinais rodoviários e do aviso sonoro;</li> <li>c) Início da temporização para a queda simultânea de ambas as meias barreiras. Esta temporização deverá ser regulável localmente na PN, variando normalmente entre os 5 e os 10 segundos;</li> <li>d) Queda das meias barreiras. O tempo de queda total das barreiras deverá ser regulável localmente na PN, podendo normalmente variar entre os 6 e os 12 segundos.</li> </ul>
PN.8004	REQ	Nas PN dotadas de duas meias-barreiras, quando cessa o anúncio, será observada a seguinte sequência de acontecimentos:
PN.8005	REQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cessar do anúncio;</li> <li>b) Início do levantamento simultâneo das meias barreiras. Durante o levantamento e pelo menos até as barreiras atingirem cerca de 85 graus em relação à horizontal, os sinais rodoviários e os avisos sonoros manter-se-ão em funcionamento. O tempo de subida das meias barreiras deverá ser de aproximadamente 5 segundos;</li> <li>c) Se em qualquer fase do levantamento das barreiras (desde a horizontal até pelo menos aos cerca de 85 graus), ocorrer um novo anúncio, devem as meias barreiras reverter imediatamente a subida em curso, começando a baixar de novo (sem qualquer temporização associada);</li> <li>d) Caso as barreiras já tenham atingido um valor angular superior a cerca de 85 graus, aquando do aparecimento de um novo anúncio, a sequência de fecho e temporizações referidas em PN.8003, serão obrigatoriamente cumpridas.</li> </ul>
PN.8006	REQ	Em PN dotadas de barreiras completas motorizadas são aplicáveis os princípios referidos em PN.8002, PN.8003, PN.8004 e PN.8005.
PN.8007	REQ	Em PN dotadas de quatro meias barreiras motorizadas será observada a seguinte sequência de acontecimentos, aquando do desencadear do anúncio (seja ele manual remoto, automático ou dado localmente na PN através do comutador manual):
PN.8008	REQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desencadear do anúncio;</li> <li>b) Acendimento imediato das lanternas vermelhas dos sinais rodoviários e do aviso sonoro;</li> <li>c) Início da temporização para a queda simultânea das meias barreiras do lado da entrada rodoviária na PN. Esta temporização deverá ser</li> </ul>

		<p>regulável localmente na PN, variando normalmente entre os 5 e os 10 segundos;</p> <p>d) Queda das meias barreiras do lado da entrada rodoviária na PN. O tempo de queda total das barreiras deverá ser regulável localmente na PN, podendo normalmente variar entre os 6 e os 12 segundos. As duas meias barreiras do lado da saída rodoviária mantêm-se levantadas;</p> <p>e) Após a comprovação de queda das meias barreiras de entrada, decorrida uma temporização regulável (cujo valor normal será entre 5 a 10 segundos) serão comandadas ao fecho as meias barreiras de saída. A queda destas meias barreiras deverá durar aproximadamente 6 a 8 segundos;</p> <p>f) A subordinação do comando das barreiras de saída à comprovação de fecho das barreiras de entrada será efetuada de forma independente para cada par de entrada/saída no mesmo sentido de circulação rodoviária. Tal significa que cada uma das barreiras de saída será comandada ao fecho se e só se a barreira de entrada correspondente a esse sentido de circulação rodoviária obtiver comprovação de fecho;</p> <p>g) Em qualquer momento do anúncio, a falta de comprovação numa das barreiras de entrada deverá provocar o comando de abertura na barreira de saída respetiva.</p>
PN.8009	REQ	Nas PN dotadas de quatro meias barreiras, quando cessa o anúncio, será observada a seguinte sequência de acontecimentos:
PN.8010	REQ	<p>a) Cessar do anúncio;</p> <p>b) Início do levantamento de todas as meias barreiras em simultâneo. Durante o levantamento e pelo menos até as barreiras atingirem cerca de 85 graus, em relação à horizontal, os sinais rodoviários manter-se-ão em funcionamento. O tempo de subida das meias barreiras deverá ser de aproximadamente 5 segundos;</p> <p>c) Se, em qualquer fase do levantamento das barreiras (desde a horizontal até pelo menos aos cerca de 85 graus anteriormente referidos), ocorrer um novo anúncio, devem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As meias barreiras do lado da entrada: reverter a subida em curso, começando a baixar de novo (sem qualquer temporização associada);</li> <li>• As barreiras do lado da saída: continuar o seu movimento de subida. Estas barreiras serão comandadas, nas condições acima descritas, após a comprovação de fecho das barreiras de entrada correspondentes;</li> </ul> <p>d) Caso as barreiras já tenham atingido um valor angular superior aos cerca de 85 graus, aquando do aparecimento de um novo anúncio, toda a sequência de fecho e temporizações referidas no PN.8008, serão obrigatoriamente cumpridas.</p>
PN.8011	REQ	As barreiras em PN dotadas de duas meias barreiras, e nas de quatro meias barreiras, no que se refere às barreiras do lado da entrada, serão do tipo gravítico, isto é, a falha de energia ou corte de condutores conduzirá à sua queda imediata.

PN.8012	REQ	Nas PN dotadas de quatro meias barreiras, as meias barreiras do lado da saída, funcionarão de forma oposta, ou seja, no caso de falta de energia ou corte de condutores, manter-se-ão em cima ou subirão, caso se encontrem fechadas.
---------	-----	---

## 9 TIPOS DE PN E APLICABILIDADE DE CADA TIPO

PN.9000	COM	Tipos de PN e aplicabilidade de cada tipo
PN.9001	COM	Tendo em conta a classificação quanto às diversas soluções técnicas, e dependendo do tipo de exploração/cantonamento do troço de via em que as PN se inserem, a aplicabilidade de cada solução esquematiza-se nas seguintes tabelas anexas ao presente documento:
PN.9002	REQ	Tabela 1 – Aplicabilidade quanto à lógica de comando; Tabela 2 – Aplicabilidade quanto ao modo de comando; Tabela 3 – Aplicabilidade quanto ao tipo de anúncio.

Nota: Ver Anexo A – Tabelas de Aplicabilidade a cada tipo de PN

## 10 LÓGICA DE FUNCIONAMENTO VERSUS TIPO DE EQUIPAMENTO

PN.10000	COM	Lógica de funcionamento versus tipo de equipamento
PN.10001	REQ	Dependendo do grau de segurança dos processos/equipamentos responsáveis pelo desencadear do anúncio e dos equipamentos da própria PN, podem estas ser concebidas de duas formas distintas: a) PN de lógica não controlada ou PN de segurança intrínseca; b) PN de lógica controlada;
PN.10002	REQ	Nas PN cujo comando é efetuado por um sistema de sinalização externo, onde existem sinais ferroviários (de cantonamento ou de estação) afetados pelo funcionamento da PN, por regra aplicar-se-á a “PN de lógica não controlada”, de forma a não aumentar os tempos e extensão das zonas de anúncio.
PN.10003	REQ	O conjunto mínimo de condições a garantir nas PN <u>não controladas</u> é o seguinte:
PN.10004	REQ	a) Os equipamentos/sistemas e circuitos responsáveis pelo desencadear dos anúncios (manuais remotos e locais ou automáticos) possuirão um grau de segurança <b>SIL 4</b> ;
PN.10005	REQ	b) Os equipamentos/sistemas de anúncio funcionarão sempre em lógica negativa, garantindo a situação de anúncio, sempre que haja falhas ou

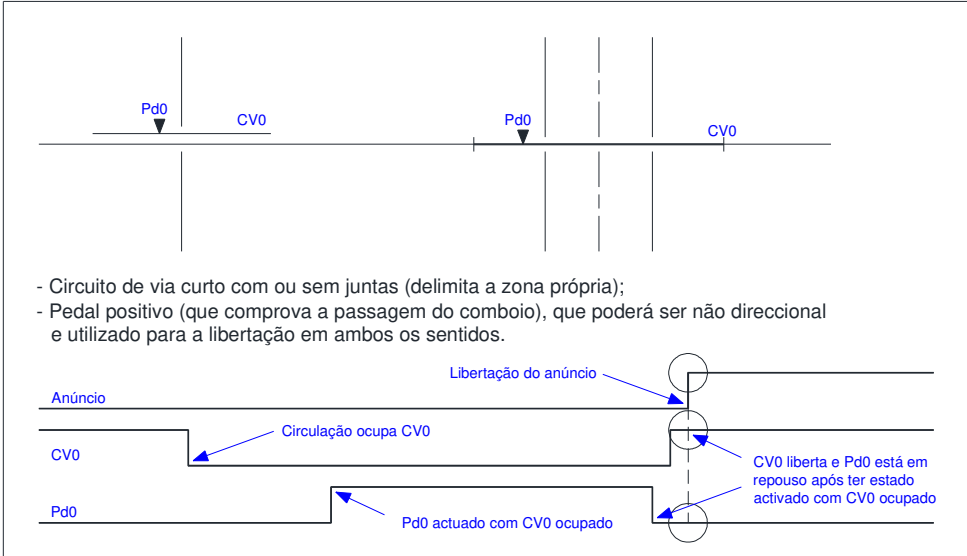


		avarias nos equipamentos/sistemas de comando do anúncio, ou falta de energia nos mesmos;
PN.10006	REQ	c) Os equipamentos/sistemas de comando e controlo de todos os órgãos da PN (lâmpadas rodoviárias, barreiras, lógica interna, temporizadores, etc.) possuirão um grau de segurança <b>SIL 4</b> ;
PN.10007	REQ	d) Os equipamentos/sistemas e circuitos responsáveis pela libertação do anúncio possuirão um grau de segurança <b>SIL 4</b> ;
PN.10008	REQ	e) Os circuitos de intermitência para as lâmpadas dos sinais rodoviários serão seguros e garantindo que mesmo em caso de falha do mecanismo de intermitência será comandada pelo menos uma lâmpada de cada sinal rodoviário, quando em anúncio;
PN.10009	REQ	f) Os equipamentos/sistemas responsáveis pela geração, transmissão e monitorização dos alarmes e estados da PN poderão possuir uma conceção de segurança menor do que a dos restantes sistemas, devendo contudo ser concebidos com um grau não inferior a <b>SIL 2</b> . Este menor grau de segurança não dispensa a necessidade do uso de corte duplo entre centros de aparelhagem diferentes quando é utilizado cabo de cobre como meio de transmissão;
PN.10010	REQ	g) As barreiras em PN dotadas de duas meias barreiras, e nas de quatro meias barreiras, no que se refere às barreiras do lado da entrada, serão do tipo gravítico, isto é, a falha de energia ou corte de condutores conduzirá à sua queda imediata.
PN.10011	REQ	h) Nas PN dotadas de quatro meias barreiras, as meias barreiras do lado da saída, funcionarão de forma oposta, ou seja, no caso de falta de energia ou corte de condutores, manter-se-ão em cima ou subirão, caso se encontrem fechadas.
PN.10012	REQ	O conjunto mínimo de condições a garantir nas PN <u>controladas</u> é o seguinte:
PN.10013	REQ	a) Os equipamentos/sistemas e circuitos responsáveis pelo desencadear dos anúncios (manuais remotos e locais ou automáticos) não necessitam de possuir qualquer grau de segurança (podendo ser concebidos para <b>SIL 0</b> ), devendo no entanto garantir os graus de fiabilidade e disponibilidade adequados à instalação concreta;
PN.10014	REQ	b) Os equipamentos/sistemas de comando e controlo de todos os órgãos da PN (lâmpadas rodoviárias, barreiras, lógica interna, temporizadores, etc..) possuirão um grau de segurança mínimo <b>SIL 2</b> ;
PN.10015	REQ	c) Os equipamentos/sistemas e circuitos responsáveis pela libertação do anúncio possuirão em qualquer caso um grau de segurança <b>SIL4</b> ;
PN.10016	REQ	d) Os circuitos de intermitência para as lâmpadas dos sinais rodoviários serão seguros e garantindo que mesmo em caso de falha do mecanismo de

		intermitência será comandada pelo menos uma lâmpada de cada sinal rodoviário, quando em anúncio;
PN.10017	REQ	e) Os equipamentos/sistemas responsáveis pela geração, transmissão e monitorização dos alarmes e estados da PN poderão possuir uma conceção de segurança menor do que a dos restantes sistemas, devendo contudo ser concebidos com um grau não inferior a <b>SIL2</b> ;
PN.10018	REC	f) As meias-barreiras terão <u>preferencialmente</u> uma conceção tal que, em caso de falha de energia ou de avaria nos seus sistemas de comando desçam para a posição de fechado por ação simples da força da gravidade, não sendo no entanto esta condição obrigatória, devendo em qualquer caso ser garantida uma comprovação segura de fecho das barreiras;
PN.10019	REQ	g) No caso das meias-barreiras no sentido da saída da PN (nas PN de quatro meias barreiras) o conceito descrito na alínea anterior deve ser o oposto, isto é, será garantida por ação gravítica a subida das mesmas para a posição de aberto;
PN.10020	REQ	h) As PN serão obrigatoriamente protegidas por sinalização ferroviária (específica de PN ou outra) cujo estado dependerá da comprovação positiva de fecho das barreiras ou caso não exista obstáculo físico, do acendimento da sinalização rodoviária;
PN.10021	REQ	i) Estes sinais estarão posicionados de tal forma que os comboios, em caso de PN não comprovadamente em anúncio, possam PARAR antes de atingir a passagem de nível;
PN.10022	REQ	j) No caso de PN guardadas remotamente, em aplicações de cantonamento telefónico ou RES, dispensa-se a existência destes sinais ferroviários de proteção, tendo em conta os regimes de cantonamento onde são aplicáveis e a presença de mecanismos de verificação auxiliares da zona da PN (câmaras de vídeo).
PN.10023	REQ	k) No caso de PN guardadas remotamente, em aplicações de cantonamento interpostos ou automático com sinais avançados, não será, por regra aplicável a dispensa de existência de sinais de proteção.

## 11 DIRECCIONALIDADE E LIBERTAÇÃO DO ANÚNCIO

PN.11000	COM	Direccionalidade e Libertação do anúncio
PN.11001	REQ	Qualquer que seja a técnica (controlada/não controlada) aplicada nas PN, a libertação automática do anúncio pelos comboios possuirá sempre um grau de segurança equivalente a <b>SIL 4</b> .
PN.11002	REQ	Nas PN sem continuidade de anúncio (com anúncios pontuais) a efetiva libertação de anúncio e correspondente cessação da memorização do estado de anúncio gerado pela passagem no detetor pontual gerador do anúncio,

		será sempre efetuada por dois mecanismos/equipamentos independentes – tipicamente um circuito de via e um detetor pontual do tipo positivo.
PN.11003	REQ	Estes mecanismos/equipamentos serão concebidos de tal forma que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A atuação intempestiva ou inadvertida num deles não permita a libertação do anúncio à PN;</li> <li>• A ocupação da “zona própria” da PN garanta em qualquer caso o anúncio à PN, independentemente do estado anterior de memorização de anúncio.</li> </ul>
PN.11004	REQ	<p>Na figura abaixo, exemplifica-se a materialização do mecanismo de libertação:</p>  <p>- Circuito de via curto com ou sem juntas (delimita a zona própria); - Pedal positivo (que comprova a passagem do comboio), que poderá ser não direccional e utilizado para a libertação em ambos os sentidos.</p> <p><i>Figura 4 – Libertação de anúncio em PN sem continuidade de anúncio</i></p>
PN.11005	REQ	Nas PN sem continuidade de anúncio os mecanismos responsáveis pela deteção de uma composição para o desencadear do anúncio cumprirão os seguintes requisitos funcionais:
PN.11006	REQ	a) Não gerar anúncios intempestivos quando os comboios circulam em sentido oposto àquele a que dizem respeito;
PN.11007	REQ	b) Na impossibilidade de deteção inequívoca do sentido de circulação do comboio gerar o anúncio à PN;
PN.11008	REQ	c) Em caso de falha de alimentação, corte ou curto-circuito de condutores gerar o anúncio à PN;
PN.11009	REQ	d) Ser capazes de distinguir o sentido de circulação dos comboios para velocidades de circulação entre os 3 Km/h e os 200 Km/h.

PN.11010	REQ	<p>Nas PN com continuidade de anúncio, a libertação de um anúncio automático apenas poderá ser efetuada se todas as secções interessadas nesse anúncio se encontrarem comprovadamente livres.</p> <p>NOTA: Em infraestruturas a 3 carris, caso alguma secção do anúncio possua deteção inequívoca de bitola deverá ser considerado o estado de ocupação se qualquer uma das bitolas dessa secção estiver ocupada (Ver princípios de deteção inequívoca na Instrução GR.IT.SIN.046).</p>
PN.11011	REQ	Sempre que as secções de via de anúncio forem materializadas por circuitos de via e por forma a evitar libertações intempestivas (geradas por desocupações de curta duração - falhas de shunt) deve a libertação do anúncio ser retardada em pelo menos <b>2 segundos</b> .
PN.11012	REQ	Esse retardamento poderá ser materializado com recurso quer ao retardamento de libertação nos circuitos de via, quer com recurso ao retardamento na subida do estado de anúncio.
PN.11013	REQ	A distinção do sentido de circulação para efeitos de geração e filtragem do sentido dos anúncios automáticos pode ser materializada de uma das formas descritas na tabela constante do Anexo B ao presente documento, consoante os sistemas de cantonamento e modo de comando das PN.
PN.11014	COM	Da tabela do Anexo B exclui-se caso específico das PN de estação ou com influência de itinerários cuja descrição se fará em capítulo próprio da presente Instrução.
PN.11015	REQ	<p>Os mecanismos responsáveis pela deteção de composições que influenciem o estado de anúncio, para PN inseridas em infraestruturas de via-férrea a 3 carris, deverá considerar, em termos de instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para anúncios gerados por sistemas pontuais (pedais): serem preferencialmente instalados na fila de carril comum;</li> <li>- Para anúncios gerados por sistemas de deteção contínua: caso exista deteção inequívoca, o estado de ocupação de uma secção deverá, preferencialmente, ser tratado pela totalização do estado de ocupação de ambas as bitolas.</li> </ul>

## 12 SISTEMAS E FUNCIONALIDADES ADICIONAIS APLICÁVEIS EM PN

PN.12000	REQ	Sistemas e funcionalidades adicionais aplicáveis em PN
PN.12001	COM	Descrevem-se neste capítulo sistemas e funcionalidades diversas aplicadas/aplicáveis a determinadas instalações existentes e/ou casos particulares identificados.

## 12.1 Caracterização das Passagens de nível guardadas inseridas no Cantonamento Automático sem Bloco Orientável da Linha do Norte

PN.12002	COM	Caracterização das Passagens de nível guardadas inseridas no Cantonamento Automático sem Bloco Orientável da Linha do Norte
PN.12003	COM	Existem à data na Linha do Norte, passagens de nível guardadas, com o seu funcionamento regulado pela “ <i>Instrução 2837 – Passagens de Nível das Linhas Exploradas com Cantonamento Automático</i> ”, cujas particularidades serão adiante mencionadas.
PN.12004	COM	<p>Estas PN são dotadas dos seguintes equipamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barreiras ou meias-barreiras basculantes manobradas automaticamente pela aproximação dos comboios e sinalização de estrada;</li> <li>• Barreiras basculantes manobradas eletricamente de um posto central, encravadas com os sinais de uma estação, e sinalização de estrada;</li> <li>• Barreiras basculantes manobradas manualmente de uma estação ou por guarda, com dispositivo de anúncio para estes, e sinalização de estrada;</li> <li>• Cancelas de correr ou de batentes, manobradas manualmente por guarda, com dispositivo de anúncio para estes, e sinalização de estrada;</li> <li>• Cancelas de correr ou de batentes, manobradas manualmente por guarda, com dispositivo de anúncio para estes, mas sem sinalização de estrada;</li> </ul>
PN.12005	REQ	<p>Nos pontos seguintes descreve-se a aparelhagem presente nestas PN e o seu funcionamento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Para além dos sinais rodoviários nas PN que os possuam, todas as PN dispõem de um quadro de anúncio aos guardas;</li> <li>b) Estes quadros de anúncio apresentam para cada via de circulação, uma luz verde que se conserva acesa durante a ausência de anúncio e uma luz vermelha que se acende durante o tempo de anúncio;</li> <li>c) Os quadros de anúncio têm também duas campainhas internas que tocam durante o tempo de anúncio, sendo que para cada via, existem dois timbres diferentes, a fim de distinguir acusticamente o sentido (via) de aproximação das circulações;</li> <li>d) Os anúncios são por regra dados de forma contínua e a sua libertação é feita através da desocupação da última secção de via de anúncio, ou em alguns casos, quando a secção em causa é longa, a libertação de anúncio é feita à custa de um pedal a jusante da PN, que ao ser acionado e libertado, desvaloriza a ocupação da secção onde se encontra a circulação;</li> <li>e) Nas PN sem sinais de estrada, embora a origem de anúncio seja feita de forma automática, o fim de anúncio é feito manualmente pelos guardas, por intermédio de botões existentes junto ao quadro de anúncios, um para cada via de circulação; à data desta versão, já não existem PN deste tipo;</li> </ol>

		<p>f) Em função da sua localização geográfica, existem PN que, estando a jusante de uma estação no sentido normal de circulação e tendo a sua origem de anúncio a montante dessa estação, têm previstos dispositivos na estação que permitem anular ou interromper um anúncio à referida PN, assim como gerar esse anúncio posteriormente;</p> <p>g) As estações estão providas de um comutador a 3 posições ou 3 teclas conforme a sua tecnologia, com as indicações ANULAÇÃO – NORMAL – ANÚNCIO;</p> <p>h) A posição NORMAL é a posição em que a estação não influencia o estado de anúncios na PN;</p> <p>i) A posição ANULAÇÃO é usada para retirar anúncio a uma circulação que termine a sua marcha na estação ou tenha um estacionamento prolongado;</p> <p>j) A posição de ANÚNCIO é usada quando se pretende expedir uma circulação sobre a PN em questão;</p> <p>k) O comando de ANULAÇÃO de anúncio apenas é possível ser executado se os sinais de saída forem comandados pela estação e estejam na posição de fechado;</p> <p>l) Do mesmo contrário, apenas se pode produzir ANÚNCIO após se comandarem para abertura os sinais de saída;</p> <p>m) Nas estações onde não haja comando sobre os sinais de saída, é prevista um sinal IPN com uma indicação em AZUL INTERMITENTE, que indica ao regulador de circulação que a PN a jusante da estação <u>não</u> se encontra em anúncio (indicador referido nas Instruções de Sinalização onde estes indicadores se encontram em serviço)</p> <p>n) A abertura do sinal de saída ou a transição para apagado do IPN, pode ser temporizada de modo a garantir tempo regulamentar de anúncio;</p> <p>o) As PN com sinalização de estrada possuem um comutador que permite, em caso de recurso, o comando dos sinais e das barreiras automáticas quando estas existam;</p> <p>p) Este comutador tem 3 posições, AUTOMÁTICO – FECHADO – ABERTO;</p> <p>q) A posição AUTOMÁTICO é a posição sem interferência do guarda;</p> <p>r) A posição FECHADO significa PN fechada ao tráfego rodoviário;</p> <p>s) A posição ABERTO é usada para abrir a PN ao tráfego rodoviário e para fechar os sinais de cantonamento mais próximos da PN de ambos os lados;</p> <p>t) Este comutador é usado pelos guardas sob as ordens da estação colateral nas situações de cantonamento automático, suspensão do cantonamento automático e no caso de avaria dos dispositivos de anúncio;</p> <p>u) Nestas PN guarnecidas, todas as anormalidades de funcionamento serão comunicadas pelos guardas às estações colaterais das quais dependem, não havendo portanto outra transmissão de alarmes;</p>
--	--	--

## 12.2 Passagens de Nível automáticas inseridas no Cantonamento Telefónico ou

## RES, com influência de Estação ou Ramal de Plena Via

PN.12006	COM	Passagens de Nível automáticas inseridas no Cantonamento Telefónico ou RES, com influência de Estação ou Ramal de Plena-Via
PN.12007	COM	O funcionamento destas PN é regulado pela “Instrução Geral de Sinalização 7 – Passagens de Nível Automáticas”, cujas características principais serão abaixo mencionadas:
PN.12008	REQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estas PN situam-se a jusante das estações ou ramais de plena-via no sentido da marcha das circulações e a sua origem de anúncio situa-se a montante das dependências;</li> <li>b) Nesta perspetiva, podem estas ter influência no anúncio da PN, isto é, pode anular-se e repor o anúncio em caso de estacionamento prolongado ou em serviço no ramal, de uma circulação que desencadeou anúncio a montante;</li> <li>c) Pode também estabelecer-se anúncio à PN para circulações com origem nas dependências;</li> <li>d) Está previsto também dar e anular anúncio de manobras para comboios que possam atingir a PN através de um comutador estável, sendo que pode existir ou não sinal de manobras;</li> <li>e) Para estes efeitos, existe nas dependências um quadro de comando (Posto Chefe) que permite as operações de anúncio manual de circulação, anulação de anúncio pontual para um anúncio já dado (carece de registo), anulação permanente que inibe o desencadeamento automático (apenas nas estações) e anúncio manual de manobras;</li> <li>f) Para este tipo de PN existem sinais protetores de PN (SPN) que apresentam normalmente o aspeto BRANCO INTERMITENTE na situação de não influência pela estação, e o aspeto VERMELHO INTERMITENTE para a situação de Anulação Permanente de Anúncio (pedal de origem de anúncio inibido, apenas para as PN com influência de estação);</li> <li>g) Estes sinais são colocados à distância de frenagem relativamente à PN, de modo a que na situação de VERMELHO INTERMITENTE a distância seja a necessária e suficiente para alcançar a PN em marcha-à-vista;</li> <li>h) O SPN deve ser localizado a jusante do dispositivo de origem de anúncio, de tal modo que para a velocidade máxima praticada no local, e numa situação de transição de BRANCO INTERMITENTE para VERMELHO INTERMITENTE, o agente de condução tenha um tempo de visualização de cerca de 8 segundos; após a passagem pela origem de anúncio já não será possível realizar uma anulação permanente;</li> <li>i) As PN protegidas por SPN estão referenciadas por indicadores retangulares, vulgo XPN, colocados junto à PN no sentido da proteção;</li> <li>j) Associados ao anúncio ou não anúncio da PN, existem à saída das estações e no sentido de passagem das circulações, indicadores de suspensão de aviso às PN (IPN) que apresentam o aspeto AZUL FIXO</li> </ul>



		<p>na ausência de anúncio e o aspeto AZUL INTERMITENTE na presença de anúncio; no caso particular de PN com influência de Ramal de Plena-Via, apenas existem IPN de ambos os lados da PN com os aspetos atrás mencionados;</p> <p>k) No caso em que não se garanta a existência de anúncios automáticos a uma PN influenciada por uma estação (nomeadamente em estações de topo) serão aplicados sinais protetores especiais de PN (SPNE) que apresentam normalmente o aspeto VERMELHO FIXO na situação normal de não anúncio, e o aspeto BRANCO INTERMITENTE para a situação de Anúncio de Circulação dado através do quadro de comando;</p> <p>l) <i>NOTA: O desenho tipo dos sinais SPNE encontra-se na Instrução Técnica GR.IT.SIN.044 - Especificações Relativas a Sinais Ferroviários.</i></p> <p>m) O anúncio às PN, do lado das dependências será neste caso desencadeado manualmente pelo chefe da estação, através do Quadro Chefe;</p> <p>n) Os sinais SPNE são colocados nas imediações da PN;</p> <p>o) Instalada no mesmo mastro do SPNE, existe uma lanterna afeta a manobras que se acende em BRANCO FIXO sempre que for desencadeado um anúncio de manobras através do Quadro Chefe;</p> <p>p) A abertura dos sinais SPNE e IPN será temporizada nos casos em que tal seja necessário para garantir os tempos mínimos regulamentares de anúncio à PN.</p>
--	--	--

### 12.3 Interfaces com sistemas de semaforização rodoviária

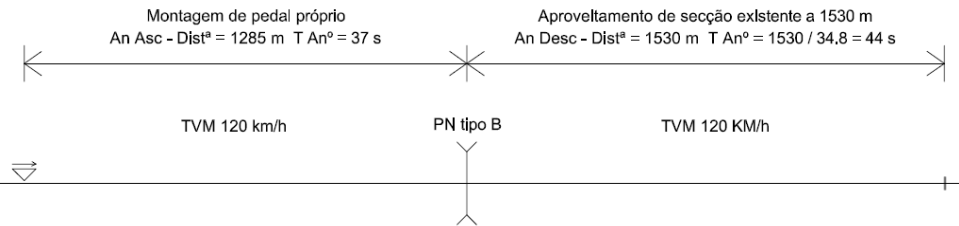
PN.12009	COM	Interfaces com sistemas de semaforização rodoviária
PN.12010	COM	Em casos especiais, poderá existir a necessidade de efetuar interfaces entre os sistemas de sinalização de PN e os sistemas de semaforização rodoviária envolventes das mesmas.
PN.12011	COM	A definição destes interfaces será efetuada, caso a caso, em projeto específico, tendo em conta a variabilidade de situações e configurações a contemplar (número de informações/comandos e indicações a trocar entre os dois sistemas).

## 13 TEMPOS DE ANÚNCIO

PN.13000	COM	Tempos de anúncio
PN.13001	REQ	Os tempos de anúncio mínimos, para o pior caso (o comboio mais rápido) são os definidos nas disposições legais em vigor (Decreto-Lei nº 568/99 de 23 de Dezembro, publicado no Diário da República, I Série - A de 23/12/1999), para cada tipologia de passagem de nível.



PN.13002	REQ	Os tempos mínimos de anúncio serão obrigatoriamente garantidos em todos os casos nos anúncios automáticos, mesmo para circulações ferroviárias que iniciem o seu movimento a curta distância da PN, situação em que a sinalização ferroviária deverá retardar a abertura dos sinais (após anúncio à PN).
PN.13003		A transposição das regras definidas em PN.13001 para os sistemas de anúncio das PN e respetivos sistemas de sinalização, resulta efetivamente nos seguintes tempos mínimos de anúncio: PN de Peões e ATV, via estreita: 20 segundos PN de Peões e ATV, 1 via: 25 segundos PN de Peões e ATV, 2 via: 35 segundos PN Tipo B, 1 via: 37 segundos PN Tipo B, 2 vias: 45 segundos PN Tipo C, 1 via: 30 segundos PN Tipo C, 2 vias: 38 segundos
PN.13004	REQ	Os tempos mínimos de anúncio para cada tipo de PN, são transpostos para as distâncias mínimas a considerar que se encontram nas tabelas do anexo E. Os tempos e as fórmulas de cálculo destas distâncias já incluem: a) Tolerância de +5km/h de velocidade permitida pelo sistema CONVEL; b) Tempo de reação dos equipamentos de deteção de comboios (max 2 segundos); c) Tempo de reação dos equipamentos próprios da PN (max 1 segundo) d) Tempo máximo de processamento de encravamentos eletrónicos (3 segundos)
PN.13005	REQ	Nos troços com velocidades entre 140 km/h e 160 km/h por serem necessários dispositivos complementares de segurança ou guarnecimento, os tempos de anúncio serão definidos em Projeto por estarem diretamente dependentes da solução a adotar.
PN.13006	REC	Independentemente dos tempos mínimos regulamentares acima indicados, é recomendável o cumprimento dos seguintes princípios de “boa prática” nos projetos das PN:
PN.13007	REC	a) Os tempos de anúncio reais, ditados pelas condições de circulação, presença de pontos singulares na zona de anúncio (pontos de paragem, por exemplo) deverão ser projetados com valores o mais equivalentes possível para todos os sentidos de circulação e via;
PN.13008	REC	b) Os tempos mínimos regulamentares para cada tipo de PN devem ser contados a partir do fecho das barreiras de entrada, garantindo-se assim uma margem adicional da ordem de 10/15 segundos;

PN.13009	REQ	c) Especialmente em PN onde o atravessamento rodoviário possui uma extensão de maiores dimensões e naquelas em que a inserção rodoviária, condições de atravessamento e de saída da rodovia sejam desfavoráveis, devem os tempos regulamentares ser adicionalmente agravados por tempos a definir no Projeto respetivo (normalmente variáveis entre 5 e 15 segundos).
PN.13010	REQ	d) Em casos justificados podem ser aproveitadas secções de via existentes como pontos de origem de anúncio, desde que os tempos daí resultantes não aumentem excessivamente os tempos de anúncio. Os tempos máximos admissíveis constam das tabelas de distâncias de anúncio no anexo E.  Em situações excecionais e a analisar caso a caso pela IP, os tempos de anúncios de contravia poderão ser até 30% superiores ao tempo de anúncio mínimo a considerar, desde que respeitem obrigatoriamente a alínea e) seguinte.
PN.13011	REQ	e) Os vários tempos de anúncio por via/sentido normal na mesma PN não podem diferir entre si de um valor superior a 20%, considerando todos os pressupostos da alínea anterior.
PN.13012	REQ	f) O tempo de fim de anúncio não pode ser superior a 10 segundos após a passagem do comboio na PN à velocidade de TVM.
PN.13013	COM	Exemplos de cálculo de distâncias mínimas de anúncio a considerar:
PN.13014		<p>Exemplo 1: PN tipo B: Deve ser consultada a tabela 8 do anexo E No anúncio Ascendente é instalado um pedal, no lado descendente pretende-se aproveitar secção existente:</p>  <p>No exemplo é possível aproveitar uma secção existente para gerar anúncio descendente pois cumpre os dois critérios exigidos: - A distância é inferior ao máximo previsto na tabela 8, 1565 metros; - O tempo de anúncio descendente é igual a 20% do tempo de anúncio ascendente</p> <p>Exemplo 2: PN tipo C: Deve ser consultada a tabela 9 do anexo E:</p>

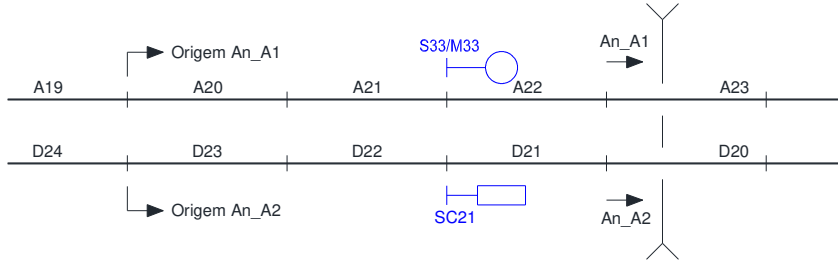
		<p>Exemplo para cálculo de origem de anúncio Ascendente em que existe mudança de TVM na zona de influência o anúncio Ascendente:</p> <p>Passo 1 – Da divisão da distância_@_TVM mais próxima à PN obtêm-se uma equivalência de 19 segundos, utilizando a unidade de distância/segundo na tabela E, faltando 11 segundos para o tempo definido de anúncio à PN.</p> <p>Passo 2 – Multiplicando os 11 segundos em falta pela unidade de distância/segundo na tabela E correspondente à TVM são necessários mais 290 metros pelo que a distância total de anúncio é de 970m.</p>
--	--	---

## 14 PN COM INFLUÊNCIA DE ITINERÁRIOS

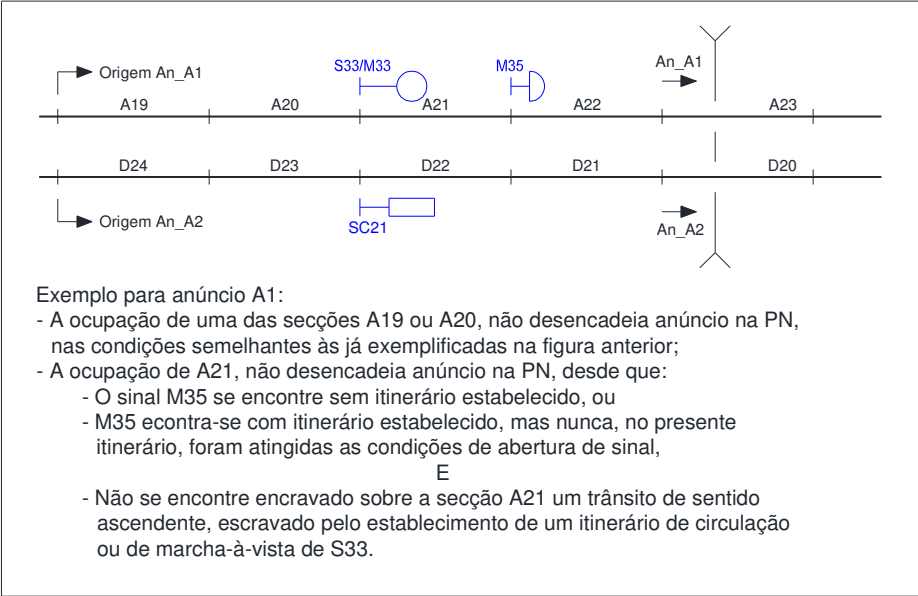
### 14.1 Generalidades

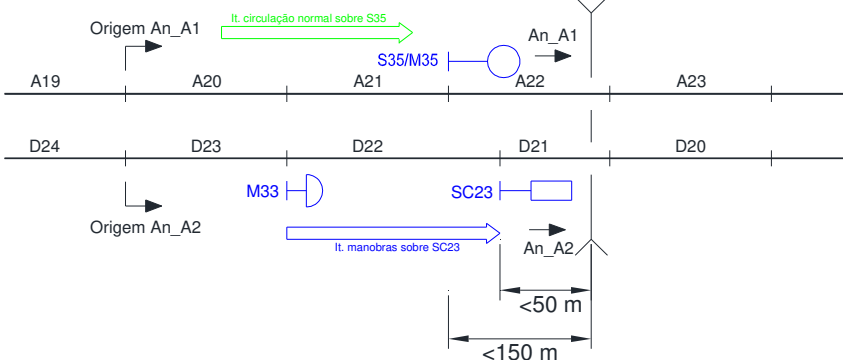
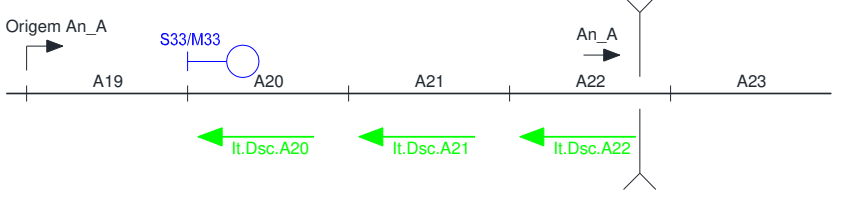
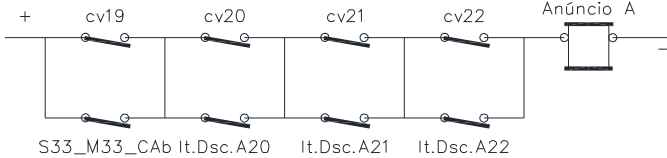
PN.14000	COM	PN com influência de itinerários
PN.14001	COM	Generalidades
PN.14002	REQ	Nas PN cujos anúncios se situam total ou parcialmente em zonas de itinerários, a gestão do anúncio será efetuada pelo sistema de sinalização, sendo este o responsável pelo tratamento das seguintes situações:
PN.14003	REQ	a) Filtragem das condições de anúncio tendo em conta o sentido dos itinerários estabelecidos;
PN.14004	REQ	b) As condições de abertura dos sinais;
PN.14005	REQ	c) Garantia de anúncio em quaisquer condições com a ocupação da zona própria;
PN.14006	REQ	d) Retardamento de abertura de sinais ferroviários para que sejam cumpridos os tempos mínimos de anúncio regulamentares.

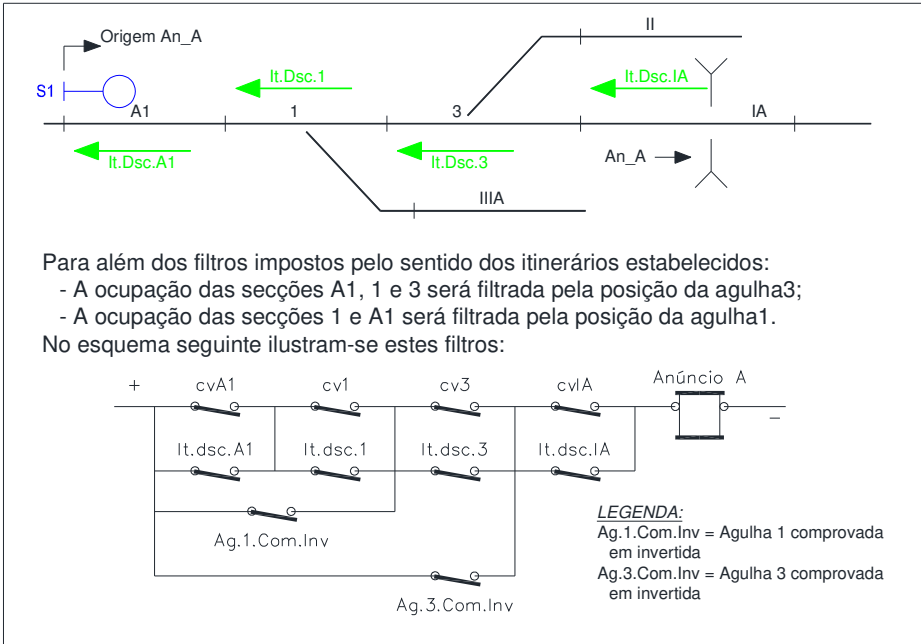
## 14.2 Filtragem dos Anúncios

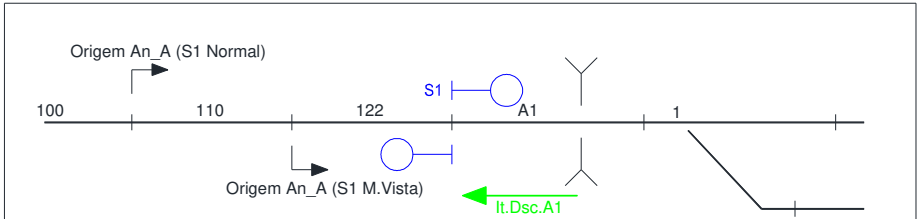
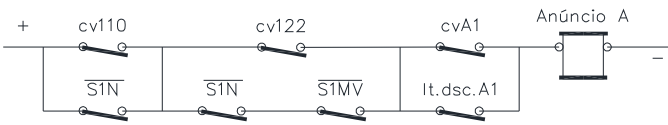
PN.14007	COM	Filtragem dos Anúncios
PN.14008	REQ	A filtragem dos anúncios às PN efetuar-se-á nos sistemas de encravamento com base nos seguintes princípios de implementação:
PN.14009	REQ	a) A ocupação das secções, que façam parte do anúncio, a montante de um sinal principal de circulação ou combinado sem itinerário estabelecido ou com um itinerário estabelecido desde que o sinal nunca tenha sido comandado à abertura nesse itinerário, não será verificada no anúncio. O caso exemplifica-se na figura seguinte:
PN.14010	REQ	 <p>Exemplo para anúncio A1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A ocupação de qualquer uma das secções A20 ou A21, não desencadeia anúncio na PN, desde que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- O sinal S33/M33 se encontre sem itinerário estabelecido, ou</li> <li>- S33/M33 encontra-se com itinerário estabelecido, mas nunca, no presente itinerário, foram atingidas as condições de abertura de sinal.</li> </ul> </li> </ul>
PN.14011	REQ	b) A ocupação das secções, que façam parte do anúncio, a montante de um sinal individual de manobras sem itinerário estabelecido ou com um itinerário estabelecido desde que o sinal nunca tenha sido comandado à abertura nesse itinerário, não será verificada no anúncio, exceto se na secção a montante desse sinal e no sentido da PN se encontrar encravado um trânsito de itinerário de circulação ou de marcha-à-vista. Ver figura abaixo.

*Figura 5 – Filtragem do anúncio por sinais – caso 1*

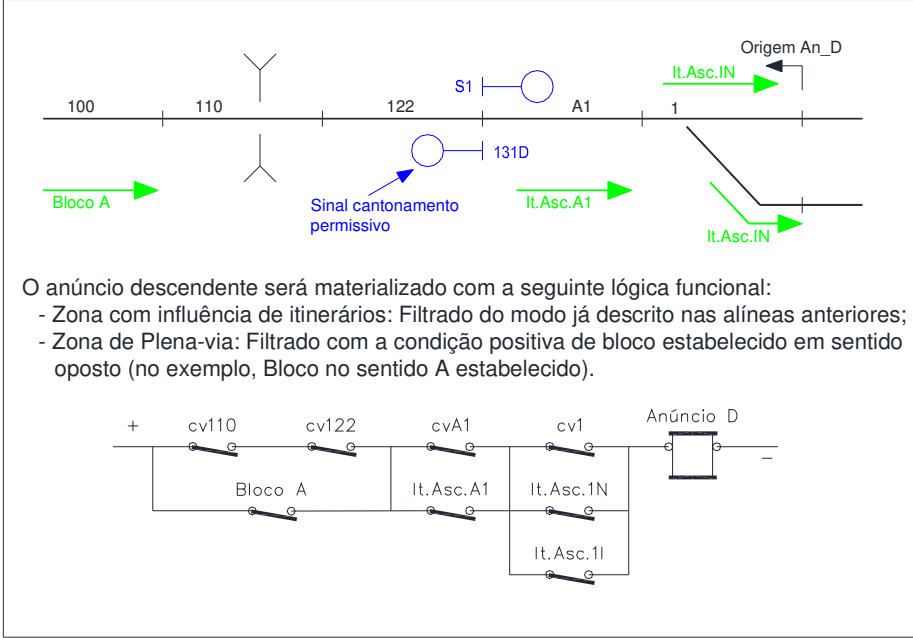
PN.14012	REQ	<div data-bbox="563 383 1485 976">  <p>Exemplo para anúncio A1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A ocupação de uma das secções A19 ou A20, não desencadeia anúncio na PN, nas condições semelhantes às já exemplificadas na figura anterior;</li> <li>- A ocupação de A21, não desencadeia anúncio na PN, desde que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- O sinal M35 se encontre sem itinerário estabelecido, ou</li> <li>- M35 encontra-se com itinerário estabelecido, mas nunca, no presente itinerário, foram atingidas as condições de abertura de sinal,</li> </ul> <p>E</p> <li>- Não se encontre encravado sobre a secção A21 um trânsito de sentido ascendente, escravado pelo estabelecimento de um itinerário de circulação ou de marcha-à-vista de S33.</li> </li></ul> </div> <p><i>Figura 6 – Filtragem do anúncio por sinais – caso 2</i></p>
PN.14013	REQ	<p>Para as duas alíneas anteriores e relativamente ao princípio “<i>desde que o sinal nunca tenha sido comandado à abertura nesse itinerário</i>” há que ter em conta os seguintes princípios de aplicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O fecho de um sinal (qualquer que seja o seu motivo), após abertura e até à destruição total do itinerário em curso não constitui condição de filtragem aos anúncios às PN;</li> <li>• A condição de filtro enunciada deixa de ter validade no momento em que o sinal é comandado para a abertura, ainda que nunca tenha chegado a mostrar um aspeto de abertura, por motivo de lâmpada fundida.</li> </ul>
PN.14014	REQ	<p>c) Excetuem-se das duas alíneas anteriores os casos em que a PN se situa no interior da zona de escorregamento a jusante de um sinal. Nesse caso, a ocupação das secções de via a montante desse sinal apenas não será verificada no anúncio se estiver desencravado o escorregamento (físico ou lógico) sobre o referido sinal, ainda que este se encontre fechado e sem itinerário estabelecido, como se exemplifica na figura seguinte:</p>

PN.14015	REQ	 <p>- A ocupação de qualquer secção de anúncio, desencadeará o respetivo anúncio ainda que com os sinais S35/M35 e SC23 fechados (a PN encontra-se "dentro" da zona de escorregamento de cada um dos itinerários exemplificados);</p> <p>- O anúncio cessará, ainda que com as secções que lhe pertencem ocupadas (a montante dos sinais), caso os escorregamentos respectivos desencravem (após temporização).</p> <p><i>Figura 7 – Filtragem do anúncio por sinais – caso 3</i></p>
PN.14016	REQ	<p>d) A ocupação de qualquer das secções de via, da zona de anúncio, situadas entre os sinais que protegem a PN (definidos nas alíneas anteriores), nas quais se inclui a zona própria da PN, será taxativamente verificada, a não ser que sobre elas esteja encravado um trânsito de itinerário em sentido oposto àquele que se dirige sobre a PN, como se exemplifica na figura seguinte:</p>
PN.14017	REQ	 <p>- Cada um dos trânsitos em sentido oposto, filtra o anúncio A, evitando o anúncio ascendente na passagem de uma circulação descendente;</p> <p>- Os filtros serão individuais filtrando um dado trânsito apenas a ocupação da secção a que respeita, como se exemplifica no esquema de princípio seguinte:</p>  <p>S33_M33_CAb It.Dsc.A20 It.Dsc.A21 It.Dsc.A22</p> <p>S33_M33_CAb = S33 ou M33 "com controlo de aspecto"</p> <p><i>Figura 8 – Filtragem do anúncio por movimentos de sentido oposto</i></p>

PN.14018	REQ	e) Para o estabelecimento das condições de filtragem por encravamentos de trânsito, deverão ser previstos os mecanismos necessários a garantir que, no caso de arranque do encravamento ou após qualquer situação de falha de energia no mesmo, apenas possam ser tratadas como filtros as situações que resultem do efetivo estabelecimento de itinerários (e não as que advenham de condições de inicialização dos sistemas).
PN.14019	REQ	f) A posição de comando das agulhas que se encontrem na zona de anúncio e de ponta para a PN permite a não verificação da ocupação das secções de via que se encontrem a montante da agulha, do lado oposto àquele a que corresponde a posição de comando, independentemente de sobre elas estar ou não estabelecido um trânsito de itinerário. Ver exemplo na figura seguinte:
PN.14020	REQ	 <p>Para além dos filtros impostos pelo sentido dos itinerários estabelecidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A ocupação das secções A1, 1 e 3 será filtrada pela posição da agulha3;</li> <li>- A ocupação das secções 1 e A1 será filtrada pela posição da agulha1.</li> </ul> <p>No esquema seguinte ilustram-se estes filtros:</p> <p><b>LEGENDA:</b> Ag.1.Com.Inv = Agulha 1 comprovada em invertida Ag.3.Com.Inv = Agulha 3 comprovada em invertida</p> <p><i>Figura 9 – Filtragem do anúncio por posição de agulhas</i></p>
PN.14021	REQ	g) No caso de um anúncio a uma PN se estender para além de uma zona controlada (isto é, para uma zona sem deteção de comboios) este será imediatamente desencadeado assim que o equipamento de sinalização que protege essa zona não se encontrar num estado que “impeça” o movimento de comboios daí proveniente. Assim, dependendo dos casos:
PN.14022	REQ	<u>Caso A:</u> Tratando-se de uma zona protegida por sinal (qualquer que seja o tipo de itinerários por ele comandado) o anúncio desencadear-se-á após o estabelecimento do itinerário respetivo, assim que o sinal reúna todas as condições de abertura. Eventualmente o sinal poderá não abrir imediatamente, para garantir o tempo de anúncio regulamentar (ver retardamento de sinais, mais adiante no presente documento);

PN.14023	REQ	<u>Caso B</u> : Tratando-se de uma zona não protegida por sinais, tipicamente dotada de transportador de chaves, o anúncio desencadear-se-á assim que for efetiva a autorização de libertação de chaves do transportador (independentemente da chave permanecer ou não rodada no respetivo transportador);
PN.14024	REQ	h) Para efeitos de filtragem de anúncios os sinais de cantonamento permissivos não são considerados elementos filtrantes;
PN.14025	REQ	i) O estado de comando do anúncio às PN estará dependente a cada momento no tempo da conjugação de todas as condições anteriores, ligadas à geografia da instalação e ao posicionamento e estado dos equipamentos de sinalização (nomeadamente, sinais, agulhas e secções de via);
PN.14026	REQ	Nas situações em que um anúncio é repartido entre uma zona de itinerários e uma zona de plena-via sem itinerários, aplicam-se os princípios gerais indicados em cada figura, dependendo da localização da PN e das origens de anúncio respetivas:
PN.14027	REQ	<p><u>Caso 1</u> – PN no interior da estação com anúncio a iniciar-se na plena-via:</p>  <p>O anúncio ascendente será materializado com a seguinte lógica funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona com influência de itinerários: Filtrado do modo já descrito nas alíneas anteriores;</li> <li>- Zona de Plena-via: Filtrado com as condições relativas aos itinerários de S1.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> O tratamento do anúncio de plena-via é independente da existência ou não de bloco orientável e, caso exista, do sentido.</p>  <p><b>LEGENDA:</b></p> <p>S1 N : Não há itinerário normal de S1, ou sinal não atingiu condições de abertura;</p> <p>S1 MV : Não há itinerário de marca-à-vista de S1, ou sinal não atingiu condições de abertura;</p>
PN.14028	REQ	<u>Caso 2</u> – PN na plena via com o anúncio a iniciar-se na estação – Situações em que existe bloco orientável:

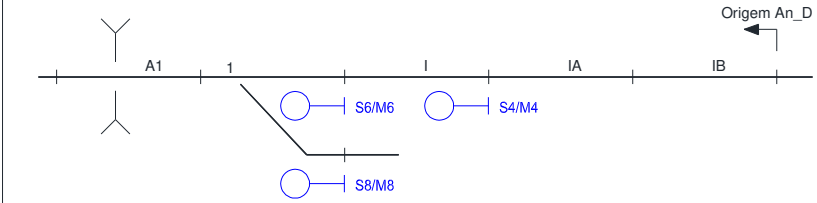
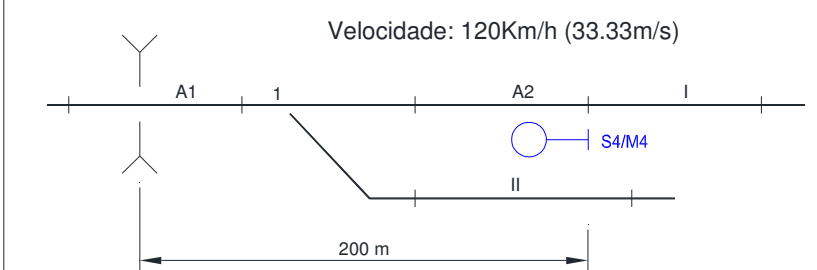


		 <p>O anúncio descendente será materializado com a seguinte lógica funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona com influência de itinerários: Filtrado do modo já descrito nas alíneas anteriores;</li> <li>- Zona de Plena-via: Filtrado com a condição positiva de bloco estabelecido em sentido oposto (no exemplo, Bloco no sentido A estabelecido).</li> </ul>
		<p><i>Figura 11 – PN na plena-via com origem de anúncio na estação</i></p>
PN.14029	REQ	<p><b>Caso 3</b> – PN na plena-via com o anúncio a iniciar-se na estação – Situações em que não existe bloco orientável:</p> <p>Neste caso, e tendo em conta que não existem sistemas de direcionamento dos movimentos na plena-via, a filtragem que o Bloco Orientável deveria efetuar será garantida de modo semelhante ao já indicado no capítulo relativo às PN sem influência de itinerários, para o caso em que não existe bloco orientável.</p> <p>A parte do anúncio correspondente à estação será tratada de modo semelhante ao indicado no caso anterior.</p>

### 14.3 Retardamento de Abertura de Sinais

PN.14030	COM	Retardamento de Abertura de Sinais
PN.14031	REQ	Nos casos em que existem sinais intercalados entre a origem de anúncio e a PN e estes constituem filtros ao referido anúncio (dependendo da localização do comboio, no momento de estabelecimento do itinerário/reunião das condições de controlo de aspeto de sinal), poderá não ser possível garantir o tempo mínimo legal de anúncio à passagem de nível.
PN.14032	REQ	Nestes casos será necessário retardar a abertura dos sinais, de modo a criar a tempo de anúncio necessário. No retardamento de abertura dos sinais observar-se-ão os seguintes princípios:

PN.14033	REQ	<p>a) O anúncio à PN e o arranque da temporização de retardamento dá-se no momento em que o sinal atinge todas as condições de controlo de aspeto do itinerário;</p> <p><b>Nota:</b> Em infraestruturas a 3 carris a ZEP incompatível livre é uma condição de aspeto, sem a qual a temporização de retardamento de abertura de sinal não se inicia.</p>
PN.14034	REQ	<p>b) Se, durante a temporização de retardamento, as condições de anúncio a montante do sinal em retardamento resultarem na existência de não anúncio, o sinal em causa pode abrir imediatamente interrompendo a temporização;</p>
PN.14035	REQ	<p>c) Se, durante a temporização de retardamento, as condições de controlo de aspeto do itinerário se perderem, a temporização não será afetada, continuando até ao final do tempo definido;</p>
PN.14036	REQ	<p>d) No final da temporização de retardamento, se as condições de aspeto de sinal se mantiverem, o sinal abrirá;</p>
PN.14037	REQ	<p>e) No final da temporização de retardamento, se as condições de aspeto de sinal não estiverem reunidas, o mesmo manter-se-á fechado até que as mesmas voltem a cumprir-se. A PN manter-se-á em anúncio. A qualquer momento, o retorno das condições de aspeto de sinal, possibilita a abertura imediata do sinal, sem a necessidade de contagem de nova temporização;</p>
PN.14038	REQ	<p>f) Caso já exista um anúncio anterior (automático ou manual) aquando do estabelecimento de um itinerário cujo sinal deva temporizar para garantir anúncio à PN, quando o tempo de anúncio seja já superior ou igual ao retardamento, o sinal abrirá de imediato (dado que o tempo de anúncio à PN está já garantido);</p>
PN.14039	REQ	<p>g) A temporização de retardamento deverá ser uma entidade única por cada PN, sendo desencadeada com o início de qualquer um dos anúncios. A mesma será retornada ao seu estado inicial com a libertação de todos os anúncios;</p>
PN.14040	REQ	<p>h) O valor de temporização a garantir deverá ser parametrizável por sinal e tipo de itinerário. Os tempos poderão ser arredondados por excesso aos 5 segundos mais próximos do valor calculado (exemplos de “arredondamento”: Calculado: 8.2 s → Implementar; 10 s; Calculado: 12.4 s → 15 s);</p>
PN.14041	REQ	<p>i) Caso num dado anúncio exista mais do que um sinal que se encontre nas condições de retardamento, deverá o desencadear da temporização, de cada sinal a jusante, ser dependente da abertura do sinal a montante, como se exemplifica na figura seguinte:</p>

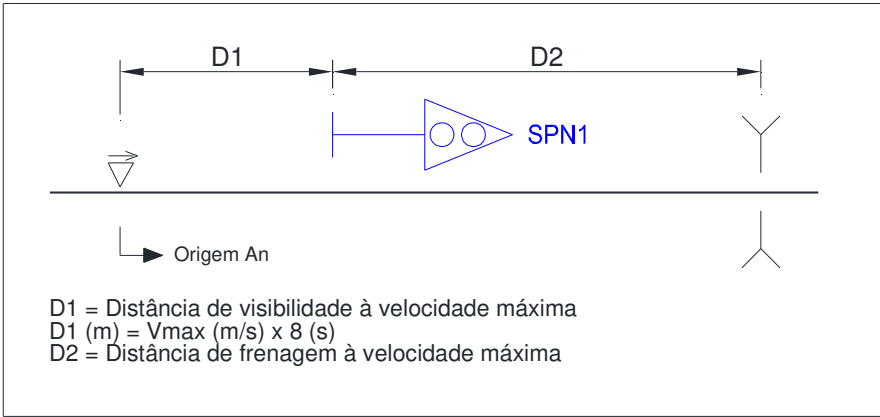
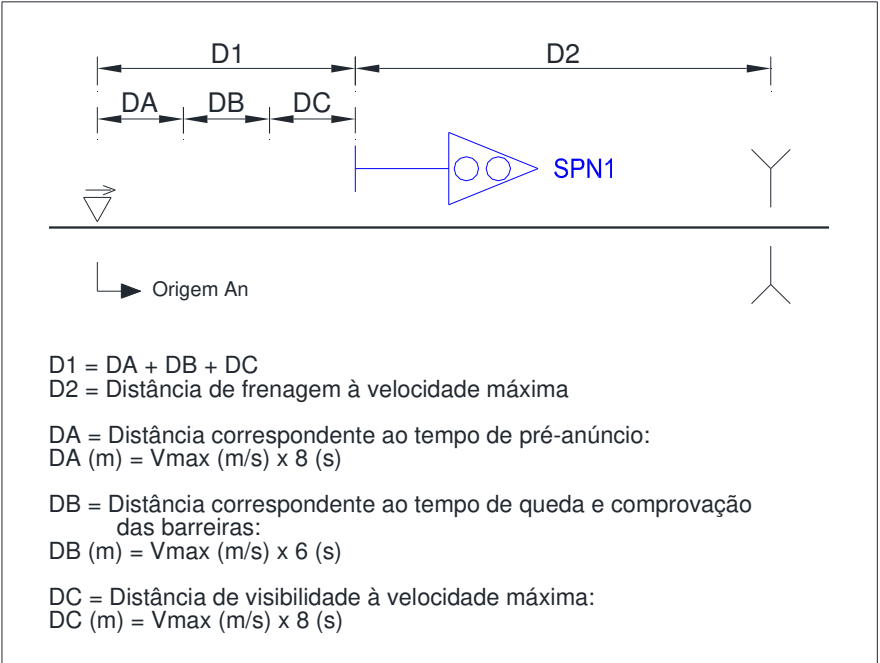
PN.14042	REQ	 <p>Os sinais S4 e/ou S6 serão retardados à abertura para garantia dos tempos regulamentares dependendo do estado de cada um deles. Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocupação de IA ou IB, com as restantes secções livres:</li> <li>a) Estabelecimento de itinerário de S4 com S6 já aberto: Temporiza S4;</li> <li>b) Estabelecimento de itinerário de S6 com S4 já aberto: Temporiza S6;</li> <li>c) Estabelecimento de itinerário de S4 com S6 sem itinerário: Não temporiza S4. Neste caso temporizará posteriormente S6 (caso b));</li> <li>emporiza S6;</li> <li>d) Estabelecimento de itinerário de S6 com S4 sem itinerário: Não temporiza S6. Neste caso temporizará posteriormente S4 (caso a));</li> </ul> <p><i>Figura 12 – Retardamento de mais do que um sinal</i></p>
PN.14043	REQ	<p>O cálculo do retardamento de um dado sinal e por tipo de itinerário será efetuado com base no princípio base seguinte:</p> <p><b><math>TR = TAN - TPERC</math></b></p> <p>Onde:</p> <p><b>TR</b> Tempo de retardamento calculado (segundos);</p> <p><b>TAN</b> Tempo de anúncio a considerar (segundos);</p> <p><b>TPERC</b> Tempo de percurso (para o tipo de itinerário em causa) entre o sinal a retardar e a PN (segundos).</p>
PN.14044	COM	<p>Na figura seguinte exemplifica-se a aplicação da fórmula de retardamento:</p>  <p>Velocidade: 120Km/h (33.33m/s)</p> <p>TAN = 30s</p> <p>CIRCULAÇÃO: - Velocidade inicial: 30 Km/h - Aceleração em 200 m. Considerar caso mais desfavorável: 1.1 m/s TPERC = 13 s TR = 30 - 13 = 17 s -----&gt; 20 s</p> <p>M. VISTA e MANOBRAS: - Velocidade inicial: 30 Km/h - Manutenção da velocidade: 30 Km/h TPERC = 24 s TR = 30 - 24 = 6 s -----&gt; 5 s</p> <p><i>Figura 13 – Cálculo de retardamento de abertura de sinais</i></p>

## 15 SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA ESPECÍFICA DE PN

PN.15000	COM	Sinalização ferroviária específica de PN
PN.15001	COM	Existem diversos sinais ferroviários cujas funções são exclusivamente relacionadas com passagens de nível. No ponto presente descrevem-se esses sinais quanto à sua localização, condições de aplicação e funcionamento.

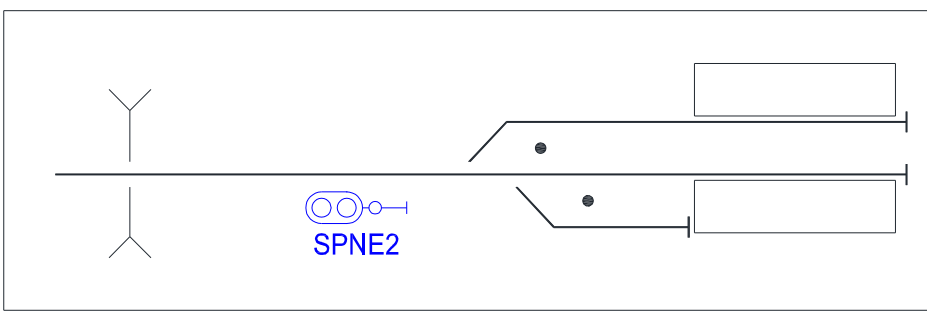
### 15.1 Sinais SPN

PN.15002	COM	Sinais SPN
PN.15003	REQ	O desenho tipo do sinal SPN, incluindo as suas características construtivas encontra-se representado em Anexo à Instrução “GR.IT.SIN.044 – Sinais Ferroviários”.
PN.15004	REQ	O sinal SPN é utilizado de duas formas distintas, a saber: a) Em PN <i>não controladas</i> instaladas em Cantonamento Telefónico com influência de estação; b) Em PN <i>controladas</i> , instaladas em Cantonamento Telefónico ou Regime de Exploração Simplificado.
PN.15005	REQ	No caso a) do requisito anterior o aspeto normal do sinal é o de “BRANCO INTERMITENTE”, transitando para o aspeto de “VERMELHO INTERMITENTE” quando no quadro de comando (Posto Chefe), da estação que influencia o anúncio, é executado o comando de ANULAÇÃO PERMANENTE DE ANÚNCIO.
PN.15006	REQ	No caso b) do requisito PN.15003, o aspeto normal do sinal é o de “VERMELHO INTERMITENTE”, transitando para o aspeto de “BRANCO INTERMITENTE”, quando exista comprovação de fecho de barreiras da (s) PN que o SPN protege;
PN.15007	REQ	Em qualquer dos casos anteriores, o sinal SPN localiza-se à distância de frenagem da primeira PN que protege, acrescida essa distância da uma distância que (à velocidade máxima) permita uma distância de visibilidade mínima de acordo com o definido na Instrução “GR.IT.SIN.044-Sinais Ferroviários”, devendo igualmente ser cumpridos os requisitos PN.15008 e PN.15009 no posicionamento do sinal.
PN.15008	REQ	No caso de aplicação em PN <i>não controlada</i> , o SPN localiza-se a jusante do dispositivo de origem de anúncio, a uma distância tal que permita ao agente de condução visualizar uma transição de um aspeto menos restritivo (BRANCO INTERMITENTE) para um aspeto mais restritivo (VERMELHO INTERMITENTE), à velocidade máxima permitida no local. Um exemplo de aplicação encontra-se na figura seguinte:

PN.15009	REQ	 <p>D1 = Distância de visibilidade à velocidade máxima  <math>D1 (m) = V_{max} (m/s) \times 8 (s)</math>  D2 = Distância de frenagem à velocidade máxima</p>
PN.15010	REQ	<p>No caso de aplicação em PN controlada, o SPN situa-se igualmente a jusante do dispositivo de origem de anúncio (ou do ponto onde expectavelmente seja desencadeado o anúncio, no caso de PN comandadas por sistemas remotos centralizados). A distância mínima a considerar entre esse ponto e o SPN será calculada como se exemplifica na figura seguinte:</p>
PN.15011	REQ	 <p>D1 = DA + DB + DC  D2 = Distância de frenagem à velocidade máxima</p> <p>DA = Distância correspondente ao tempo de pré-anúncio:  <math>DA (m) = V_{max} (m/s) \times 8 (s)</math></p> <p>DB = Distância correspondente ao tempo de queda e comprovação das barreiras:  <math>DB (m) = V_{max} (m/s) \times 6 (s)</math></p> <p>DC = Distância de visibilidade à velocidade máxima:  <math>DC (m) = V_{max} (m/s) \times 8 (s)</math></p>
PN.15012	REQ	<p>No cálculo de posicionamento de sinais SPN, em PN dotadas de mecanismos de deteção de obstáculos, onde esses sinais existam, a distância do SPN à PN (bem como o funcionamento do SPN) será o indicado nos requisitos PN.15010 e PN.15011.</p>

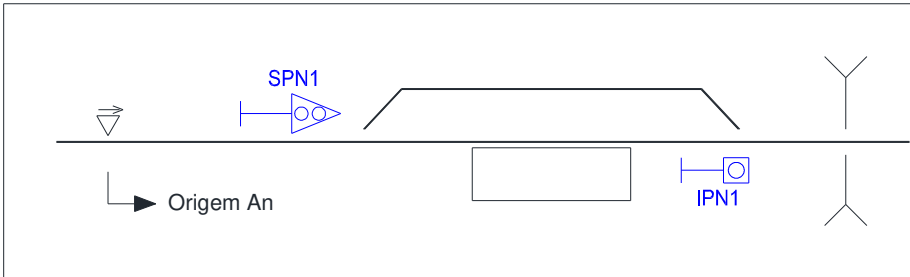
## 15.2 Sinais SPNE

PN.15013	COM	Sinais SPNE
PN.15014	REQ	O desenho tipo destes sinais (Sinal de Proteção a PN de Estação) encontra-se inserido na Instrução Técnica GR.IT.SIN.044 - Especificações Relativas a Sinais Ferroviários.
PN.15015	COM	Estes sinais são utilizados em PN influenciadas por estação inseridas em “Regime de Exploração Simplificada (RES)” e em “Cantonamento Telefónico”, para os casos em que não existe dispositivo de anúncio automático a montante da estação (exemplo, na origem de uma linha ou ramal).
PN.15016	REQ	Os sinais SPNE apresentam os seguintes aspetos no painel principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• VERMELHO FIXO – Quando não existe anúncio na PN que protege;</li> <li>• BRANCO INTERMITENTE – Quando existe anúncio na PN que protege e decorrida uma temporização tal que garanta os tempos regulamentares de anúncio. Este anúncio de circulação é desencadeado manualmente, pelo Chefe da Estação, mediante a pressão num botão do tipo instável (com retorno à posição de origem).</li> </ul>
PN.15017	REQ	Adicionalmente existirá um foco BRANCO FIXO de manobras, que acenderá sempre que manualmente seja desencadeado, pelo Chefe da Estação, o comando de “anúncio de manobras” e decorrida uma temporização que garanta os tempos regulamentares de anúncio.
PN.15018	REQ	O anúncio de manobras é do tipo permanente, materializando-se através de comutador estável a duas posições. Este anúncio mantém-se ativo (bem como o aspeto BRANCO fixo no sinal SPNE) enquanto o comutador se mantiver na posição respetiva.
PN.15019	REQ	O anúncio manual de circulação será anulado automaticamente pelo comboio com a passagem do mesmo sobre a zona da PN, de forma idêntica à especificada para as PN com anúncio automático.
PN.15020	REQ	Os sinais SPNE posicionar-se-ão de tal forma que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encontrem a montante da PN a proteger;</li> <li>• Sejam visíveis pelo Chefe da Estação da plataforma da estação;</li> <li>• Sejam visíveis pelos comboios, aquando do início da marcha (pode ser utilizado apenas um sinal SPNE para um feixe de linhas, desde que as visibilidades indicadas sejam garantidas).</li> </ul> Na figura seguinte exemplifica-se o posicionamento de um sinal SPNE.

PN.15021	REQ	 <p><i>Figura 16 – Posicionamento de sinal SPNE</i></p>
----------	-----	---

### 15.3 Sinais IPN

PN.15022	COM	Sinais IPN
PN.15023	REQ	O desenho tipo dos sinais IPN (Indicador de Suspensão de Anúncio às PN) encontra-se representado em Anexo à Instrução “GR.IT.SIN.044 – Sinais Ferroviários”.
PN.15024	REQ	<p>O sinal IPN encontra-se localizado nas plataformas (no caso da saída das estações) ou nas imediações da ponta da agulha (no caso de um Ramal de Plena-via) e é constituído por uma única lanterna luminosa apresentando os aspetos “Azul Fixo” e “Azul Intermitente”.</p> <p>Em casos particulares, o sinal IPN pode ser substituído por um Sinal do tipo SPN com funcionamento semelhante ao do Requisito PN 15006.</p>
PN.15025	REQ	O sinal IPN destina-se a indicar ao Responsável de Circulação da Estação ou Ramal o estado de anúncio da (s) PN a jusante, cujo anúncio automático pode ter sido anulado ou inibido pelos mesmo agentes de circulação.
PN.15026	REQ	<p>Por regra, este sinal instala-se sempre que entre o ponto de origem de anúncio de uma PN e a própria PN exista uma estação ou ramal de plena-via, havendo assim a hipótese de o comboio que desencadeou anúncio automático à PN:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Não prosseguir a sua marcha, nunca atingindo a PN;</li> <li>Ficar detido na estação/ramal prolongadamente.</li> </ol>
PN.15027	REQ	O sinal IPN instala-se em Regimes de Cantonamento Telefónico, Regime de Exploração Simplificado ou em Cantonamento Automático sem Bloco Orientável, desde que entre o ponto de estacionamento do comboio e a PN não exista outro sinal principal ferroviário (caso este exista o papel de proteção à PN será garantido pelo mesmo, não havendo lugar à instalação de IPN).
PN.15028	REQ	Na figura seguinte exemplifica-se um caso de aplicação e de posicionamento de um sinal IPN:

		 <p><i>Figura 17 – Posicionamento de sinal IPN</i></p>
PN.15029	REQ	O significado dos aspetos apresentados pelo sinal é o seguinte:
PN.15030	REQ	<u>AZUL FIXO</u> : Sempre que a (s) PN protegida (s) pelo sinal não tenha (m) anúncio no sentido respetivo, ou se em anúncio, antes de decorrida a temporização de abertura do sinal (que garante o cumprimento dos tempos de anúncio mínimos).
PN.15031	REQ	<u>AZUL INTERMITENTE</u> : Sempre que a (s) PN protegida (s) pelo sinal tenha (m) anúncio no sentido respetivo e após o decurso da temporização de abertura do sinal (que garante o cumprimento dos tempos de anúncio mínimos).
PN.15032	REQ	Os sinais IPN posicionar-se-ão de tal forma que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encontrem a montante da PN a proteger;</li> <li>• Sejam visíveis pelo Chefe da Estação da plataforma da estação;</li> </ul>

#### 15.4 Outros sinais relativos a PN

PN.15033	COM	Outros sinais relativos a PN
PN.15034	COM	Existem outros sinais relativos ao funcionamento das PN, sendo alguns deles exclusivos de PN e outros não exclusivos de PN.
PN.15035	COM	Estes sinais listam-se abaixo e encontram-se descritos na Regulamentação de Segurança da Circulação- “RGS II – Sinais”: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinal XPN (exclusivo para PN protegidas por sinais SPN);</li> <li>• Sinal de Limite de Manobras;</li> <li>• Indicador de PN desguarnecida;</li> <li>• Indicador de paragem obrigatória em PN.</li> </ul>



## 16 SINALIZAÇÃO AFECTA A CADA TIPOLOGIA DE PN

### 16.1 Geral

PN.16000	COM	Sinalização afeta a cada tipologia de PN
PN.16001	COM	Geral
PN.16002	COM	A descrição da sinalização mínima obrigatória para cada tipo de PN é a que se encontra indicada no Decreto-Lei referenciado no requisito PN.6006, do presente documento.
PN.16003	REQ	A tipologia e especificação dos sinais a instalar é a que consta do presente documento e nos desenhos anexos à Instrução “GR.IT.SIN044 – Sinais Ferroviários”.
PN.16004	REQ	A necessidade da existência de sinalização complementar (lanternas adicionais, sinais suplementares,...) e/ou de outros mecanismos complementares (detetores de obstáculos, câmaras de vídeo, etc.) será definida caso a caso nos requisitos de cada Projeto específico.

### 16.2 Piquetagem e posicionamento de elementos no terreno

PN.16005	COM	Piquetagem e posicionamento de elementos no terreno
PN.16006	REQ	O posicionamento dos elementos do terreno será efetuado após piquetagem no terreno, com a presença da IP, de acordo com regras e princípios contidos em documento específico.
PN.16007	REQ	O posicionamento dos armários e abrigos/contentores será tal, que: a) Com as portas abertas libertem uma distância mínima de 2 metros relativamente ao carril mais próximo (nominalmente a distância deverá ser de 3.5 metros); b) Da posição do operador de exploração (local de onde é manuseado o comutador de anúncio local seja possível a visualização do atravessamento rodoviário e a via férrea em ambas as direções; c) Não prejudiquem ou minimizem o prejuízo da visibilidade da estrada sobre a via-férrea, para os condutores rodoviários.

## 17 SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA COMPLEMENTAR

PN.17000	COM	Sinalização rodoviária complementar
PN.17001	REQ	Sempre que, por razões relacionadas com a geografia particular da inserção do atravessamento rodoviário e como forma de melhorar a visibilidade dos sinais rodoviários a partir de todos os pontos de acesso, poderá ser necessária a montagem de sinalização rodoviária suplementar, nomeadamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinais rodoviários suplementares;</li> <li>• Lanternas rodoviárias suplementares vermelhas (aplicável apenas em PN com obstáculo físico).</li> </ul>
PN.17002	REQ	Esta sinalização será definida rigorosamente em fase de Projeto, após piquetagem e levantamento a efetuar no local, com a presença do Fornecedor da PN e da IP.
PN.17003	REQ	Os sinais rodoviários suplementares possuirão características idênticas aos restantes sinais rodoviários, nomeadamente no que respeita a construção, elementos e comprovação de funcionamento das lanternas.
PN.17004	REQ	A lanterna suplementar deve ser adicionada a um mastro de sinal rodoviário existente e a sua colocação respeitará os seguintes princípios gerais:
PN.17005	REQ	a) Garantia da orientação horizontal e vertical que permita a sua visibilidade necessária a partir da zona de aproximação rodoviária pretendida;
PN.17006	REQ	b) Ser colocada no mastro rodoviário, na mesma posição física da ocupada pela lanterna branca no sinal rodoviário das PN sem obstáculo físico, ou outro;
PN.17007	REQ	c) Possuir os mecanismos de comprovação indicados no ponto próprio do presente documento.
PN.17008	REQ	Em casos específicos, a definir em fase de Projeto e como reforço das condições de visibilidade das barreiras, poderão ser instalados nas barreiras conjuntos de LED vermelhos de alto brilho, cujo acendimento se dará sempre que as barreiras se encontrem a menos de 85 graus relativamente à horizontal (isto é, sempre que a PN se encontre fechada, ou as barreiras em movimento).
PN.17009	REQ	Tendo em conta o seu carácter de sinalização adicional, não obrigatória, os referidos LED não necessitam de qualquer comprovação de acendimento, nem serão considerados para o estabelecimento dos alarmes da PN.
PN.17010	REQ	A conceção do circuito de LED e a sua implementação deve: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir a passagem dos condutores de alimentação pelo interior da barreira (não ficando assim à vista, nem expostos a intempéries);</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir, por exemplo através de ligação enfiável, que a substituição de uma barreira por outra se efetue de forma simples e sem necessidade de desmontagens e montagens dos circuitos elétricos adicionais;</li> <li>• Possuir um invólucro resistente à intempérie (nível IP54 mínimo) e uma duração de vida expectável semelhante à dos LED aplicáveis nos sinais ferroviários (ou seja, 87000 horas – cerca de 10 anos).</li> </ul>
PN.17011	REQ	<p>Adicionalmente e também como reforço das condições de visibilidade, podem ser colocados no pavimento, luzes amarelas e/ou vermelhas de funcionamento intermitente (habitualmente conhecidos como “olhos de gato”), ligadas com a mesma cadência e nas mesmas condições já definidas para os LED das meias-barreiras.</p> <p>Estes dispositivos serão instalados em PN onde se verifique a sua necessidade, funcionando como pré-aviso aos automobilistas da proximidade de passagem de nível em anúncio.</p> <p>A sua necessidade e localização devem ser definidas caso a caso, em piquetagem.</p> <p>Do mesmo modo dos LED, o seu acendimento não carece de supervisão.</p>
PN.17012	REQ	<p>Tendo em conta o seu carácter de sinalização adicional, não obrigatória, os referidos “olhos de gato” não necessitam de qualquer comprovação de acendimento, nem serão considerados para o estabelecimento dos alarmes da PN.</p>

## 18 DETECÇÃO DE OBSTÁCULOS EM PN

PN.18000	COM	Deteção de Obstáculos em PN
PN.18001	COM	No presente capítulo descrevem-se de forma funcional os mecanismos adicionais de deteção de obstáculos em PN, bem como os princípios de interação destes sistemas com o funcionamento da PN e/ou da sinalização ferroviária envolvente.
PN.18002	REQ	O sistema de deteção de obstáculos (designado por SDO) constitui um sistema complementar de segurança a aplicar em determinadas PN, tendo em conta o grau de risco associado aos movimentos rodoviários sobre as mesmas.
PN.18003	REQ	Para os SDO requiere-se um nível de segurança <b>SIL4</b> , , devendo :
PN.18004	REQ	a) Apresentar um grau de disponibilidade não inferior a 99.99%;
PN.18005	REQ	b) Apresentar uma taxa de falsos alarmes inferior ou igual a 1%;
PN.18006	REQ	c) Possuir os graus de regulação de sensibilidade de deteção necessários à aplicação concreta, nomeadamente no que respeita à volumetria/dimensão mínima do objeto a detetar.

PN.18007	REQ	Admite-se a utilização de diferentes técnicas para a deteção de obstáculos (por exemplo, radar, laser, etc)
PN.18008	REQ	Qualquer que seja a técnica utilizada, deverão os SDO:
PN.18009	REQ	a) Permitir, nos seus efeitos sobre os restantes sistemas da PN ou de sinalização, a distinção clara (fisicamente ou através da lógica associada) entre a passagem das composições ferroviárias e a presença de obstáculos na PN;
PN.18010	REQ	b) Possuir interfaces livres de potencial disponibilizando a informação de “livre/ocupado” e indicações de avaria para que estas possam ser utilizadas pelos sistemas externos ao próprio SDO;
PN.18011	REQ	c) Possuir e disponibilizar (preferencialmente através de um endereço IP programável) as informações de alarme/monitorização que permitam avaliar o seu estado de funcionamento, quer do ponto de vista operacional quer do ponto de vista de diagnóstico de manutenção;
PN.18012	REQ	d) Prever a sua alimentação a partir da fonte de energia assistida da PN.

## 19 ALARMES E MONITORIZAÇÃO DAS PN

PN.19000	COM	Alarmes e Monitorização das PN
PN.19001	REQ	As PN serão dotadas de um conjunto de alarmes e de estados monitorizados, cuja recolha, consulta e/ou transmissão a outros sistemas dependerá do tipo de PN e da sua inserção ou não em sistemas de sinalização.
PN.19002	REQ	Para efeitos de exploração os alarmes são classificados em dois níveis – “grande anormalidade” (GA) e “pequena anormalidade” (PA), dependendo da criticidade expectável no que diz respeito aos reflexos sobre a exploração ferroviária.
PN.19003	REQ	Quando inseridos no sistema de Supervisão Técnica da Infraestrutura os alarmes/eventos dividem-se em 3 níveis de criticidade: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crítico – que corresponde a todos os alarmes classificados como “grande anormalidade” em que é necessária a imposição de avisos às circulações.</li> <li>- Importante – Que corresponde a todos os alarmes classificados como “pequena anormalidade”</li> <li>- Informativo – Eventos/Alarmes que embora não necessitem de intervenção urgente, carecem de análise pela manutenção.</li> </ul>

PN.19004	REQ	O conjunto mínimo de alarmes a recolher/armazenar em cada PN, bem como a sua classificação é o indicado no Anexo C ao presente documento.
PN.19005	REQ	Os estados de alarme referidos no Anexo C serão reportados a sistemas externos nas seguintes situações e condições:
PN.19006	REQ	a) Em PN de funcionamento autónomo e não integradas em sistemas de sinalização eletrónica os alarmes serão reportados, através de um interface de rede TCP/IP ao sistema central de recolha e monitorização de alarmística da Rede Ferroviária Nacional;
PN.19007	REQ	b) Em PN integradas em sistemas de sinalização (tenham elas um funcionamento autónomo, integrado ou semi-integrado) os alarmes serão reportados ao sistema de sinalização de forma individualizada, com vista ao seu tratamento e recolha no subsistema de diagnóstico do encravamento;
PN.19008	REQ	c) No caso anterior, e como função interna do próprio encravamento serão os alarmes reportados ao operador do sistema de forma totalizada (na mesa de comando). A totalização far-se-á em duas informações: GA e PA. Adicionalmente deve o encravamento mostrar ao operador qual dos alarmes do anexo C originou a informação GA e PA.
PN.19009	REQ	<p>Para além dos alarmes acima indicados, deverão ser monitorizados e armazenados os seguintes estados nas PN, para efeitos de monitorização e diagnóstico, sendo alguns deles não aplicáveis em todas as PN (dependendo do tipo de anúncio existente e da tecnologia utilizada):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libertação Artificial de Anúncio;</li> <li>• Posição do Comutador de Anúncio Manual local (Automático ou Manual);</li> <li>• Posição do Comutador de Comando de Manutenção (CMAN);</li> <li>• Estado do anúncio ascendente (ZAN1);</li> <li>• Estado do anúncio descendente (ZAN2);</li> <li>• Estado do Pedal de libertação de anúncio: Informação a fornecer ao operador de comando; (RPd0);</li> <li>• Estado do circuito de via de zona própria (Cv0);</li> <li>• Estado do relé responsável final local pelo anúncio na PN (designação normal: CL);</li> <li>• Falha em sinais ferroviários associados à PN (SPN ou sinais de manobras);</li> <li>• Falha de Pedal Mecânico;</li> <li>• Estado dos comutadores de anulação de anúncio nos quadros chefe.</li> </ul>
PN.19010	REQ	O subsistema de monitorização de estados das PN deverá ter em conta os seguintes princípios de implementação:

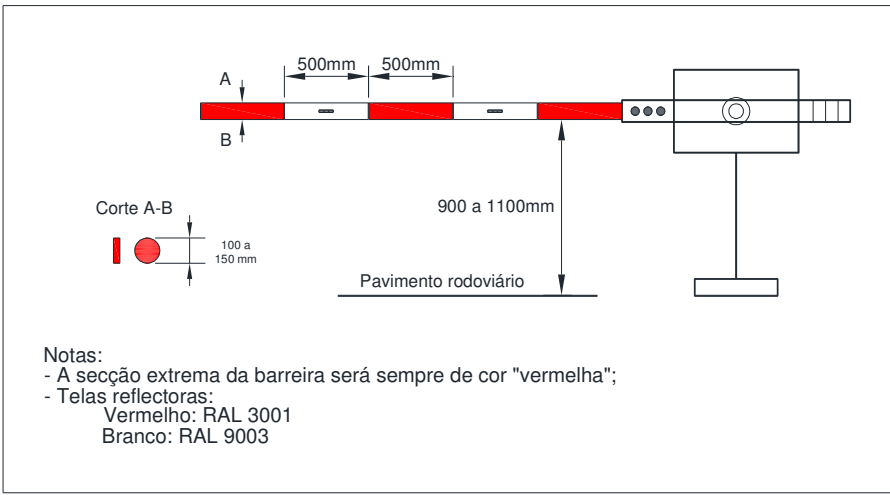
PN.19011	REQ	a) A capacidade de armazenamento do registo dos dados monitorizados (todos os alarmes e adicionalmente os estados indicados no requisito PN.19008), será de pelo menos 14 dias;
PN.19012	REQ	b) Os dados deverão ser transmitidos a um sistema central de recolha e/ou consultáveis remotamente via rede de dados;
PN.19013	REQ	c) A consulta remota deverá possuir os mecanismos de segurança adequados à autenticação do consultor e respetivo registo de consulta, bem como as proteções convenientes contra o apagamento inadvertido de dados armazenados;
PN.19014	REQ	d) Permitir a autenticação diferenciada a diferentes grupos de utilizadores aos quais se poderão atribuir privilégios distintos no manuseamento do sistema (apenas leitura, leitura/escrita, parametrização, etc.);
PN.19015	REQ	e) A consulta remota poderá ser efetuada através da utilização de software terminal comercial (FTP, Telnet,...);
PN.19016	REQ	f) A monitorização/registo de estados deverá possuir uma precisão de registo de 1/10 segundo ou superior;
PN.19017	REQ	g) Para além do evento registado deverão ser agregados de forma automática os campos necessários à identificação cronológica e temporal correta (nomeadamente data/hora do evento e número de ordem do evento registado);
PN.19018	REQ	h) Nas PN do tipo eletrónicas, deve ser observado o constante sobre o registo de alarmes, falhas e mudanças de estado, na norma GR.IT.SIN.041 – Especificações Gerais das Instalações de Sinalização e CTC.

## 20 ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS A EQUIPAMENTOS DE PN

### 20.1 Sinais Rodoviários, barreiras e motores

PN.20000	COM	Especificações Relativas a Equipamentos de PN
PN.20001	COM	Sinais Rodoviários, barreiras e motores
PN.20002	REQ	A configuração, dimensionamento e posicionamento dos sinais rodoviários é a que se indica nos desenhos respetivos, anexos à Instrução “GR.IT.SIN044-Sinais Ferroviários”, e dependentes da tipologia da PN.

PN.20003	REQ	As características construtivas das lanternas e lâmpadas dos sinais rodoviários deverão considerar as condições reais de aplicação e funcionamento, nomeadamente o seu acendimento ser intermitente e as trepidações advindas da passagem de veículos ferroviários e rodoviários pesados, na sua proximidade.
PN.20004	REQ	Os requisitos construtivos, ambientais e de colorimetria das lanternas dos sinais rodoviários de passagem de nível são semelhantes aos requeridos para os restantes sinais ferroviários, e serão de tecnologia de Led. (descritos na Instrução “Sinais Ferroviários”).  <i>NOTA: As lâmpadas de duplo filamento nas PN apenas são aplicáveis nos sinais rodoviários exclusivos para peões.</i>
PN.20005	REQ	A intensidade luminosa dos sinais rodoviários das PN será tal que permita a sua visibilidade a pelo menos 200 metros da PN, devendo o ângulo de abertura dos focos luminosos situar-se entre os 10 e os 20 graus.
PN.20006	REQ	As barreiras de proteção das PN deverão possuir as seguintes características construtivas:
PN.20007	REQ	a) Possibilitarem comprimentos ajustados ou ajustáveis de 0.5 em 0.5 metros, proporcionando a aplicação de meias-barreiras desde um mínimo de 2 metros até a um máximo de, pelo menos, 6.5 metros de comprimento;
PN.20008	REQ	b) Possibilitarem a instalação de uma ponta de 0.5m flexível, nos casos que tal se justifique, nomeadamente em atravessamentos com escapatória reduzida;
PN.20009	REQ	c) Ser fácil e rapidamente montáveis e desmontáveis das estruturas do motor e contrapeso, com vista a minimização dos tempos de intervenção da manutenção, nomeadamente nas operações de substituição de barreiras quebradas ou danificadas;
PN.20010	REQ	d) Possuir as características construtivas e de montagem que lhes permitam funcionar à queda de forma gravítica (ou de subida gravítica, nos casos aplicáveis), nos casos em que tal se require;
PN.20011	REQ	e) Ser dotadas de um fusível mecânico (peça de rutura) que, em caso de colisão de um veículo rodoviário: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se quebre sem danos significativos no veículo;</li> <li>• Permita a deteção imediata do alarme de barreira partida;</li> <li>• Não provoque danos no motor, nem nas suas fixações ao solo.</li> </ul>
PN.20012	REQ	f) Ser fixadas aos respetivos motores de forma adequada às condições de funcionamento no exterior, devendo o conjunto barreiras/motor/fixação ao solo garantir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Um grau de proteção mínimo IP 54;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>As condições ambientais definidas na Norma NP-EN 50125-3 (Condições Ambientais para o Equipamento – Parte 3 – Sinalização e Telecomunicações), relativas às seguintes classes: Classe Pressão: A2; Classe Climática: T1.</li> </ul>
PN.20013	REQ	As meias-barreiras e/ou barreiras completas deverão permitir a instalação das cablagens necessárias à utilização de lanternas de LED ao longo do mastro, nos casos em que tal seja definido como necessário no respetivo projeto.
PN.20014	REQ	<p>O desenho e configuração base das meias-barreiras e barreiras completas das PN, vistas do lado exterior da PN, é o que se exemplifica na figura seguinte:</p>  <p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A secção extrema da barreira será sempre de cor "vermelha";</li> <li>- Telas reflectoras: Vermelho: RAL 3001 Branco: RAL 9003</li> </ul> <p><i>Figura 18 – Meias barreiras ou barreiras completas – Desenho Tipo</i></p>
PN.20015	REQ	Os motores que comandam as barreiras das PN possuirão mecanismos que permitam a sua manobra manual individual em recurso (através de manivela ou alavanca), trancável através da colocação de um cadeado normalizado, tanto na posição de aberto como na de fechado.
PN.20016	REQ	Os maciços de fixação do motor ao solo possuirão as dimensões adequadas aos pesos suportados, às vibrações e aos movimentos das barreiras, devendo ser concebidos de tal forma que pelo menos 2/3 do seu volume se encontre enterrado no solo.

## 20.2 Alimentação de Energia

PN.20017	COM	Alimentação de Energia
PN.20018	REQ	A alimentação de energia nas PN poderá ser efetuada de uma das seguintes formas:



		<p>a) Sistema completo de alimentação próprio, diretamente a partir da Rede Elétrica Nacional;</p> <p>b) Sistema completo de alimentação próprio, diretamente a partir da Catenária;</p> <p>c) Sistema completo de alimentação próprio, que inclua geração autónoma de energia (através de painéis solares, por exemplo);</p> <p>d) Alimentação primária fornecida através de “feeder” já socorrido, oriundo da sala de energia de um sistema de sinalização;</p>
PN.20019	REQ	<p>Qualquer que seja a fonte de energia primária, o sistema de alimentação será socorrido por baterias locais, que garantam a funcionalidade total da PN após falha da fonte primária por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 Horas – nos casos a) e b) do requisito PN.20018;</li> <li>• 07 Dias – no caso da alínea c) do requisito PN.20018;</li> <li>• 02 Horas – no caso da alínea d) do requisito PN.20018.</li> </ul>
PN.20020	REQ	Todos os pontos de ligação aos barramentos devem ser protegidos contra descargas de origem atmosférica;
PN.20021	REQ	As proteções devem ser dimensionadas em função dos elementos a proteger e respetivos consumos;
PN.20022	REQ	Devem ser previstos bornes seccionadores e pontos de medida tanto da componente alterna como contínua;
PN.20023	REQ	No caso dos sistemas de alimentação com geração autónoma, previstos na alínea c) do requisito PN.20018, além dos seccionadores atrás referidos, serão dotados dum ponto de ligação para gerador de emergência externo através de ficha própria.

### 20.3 Abrigos/Contentores ou Armários

PN.20023	COM	Abrigos/Contentores ou Armários
PN.20024	REQ	Os equipamentos de comando e controlo das PN serão instalados em abrigos de alvenaria (a construir na proximidade de cada PN), em contentores com dimensionamento semelhante ao dos abrigos de alvenaria ou em armários com as dimensões adequadas e com as características construtivas que adiante se detalham.
PN.20025	REQ	No caso de implementação em armários deverão estes possuir as seguintes características:
PN.20026	REQ	a) Ser dotados de iluminação interior comandada por um interruptor local e de uma tomada de corrente de 230 V, 50 Hz, 10A;
PN.20027	REQ	b) Dispor das ligações à terra, de acordo com o Normativo de RCT+TP aplicável;

PN.20028	REQ	c) Dispor de bornes onde possa ser ligado um telefone;
PN.20029	REQ	d) Ser dotados de caixas/compartimentos próprios para a colocação das manivelas de recurso e do comutador de comando local da PN; <i>NOTA: Esses compartimentos serão separados e possuirão chaves distintas daqueles que alojam os equipamentos técnicos da PN;</i>
PN.20030	REQ	e) Preferencialmente possuir uma construção modular que permita a substituição do invólucro exterior sem afetar a aparelhagem no interior;
PN.20031	REQ	f) Possuir um grau de proteção mínimo IP 54;
PN.20032	REQ	g) Ser montados sobre maciços de betão com as dimensões e altura adequadas, mantendo sempre esses maciços, pelo menos, 2/3 do seu volume enterrado; <i>NOTA: A altura da base do armário será no mínimo 30 cm elevada em relação ao solo circundante, devendo em qualquer caso ser garantida a não entrada de água no seu interior pela base respetiva.</i>
PN.20033	REQ	Os abrigos/contentores serão constituídos por 3 áreas com entradas independentes, uma para os equipamentos de comando e controlo, outra para as baterias e a terceira para guarnecimento da PN. A porta de acesso a esta última área terá uma chave distinta das portas de acesso às outras áreas. <i>NOTA: O compartimento específico para as baterias pode ser dispensado se as características técnicas e químicas das mesmas permitirem a sua montagem no mesmo compartimento do que os equipamentos de comando e controlo.</i>
PN.20034	REQ	Os contadores de energia, caso existam, deverão ser instalados em caixa adequada virada para o exterior, de forma a permitir a realização das contagens sem necessidade de entrada no abrigo.
PN.20035	REQ	Em redor dos abrigos/contentores ou armários será construído um pavimento cimentado, com a largura mínima de 1 metro, para permitir um fácil acesso a todas as áreas atrás referidas.
PN.20036	REQ	Nos abrigos/contentores ou armários das PN será inscrito o PK e a localização da PN de forma bem visível, quer para a rodovia, quer pela ferrovia. Esta inscrição deverá estar em conformidade com o Módulo 209 (Materiais Ferroviários) que consta do Volume II do Manual da Marca e Normas Gráficas. A título de exemplo, no Anexo F está representado cada uma das situações acima descritas. Este Anexo não dispensa uma leitura do manual acima referido no que se refere a esta matéria, em caso de discrepância prevalece o descrito no referido manual.

## 21 LIBERTAÇÃO ARTIFICIAL DE ANÚNCIO

PN.21000	COM	Libertação Artificial de Anúncio em Passagens de Nível Automatizadas
PN.21001	REQ	As Passagens de Nível Automatizadas serão dotadas de um procedimento de Libertação Artificial de Anúncio (Reset) aos anúncios gerados automaticamente ou manualmente.
PN.21002	REQ	Para esse efeito deve ser considerado o preconizado no documento normativo GR.PR.SIN.004 sobre esta matéria.
PN.21003	COM	Fim do Documento.


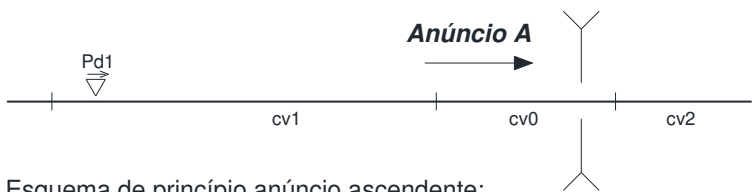
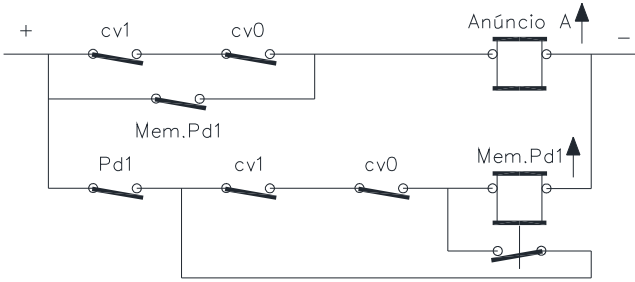

## **ANEXO A – TABELAS DE APLICABILIDADE A CADA TIPO DE PN – TABELAS 1, 2 E 3**


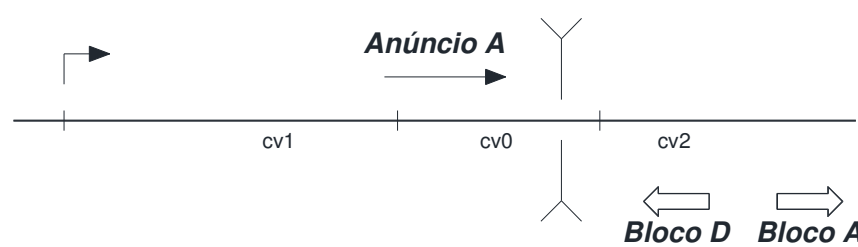
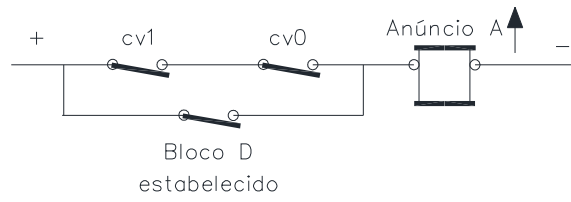
### Tabelas de Aplicabilidade a cada tipo de PN

Cantonamento	PN Autónoma	PN Integrada	PN Mista	Obs.
Telefónico ou RES	Sim	Não	Não	
Interpostos	Sim	Sim	Sim	(a)
Automático com sinais avançados	Sim	Sim	Sim	(a)
Automático puro	Sim	Sim	Sim	(a)
<p>(a) – No caso de PN autónomas em zonas com cantonamento não telefónico, serão os estados e alarmes da PN transmitidos para a mesa de comando de sinalização que regula a zona respetiva, independentemente dos mecanismos de anúncio serem ou não independentes do sistema de sinalização.</p> <p><u>NOTA:</u> <i>Excetuam-se situações transitórias (a definir caso a caso), em que poderão os estados/alarmes ser transmitidos para outro sistema de gestão.</i></p>				
<i>Tabela 1: Aplicabilidade quanto à lógica de comando</i>				

Cantonamento	Manual Local	Manual Remoto	Automático Tradicional	Automático Remoto	Obs.
Telefónico ou RES	Sim	Sim	Sim	Sim	(a)
Interpostos	Sim	Sim	Sim	Não	(c)
Automático com sinais avançados	Sim	Sim	Sim	Não	(c)
Automático puro	Sim	Sim	Sim	Não	(b)
<p>(a) – É possível, em PN de utilização reduzida, aplicar exclusivamente o comando manual remoto, sendo nesse caso obrigatória a utilização de meios auxiliares de visualização desde o centro de comando remoto respetivo (câmaras);</p> <p>(b) – Exclusivamente através dos comandos FPN/APN a partir das mesas de comando de sinalização;</p> <p>(c) – Normalmente através dos comandos FPN/APN. Em casos especiais para PN guardadas remotamente.</p>					
Tabela 2: Aplicabilidade quanto ao modo de comando					
Cantonamento	Anúncio pontual	Anúncio contínuo	Obs.		
Telefónico ou RES	Sim	Sim			
Interpostos	Sim	Sim			
Automático com sinais avançados	Não	Sim			
Automático puro	Não	Sim			
Tabela 3: Aplicabilidade quanto ao tipo de anúncio					

## **ANEXO B – DIRECIONAMENTO DOS ANÚNCIOS (PN SEM INFLUÊNCIA DE ITINERÁRIOS) – TABELA 4**

Situação considerada	Solução Técnica e esquema exemplo de aplicação para o anúncio ascendente (anúncio A)
Sem Bloco Orientável e Sem continuidade de anúncio	<p>- Mecanismo de deteção pontual direcional do tipo negativo (pedal ou equivalente):</p> 
Sem Bloco Orientável e Com continuidade de anúncio	<p>- Mecanismo de deteção pontual direcional do tipo negativo, conjugado com a ocupação das secções de via:</p>  <p>Esquema de princípio anúncio ascendente:</p>  <p>Integração do anúncio ascendente no anúncio totalizado da PN:</p> 
<b>Tabela 4 – Direcionamento do Anúncio – PN sem influência de itinerários</b>	

<p>Com Bloco Orientável e Sem continuidade de anúncio</p>	<p>- Mecanismo de deteção pontual direcional do tipo negativo, conjugado com o sentido do Bloco:</p>  <p>Princípio de funcionamento: Actuação no Pd1 desencadeia anúncio A, excepto se Bloco no sentido D estabelecido</p>
<p>Com Bloco Orientável e Com continuidade de anúncio</p>	<p>- Secções de via em continuidade, “direcionadas” pelo sentido do Bloco (a informação de Bloco estabelecido será do tipo positivo):</p>  <p>Esquema de princípio anúncio ascendente:</p> 

*Tabela 4 – Direcionamento do Anúncio – PN sem influência de itinerários (continuação)*



## **ANEXO C – ALARMES DE PN – TABELA 5**

Designação	Significado/Lógica	Classif.
Falha de Energia (a)	- Falta a rede de alimentação primária, ou - Disparo de proteção do lado da fonte primária. <i>NOTA: Este alarme é um primeiro nível de alarme de energia na PN.</i>	PA
Falha de Energia após um determinado tempo (a)	- Falta a rede de alimentação primária após um determinado tempo (Variável de 3 a 6 horas consoante o caso). <i>NOTA: Em certas PN este alarme pode ser o primeiro nível de alarme de energia na PN.</i>	PA ou GA (b)
Falha alimentação DC (a)	- Falta de energia nas baterias ou, - Os valores de tensão das baterias estão abaixo de um valor mínimo admissível ao funcionamento dos equipamentos da PN.	GA
Falha de uma lanterna de sinal rodoviário (c)	Falha de comprovação em pelo menos uma lâmpada de sinal rodoviário. Se ambas as lâmpadas de um dado sinal rodoviário não estiverem comprovadas, será gerado um alarme distinto. <i>NOTA: Este alarme apenas é gerado quando houver anúncio.</i>	PA
Falha de um sinal rodoviário (c)	Mais do que uma lâmpada de um mesmo sinal rodoviário está não comprovada. No caso de uma lanterna suplementar, a fusão simples dessa lanterna provocará o aparecimento deste alarme. <i>NOTA: Este alarme apenas é gerado quando houver anúncio.</i>	GA
Falha de comprovação de barreiras fechadas após 30s de anúncio	Pelo menos uma das barreiras não comprova o seu fecho, decorridos 30 segundos a partir do desencadear do anúncio. Este alarme refere-se às PN com 2 meias barreiras ou 2 barreiras completas. Nas PN com quatro meias barreiras, este alarme refere-se às 2 meias barreiras de entrada. <i>NOTA: Nas PN sem barreiras físicas este alarme será substituído pelo alarme “Lanterna Branca Fundida”.</i>	GA
Falha de comprovação de barreiras de saída (PN com quatro meias barreiras)	Pelo menos uma das barreiras de saída (em PN com quatro meias barreiras) não se encontra comprovada, um tempo “t” após o comando das referidas barreiras. <i>NOTA: O tempo “t” será regulável localmente nos equipamentos da PN e normalmente será da ordem dos 10 segundos.</i>	GA
Lanterna Branca fundida (c)	Falta de comprovação na lanterna branca. Este alarme será desencadeado sempre que a lâmpada branca estiver comandada e não comprovada. (sem anúncio) <i>NOTA: Apenas aplicável a PN sem obstáculo físico.</i>	GA

PN em anúncio há mais de um determinado tempo	PN fechada por um tempo excessivo. O tempo considerado é normalmente de 15 minutos, devendo ser parametrizável para adaptação a condições locais específicas, em cada caso.	GA
1º Filamento da lanterna fundido (c)	Aplicável a PN com sinalização exclusiva de peões. Alarme a individualizar para cada sinal de peões, sempre que o primeiro filamento uma lanterna para peões esteja não comprovado.	PA
Lanterna apagada (c)	Aplicável a PN com sinalização exclusiva de peões. Alarme a individualizar para cada sinal de peões, sempre que uma das lâmpadas para peões esteja não comprovada.	GA
Porta Aberta	Indicação de Porta aberta no armário/abrigo de equipamento.	PA
Falha de sistema de deteção de comboios	Indicação de avaria no equipamento de deteção.	GA
Falha do comando “relé” de emergência ou equivalente	Indicação de avaria no circuito dos elementos de emergência que comandam e controlam a PN.	GA
Falha entre autómato e UAR	Falha de comunicações entre o elemento controlador e registador da PN.	GA
Falha de Unidade de Aquisição e Registo	Falha do elemento registador.	GA
<p><b>NOTAS:</b></p> <p>(a) Estes alarmes poderão ser adaptados para funcionalidades equivalentes ou complementados, dependendo da solução específica de alimentação de energia da PN;</p> <p>(b) A classificação deste alarme depende da solução de alimentação a adotada;</p> <p>(c) Os conceitos indicados para os “filamentos” de lâmpadas serão adaptáveis a sinais de tecnologia LED, correspondendo a fusão de filamento a um 1º nível de alarme e a fusão de lâmpada a um 2º nível.</p>		
<i>Tabela 5 – Alarmes de PN</i>		

## **ANEXO D – TABELA DE CONFIGURAÇÃO MÍNIMA DE PARÂMETROS EM PASSAGENS DE NÍVEL AUTOMATIZADAS ELETRÓNICAS – TABELA 6**

PARÂMETRO
Quantidade de IPN
Quantidade de SPN/SPNE
Quantidade de lanternas suplementares
Quantidade de postes suplementares
Existência de meias barreiras de saída
Temporização de pré-anúncio até ao início do fecho das meias barreiras de entrada
Temporização entre o fecho das meias barreiras de entrada e meias barreiras de saída
Temporização para alarme de meias barreiras de saída abertas / não fechadas
Existência de comutador/Anúncio de Manobras
Libertação do anúncio automático por comutador de Manobras
Temporização mínima entre dois processos de normalização de secção de via
Tensão de referência
Influência de estação ascendente ou descendente
Re-anúncio ascendente ou descendente
Orientação de libertação de anúncio

*Tabela 6 – Configuração mínima de parâmetros em PN Eletrónica*

**ANEXO E – DISTÂNCIAS DE ANÚNCIO A CONSIDERAR EM FUNÇÃO DA  
TIPOLOGIA DE PN E DOS TEMPOS MÍNIMOS DE ANÚNCIO  
– TABELAS 7, 8 E 9**

**TABELA 7 – PN DE PEÕES E ATV**

PN de PEÕES E ATV - DISTÂNCIAS DE ANÚNCIOS									
TVM no troço em que se insere a PN	Em cálculos parciais por cada segundo considerar: (1) (3)	Via Estreita (5,8m)		1 via (7,5m)		2 vias (12m) (máximo 1 via)		Máximo para 2 vias (12m)	
		Tempo de Anúncio	20	Tempo de Anúncio	25	Tempo de Anúncio	35	Tempo de Anúncio	40
		Distâncias de anúncio (1) (2)		Distâncias de anúncio (1) (2)		Distâncias de anúncio (1) (2)		Distâncias de anúncio (1) (2)	
30 Km/h	9,8 m	195 m		245 m		345 m		390 m	
40 Km/h	12,5 m	250 m		315 m		440 m		500 m	
50 Km/h	15,3 m	310 m		385 m		535 m		615 m	
60 Km/h	18,1 m	365 m		455 m		635 m		725 m	
70 Km/h	20,9 m	420 m		525 m		730 m		835 m	
80 Km/h	23,7 m	475 m		595 m		830 m		945 m	
90 Km/h	26,4 m	530 m		660 m		925 m		1060 m	
100 Km/h	29,2 m	585 m		730 m		1025 m		1170 m	
110 Km/h	32,0 m	640 m		800 m		1120 m		1280 m	
120 Km/h	34,8 m	695 m		870 m		1220 m		1390 m	
130 Km/h	37,5 m	750 m		940 m		1315 m		1500 m	
140 Km/h	40,3 m	810 m		1010 m		1410 m		1615 m	
1- As fórmulas de cálculo já englobam TVM + 5 km/h $[DAN= \text{Arredondamento de } (TVM+5)/3,6 * TAN]$									
2- Nos tempos de anúncio estão englobados os tempos de reação dos equipamentos de deteção e tempo máximo de processamento dos encravamentos eletrónicos. As distâncias estão arredondadas para múltiplos de 5m									
3- Quando existem vários patamares de velocidade na distância de anúncio à PN devem ser usados os valores desta tabela sucessivamente até que se atinja o tempo de anúncio.									
As distâncias estão calculadas para o perfil tipo de atravessamento, entre sinais SR X e Y. Quando a distância a percorrer pelo peão no atravessamento excede o perfil tipo, os tempos devem ser acrescidos de 2,27 segundos por cada metro adicional da travessia.									
Tabela 7 - Distâncias de anúncios a PN e ATV									

A TVM a considerar deve ter em conta a existência de restrições na infraestrutura e o carácter temporário das mesmas.

**TABELA 8 – PN TIPO B**

PN TIPO B - DISTÂNCIAS DE ANÚNCIOS							
TVM no troço em que se insere a PN	Em calculos parciais por cada segundo considerar: (1) (3)	1 via (7,5m)		2 vias (12m) (máximo para 1 via)		Máximo para 2 vias (12m)	
		Tempo de Anúncio	37	Tempo de Anúncio	45	Tempo de Anúncio	53
		Distâncias de anúncio (1) (2)		Distâncias de anúncio (1) (2)		Distâncias de anúncio (1) (2)	
30 Km/h	9,8 m	360 m		440 m		520 m	
40 Km/h	12,5 m	465 m		565 m		665 m	
50 Km/h	15,3 m	570 m		690 m		810 m	
60 Km/h	18,1 m	670 m		815 m		960 m	
70 Km/h	20,9 m	775 m		940 m		1105 m	
80 Km/h	23,7 m	875 m		1065 m		1255 m	
90 Km/h	26,4 m	980 m		1190 m		1400 m	
100 Km/h	29,2 m	1080 m		1315 m		1550 m	
110 Km/h	32,0 m	1185 m		1440 m		1695 m	
120 Km/h	34,8 m	1285 m		1565 m		1845 m	
130 Km/h	37,5 m	1390 m		1690 m		1990 m	
140 Km/h	40,3 m	1495 m		1815 m		2135 m	
1 - As fórmulas de cálculo já englobam TVM + 5 km/h $[DAN=Arredondamento\ de\ (TVM+5)/3,6*TA_n]$							
2 - Nos tempos de anúncio estão englobados os tempos de reação dos equipamentos de deteção e tempo máximo de processamento dos encravamentos eletrónicos. As distâncias estão arredondadas para multipl0s de 5m							
3 - Quando existem 2 ou mais patamares de velocidade na distância de anúncio à PN devem ser usadas os valores desta tabela sucessivamente até que se atinja o tempo de anúncio na coluna respetiva.							
Nas PN que sejam igualmente utilizadas por peões, os tempos/distâncias de anúncio não podem em caso algum ser inferiores aos obtidos quando se aplicam os pressupostos da tabela 7.							
As distâncias estão calculadas para o perfil tipo de atravessamento, entre sinais SR X e Y.							
Em PN exclusivamente rodoviária, os tempos devem ser acrescidos de 1 segundo por cada 5 metros adicionais de							
Tabela 8 - Distâncias de anúncios a PN tipo B							

A TVM a considerar deve ter em conta a existência de restrições na infraestrutura e o carácter temporário das mesmas.



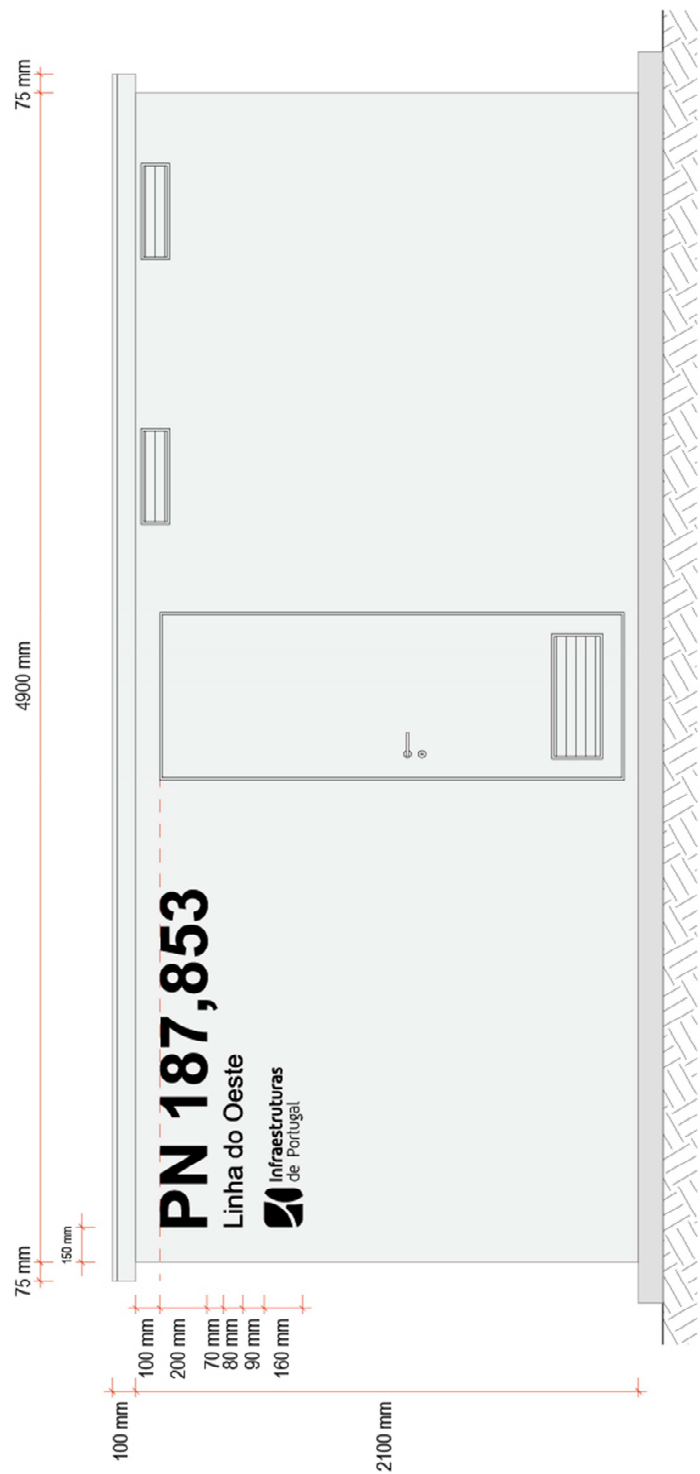
**TABELA 9 – PN TIPO C**

PN TIPO C - DISTÂNCIAS DE ANÚNCIOS							
TVM no troço em que se insere a PN	Em calculos parciais por cada segundo considerar: (1)	1 via (7,5m)		2 vias (12m) (Maximo 1 via)		Máximo para 2 vias (12m)	
		Tempo de Anúncio	30	Tempo de Anúncio	38	Tempo máximo	45
		Distancia de anúncio (1) (2)		Distancia de anúncio (1) (2)		Distancia de anúncio (1) (2)	
30 Km/h	9,8 m	295 m		370 m		440 m	
40 Km/h	12,5 m	375 m		475 m		565 m	
50 Km/h	15,3 m	460 m		585 m		690 m	
60 Km/h	18,1 m	545 m		690 m		815 m	
70 Km/h	20,9 m	625 m		795 m		940 m	
80 Km/h	23,7 m	710 m		900 m		1065 m	
90 Km/h	26,4 m	795 m		1005 m		1190 m	
100 Km/h	29,2 m	875 m		1110 m		1315 m	
110 Km/h	32,0 m	960 m		1215 m		1440 m	
120 Km/h	34,8 m	1045 m		1320 m		1565 m	
1 - As fórmulas de cálculo já englobam TVM + 5 km/h $[DAn=Arredondamento\ de\ (TVM+5)/3,6*Tan]$							
2 - Nos tempos de anúncio estão englobados os tempos de reação dos equipamentos de deteção e tempo máximo de processamento dos encravamentos eletrónicos. As distâncias estão arredondadas para multiplos de 5m							
3 - Quando existem 2 ou mais patamares de velocidade na distância de anúncio à PN devem ser usadas os valores desta tabela sucessivamente até que se atinja o tempo de anúncio na coluna respetiva.							
Nas PN que sejam igulamente utilizadas por peões, os tempos/distâncias de anúncio não podem em caso algum ser inferiores aos obtidos quando se aplicam os pressupostos da tabela 7.							
As distâncias estão calculadas para o perfil tipo de atravessamento, entre sinais SR X e Y.							
Em PN exclusivamente rodoviária, os tempos devem ser acrescidos de 1 segundo por cada 5 metros adicionais de							
Tabela 9 - Distâncias de anúncios a PN tipo C							

A TVM a considerar deve ter em conta a existência de restrições na infraestrutura e o carácter temporário das mesmas.

## **ANEXO F – INSCRIÇÕES A EFETUAR NOS ABRIGOS/CONTENTORES OU ARMÁRIOS DE PN**

Abrigo / Contentor



Armário





**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.*