

# A Sinalização Rodoviária e a Economia Circular

**Ana Vicente, Artur Mendes, Catarina Silvério, Pedro Inácio, Rita Caetano** – Infraestruturas de Portugal S.A.,  
Direção da Rede Rodoviária – Centro Operacional Centro Sul



# ÍNDICE

1. Enquadramento
2. Sinalização Vertical Rodoviária
3. Economia Circular na Sinalização
4. Sinalização Vertical Polimérica
5. Conclusões



# 1. ENQUADRAMENTO



✓ Segurança    ✓ Conservação    ✓ Bom estado

**Sinalização Vertical**

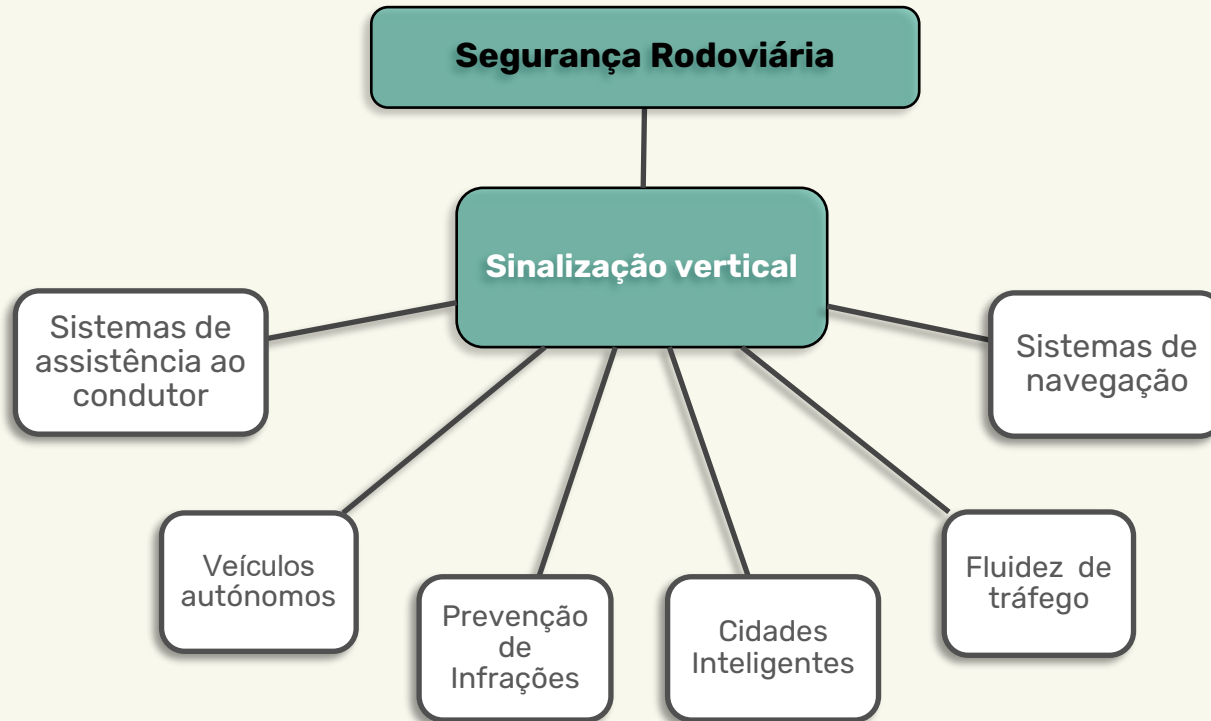
Regulamento de Sinalização de Trânsito (RST, 2019)  
Norma Europeia (EN 12899 -1: 2001)  
Caderno de Encargos IP

Materiais tradicionais

Novos Materiais



## 2. SINALIZAÇÃO VERTICAL RODOVIÁRIA



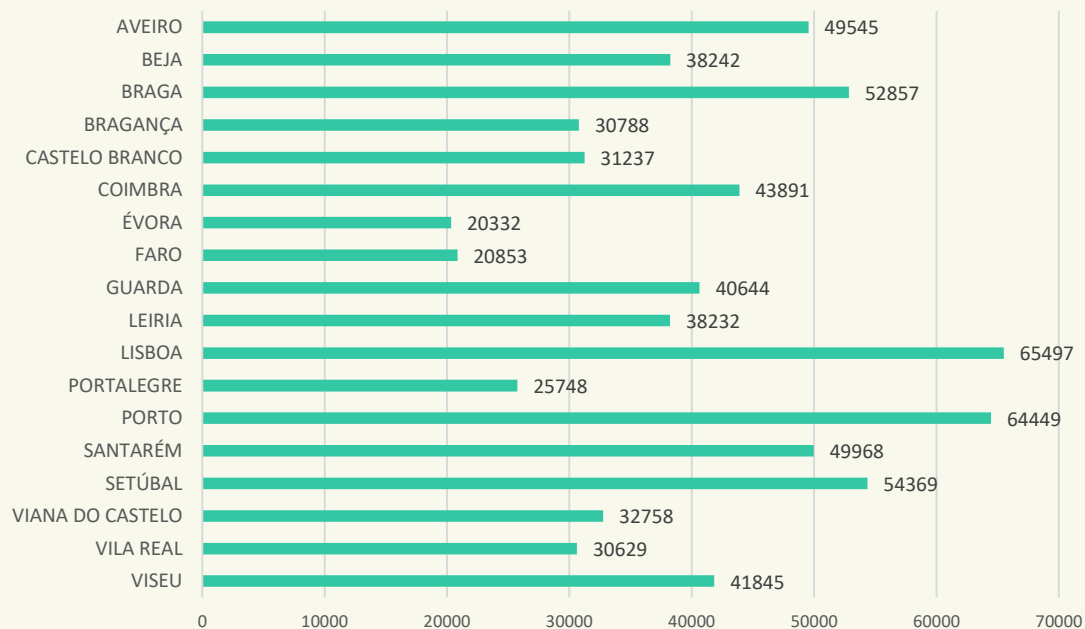
## 2. SINALIZAÇÃO VERTICAL RODOVIÁRIA

### Rede Rodoviária



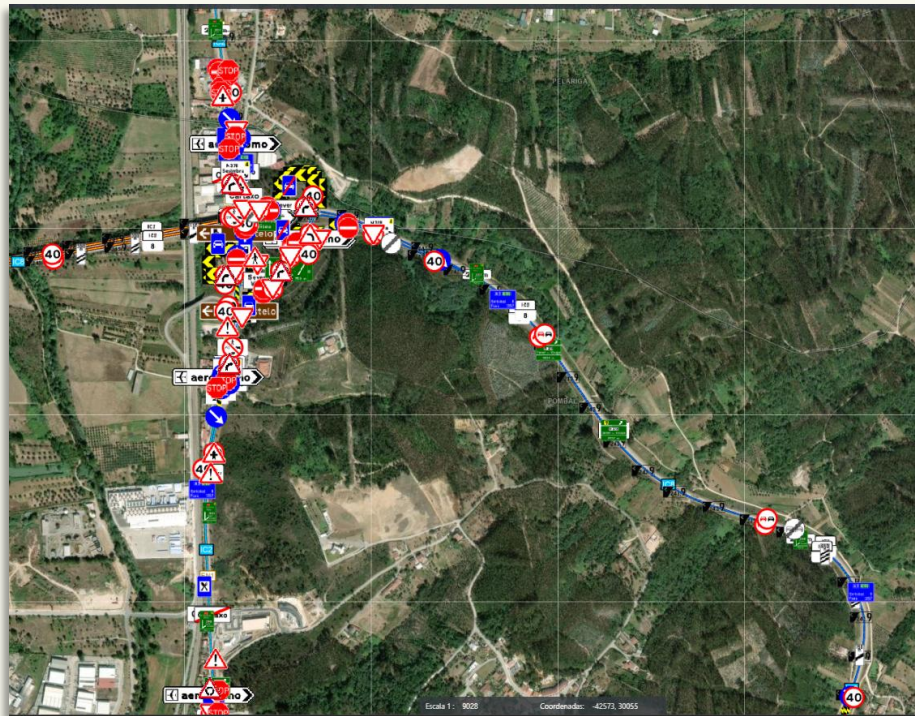
13 800 km

### Quantidade de Sinais Verticais por distrito



≈ 732 000 sinais

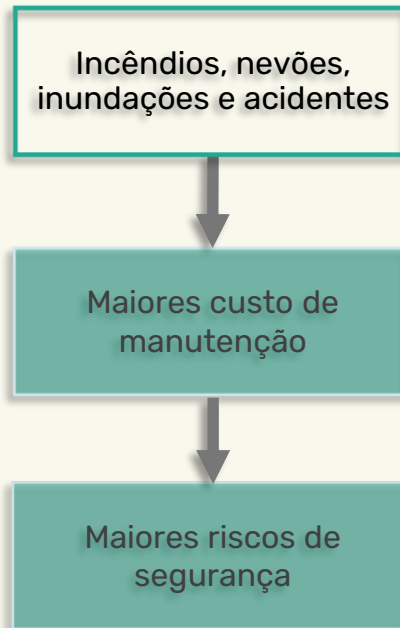
## 2. SINALIZAÇÃO VERTICAL RODOVIÁRIA



IP.GISMobile




## 2. SINALIZAÇÃO VERTICAL RODOVIÁRIA

	Vantagens	Desvantagens
<b>Alumínio</b>	Maior resistência à corrosão	Menor resistência aos impactos
	Mais leve	Vandalismo e roubo
<b>Aço galvanizado</b>	Durabilidade	Deterioração ambiental
	Boa resistência	Corrosão
		Vandalismo e roubo



## 2. SINALIZAÇÃO VERTICAL RODOVIÁRIA

### Requisitos legais

-  Regulamento de Sinalização de Trânsito (RST, 2019)
-  Norma Portuguesa EN 12899-1
-  Norma Espanhola UNE 135340:2019



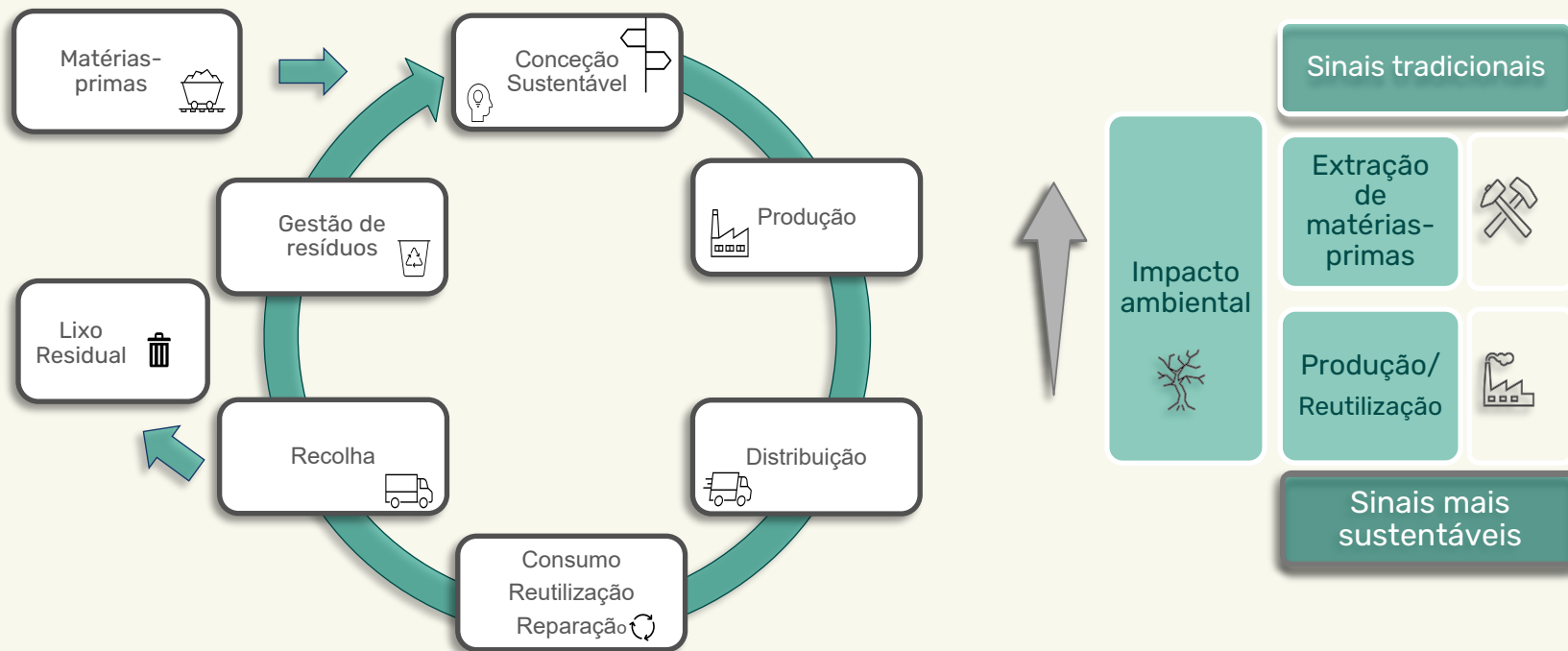
Não impõe o uso de materiais específicos

<b>Coefficiente de retrorreflexão mínimo</b> (cd lx <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> )	<b>Classe</b>	<b>Branco</b>	<b>Amarelo</b>	<b>Vermelho</b>	<b>Verde</b>	<b>Verde-escuro</b>	<b>Azul</b>	<b>Castanho</b>	<b>Laranja</b>	<b>Cinzento</b>
NP EN 12899-1:2017	RA1 (Nível 1)	50	35	10	7		2	0,6	20	30
	RA2 (Nível 2)	180	120	25	21	14	14	8	65	90
UNE 135340:2019	RA3 (Nível 3)	425	275	85	40		28	13	210	210

$\alpha = 20^\circ (0.33^\circ)$ ;  $\beta_1 = 5^\circ$ ;  $\beta_2 = 0^\circ$

# 3. ECONOMIA CIRCULAR NA SINALIZAÇÃO

## Plano de Ação para a Economia Circular



## 4. SINALIZAÇÃO POLIMÉRICA

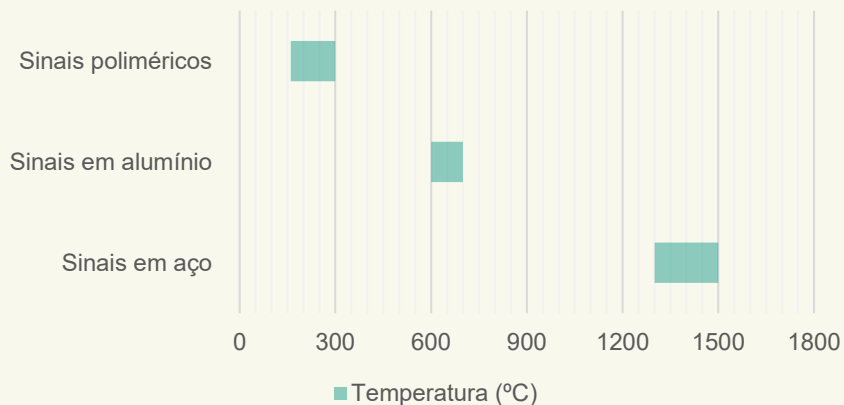
Uma alternativa eficiente e sustentável

- Compósitos de polímeros reforçados por fibras (FRP)
- Polipropileno (PP) / Polipropileno (PP) com fibra de vidro (FV)
- Policarbonato (PC) com adição de resina / Policarbonato (PC) reciclado



Certificado da Regularidade do Desempenho

### Δ Temperaturas de produção/reciclagem



Menor consumo energético



Mais económico



Menor impacto ambiental

# 4. SINALIZAÇÃO VERTICAL POLIMÉRICA

Material	Polímeros	Alumínio	Aço
Resistência à corrosão	●	●	●
Impacto ambiental	●	●	●
Relação resistência/peso	●	●	●
Massa aprox. (/m <sup>2</sup> )	<b>4 kg</b>	<b>9 kg</b>	<b>15,5 kg</b>
Comportamento face às variações de temperatura			
Comportamento face à humidade	●	●	●
Material frágil	●	●	●
Custo de transporte	●	●	●
Fácil manuseamento	●	●	●
Custos de manutenção e armazenamento	●	●	●
Resistência a ventos de 160 km/h	●	●	●
Baixa condutividade	●	●	●
Baixo valor residual	●	●	●
Facilidade de moldagem de peças	●	●	●
	●	●	●
	●	●	●

Legenda:

Bom ● Regular ● Mau ●

Fonte: Tecnival - [Innovación en Señalización](#)



# 4. SINALIZAÇÃO VERTICAL POLIMÉRICA

Exemplos



Projeto SinalPlas - EcoPaint S..A



Empresa Espanhola Tecnival



Empresa Francesa WPsignalisation

## 5. CONCLUSÕES

Quadro normativo e legislativo vigente não estabelece restrições quanto aos materiais a utilizar



Custos iniciais mais elevados relacionados com a investigação e desenvolvimento



Soluções alternativas na sinalização vertical

**Integração da economia circular na sinalização rodoviária**



Sustentabilidade

Eficiência Operacional



# OBRIGADA!

## **CONTACTOS**

catarina.silverio@infraestruturasdeportugal.pt  
+351 913 357 912



# A Sinalização Rodoviária e a Economia Circular

**Ana Vicente, Artur Mendes, Catarina Silvério, Pedro Inácio, Rita Caetano** – Infraestruturas de Portugal S.A.,  
Direção da Rede Rodoviária – Centro Operacional Centro Sul

