

Universidade do Minho  
Instituto de Ciências Sociais

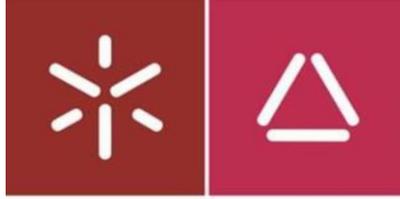
Lara Filipa Sousa Cruz

**Contributo dos Sistemas de Informação  
Geográfica para a elaboração dos Planos  
Municipais de Segurança Rodoviária - O caso da  
sinalização vertical do Município de Amares**

UMinho | 2022 Lara Filipa Sousa Cruz Contributo dos Sistemas de Informação Geográfica para a elaboração dos Planos Municipais de Segurança Rodoviária - O caso da sinalização vertical do Município de Amares

Outubro, 2022





**Universidade do Minho**  
Instituto de Ciências Sociais

Lara Filipa Sousa Cruz

**Contributo dos Sistemas de Informação Geográfica  
para a elaboração dos Planos Municipais de  
Segurança Rodoviária – O caso da sinalização  
vertical do Município de Amares**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Geografia - Área de especialização em  
Sistemas de Informação Geográfica

Trabalho efetuado sob a orientação do  
**Professor Doutor Vítor Patrício Ribeiro**

Outubro, 2022

## DECLARAÇÃO RELATIVA AOS DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual

CC BY-NC-SA

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, quero agradecer ao meu orientador Professor Doutor Vitor Ribeiro, pelo apoio e incentivo ao longo desta caminhada. Pela sua orientação e dedicação.

Agradeço aos meus familiares, amigos e colegas que desempenharam um papel fulcral durante todo o processo e por todo o apoio e paciência.

Um agradecimento especial, aos meus pais Albertina e Adolfo, por todo o apoio durante toda a minha vida. Ao meu irmão, Leonel, por ser sempre presente e mostrar prontidão em tempos difíceis.

Ao meu namorado, por todo o carinho e paciência que teve e tem para comigo.

Deixo ainda um especial agradecimento à Câmara Municipal de Amares que sempre se mostrou disponível e sem eles esta investigação não seria possível.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

# **Contributo dos Sistemas de Informação Geográfica para elaboração dos Planos Municipais de Segurança Rodoviária – O caso da sinalização vertical do Município de Amares**

## **RESUMO**

A sinistralidade rodoviária é cada vez mais um flagelo presente na nossa sociedade, principalmente devido ao desenvolvimento civilizacional e por consequência da maior circulação de veículos na rede viária. Pelo que é necessário criar ferramentas para combater este problema.

As causas associadas à sinistralidade estabelecem-se em quatro fatores que se relacionam entre si: humano, veículo, via e ambiente. Em Portugal, a Autoridade de Segurança Rodoviária promove um conjunto de atividades através de várias estratégias estabelecidas com o intuito de concretizar objetivos específicos e quantificáveis na segurança rodoviária, sendo que estas atividades podem ser desenvolvidas por entidades públicas e privadas.

A sinalização rodoviária é uma das partes integrantes mais indispensáveis, pelo que se espera que a sua melhoria e um maior controlo da situação conduzirá a melhores resultados na segurança na estrada. A perceção da via por parte dos utentes é, também, fundamental para que os comportamentos humanos sejam mais adequados à rodovia.

Deste modo, a presente dissertação aborda a emergência dos planos de segurança que, na visão municipal, assentam, desde logo, na eficiência do seu sistema de sinalização inexistente até então.

Por este motivo, desenvolveu-se a solução *Transit* que permite cadastrar, armazenar, visualizar, analisar e propor novas localizações de sinalização. Este recurso permite o cadastro em tempo real e identificar sinais de má qualidade ou inexistente em locais de necessidade, facilitando e fundamentando novas propostas de sinalização.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Planos Municipais de Segurança Rodoviária; Sinalização; SIG; *Dashboard*; Formulários inteligentes.

# **Contribution of Geographic Information Systems for the elaboration of Municipal Road Safety Plans- The case of the signaling of Municipality ofAmares**

## **ABSTRACT**

Road accidents are increasingly a present scourge in our society, mainly due to civilizational development and because of the increase motor vehicles in circulation. Therefore, it is necessary to create tools to combat this problem.

The causes associated with accidents are established in four interrelated factors: human, vehicle, road and environment. In Portugal, the Road Safety Authority promotes a set of activities through various strategies established in order to achieve specific and quantifiable objectives in road safety, and these activities can be developed by public and private entities.

Road and traffic signs are one of the most indispensable integral parts, so it is expected that its improvement and greater control of the situation will lead to better results in road safety. Users' perception of the road is also essential for human behaviour to be more appropriate for the road.

In this way, the present dissertation addresses the emergence of security plans that, in the municipal view, are based, from the outset, on the efficiency of its signaling system, which did not exist until then.

For this reason, the Transit solution was developed, which makes it possible to register, store, visualize, analyse and propose new signaling locations. This feature allows real-time registration and identification of poor quality or non-existent signals in places of need, facilitating and supporting new signaling proposals.

## **KEYWORDS**

Municipal Road Safety Plans; Road and traffic signals; GIS; Dashboards; Smart surveys.

## Índice

Introdução.....	12
Definição da Problemática e Objetivos.....	14
PARTE I - Planos Municipais de Segurança e SIG.....	15
1. Os Planos Municipais de Segurança Rodoviária: evolução e análise geográfica .....	15
2. Sinistralidade Rodoviária .....	21
3 .Sinalização: Um elemento fundamental .....	24
4. SIG WEB/Tecnologias Móveis e <i>dashboards</i> .....	26
4.1. Modelo de dados espaciais.....	27
4.2. WEB SIG .....	28
4.3. Evolução dos WebSIG .....	29
PARTE II.....	31
5 – Desafio, pressupostos metodológicos e enquadramento da área de estudo.....	31
5.1 – Desafio .....	31
5.2 – Metodologia.....	31
5.3 – Enquadramento da área de estudo .....	38

6. Resultados.....	42
7. Conclusões .....	49
Bibliografia e Webgrafia .....	51
ANEXOS .....	54

## Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo Governo .....	17
Figura 2 - Sinistralidade em Portugal nos anos 2000, 2011 e 2021 .....	22
Figura 3-Tipos de sinistros rodoviários, em Portugal, de 2000 a 2021. ....	23
Figura 4 - Esquema concetual da solução <i>Transit</i> .....	33
Figura 5 – Layout da preparação do formulário inteligente no <i>Survey123</i> .....	35
Figura 6 - Layout do conteúdo da solução <i>Transit</i> .....	35
Figura 7 - Layout do inquérito geográfico no formulário inteligente .....	36
Figura 8 - GPS Profissional <i>MobileMapper 50 Android 6</i> .....	37
Figura 9 – Fotografia do levantamento de Campo.....	37
Figura 10 - Mapa de enquadramento da área de estudo .....	38
Figura 11 - Taxa de variação da população, no município de Amares, entre 2011 e 2021 .....	39
Figura 12 - Distribuição da população residente em 2021, por subsecção estatística, em Amares .....	40
Figura 13 - Magnitude da concentração residente em 2021, por subsecção estatística, em Amares.....	41
Figura 14 - Layout da <i>Dashboard</i> da solução <i>Transit</i> .....	42
Figura 15 - Layout da página de consulta web da solução <i>Transit</i> do município de Amares.....	43
Figura 16 - Distribuição da sinalização vertical do município de Amares.....	45
Figura 17 - Magnitude da concentração da sinalização vertical do município de Amares .....	46
Figura 18- Percentagem de sinalização vertical, por freguesia, no município de Amares.....	47
Figura 19 - Percentagem da qualidade da sinalização vertical do município de Amares .....	48
Figura 20- Representação da tipologia de sinais no município de Amares .....	48

## **Índice de Quadros**

Quadro 1 - Municípios com PMSR em Portugal.....	20
Quadro 2- Categoria dos sinais verticais em Portugal.....	25
Quadro 3 – WebSIG: As vantagens e desvantagens .....	29
Quadro 4 – Tipologia e quantificação dos sinais verticais disponíveis no município de Amares.....	44

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

**Nota: para alguns acrónimos foram adotadas as denominações de língua inglesa por motivos que se prendem com a universalidade dos mesmos.**

**ANSR**-Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária

**DOMASP**- Divisão de Obras Municipais, Águas e Saneamento

**ENSR**-Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária

**GNR**- Guarda Nacional Republicana

**INE**- Instituto Nacional de Estatística

**IP**- Infraestruturas de Portugal

**IMTT**-Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres

**OMSR**- Observatório Municipal de Segurança Rodoviária

**PENSE**- Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária

**PMSR**-Plano Municipal de Segurança Rodoviária

**PNPR**-Plano Nacional de Prevenção Rodoviária

**UNECE**- United Nations Economic Commission for Europe

**SIG**- Sistema de Informação Geográfica

## **Introdução**

A mobilidade é cada vez mais entendida como uma forma de organização do espaço associado inevitavelmente à qualidade de vida. E neste momento existem vários problemas que resultam do aumento da mobilidade, designadamente os congestionamentos, a saturação do espaço urbano, problemas ambientais associados à qualidade do ar e o aumento do ruído e da sinistralidade rodoviária. Esta deriva, na maioria dos casos à falta de sinalização, sinalização desadequada ou desgastada. Conjuntamente, estes elementos contribuem para o aumento da falta de segurança para peões, ciclistas e automobilistas.

A segurança rodoviária é uma temática que tem vindo a despertar interesse em diversas áreas científicas, embora a perspetiva geográfica tenha vindo a ser descurada. Podemos considerar que o sistema rodoviário é constituído por um conjunto de elementos sendo eles, o utilizador, o veículo, a infraestrutura e o meio. Cada vez mais são necessários a avaliação e o diagnóstico atempado para se prevenir desastres. Cada vez mais existe uma maior preocupação com o planeamento e a forma de como o espaço se organiza tendo a segurança rodoviária vindo a ganhar destaque. A sinistralidade rodoviária é um dos elementos fundamentais na melhoria da qualidade de vida das populações e resulta da interligação dos elementos homem, veículo, via e ambiente construído. O aumento das taxas de motorização, o aumento e a complexidade dos fluxos dos cidadãos aleadas à desatualização, desorganização da sinalização no território contribuem, porventura, para este aumento.

O enquadramento legal dos Planos municipais de segurança permite acoplar os planos de sinalização que são fundamentais para organizar a circulação, particularmente a motorizada. De acordo com a Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária 2021-2030 “A Sinistralidade Rodoviária é um dos mais graves problemas das sociedades atuais e um problema de saúde pública” sendo uma das principais causas de morte.

Neste contexto em 2020 “entrou em vigor a primeira grande revisão ao Regulamento de Sinalização do Trânsito (RST) cujo objetivo é aperfeiçoar a “atualização da sinalização rodoviária em conformidade com o Código da Estrada e em alinhamento com os objetivos do Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária – PENSE 2020.”. Porém, denota-se que em muitos territórios a sua implementação é tardia, pontual ou fragmentada. Neste sentido, o desenvolvimento dos PMSR, que enfatizem o plano de sinalização, permitirá acelerar o processo de transição da teoria para a prática. Neste contexto, os Sistemas de Informação Geográfica, orientados para os transportes SIG -T, poderão ter um papel determinante na efetivação destas estratégias conducentes à melhoria da qualidade de vida, à simplificação das operações e ao aumento da qualidade dos dados geográficos.

Tendo por base estas problemáticas e os desafios que se colocam em matéria de planeamento, pretendemos realizar esta dissertação que se focará nos contributos dos SIG para a implementação e monitorização dos PMSR. Em última linha as conclusões deste trabalho poderão ser um contributo para a implementação da estratégia Visão Zero 2030 do IMTT.

Para o desenvolvimento desta dissertação procuramos realizar a investigação através de uma parceria com a Câmara Municipal de Amares, que nos permitirá obter dados em contexto real, desenvolver uma metodologia próxima dos principais intervenientes e *stakeholders*.

## Definição da Problemática e Objetivos

O cadastro da sinalização vertical é em muitos municípios inexistentes ou desatualizado. Este tipo de cadastro não pode ser simplificado requerendo elevada precisão no processo de recolha de dados. Por outro lado, é fundamental cuidar da necessidade de efetuar os levantamentos preferencialmente em tempo real de modo a permitir a agilização dos processos de pedidos e nova sinalização vertical, legalizando-os. Assim, e considerando esta problemática existente na realidade da gestão municipal e o potencial que as Tecnologias de Informação Geográfica, designadamente os SIG e as Tecnologias Móveis pretendemos desenvolver uma solução que possibilite colmatar esta debilidade explorando as mais recentes inovações no mercado dos SIG.

Esta dissertação parte assim de um caso de estudo, o município de Amares, e de uma problemática identificada e tida como prioritária no âmbito da elaboração do Plano Municipal de Segurança. Este trabalho foi desenvolvido na Divisão de Obras Municipais, Águas e Saneamento da Câmara Municipal de Amares. O técnico responsável pelo trânsito é um arquiteto sem quaisquer conhecimentos de SIG assim como a engenheira, atualmente chefe de divisão. A principal questão de partida que resulta desta problemática é: Qual é o contributo das Tecnologias de Informação Geográfica para o cadastro da Sinalização vertical promovendo o *engagement* e a otimização da recolha?

Por este facto, o objetivo principal é desenvolver uma solução SIG que permite criar um fluxo de dados que interligue todo o processo desde o levantamento móvel e em tempo real, tratamento e análise de dados e comunicação dos mesmos, quer internamente com os técnicos do município e executivo municipal responsável pelo pelouro do trânsito, quer externos com a GNR e Juntas de Freguesia. Esta solução designada por "*Transit*" faz parte da solução SIG dinâmica *MobileGIS* do Município. Os objetivos específicos são:

- Desenvolver um modelo concetual otimizado para a sinalização vertical;
- Elaborar uma solução SIG móvel que permita a integração de GPS de precisão centimétrica;
- Elaborar um *dashboard* que sintetize a informação otimizando a análise e interpretação da distribuição geográfica;
- Criar visualizadores para públicos menos habilitados a lidar com a informação geográfica.

A concretização destes objetivos culminará no desenvolvimento da solução *Transit*, que irá integrar um conjunto de soluções SIG da solução global *MobileGIS* do município. De igual modo, os resultados permitirão criar as bases para um Plano Municipal de Segurança centrado na sinalização vertical. Este trabalho encontra-se estruturado em duas partes principais. A primeira é relativa a um enquadramento mais teórico, onde apresentamos uma revisão dos temas abordados com o intuito

de selecionar e detalhar toda a informação necessária.

A segunda parte diz respeito à componente mais empírica, onde será apresentado todo o processo desenvolvido na parte prática desta dissertação, explicando pormenorizadamente todas as ferramentas utilizadas. É nesta parte também que se encontram os resultados obtidos, bem como uma reflexão crítica dos mesmos.

## **PARTE I - Planos Municipais de Segurança e SIG**

### **1. Os Planos Municipais de Segurança Rodoviária: evolução e análise geográfica**

O combate mais intenso à insegurança rodoviária, através de políticas públicas, teve início nos anos

90. Neste período foram criados três modelos de programas:

1. 1998 a 2000 foi criado Plano Integrado de Segurança Rodoviária (PISER);
2. 2003 a 2010 foi criado o Plano Nacional de Prevenção Rodoviária (PNPR);
3. 2008 a 2015 foi criado a Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária (ENSR), sendo que esta foi sujeito a uma revisão intercalar entre os anos de 2013 a 2015, sofrendo um prolongamento da sua implementação até 2016.

Os Planos integrados de Segurança Rodoviária (PISER) foram implementados com o objetivo estratégico de “Reduzir a sinistralidade rodoviária para valores da mesma ordem de grandeza da média europeia, num horizonte de médio prazo incidindo fundamentalmente nos seguintes grupos de risco: peões e novos condutores”.

O PISER focou-se na importância do desenvolvimento de um projeto de Educação Rodoviária na educação pré-escolar e nos Ensinos Básico e Secundário, com objetivo de consolidar nas populações mais jovens comportamentos, hábitos sociais e responsabilização individual mais adequados a uma “cultura de segurança rodoviária”. Em 2003 foi criado o Plano de Prevenção Rodoviária em Portugal. Este foi criado com a necessidade de criar condições para uma atuação mais eficaz e consistente para uma melhoria substancial da situação do país face à segurança rodoviária. Este plano tinha como objetivo a ambiciosa meta de reduzir cerca de 50 % do número de mortos ou feridos graves até ao ano de 2010. Este plano inicial estava dividido em dois grandes níveis de atuação. Em termos de estrutura dividia-se em três áreas consideradas essenciais: educação contínua do utente, ambiente rodoviário seguro e quadro legal e a sua aplicação. A nível operacional este tinha nove objetivos identificados como prioritários: velocidades praticadas mais seguras, maior segurança para os peões, maior segurança para os utentes de veículos de duas rodas, combate à condução sob a influência de álcool e drogas, combate à fadiga na condução, mais e melhor utilização de dispositivos de segurança, menor sinistralidade envolvendo veículos pesados, infraestrutura rodoviária mais segura, melhor socorro às vítimas de acidente. A cada um destes objetivos

prioritários estava associado um programa onde se apresentavam os objetivos específicos e se descreviam as medidas necessárias a aplicar. Em 2007, na primeira fase de revisão do plano de prevenção rodoviária 2003-2005 concluiu-se que apesar de haver uma evolução positiva, ou seja, um decréscimo de mortes por acidentes rodoviários, existiam bastantes debilidades estruturais, entre elas o baixo empenho institucional, falta demobilização de entidades existentes, falta de orçamentação global e da correspondente alocação de recursos financeiros para as ações previstas, bem como a falta de auditoria qualitativa e quantitativa. Os resultados alcançados desde o final do século XX até à resolução do conselho de ministros nº 54/2009, permitiram lançar um olhar positivo sobre a evolução da sinistralidade rodoviária convocando a que se criasse e planificasse uma estratégia ainda mais ambiciosa para colocar Portugal numa posição confortável face à União Europeia, sendo que a melhoria já referida, não é suficiente nem satisfatória no contexto dos países europeus. O principal objetivo qualitativo desta estratégia era colocar Portugal entre os primeiros 10 países da União Europeia com mais baixa sinistralidade rodoviária, sendo que o principal objetivo quantitativo passava por, até 2011, reduzir a sinistralidade rodoviária portuguesa em 78 mortos por milhão de habitantes, equivalente a uma redução de cerca de 14,3%. Em 2015 esse número situou-se nos 62 mortos por milhão de habitantes, equivalendo a uma redução de 31,8% face a 2006. A metodologia adotada passou por várias fases, sendo que é aqui que entra a elaboração dos Planos Municipais de Segurança Rodoviária (PMSR), alocando e potenciando o poder autárquico enquanto o agente fundamental para a implementação de políticas locais de aplicação da Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária.

O guia de elaboração dos Planos Municipais de Segurança Rodoviária foi criado em 2009, e contém todas diretrizes a ter em conta. A complexidade das matérias relacionadas com a segurança rodoviária fez com que houvesse a criação de uma estrutura autónoma, adaptada a todas as realidades municipais, tendo em conta as diretrizes presentes no Plano Estratégico e nas políticas que se prendem com o trânsito e a mobilidade. O guia evidencia a identificação da sinistralidade rodoviária municipal e com a análise e compreensão destes dados pretendo que os planos estejam adaptados a cada realidade territorial combatendo as lacunas existentes para este flagelo.

A sinalização tem um papel muito importante no que toca à segurança rodoviária, tendo como principal objetivo a transmissão de informação entre o condutor e via facilitando assim as a mobilidade. A sinalização é fundamental ao nível do controlo da velocidade, sendo adaptada a cada realidade tendo em conta as características da via e a interação com outros tipos de tráfego, como peões e ciclistas e restringindo/proibindo certos tipos de manobras e dando a indicação de condições perigosas. Para obtermos resultados positivos temos de ter em conta a boa colocação dos sinais rodoviários sob o ponto de vista da segurança, devido à perigosidade, mas também à exigência da tomada de decisões difíceis por parte do condutor. Os exemplos mais complexos são as intersecções, as curvas, as lombas e o início de localidades (Gomes, 2015).

Os sinais de trânsito, símbolos e marcas rodoviárias são parte integrante de qualquer via rodoviária, sendo regulamentadas pela Convenção de Marcas Rodoviárias e Sinais de 1968 pelo Acordo Europeu. Além da importância da sinalização, também é fundamental a perceção da via por parte dos utentes para que os comportamentos humanos sejam mais adequados à via rodoviária. A sinalização rodoviária é sempre parte integrante pelo que se espera que uma melhoria e um maior controlo na sinalização conduzirá a melhores resultados na segurança rodoviária.

De acordo com a United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), a sinalização é um dos instrumentos de promoção da segurança rodoviária, considerando uma estrada segura qualquer uma que apresente uma infraestrutura e sinalização adequadas. De acordo com o *Working Party on Road Traffic Safety* promovido pelas Nações Unidas, a segurança rodoviária depende da correta instalação e conservação da sinalização.

Podemos concluir a elevada importância da sinalização para a segurança rodoviária, sendo que devemos ter em conta o modelo de governo de gestão da rede rodoviária portuguesa, isto é, quais são os órgãos com responsabilidade nesta matéria (incluindo a infraestrutura como elemento ativo na promoção da causa) e as competências atribuídas.

Figura 1 - Modelo Governo.

Administração Pública	<b>Administração Direta do Estado<sup>16</sup></b>	ANSR – funções de planeamento e coordenação a nível nacional e de apoio à política do Governo em matéria de segurança rodoviária, bem como a aplicação do direito contraordenacional rodoviário.	
	<b>Administração Indireta do Estado</b>	Autoridade da Mobilidade e dos Transportes (“AMT”) – funções de regulamentação e fiscalização do setor da mobilidade e dos transportes terrestres e respetivas infraestruturas.	IMT - funções de regulamentação técnica, de licenciamento, coordenação, fiscalização e planeamento no setor dos transportes terrestres e respetivas infraestruturas, assim como gestão dos contratos de concessões em que o estado é o concedente.
	<b>Empresas Públicas</b>	Infraestruturas de Portugal (“IP”) – funções de concessionária geral, conceção, projeto, construção, financiamento, conservação, exploração, requalificação, alargamento e modernização da rede rodoviária nacional	
	<b>Administração Municipal</b>	Câmaras Municipais – funções de gestão das vias públicas municipais e de administração municipal.	Freguesias – funções de gestão idêntica às câmaras municipais, quando o poder é descentralizado para as mesmas.
Administração de Interesse Privado	<b>Concessionárias Privadas</b>	Funções de gestão da exploração e manutenção das vias rodoviárias (incluindo toda a infraestrutura nelas presente) que são objeto de concessão.	
	<b>Associações do setor<sup>17</sup></b>	AFESP, PRP, CRP, ACP, APSR, GARE, ANFSR, APAV (...) – funções de defesa dos interesses dos associados/ utentes, formação de profissionais e promoção da segurança rodoviária junto dos utentes, entre outros.	

Fonte: AFESP (2020).

Dando destaque para o papel da administração central, atualmente, em Portugal o poder de decisão na gestão das vias rodoviárias municipais encontra-se descentralizado entre as várias autarquias do país, podendo verificar-se na Lei nº50/2018 de agosto. Estas poderão delegar as responsabilidades junto de outros nichos de poder local, as juntas de freguesia.

Desta forma, estes dois poderes locais incluem nas suas competências a construção e gestão de instalações de redes de circulação, bem como a sinalização rodoviária. Daí a importância de todas as autarquias definirem um Plano Municipal de Segurança Rodoviária” (AFESP, 2020).

Os PMSR são um instrumento muito importante para o combate da sinistralidade, tendo como objetivo abordar de forma sistemática as questões da segurança rodoviária. Através do PMSR definem-se objetivos que o município se propõe a cumprir, nomeadamente: objetivos quantitativos, objetivos estratégicos e objetivos operacionais.

A evolução da sinistralidade em Portugal mostrou uma diminuição bastante superior à inscrita na Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária, alcançando a meta quantitativa prevista para o seu período de vigência. A meta para o final do ano 2015 devia-se posicionar nos 62 mortos por milhão de habitantes, sendo que o valor alcançado se posicionou nos 60 mortos por milhão de habitantes. Com o objetivo de continuar a tornar a segurança rodoviária uma prioridade para a sociedade portuguesa, as políticas públicas precisavam de estar suportadas em estratégias ainda mais eficazes e eficientes de forma a envolver e a motivar os portugueses. Com este objetivo foi elaborado pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR) em colaboração com o Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE), o Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária- PENSE2020.

O PENSE contou com a participação de vários serviços de administração pública, central e local, contando também com o apoio de instituições não-governamentais da área da segurança rodoviária, sofrendo uma avaliação prospetiva por parte de quatro universidades portuguesas: Universidade de Coimbra, Universidade de Lisboa, Universidade Nova e a Universidade do Porto.

Este destina-se a responder às necessidades do país através de um instrumento, que suceda à Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária, cujo prazo de vigência terminou no final de 2015. Procura alinhar o seu horizonte temporal com o das políticas de segurança rodoviária da União Europeia (“Orientações de Política de Segurança Rodoviária 2011-2020”), e da Organização das Nações Unidas (“Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020”), gerida pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Como referido anteriormente o PENSE2020 tem como objetivo aproximar os indicadores nacionais de sinistralidade rodoviária da média europeia e, a médio prazo, dos países com melhor desempenho histórico nesses indicadores. Como tal, definiram-se metas muito ambiciosas, tendo em conta a evolução da sinistralidade e o contributo das medidas enquadradas no plano. Inicialmente, foram utilizadas metas estabelecidas no plano europeu: redução do número de

mortos em 50% no período de 2010-2020. Para combater a distância à média europeia, a meta estabelecida em relação ao número de mortos fixou-se nos 41 mortos por milhão de habitantes, sendo que representa uma diminuição de 56% face ao valor registado em 2010. Os objetivos estratégicos fixados no PENSE 2020, passavam por melhorar a gestão da segurança rodoviária, por utilizadores e infraestruturas mais seguras, por veículos mais seguros e por melhorar a assistência e o apoio às vítimas. Dentro destes objetivos, existem ainda, os objetivos operacionais construídos em função de cada área crítica para se conseguir atingir em cada caso específico as metas dos objetivos estratégicos.

Atualmente, foi definida a Visão Zero 2030 baseada na abordagem do Sistema Seguro e alinhada com os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU, com a segunda década de ação da ONU para a segurança rodoviária 2021-2030, com a declaração de Estocolmo e com os objetivos da União Europeia (<https://visaozero2030.pt/>).

Acreditando que a segurança rodoviária é uma responsabilidade partilhada por todos, a nova estratégia passará por recolher contributos de toda a sociedade civil para que todos identifiquem e contribuam para o combate a este flagelo. A Visão Zero 2030 teve em conta as experiências anteriores do passado, identificando alguns princípios para os vários planos de ação, sendo o primeiro de 2021-2022: a) Adoção dos princípios do Sistema Seguro, b) Reforço das Funções de Gestão Institucional; c) Compromisso explícito e responsabilização dos principais intervenientes; d) Intervenções baseadas em evidências e Intervenções consideradas credíveis e viáveis. Existem três tarefas principais no desenvolvimento da estratégia de segurança rodoviária, antes da sua consulta pública e aprovação final, passando por:

- Alinhar a abordagem geral proposta da estratégia portuguesa de segurança rodoviária com os compromissos internacionais e nacionais, e visões comuns para esta área;
- Analisar o estado da Segurança Rodoviária em Portugal e efetuar comparação a nível internacional, a fim de identificar diretrizes e princípios relevantes para a nova estratégia de segurança rodoviária, reconhecer constrangimentos na execução das medidas e intervenções e estabelecer as linhas orientadoras para desenvolvimento dos planos de ação bienais;
- Com base nos resultados das tarefas anteriores, elaborar o documento que propõe a estratégia de segurança rodoviária portuguesa para os próximos 10 anos - Visão Zero 2030 - e a primeira configuração do plano de ação.

Atualmente a ANSR revelou que pretende dar passos significativos no que diz respeito a usar a tecnologia, designadamente da inteligência artificial. Com efeito, pretende a curto prazo desenvolver o projeto Sistema de Vigilância das Alterações da Sinistralidade Rodoviária (SiVig) enquanto ferramenta do novo Observatório da Segurança Rodoviária e onde os dados geográficos e o *engagement* de diferentes atores é fundamental (<https://ancia.pt/previsao-e-alerta-da-sinistralidade-o-contributo-da-inteligencia-artificial/> consultado em 14 de outubro de 2022).

No quadro 1, podemos verificar os municípios que até à presente data elaboraram Planos de Segurança Rodoviária. As estruturas dos quatro são muito similares, focando-se na sinistralidade e na avaliação da mesma.

Quadro 1 - Municípios com PMSR em Portugal.

Município	Ano	URL
Penafiel	2011	<a href="https://ancia.pt/previsao-e-alerta-da-sinistralidade-o-contributo-da-inteligencia-artificial/">https://ancia.pt/previsao-e-alerta-da-sinistralidade-o-contributo-da-inteligencia-artificial/</a>
Paços de Ferreira	2011	<a href="http://www.cm-pacosdeferreira.pt/files/plano_rod.pdf">http://www.cm-pacosdeferreira.pt/files/plano_rod.pdf</a>
Lisboa	2014	<a href="https://www.am-lisboa.pt/documentos/1437994438T7fVP6cu4Hb00YR4.pdf">https://www.am-lisboa.pt/documentos/1437994438T7fVP6cu4Hb00YR4.pdf</a>
Porto	2019	<a href="https://mobilidade.cm-porto.pt/files/uploads/cms/1605721315-afGriUX5xr.pdf">https://mobilidade.cm-porto.pt/files/uploads/cms/1605721315-afGriUX5xr.pdf</a>
Mafra	2020	<a href="https://www.cm-mafra.pt/cmmafra/uploads/document/file/250/pmsr_2020_2022_final.pdf">https://www.cm-mafra.pt/cmmafra/uploads/document/file/250/pmsr_2020_2022_final.pdf</a>
Castelo Branco	2022	<a href="https://www.portugal.gov.pt/pt/gc23/comunicacao/noticia?i=secretaria-de-estado-da-protecao-civil-sauda-municipios-que-apostam-em-instrumentos-de-seguranca-rodoviaria">https://www.portugal.gov.pt/pt/gc23/comunicacao/noticia?i=secretaria-de-estado-da-protecao-civil-sauda-municipios-que-apostam-em-instrumentos-de-seguranca-rodoviaria</a>

Fonte: Elaboração própria.

A criação de Observatórios Municipais de Segurança Rodoviária com o objetivo de operacionalizar os instrumentos de gestão que permitem alcançar todos os objetivos do PMSR é comum em todos. Estes observatórios têm uma importância significativa na identificação dos problemas, anomalias e potenciais conflitos de mobilidade em cada município. Contudo, nenhum destes PMSR fez um levantamento e uma avaliação da sinalização vertical. O diagnóstico do estado e da conservação da sinalização presente das redes viárias deve ser considerado um fator importante pois influencia diretamente a perceção dos utentes das vias. A falta de sinalização, a má colocação da mesma ou até mesmo o estado degradado dos sinais podem e têm consequências na segurança rodoviária.

Para que um PMSR seja bem desenvolvido deve ter em conta as disposições normativas do IMT, os Princípios da Sinalização do Trânsito e Regimes de Circulação. Segundo isto, e considerando a sinalização vertical como fator preponderante na segurança rodoviária deverá ter-se em conta um conjunto de elementos: a uniformidade, a homogeneidade, a simplicidade, a continuidade e a coerência dos sinais. Mas para que esta avaliação seja feita é necessário proceder ao levantamento de toda a sinalização vertical e proceder à sua análise.

## **2.Sinistralidade Rodoviária**

A sinistralidade rodoviária resulta da deslocação em massa do ser humano e pode ter origem em vários fatores, e influência direta ou indireta. Este fator tem origem no humano, no veículo, na via e no ambiente. A sinistralidade tem efeitos prejudiciais em termos sociais, económicos e ambientais (Oliveira, 2007).

Com a evolução dos meios de transporte, o aumento da mobilidade alterou e ao longo dos anos todas as infraestruturas rodoviárias e o ambiente envolvente teve de se adaptar a este crescimento. Foi no século XX que houve um crescimento exponencial do uso de veículo particular, aumentando assim o tráfego e a necessidade de construção de mais e melhores infraestruturas. Contudo, este aumento trouxe efeitos negativos para os utentes mais vulneráveis (Ferreira, 2010).

A sinistralidade rodoviária representa um grave problema da saúde pública, sendo que é muitas vezes negligenciada por exigir um enorme esforço para que se proceda a uma prevenção mais sustentável e efetiva.

Embora os países desenvolvidos tenham apostado no desenvolvimento de políticas de promoção da segurança rodoviária, é um facto que o número de vítimas assume sempre um lugar bastante significativo. Por isso, torna-se fulcral o investimento nesta temática de forma a eliminar o desperdício de vidas humanas e os custos pessoais, sociais e económicos que lhe estão associados.

Existem comportamentos de risco associados à sinistralidade rodoviária, fazendo com que este seja um fenómeno complexo que implica uma vasta e diversificada panóplia de fatores, os quais podemos agrupar em dois grupos: os fatores individuais e os fatores externos/ambientais. Em termos individuais, as causas associadas e que poderão potenciar os acidentes, passam pelo excesso de velocidade, o stress, o mau estado das vias e a má sinalização. As causas dos acidentes situam-se em três grandes planos: via, homem e veículo. Dentro destes domínios há uma série de causas primárias, como, por exemplo, a qualidade das infraestruturas, as deficiências de traçado e sinalização das vias, assim como estariam associados ao excesso de velocidade, à condução sob efeito de álcool e de substâncias psicotrópicas, ao desrespeito pelas regras de trânsito e ao uso de aparelhos como o telemóvel. Já num terceiro plano, as avarias e a antiguidade dos veículos, bem como as deficiências do sistema de travagem e de controlo de estabilidade (Faria, 2010).

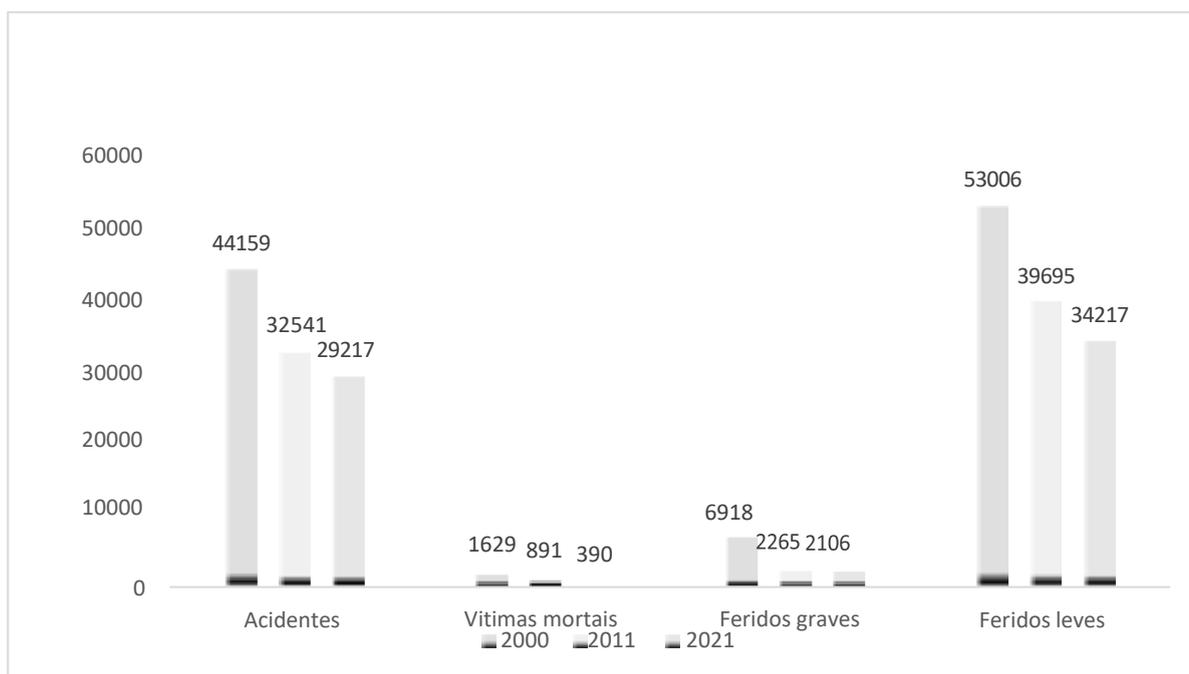
Em resposta ao flagelo dos acidentes rodoviários e para se cumprir todos os objetivos definidos na segurança rodoviária, o governo português aprovou em conselho de ministros o Plano Estratégico Nacional de Segurança (PENSE2020). Este documento propunha-se a diminuir os números de vítimas mortais em 56% e o número de feridos graves em 22%, face a 2010.

As consequências que advêm dos acidentes rodoviários podem ser de diversos níveis. Relativamente ao impacte físico quando não resulta em morte do indivíduo, os acidentes podem levar a vários tipos de incapacidade, desde baixas limitações até limitações severas, comprometendo atividades do dia-a-dia. Contudo, o envolvimento num sinistro rodoviário implica também danos psicológicos que podem persistir durante bastante tempo. Estas lesões podem desenvolver-se através

de stress e ansiedade. Na maioria dos casos manifesta-se através de stress pós-traumático e em situações mais graves pode mesmo levar a depressão.

Na figura 2 encontram-se os números da sinistralidade em Portugal nos anos 2000, 2011 e 2021, com base nos relatórios anuais da ASNR. Comparando o número de acidentes do ano 2000 ao ano 2021, vemos uma diminuição significativa, passando de 44159 para 29217 respetivamente. Neste gráfico encontram-se também os valores do número de vítimas, dividindo-se em três categorias: vítimas mortais, feridos graves e feridos leves. Pode-se verificar que o número de vítimas mortais contabilizadas desde o primeiro ano de análise até ao ano 2021 diminuiu significativamente.

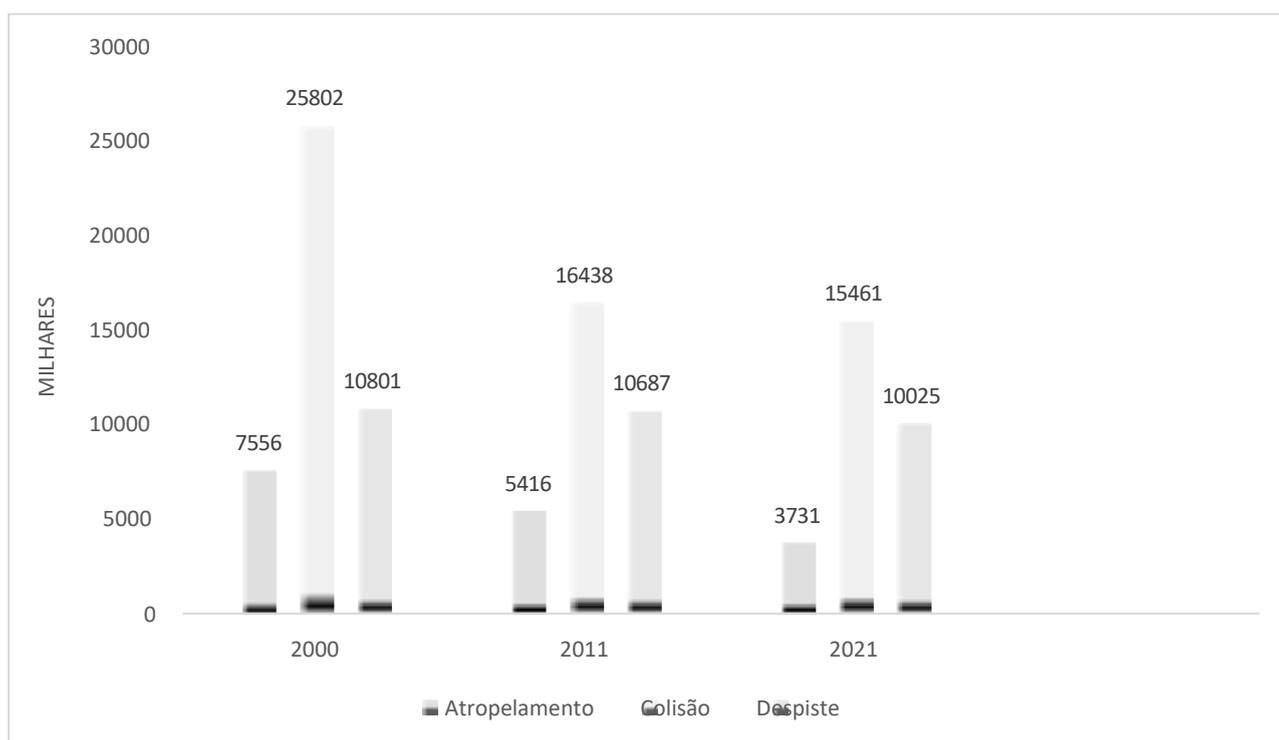
Figura 2 - Sinistralidade em Portugal nos anos 2000, 2011 e 2021.



Fonte: Elaboração própria com base nos relatórios anuais da Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR, 2001, 2011, 2021).

Segundo a Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, os sinistros rodoviários dividem-se em três principais tipos: atropelamento, despiste e colisão. Podemos observar que a maioria dos sinistros ocorre devido a colisões, seguidas dos despistes e por fim os atropelamentos (figura 3). Podemos observar que o número de colisões e despistes diminuiu significativamente entre 2000 e 2011. O número de atropelamentos apesar de ter diminuído entre 2000 e 2021, a redução não foi muito significativa.

Figura 3-Tipos de sinistros rodoviários, em Portugal, de 2000 a 2021.



Fonte: Elaboração própria, com base nos relatórios anuais da Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR, 2001, 2011, 2021).

Nos últimos anos, os números relativos a acidentes e vítimas de acidentes rodoviários têm diminuído como consequência das ações postas em prática pelos países, sendo possível melhorar esses números, através de uma constante monitorização, aplicação e definição de políticas que aumentem a segurança rodoviária

## 4. Sinalização: Um elemento fundamental

Os sinais de trânsito têm como principal objetivo informar de forma rápida e eficaz sobre o que o utilizador da via pública deve fazer em segurança e segundo as regras do código da estrada.

Para isto acontecer, os sinais devem cumprir quatro requisitos imprescindíveis, sendo eles a visibilidade, a legibilidade, a compreensibilidade e a credibilidade. Sendo que a visibilidade e a legibilidade sofrem alterações consoante o ambiente rodoviário, como por exemplo, a localização inadequada, a sujidade do sinal e a composição do tráfego. A compreensibilidade e a credibilidade são requisitos atribuídos à mensagem transmitida pelo sinal. Os sinais são divididos em dois grupos: os de desenho fixo e os de desenho variável. Por um lado, temos os sinais de desenho fixo, que correspondem aos sinais que possuem um desenho predeterminado nos quais apenas varia o tamanho e os elementos alfanuméricos que possam contar. Por outro lado, temos os sinais de desenho variável que correspondem aos sinais do sistema informativo e deverão responder às normas e recomendações existentes.

Em termos de regulamentação aplicada aos sinais, a 8 de novembro de 1968, realizou-se a convenção de Viena sobre a sinalização rodoviária, onde foi regulamentado os desenhos de sinais fixos, criando assim uma maior homogeneidade a nível europeu, sendo que os sinais variáveis cada país teria de ter em conta as suas necessidades. Em Portugal, todos os sinais de trânsito são estabelecidos pelo Regulamento de Sinalização do Trânsito, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de outubro e alterações subsequentes.

No que respeita à sinalização existe, em Portugal, uma hierarquia de prescrições sendo que determinados sinais prevalecem sobre os outros:

1. Ordens dos agentes reguladores de trânsito;
2. Sinalização temporária que modifique o regime normal de utilização da via;
3. Sinalização de mensagem variável;
4. Sinais luminosos;
5. Sinais verticais;
6. Marcas rodoviárias;
7. Regras gerais de trânsito.

Atualmente, existem em Portugal cerca de 332 tipologias de sinalização vertical diferentes, cujas principais categorias encontram-se definidas no quadro 2.

Quadro 2 - Categoria dos sinais verticais em Portugal.

Categoria	Categoria/ Quantidade	Síntese explicativa
Sinais de perigo	A – 44	Os sinais de perigo, indicam a proximidade e natureza do perigo e deste ser de difícil perceção a tempo do condutor, por norma tem uma forma triangular, designados pela letra A.
Sinais de regulamentação Sinais de cedência de passagem Sinais de proibição Sinais de obrigação Sinais de prescrição específica	B – 12 C- 50 D- 35 G- 19	Os sinais de regulamentação indicam obrigações, limitações ou proibições que devem ser observadas. Por norma a sua forma é circular, podendo variar assumindo as formas triangular, quadrangular, retangular, losangular, ou octogonal dependendo das situações. Designam-se pelas letras de A a G, seguidas de um número sequencial.
Sinais de indicação Sinais de informação Sinais de pré- sinalização Sinais de direção Sinais de confirmação Sinais de identificação de localidades Sinais complementares	H-62 I-23 J-4 L-1 N-4 O-24	Transmitem informações que podem ter utilidade aos utilizadores da rede viária. Geralmente, são retangulares e designam-se pelas letras de H a O, seguida de um número como acontece com os sinais apresentados.
Painéis adicionais	46 modelos	Completam a indicação dada pelos sinais verticais, restringindo a sua aplicação a certas categorias de utentes da via pública, limitando a sua validade a determinados períodos horários ou indicando a extensão da via em que vigoram as prescrições.
Sinalização turístico cultural	8- Sinais	Destinam-se a assinalar regiões e motivos de relevância cultural, histórico-patrimonial e paisagística, acidentes geográficos, parques naturais ou nacionais e itinerários turísticos. Têm forma retangular e designam-se pela letra «T». Os sinais de Património de tipo T2 são ainda envoltos por uma moldura vermelha.

Fonte: Elaboração própria com base na regulamentação das Infraestruturas de Portugal.

#### **4.SIG WEB/Tecnologias Móveis e *dashboards***

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) definem-se por serem tecnologia que armazenam, gerem, manipulam e visualizam informação georreferenciada (Aronoff, 1989; Maguire *et al.*, 1991), isto é, os SIG são um conjunto de ferramentas que se articulam para manusear dados do mundo real para um determinado fim. Os SIG apresentam um carácter multidisciplinar fazendo com que se tornem num sistema de apoio à decisão em várias áreas científicas, utilizando dados específicos e referenciados para cada estudo de caso (Cowen, 1990).

Com o passar do tempo, os SIG foram crescendo lado a lado com o desenvolvimento tecnológico, com a maior capacidade de processamento da informação e na sua visualização, levantando a questão se os SIG realmente seriam apenas uma ferramenta de apoio à decisão ou se poderiam qualificar como uma ciência (Wright *et al.*, 1997). De acordo com o autor, os SIG podem representar um novo tipo de ciência englobando a maneira como a informação geográfica é recolhida, gerida e analisada, levando ao crescimento de várias teorias e algoritmos para a modelação e análise espacial. Por consequência surgiram dois novos termos que tinham como objetivo descrever os SIG como ciência: a geomática e a ciência da informação geográfica. Michael Goodchild foi o seu principal difusor defendendo que os SIG precisavam de uma componente científica e intelectual forte.

Para entender um SIG é necessário perceber quais são os componentes que o integram e que fazem com que esta seja atualmente uma ferramenta de gestão e apoio à decisão.

Os SIG apresentam cinco componentes essenciais: o *hardware*, o *software*, os dados, os métodos e os utilizadores como componente humana (González *et al.*, 2012). Os SIG só se tornam aplicáveis caso estas cinco componentes trabalhem em conformidade de forma assertiva. De acordo com os autores, as capacidades de *hardware* têm vindo a aumentar significativamente nos últimos anos. Atualmente, a expansão dos SIG deve-se, entre outras razões, devido ao aumento da capacidade de armazenamento dos dados, simplificação das leituras dos mesmos e da tecnologia web.

O *software* impõe-se como o segundo componente de um SIG, permitindo manipular, gerir e analisar (González *et al.*, 2012), aliando-se assim ao desenvolvimento no *hardware* e à diminuição do preço destes, levando à expansão dos programas SIG. Para além de todos os pontos acima mencionados, o aumento da procura de conhecimento levou a que aparecesse o *software* em código aberto, surgindo assim como alternativa aos SIG comerciais. Os dados são a informação que vai ser analisada e armazenada, e esta componente é considerado a mais dispendiosa, segundo (Rowlet e Gilbert, 1989).

O quarto componente é o método, isto é, o conjunto de práticas, procedimentos e análises de um SIG que possibilitam a aquisição de dados mais consistentes e verídicos (González *et al.*, 2012). Por último, a componente humana é caracterizada pela componente mais instável para o sucesso de um SIG, estando dependente de vários fatores. Os autores referem o exemplo da experiência ou até mesmo a área de formação, podendo condicionar e interferir de forma negativa um SIG.

Os SIG tem diversas aplicações e recursos, e aos que são utilizados em áreas de transporte são denominados do tipo SIG-T ("T"- Transporte). Estes têm em consideração a capacidade de compreensão dos resultados por parte dos seus utilizadores (Miller e Shaw, 2001). Os SIG-T têm um papel importante através das tomadas de decisão sobre o ambiente e os transportes. Permitem que ferramentas analíticas e computacionais interajam com a informação geográfica detalhada de cada local possibilitando assim a análise e resolução de problemas associados a cada local. Facilitam a compreensão dos seus resultados, permitindo o seu uso por um maior tipo de utilizadores e possibilitando que as tomadas de decisão possam ser realizadas por um maior número de pessoas. Adicionalmente, um maior número de pessoas é encorajado a participar nas tomadas de decisão (Miller e Shaw, 2001).

Atualmente, o usuário tem a vantagem de acompanhar o crescimento tecnológico bem como usufruir de tudo aquilo que ele tem para oferecer. Podemos definir as tecnologias móveis como a forma de aceder à internet e a outros recursos computacionais através de dispositivos móveis. É cada vez maior interesse pela facilidade de acesso à informação geográfica, em qualquer lugar e preferencialmente em tempo real. Deste modo, tem assumido maior interesse e desenvolvimento a utilização das tecnologias móveis.

#### **4.1 Modelo de dados espaciais**

Para modelar um fenómeno do mundo real através de um SIG é necessário simplificar a realidade que é complexa e a apresentação de demasiada informação, não sendo necessária para os objetivos da modelação. É necessário, também, a criação de mecanismos e métodos que simplifiquem a realidade (Burrough e McDonnell, 2011).

Os dados espaciais apresentam características diferentes de outro tipo de dados de informação, pois incluem a localização espacial de um determinado fenómeno (Galati, 2006). O autor refere que estes podem ser armazenados em base de dados, fazendo com que haja uma maior organização da informação recolhida, aumentando a complexidade e atribuindo campos descritivos a esses dados.

Os dados em questão vão ser a fonte de alimentação de um SIG e a partir destes podem-se gerar novos dados resultando em novas análises espaciais.

Nos modelos de dados espaciais existem duas formas de simplificação e de generalização do mundo real: o modelo de dados vetorial e o modelo de dados raster ou matricial. No modelo de dados vetorial, todos os elementos espaciais são representados por uma série de vetores com coordenadas, representando o mundo real, sendo que no modelo de dados raster, o terreno é representado por uma matriz composta por colunas e linhas que definem células denominadas como píxeis que apresentam um atributo.

Os sistemas de informação geográfica são uma poderosa e complexa ferramenta e surgem com a frequência com que o Homem passou a interagir com equipamentos digitais (Longley *et al.*, 2005). Os SIG ajudam a realizar o estudo espacial, segundo diferentes objetivos e temáticas espaciais.

## 4.2 WEB SIG

A manipulação de informações em alguns SIG, através de plataformas web, é um procedimento mais complexo do que o existente nos SIG convencionais devido a vários fatores. A disponibilização de informação geográfica em dispositivos móveis está a crescer e abrange diversos públicos com níveis de conhecimento em SIG diferenciados.

A informação é o maior capital nas sociedades modernas, sendo cada vez mais valorizada a partilha de dados e informação. A internet tornou-se rapidamente no veículo privilegiado para a disseminação da informação, tendo os SIG acompanhado essa tendência e contribuído dessa forma para valorizar e generalizar a informação geográfica (Silva, 2006).

Embora sejam entendidos como sinónimos, a Web e a Internet têm significados distintos. A internet caracteriza-se por ser uma grande rede de redes onde os computadores usam vários protocolos. Já a Web caracteriza-se por ser um sistema de documentos de hipertexto e programas consultados na internet, usando basicamente o protocolo HTTP (Curto, 2012; Azevedo *et al.*, 2018; Azevedo, Osório, *et al.*, 2019; Azevedo, Ribeiro, *et al.*, 2019). Como a larga maioria de utilizadores faz usufruto essencialmente da Web, esta tornou-se a face visível da *internet*. Assim, os *WebSIG* são compreendidos como SIG disponibilizados na *internet* (Haklay *et al.*, 2008; Fu e Sun, 2011; Ribeiro *et al.*, 2018).

Segundo Gorni *et al.* (2007) um *WebSIG* é constituído por cinco elementos: um cliente (*browser*), um servidor *Web* (como o Apache), uma linguagem de programação compatível, uma base de dados espacial e um servidor de mapas. Os autores antes mencionados defendem que qualquer aplicação capaz de gerar mapas dinamicamente pode e deve ser considerado de *WebSIG*.

“É o caso do Google, o *Earth World Wind*, da *NASA* ou o *Virtual Earth*, da *Microsoft*, que embora não realizem operações de análise, conseguem realizar operações de entrada e saída de dados espaciais. O incremento de funcionalidades, quer internas do *Google Earth*, quer externas, como o *Google Earth Graph*, permitem uma crescente funcionalidade e aproximação destes aos SIG, nomeadamente nas funções de sobreposição (uso de múltiplas camadas de dados espaciais relativamente a outras camadas), vizinhança (dos recursos de um objeto ou área de interesse), conectividade (inter-relacionamento de localizações, como as características de uma rede) e modelação (análise de processos, resultados, tendências ou a projeção de possíveis resultados de decisões), embora, à exceção da sobreposição” (Gaspar, 2014).

A partir da criação deste novo manuseio de informações SIG é possível que pessoas que não têm qualquer tipo de formação técnica ou competência ao nível dos SIG consigam manusear, aceder e familiarizar-se com estas ferramentas.

Os *WebSIG* têm evoluído ao longo dos tempos acompanhando os avanços das tecnologias e, por isso, cada vez são mais

utilizados. Assim, torna-se importante reconhecer as suas vantagens e desvantagens (quadro 3).

Quadro 3 – WEBSIG: As vantagens e desvantagens.

WebSIG	
Vantagens	Desvantagens
Capacidade para distribuir dados geográficos e funcionalidade para um grande público; Os utilizadores não precisam de comprar o <i>software</i> SIG para utilizar; Os utilizadores normalmente não precisam de treino.	O tempo de resposta pode ser longo, dependendo de vários fatores tais como a capacidade de conexão, dados de volume de tráfego de rede e da capacidade do processador.

Fonte: Elaboração própria com base em Gaspar (2014).

### 4.3 Evolução dos WebSIG

O primeiro mapa a ser apresentado foi na *World Wide Web*, através do visualizador de mapas da Xerox Palo Alto Research Center (PARC), em 1993, mapa interativo capaz de exibir os rios e as fronteiras

nacionais, com possibilidade de alteração da escala, possibilidade de alteração do sistema de projeção e possibilidade de fazer a adição de marcadores (Correia, 2012).

Um investigador da Universidade da Califórnia-Berkeley, no ano de 1995, estudou e desenvolveu *GRASSLinks*, uma interface Web que corria por cima do GRASS, um pacote de código aberto SIG, originalmente desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA (*idem*). Em 1996, surge então o primeiro mapa destinado a consumidores, o *MapQuest*. Bastante utilizado na altura para obter direções, assemelhava-se ao motor de busca mais popular dos dias de hoje, o *Google*.

Cada um desses domínios/servidores de mapas era parte daquilo a que o investigador *BYU Brandon Plewe* chamou a 1ª geração na evolução de mapas da *Web*. Estes são caracterizados por protocolos HTML simples e mapas principalmente estáticos (surgiram durante o período de 1993 - 1999) (*idem*).

Uma segunda geração de aplicações de mapeamento *Web* aproveitou-se das tecnologias emergentes na altura, como o HTML dinâmico, Java e ActiveX para produzir novos domínios/servidores de mapas na Web com maior interatividade e desempenho. O crescente aumento dos WebSIG, conduziu os vendedores de *software* SIG – servidores tais como o ESRI, o ArcIMS e o Web Map da Intergraph GeoMedia, a disponibilizar aos seus clientes, *software* que permitisse colocar dados geográficos “online”, facilitando, assim, uma visualização dinâmica desses mesmos dados, com a disponibilidade da tecnologia. (Correia, 2012).

O grande passo que se seguiu no desenvolvimento de mapas na Web foi então dado em 2005 e este trouxe melhorias significativas no desempenho destes *softwares*. Uma nova tecnologia chamada Ajax (Asynchronous JavaScript e XML), destinada a programadores na Web, permitiu desenvolver domínios que se aproximavam mais de aplicações desktop do que as aplicações “clique-e-espere” do passado. Esta linguagem, que incorpora os códigos JavaScript e XML, foi desenvolvida para browsers, tornando as páginas Web mais interativas com o utilizador, evitando que a página fosse recarregada a cada interação com o servidor, eliminando assim o tempo de espera e tornando a navegação mais rápida (Correia, 2012).

A terceira geração de mapas na Web foi então caracterizada pelos servidores de mapas que beneficiaram das técnicas de programação Ajax — *Google Maps*. Outras empresas de criação de mapas on-line rapidamente adotaram esta tecnologia, designadamente a Yahoo e o MapQuest, e o seu resultado foi uma explosão de aplicações de mapeamento personalizadas e a adição de um novo termo para o léxico de mapas na Web — *mashup*. Assim, esta geração de mapeamento da *Web* pode ser designada como a geração de *mashup*. A ESRI melhorou o seu *software* para servidor *Web* com a incorporação do Ajax nos seus produtos de ArcGIS Server (Correia, 2012; Remoaldo *et al.*, 2017; Ribeiro *et al.*, 2020; Ribeiro *et al.*, 2021; Ribeiro, 2022).

Por último, a quarta geração de mapas da Web é caracterizada por aplicativos que se aproximam o mais possível da realidade, designadamente através dos globos 3D ou da utilização da realidade aumentada (Ribeiro *et al.*, 2020).

Cada um desses domínios/servidores de mapas era parte daquilo a que o investigador *BYU Brandon Plewe* chamou a 1ª geração na evolução de mapas da *Web*. São caracterizados por protocolos HTML simples e mapas principalmente estáticos (surgiram durante o período de 1993 - 1999) (*idem*).

## PARTE II

### 5 – Desafio, pressupostos metodológicos e enquadramento da área de estudo

#### 5.1 – Desafio

A Câmara Municipal de Amares identificou vários problemas que atualmente estão a ser solucionados com recurso aos SIG *Web/mobile* através da recolha, análise e comunicação de dados espaciais em tempo real. Considerando que o município apenas dispõe de um técnico superior com competências nas áreas dos SIG, é fundamental compreender de que modo os SIG *Web* podem contribuir para a recolha, análise e engajamento dos técnicos. As competências do trânsito estão integradas na Divisão de Obras Municipais, Águas e Saneamento (DOMASP). O município pretende melhorar a transparência, a eficiência e o trabalho colaborativo da gestão municipal.

Para o efeito e após os investimentos em tecnologia SIG, particularmente nos SIG *Desktop ArcGIS* e *online*, estava em curso o *MobileGIS*. Este projeto pretende desenvolver soluções para resolver casos práticos da gestão municipal com recurso à infraestrutura de dados geográficos e potenciando a utilização dos *SIG Web*.

Assim, face à ausência de um PMSR, de um cadastro de sinalização vertical e à implementação do projeto *MobiGIS*, o presente trabalho resultou de enorme pertinência para o Município em questão. Aliás, esta é uma situação recorrente nos municípios pelo que o fluxo de dados desenvolvido servirá para avaliar cientificamente do seu mérito, enquanto poderá posteriormente ser replicado noutros municípios. Assim, o fluxo de dados concetual desenvolvido correspondeu a uma solução do *MobileGIS* que denominamos de *Transit*.

Na visão municipal, a emergência dos planos municipais de segurança assenta, desde logo, na eficiência do seu sistema de sinalização, inexistente até então. Por este facto, desenvolveu-se a solução *Transit* que permite cadastrar, armazenar, visualizar, analisar e propor novas localizações de sinalização. A solução permite o cadastro em tempo real, identificar sinalização de má qualidade e inexistente, facilitando e fundamentando novas propostas de sinalização.

#### 5.2 – Metodologia

Numa primeira parte desta investigação foi consultada a bibliografia existente, nomeadamente livros, teses, dissertações académicas, relatórios e artigos científicos, de maneira a definir vários conceitos importantes para o estudo.

Recorremos a dados disponibilizados pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), relativos aos anos de 2000, 2011 e 2021 comparando assim, a evolução da sinistralidade rodoviária com a implementação de estratégias de prevenção a este fenómeno. Apesar de terem sido solicitados os dados referentes às ocorrências no município de Amares, os mesmos não foram, até esta altura, disponibilizados. Pelo facto a análise foi realizada numa perspetiva mais macro.

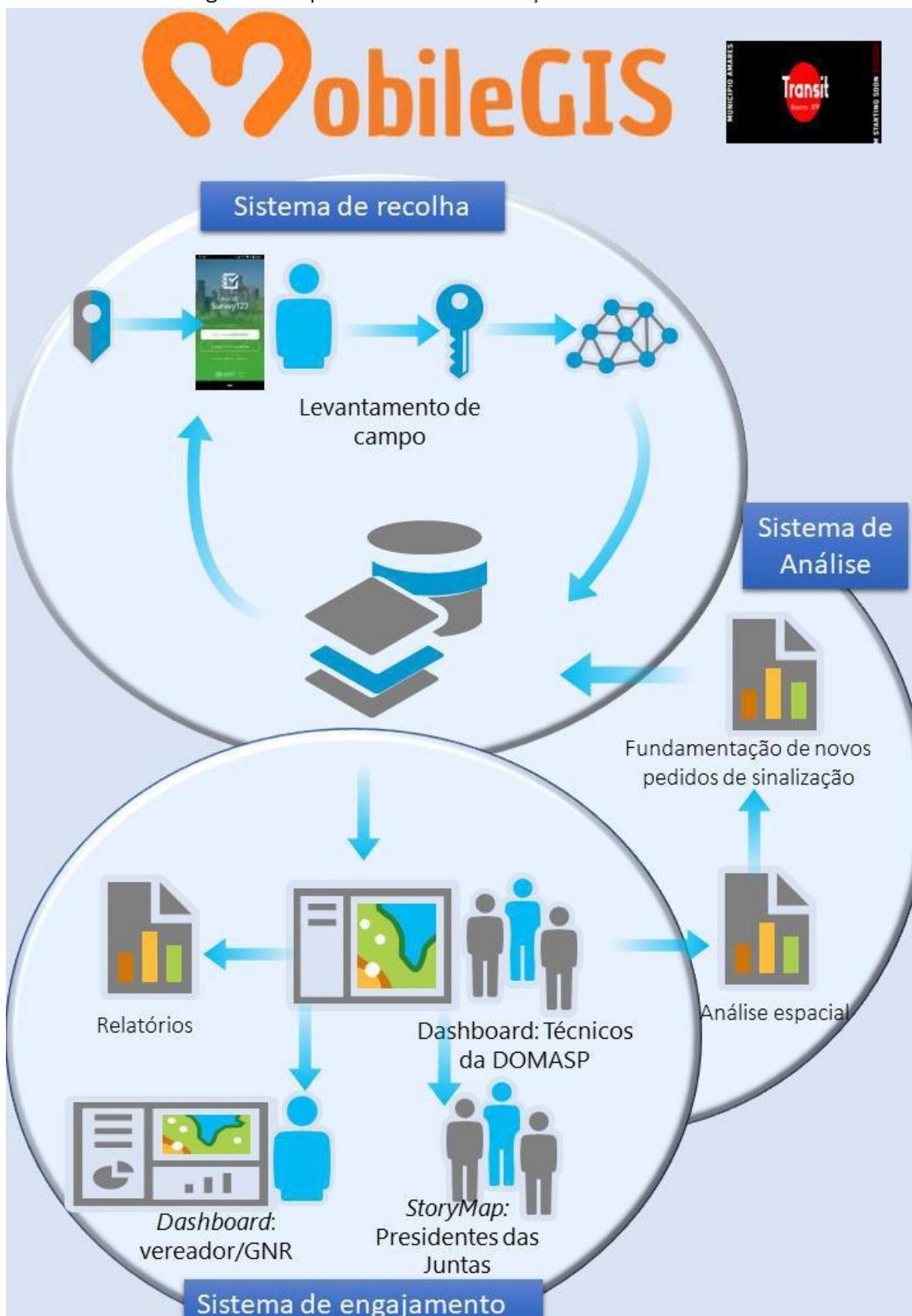
Recorremos também a dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), relativos aos Censos de 2011 e de 2021 que serviram para a elaboração dos mapas utilizados neste estudo. Nesta investigação pretendemos apurar o contributo dos SIG na elaboração dos PMSR, designadamente através do papel da sinalização vertical. Com efeito recorremos a um estudo de caso concreto. Assim, tivemos a oportunidade de contactar com as debilidades existentes no contexto de um município, desenvolver o modelo conceitual orientado para esse caso específico, recolher os dados, disponibilizá-los e analisar espacialmente a informação, com recurso a um conjunto de dados quantitativos provenientes de fontes primárias.

Para mitigar os problemas detetados, desenvolvemos a solução *Transit* com base na tecnologia *web* da ESRI nos servidores e conta do município de Amares. Esta solução permitiu integrar diversas ferramentas de formulários geográficos, do *ArcGIS online*, de *Instant apps*, *Dashboards*, *StoryMaps* e de análise espacial com recurso ao *ArcGIS desktop*.

Em termos conceituais pretendemos desenvolver uma solução que simplificasse o processo de recolha aumentando a qualidade da recolha, que promovesse um sistema de *engagement* fomentando a utilização da solução por parte de utilizadores sem conhecimentos de SIG e de análise rápida e em tempo real. Estes três vetores encontram-se esquematizados na figura 4.

A solução *MobileGIS* que o município tem em curso incorpora, nesta altura, duas soluções: a *Transit*, alvo desta dissertação, e a *InspectFumos*. A solução foi apresentada à ESRI no concurso das melhores soluções apresentadas no Encontro de Utilizadores ESRI 2022, que decorreu em Lisboa em 24 de outubro de 2022. O sucesso e pelo facto de se encontrar na senda das mais recentes evoluções tecnológicas foi premiada com o terceiro lugar.

Figura 4 - Esquema concetual da solução Transit.



Fonte: Elaboração própria.

Do ponto de vista tecnológico, depois de desenvolvermos a pesquisa bibliográfica e criar o modelo concetual o processo iniciou-se com recurso ao *survey 123 connect*, para implementar o formulário de campo. Este tipo de soluções é reconhecido como uma ferramenta inteligente de formulário de recolha de dados. De facto, permite integrar as soluções clássicas de planeamento com formulários mais interativos e dinâmicos, simplificando a leitura, a recolha e melhorando a própria qualidade da recolha. Conseguimos integrar o formulário inteligente, uma vez que a cada categoria de sinais apenas ficava disponível os sinais que pertenciam a essa mesma categoria, com um GPS de alta precisão e com os campos da localização numa única aplicação móvel. Deste modo, permitimos que as recolhas de dados georreferenciados no terreno ficassem imediatamente disponíveis no gabinete municipal. No caso do cadastro da sinalização, toda a sinalização e respetiva simbologia foram categorizados e hierarquizados para simplificar a recolha de dados. Esta foi realizada com auxílio de um GPS de alta precisão, conectado com a aplicação do *survey* instalado no *mobile mapper*. O formulário geográfico foi desenhado para ser utilizado por utilizadores sem qualquer conhecimento de SIG. Assim, de modo a simplificar a análise da informação georreferenciada foi criado um *dashboard* com elementos gráficos e alfanuméricos síntese para simplificar a sua interpretação por parte dos técnicos sem formação em SIG. Neste caso, o *dashboard* ficou disponível para o gabinete de trânsito, para o vereador com o pelouro. Posteriormente e tendo conhecimento da solução que estava implantada e depois de apresentada à GNR de Amares também este visualizador ficou disponível para esta força de segurança.

Nenhum dos técnicos possui formação na área dos SIG, pelo que os *dashboards* e a análise da informação a partir do *ArcGis online*, *Web map* e *Instant apps* foram as soluções encontradas para garantir maior eficiência, simplicidade de utilização que permitiu promover o *engagement* de diferentes utilizadores e intuitivas para permitir a usabilidade das soluções com maior sucesso. Esta solução foi designada de Transit.

Para além do *dashboard* disponibilizado para o arquiteto responsável pelo trânsito, também foi disponibilizado no *smartphone* do Vereador responsável pelo pelouro. Por fim, foi ainda construído um *story map* com os resultados do cadastro que permitisse aos Presidentes da Junta acompanhar o processo do cadastro e identificar as deficiências existentes na sua freguesia.

O processo iniciou-se com a construção de um formulário geográfico no *Survey123* de modo a formatar todos os campos de recolha, incorporando as categorias inteligentes e a respetiva simbologia da sinalização vertical em vigor de modo a simplificar a identificação do sinal por parte do operador no terreno (figura 5).

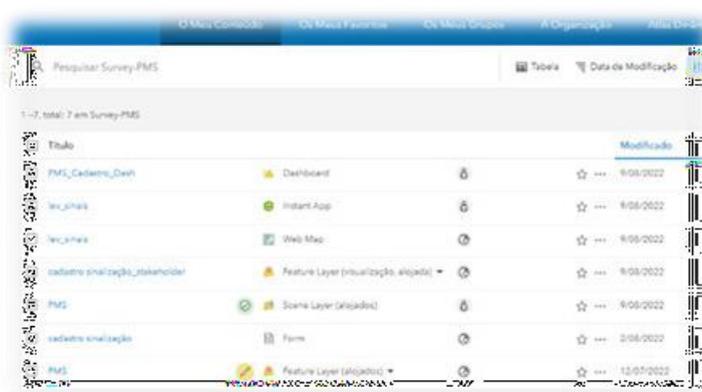
Figura 5 – *Layout* da preparação do formulário inteligente no Survey123.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	type	name	label	hint	guidance_hint	appearance	required	required_message	readonly
1	begin group	select_one	Escolha uma opção			compact			
2	note		Seleciona o tipo e a categoria do sinal. Caso exista preenche a informação adicional ao sinal.						
3	select_one tipologia	tipologia_1	Tipologia do sinal			minimal			
4	select_one Sinal	Sinal_1	Categoria do sinal			minimal			
5	end group								
6	begin group	InformAdicional_1	Informação Adicional						
7	select_one InformAdicional	InformAdicional	Informação Adicional			minimal			
8	end group								
9									
10									
11									
12	select_one estado	estado	Estado do sinal			horizontal-compact			
13									
14									
15	text	Observ	Comentários adicionais						
16									
17	image	Fotografia	Fotografia						
18									
19	geopoint	gps	localização						
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									

Fonte: Elaboração própria.

A solução *Transit* é composta por diversas ferramentas/soluções tecnológicas. Recorrendo essencialmente à tecnologia *Web* foi integrado um visualizador de mapas, uma *Instant app* para aceder a toda a informação gráfica (fotografias) recolhidas durante o levantamento de campo, um *web map*, duas *feature layers*, em formulário inteligente, um *dashboard* e um *story map* (figura 6).

Figura 6 - *Layout* do conteúdo da solução Transit.



Fonte: Elaboração própria.

O ArcGIS desktop foi utilizado para realizar análises espaciais mais complexas, designadamente de sobreposição, de falhas de sinalização potencial ou de densidades da rede. No formulário inteligente para além de adequar as subcategorias de sinalização a cada uma das respetivas categorias, optamos também por integrar um campo para recolha de imagem. A fotografia é fundamental para o pós-processamento, que permite ao técnico responsável pelo trânsito validar ou alterar o estado atribuído aquando da recolha da informação. Por outro lado, foi adicionado um campo de localização que transfere automaticamente a informação proveniente da antena de alta precisão para o mapa (figura 7).

Figura 7 - *Layout* do inquérito geográfico no formulário inteligente.

✕ Cascading Selects

▼ **Informação Adicional**  
Informação Adicional

Estado do sinal

excelente  bom  razoável  Mau

Substituir

Comentários adicionais

Fotografia

localização

41.630°N 8.357°W ± 30.2 m

✓

Fonte: Elaboração própria.

O levantamento decorreu entre janeiro e agosto do 2022. No período inicial de teste da solução foram identificados problemas em conetar o *GPS Professional MobileMapper 50 Android 6* (figura 8) com a antena recetora *SP60 da Spectra Precision* (figura 9). Para o efeito foi necessário atualizar o *firmware* do mobile mapper de modo a compatibilizar todas as tecnologias. O “*firmware* é um *software* no dispositivo *hardware* que executa funções como tarefas básicas de entrada/saída e oferece as instruções necessárias para que o dispositivo se comunique com os outros.” (<https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-firmware/> consultado em 26 de outubro de 2022).

Figura 8 - GPS Profissional MobileMapper 50 Android 6.



Fonte: Elaboração própria.

Assim que o problema foi resolvido, iniciou-se o levantamento da sinalética vertical. O processo de cadastro decorreu em todo o município através da deslocação em veículo automóvel. O processo de georreferenciação destes elementos geográficos era realizado junto do próprio sinal de modo a obter um levantamento cadastral de alta precisão e para recolher outros atributos, designadamente a fotografia. Neste processo, quase integral no município foram georreferenciados 1613 sinais verticais. A solução esteve adaptada funcionando na perfeição em diferentes condições meteorológicas, relevo ou cobertura arbórea/edificada.

Figura 9 – Fotografia do levantamento de Campo.

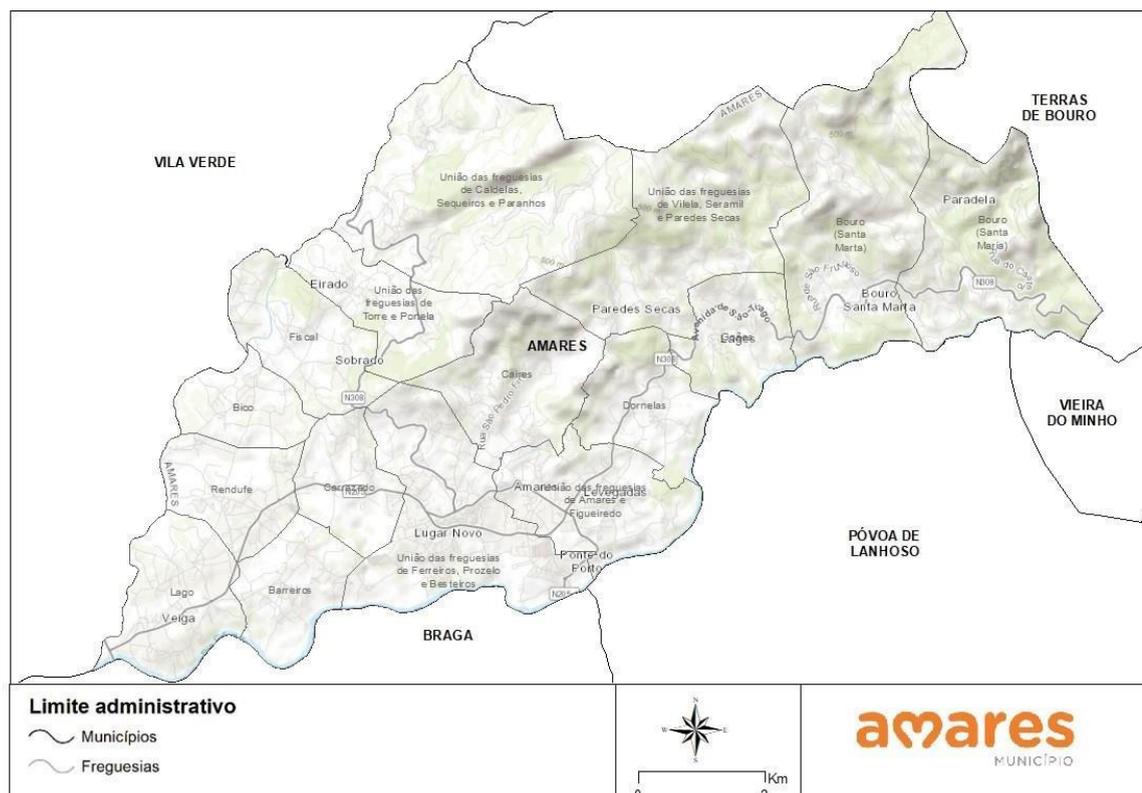


Fonte: Elaboração própria.

### 5.3 – Enquadramento da área de estudo

O Município de Amares pertence ao distrito de Braga e integra a NUTIII do Cávado. O município tem uma área de 81,95 Km<sup>2</sup> e regista nos censos de 2021 um total de 18 889 habitantes. O território está administrativamente organizado em 16 freguesias e Uniãos de Freguesias, é um território de transição rural-urbana, marcada pela presença a sul, do município de Braga (figura 10).

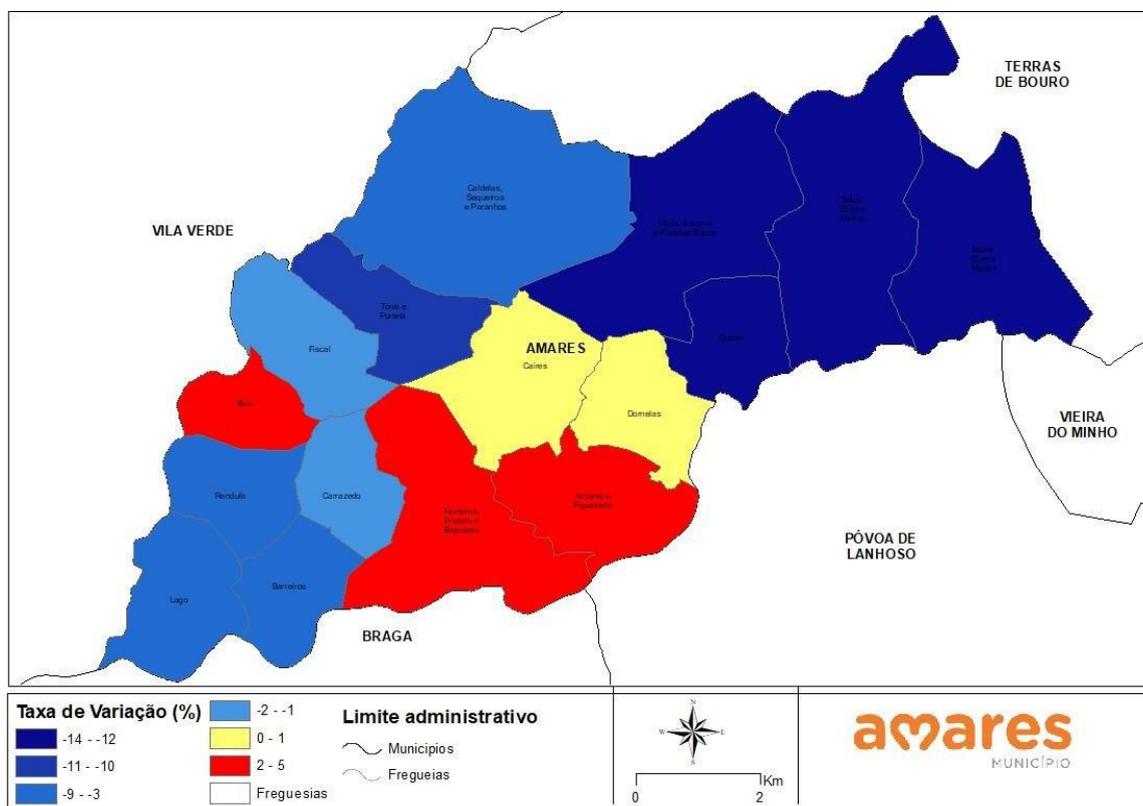
Figura 10 - Mapa de enquadramento da área de estudo.



Fonte: Elaboração própria.

As dinâmicas demográficas evidenciam um acelerar dos territórios mais urbanos e de despovoamento nos mais rurais (figura 11). Relativamente à taxa de variação de população no município de Amares, as freguesias de Bouro (Santa Maria), Bouro (Santa Marta), Goães e a União de Freguesias de Vilela, e Paredes Secas foram as que perderam mais população entre o ano de 2011 e 2021. Para contrabalançar estes valores negativos, as freguesias de Bico, União de Freguesias de Ferreiros, Prozelo e Besteiros e União de Freguesias de Amares tiveram um aumento de população entre 2 a 5%. Numa perspetiva geral face a 2011, o município de Amares perdeu população devido a vários fatores socioeconómicos, como o êxodo rural por parte dos jovens fazendo com que haja uma desertificação das zonas mais rurais.

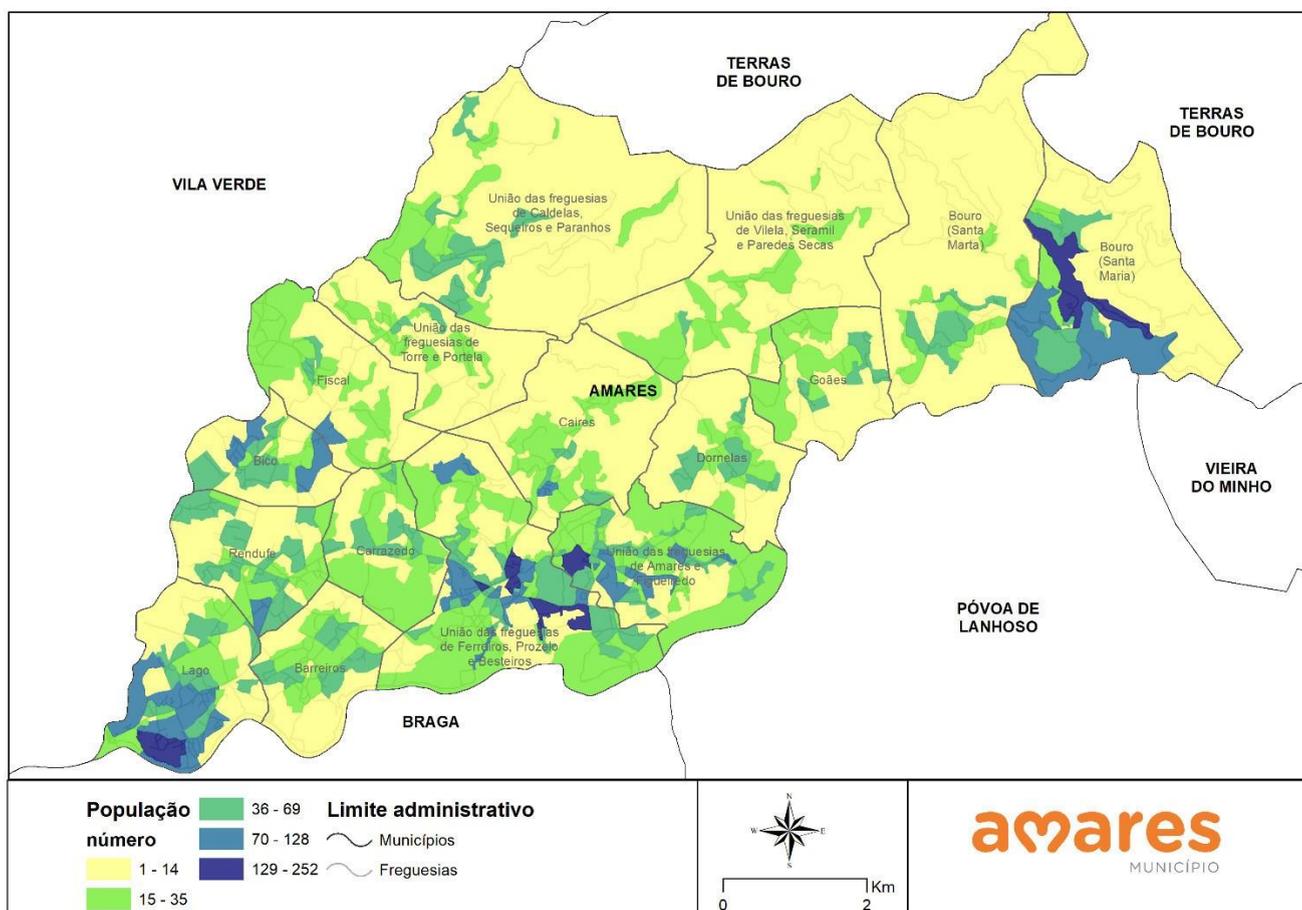
Figura 11 - Taxa de variação da população, no município de Amares, entre 2011 e 2021



Fonte: Elaboração própria.

Com base na figura 11 podemos verificar os dados dos Censos 2021 relativos à distribuição da população residente por subsecção estatística. Optámos por recorrer aos dados por subsecção estatística por nos permitir efetuar uma análise mais detalhada e pormenorizada da distribuição da população.

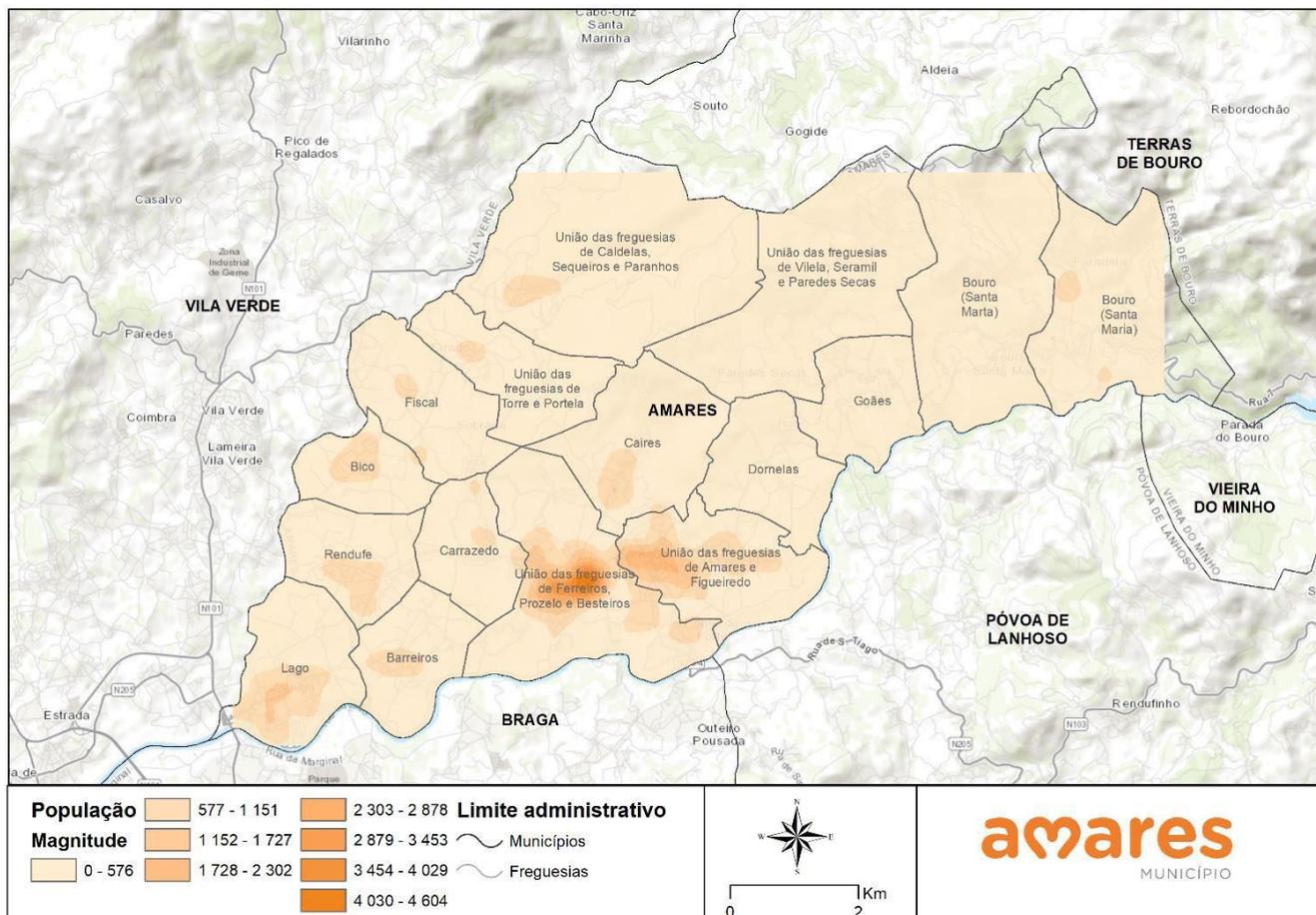
Figura 12 - Distribuição da população residente em 2021, por subsecção estatística, em Amares.



Fonte: Elaboração própria com base em XVI Recenseamento da População e o VI Recenseamento da Habitação – Censos 2021, INE.

De modo geral, o maior número de população residente concentra-se na União de Freguesias de Ferreiros, Prozelos e Besteiros e na União de freguesias de Amares e Figueiredo, sendo que estas duas Uniões de Freguesias são as mais centrais, onde se localizam as principais atividades económicas. Na freguesia de Lago existem também subsecções onde o número de população residente é elevado, justificando-se pela proximidade à cidade de Braga, sendo esta freguesia utilizada muitas vezes apenas como “freguesia dormitório”, isto é, trata-se de áreas em que os seus habitantes têm os seus empregos nas periferias e usam apenas estes locais para pernoitar, principalmente devido a questões financeiras sendo que os imóveis nos centros urbanos são mais elevados do que na periferia (figura 12).

Figura 13 - Magnitude da concentração residente em 2021, por subsecção estatística, em Amares.



Fonte: Elaboração própria

Na figura 13 é possível ter uma visão mais perceptível da população residente e quais são os principais focos. Ao longo de quase todo o município existem pequenos aglomerados de população. Contudo, é na União de Freguesias de Ferreiros, Prozelo e Besteiros que existe uma maior concentração, sendo que a União de freguesias de Amares e Figueiredo e a freguesia de Lago também registam valores considerados significativos. A União de Freguesias de Vilela, Seramil e Paredes Secas, Bouro (Santa Marta), Goães e Dornelas têm uma magnitude de população nula ou muito baixa, justificando -se principalmente pela população idosa presente nestas freguesias. O abandono destes locais mais rurais pelos jovens também é um fator importante para este tipo de análise, os jovens procuram, cada vez mais, áreas mais urbanas para se fixarem, devido a uma maior qualidade de vida e também devido às oportunidades que o mundo rural não oferece.

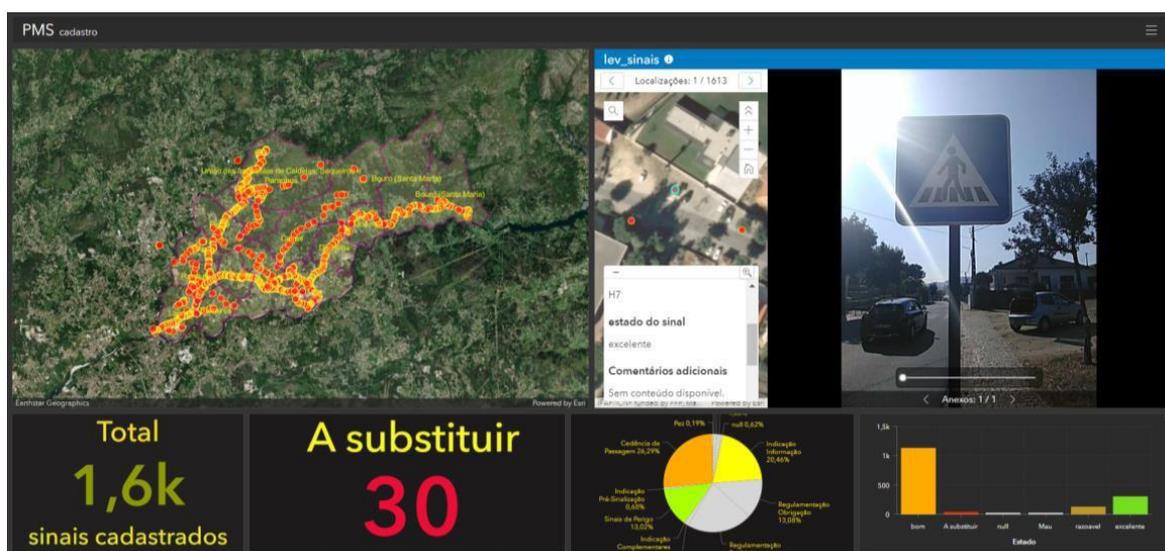
## 6. Resultados

O principal resultado deste trabalho foi sintetizado num *dashboard*. Este integra um visualizador de mapas para consultar e analisar a distribuição espacial da sinalização vertical. Optamos por destacar a quantidade de sinais cadastrados, assim como o número e localização dos sinais verticais a substituir. O trabalho de campo resultou no cadastro de 1613 sinais verticais válidos.

O estado e a tipologia de sinais verticais existentes no município de Amares foram sintetizados na forma de informação gráfica, quer de barras quer em gráfico de *pizza*. Por fim, e de modo a permitir uma análise, avaliação e/ou alteração de estado foi integrada uma *app* que facilite a consulta das imagens em alta resolução e respetiva localização do sinal. Deste modo, é possível, caso seja opção do responsável pelo trânsito, alterar a categoria do estado inicialmente atribuído ao sinal. Esta consulta da informação geográfica torna-se assim interativa e dinâmica entre os atributos e a localização, sendo fundamental para aumentar a eficiência e a rapidez nos atos de gestão e de decisão municipal.

O *layout do dashboard* encontra-se presente na figura 14 e permite aos responsáveis pelo trânsito monitorizar o estado da sinalização e, com o suporte de o gabinete de SIG, utilizar a informação cadastral resultante para identificar locais da rede com ausência de sinalização, com recurso aos *ArcGIS Desktop*. Deste modo, são sustentadas as novas propostas de sinalização e de verificação do trânsito. Os resultados deste projeto permitirão desenvolver o Plano Municipal de Segurança tendo por base a retificação da sinalização rodoviária vertical no município de Amares.

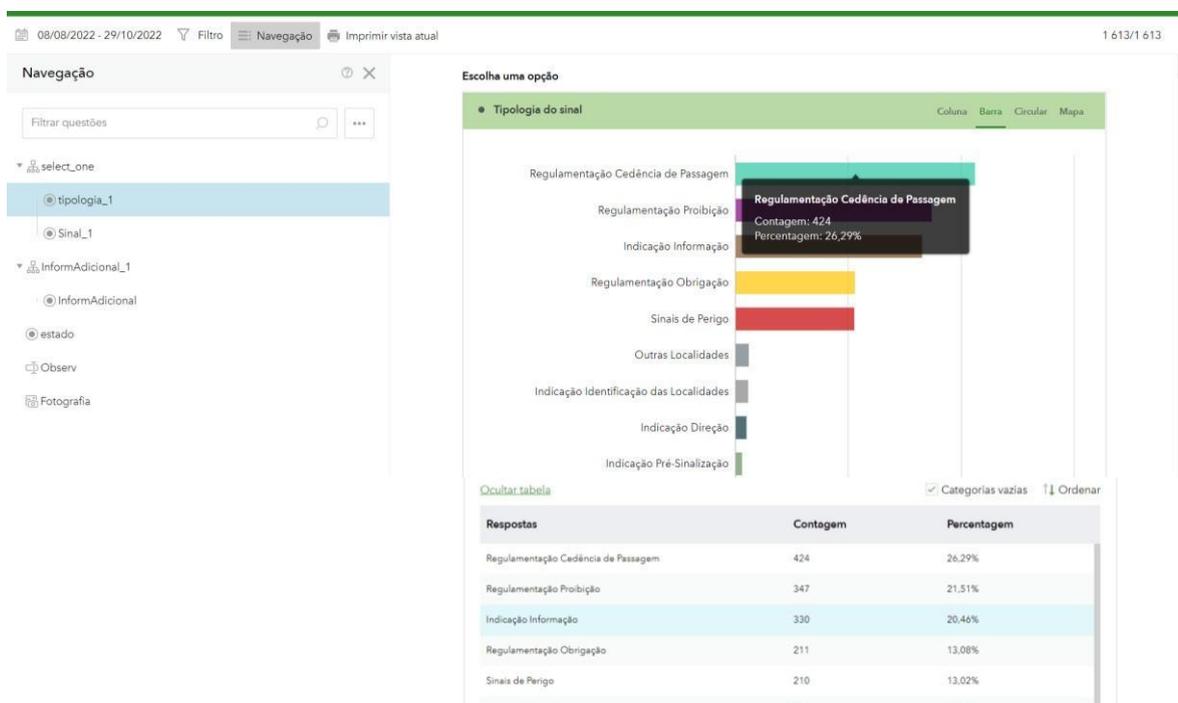
Figura 14 - Layout da Dashboard da solução Transit.



Fonte: Solução Transit.

A utilização do *dashboard* ficou assim disponível para a divisão da DOMASP, principalmente para o responsável do trânsito, para a verificação do pelouro e para o comando da Guarda Nacional Republicana de Amares (a pedido desta). Deste modo, a interação entre a componente técnica de decisão e de fiscalização torna-se uma realidade, apesar de muito pouco comum entre a atuação municipal. Porém, é fundamental que assim aconteça e esta solução é disso um exemplo eficiente. Para além do potencial do *dashboard*, a informação pode ser consultada na página da *web* deste formulário inteligente de forma detalhada para cada um dos atributos recolhidos (figura 15). Todos os atributos são apresentados de forma bruta, em percentagem e de forma gráfica (com opção de alteração entre diferentes tipos de gráficos/mapa apenas com um clique).

Figura 15 - Layout da página de consulta web da solução Transit do município de Amares.



Fonte: Solução *Transit*.

Dos 1613 sinais verticais cadastrados, cerca de 48% dizem respeito a Regulamentação Cedência de Passagem (26%) e proibição (22%). Esta informação gráfica ou alfanumérica é de rápida consulta na *web* da solução, permitindo analisar a quantidade, qualidade e pertinência da sinalização disponibilizada aos automobilistas que circulam nas vias do município (Quadro 5)

Quadro 4 – Tipologia e quantificação dos sinais verticais disponíveis no município de Amares

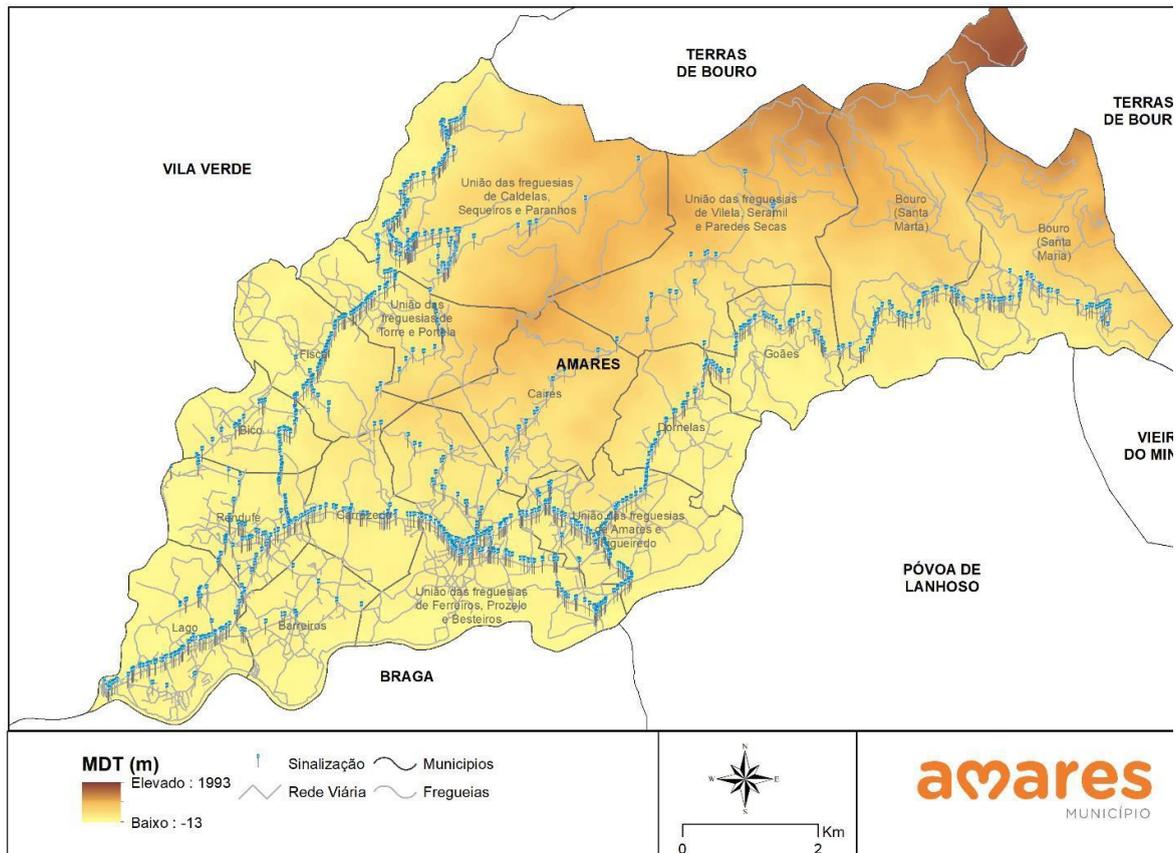
<b>Tipologia de sinal</b>	<b>Número</b>	<b>Percentagem</b>
<i>Regulamentação Cedência de Passagem</i>	424	26,29%
<i>Regulamentação</i>	347	21,51%
<i>Proibição/Indicação</i>	330	20,46%
<i>Informação</i>	211	13,08%
<i>Regulamentação Obrigação</i>		

Fonte: Solução *Transit*.

Para além disso, a consulta e análise da informação fica também disponível para o gabinete de SIG do município aligeirando o seu papel. A consulta e análise pode assim ser assegurada via *dashboard* para atividade corrente dos responsáveis pelo trânsito. O Gabinete de SIG fica assim apenas com a componente de mapeamento ou análise mais complexas, libertando-o para outras tarefas.

A título de exemplo, desenvolveu-se uma cartografia que expressa a distribuição da sinalização vertical no município de Amares (figura 16).

Figura 16 - Distribuição da sinalização vertical do município de Amares.

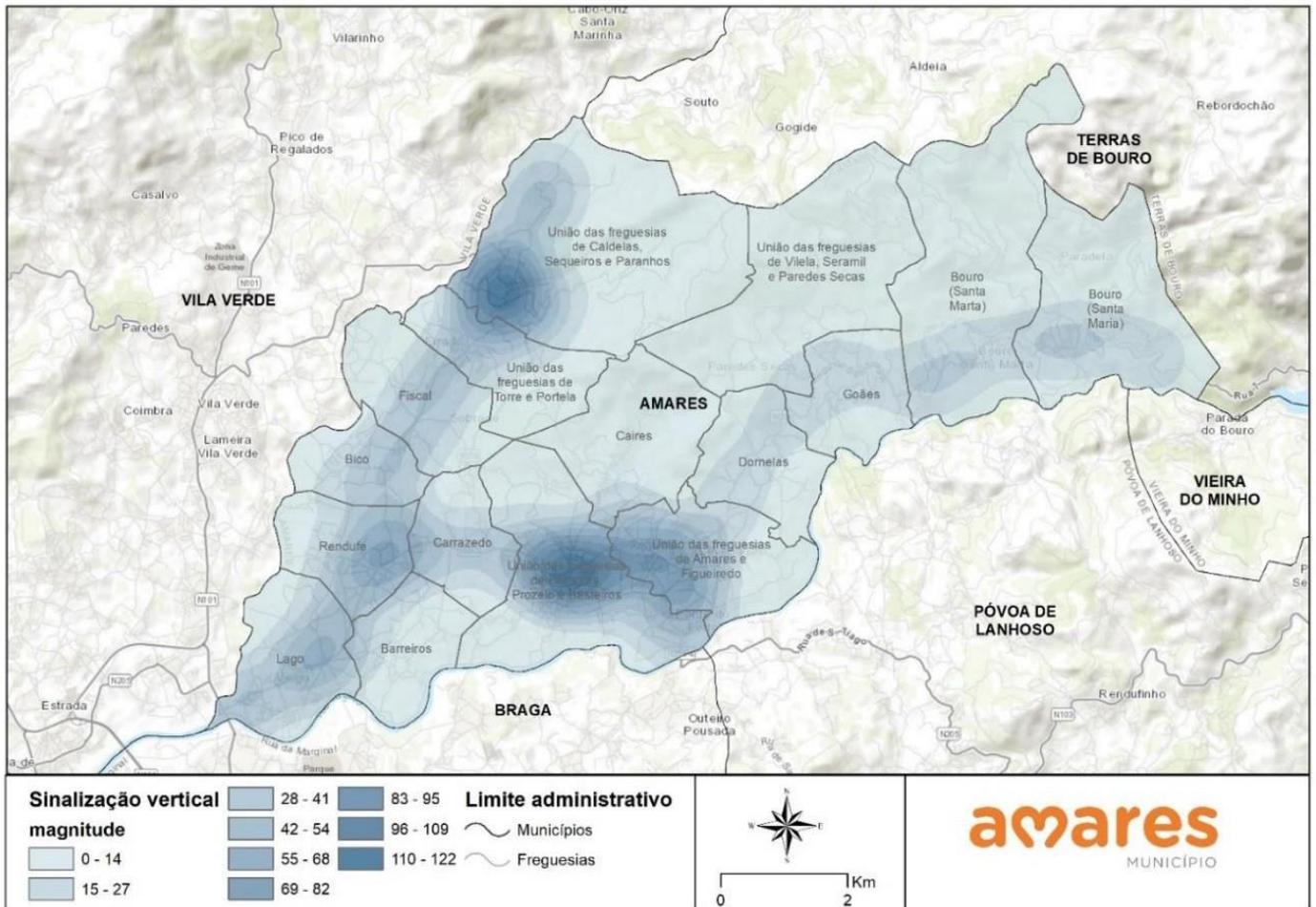


Fonte: Elaboração própria.

A partir da Figura 16, verificamos como se encontra distribuída a sinalização vertical pelo município de Amares. É possível constatar que ao longo de todas as estradas nacionais existe uma maior concentração de sinais verticais. Contudo, podemos ainda verificar que o centro do município representado pela União de Freguesias de Ferreiros, Prozelo e Besteiros e a União de Freguesias de Amares e Figueiredo, é o que possui maior disponibilização de sinalização vertical.

Verifica-se que nas freguesias como a União de Freguesias de Vilela, Seramil e Paredes Secas e Caires possuem menor quantidade de sinais verticais. Estes territórios rurais, apesar de possuírem menor densidade na rede viária parece evidenciar um défice de sinalização. Daqui se denota que do ponto de vista do planeamento é fundamental identificar as lacunas e corrigir a situação para aumentar a segurança dos cidadãos. Contudo, num território análogo podemos verificar que na União de Freguesias de Caldelas, Sequeiros e Paranhos existe uma maior disponibilização de sinais verticais.

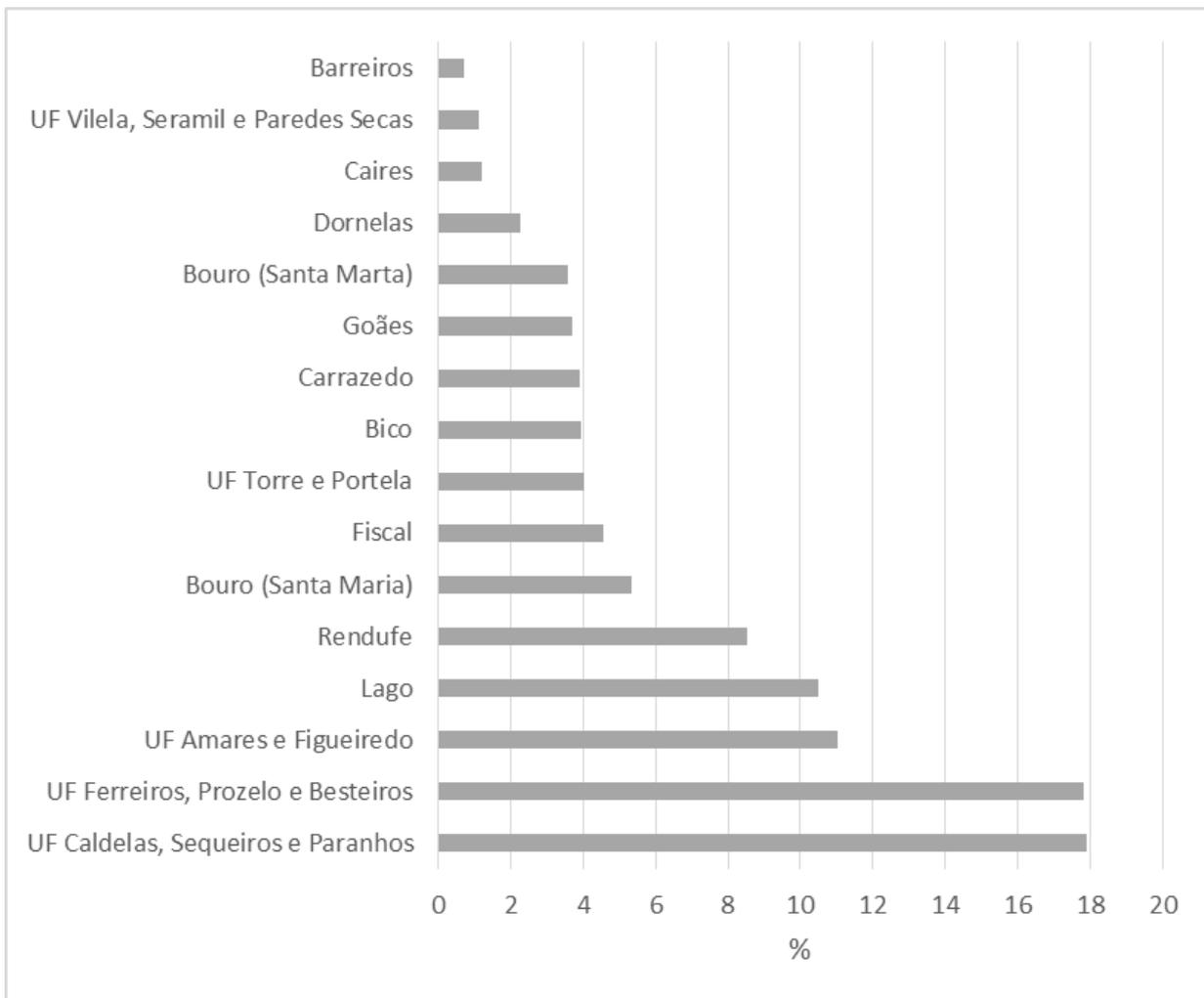
Figura 17 - Magnitude da concentração da sinalização vertical do município de Amares.



Fonte: Elaboração própria.

As freguesias de Barreiros, Caires e a União de Freguesias de Vilela, Seramil e Paredes Secas não representam 2% da sinalização vertical no município de Amares (figura 18). Sendo que a União de Caldelas, Sequeiros e Paranhos e a União de Freguesias de Ferreiros, Prozelo e Besteiros são as freguesias onde existe mais sinalização vertical, tendo uma correspondência percentual de cerca de 18%. A União de Freguesias de Amares e Figueiredo e a freguesia de Lago representam cerca de 10% na sinalização vertical do município.

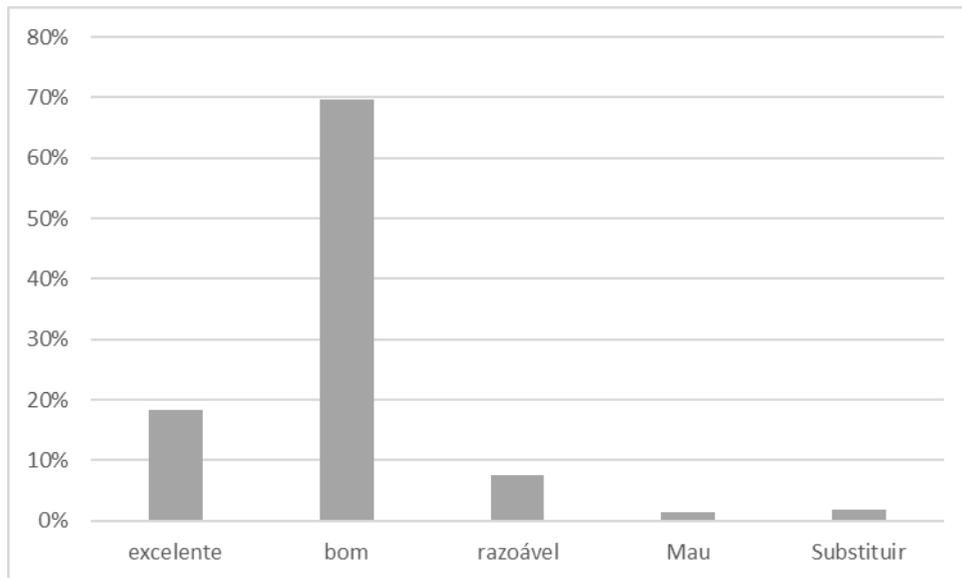
Figura 18 - Percentagem de sinalização vertical, por freguesia, no município de Amares.



Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à qualidade da sinalização no município de Amares (figura 19), podemos concluir que cerca de 70% da sinalização se encontra em bom estado. Em estado excelente encontra-se cerca de 18% da sinalização, sendo que apenas cerca de 1% se encontra em mau estado e/ou com necessidade de ser substituído.

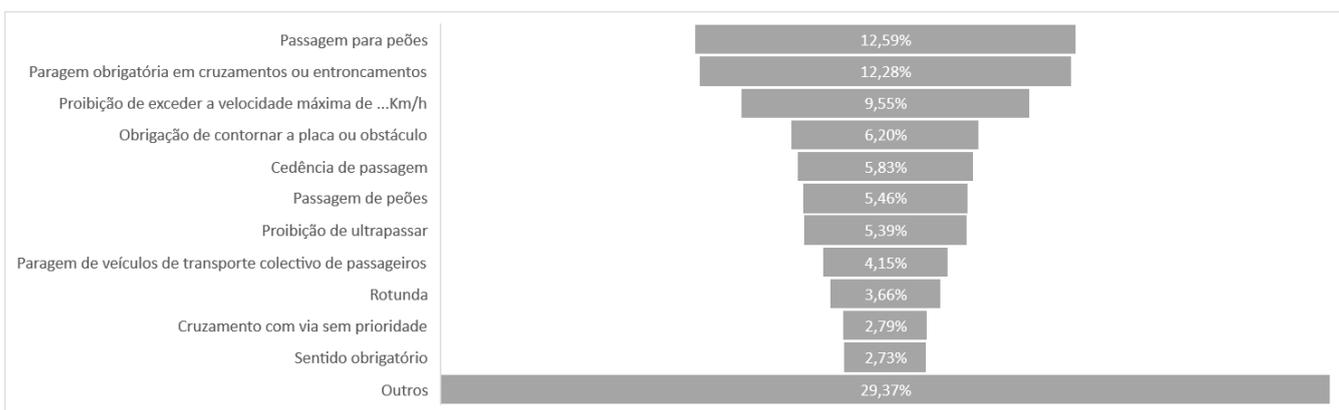
Figura 19 - Percentagem da qualidade da sinalização vertical do município de Amares.



Fonte: Elaboração própria.

Em termos de tipologia de sinais (figura 18), existe uma taxa percentual mais elevada para os sinais de passagem de peões, ou seja, sinais que informam a existência de passadeiras com 13 % de representação. Sendo que os sinais de paragem obrigatória em cruzamentos ou entroncamentos, teve uma representação percentual de cerca de 12%.

Figura 20- Representação da tipologia de sinais no município de Amares.



Fonte: Elaboração própria.

## 7. Conclusões

Esta investigação compreendeu o estudo da importância dos sistemas de informação geográfica para a elaboração de Planos Municipais de Segurança Rodoviária (PMSR) considerando a pertinência da sinalização vertical. A orientação atual para a sua execução dá pouca ou nenhuma relevância à sinalização. Porém acreditamos que esta assume um papel fundamental na organização da circulação municipal pelo que a sua ausência ou colocação errada pode interferir com a sinistralidade rodoviária. Podemos concluir que as entidades gestoras, nomeadamente as autarquias devem considerar a elaboração destes planos fundamentais. A sinistralidade torna-se um incidente muito grave quando não é controlada, e, portanto, devemos planejar e agir preventivamente para reduzir a incidência deste flagelo. Com efeito, o cadastro da sinalização rodoviária nos municípios é limitado.

Por este facto, e considerando a sua pertinência no quadro dos Planos Municipais de Segurança quisemos evidenciar o papel das Tecnologias de Informação Geográfica para, por um lado, promover a aquisição de informação geográfica, o *engagement* de diferentes utilizadores e simplificar a análise. Só desta forma se pode admitir um planeamento mais efetivo. Porquanto é fundamentado a partir da realidade territorial. Esta tem sido aliás uma das componentes mais evidenciada para quem trabalha em SIG.

Os SIG constituem um método de armazenamento e partilha de dados fundamentais em qualquer instituição. Cada vez mais existe a necessidade de serem criados ambientes SIG onde qualquer pessoa mesmo sem formação na área consiga aceder e retirar as informações necessárias para fundamentar a atuação municipal.

Os SIG tornam-se, assim, uma parte integrante da gestão municipal, dando apoio a vários órgãos locais, entre eles, a autarquia em si, mas também para as juntas de freguesia perceberem, através do seu visualizador, quais os locais mais deficitários e que precisam de mais atenção. Para as autoridades, neste caso a GNR (Guarda Nacional Republicana), torna a análise sobre a sinistralidade rodoviária muito mais dinâmica, podendo relacionar os sinistros com a deficiência do sistema de sinalização vertical ou propor nova sinalização.

A sinalização vertical do município de Amares encontra-se de uma forma geral em bom estado, apresentando aglomerados de sinalização principalmente junto às áreas mais urbanas, tornando assim as áreas mais rurais um pouco deficitárias. O facto de não existir tanto fluxo rodoviário nestas áreas deve-se ter em conta as populações que lá vivem e a sua segurança.

O cadastro é necessário para combater as lacunas existentes no território. É necessário saber o que existe para corrigir o que está mal. A solução *Transit* vem proporcionar uma atualização constante e em tempo-real na parte da sinalização vertical.

A criação de um modelo conceitual que permitisse dar resposta aos três sistemas: o da recolha, do *engagement* e da análise foi o nosso primeiro passo da componente empírica. Seguidamente desenvolvemos a solução, testando-a, ao realizar o cadastro de 1614 sinais verticais. Assim, pudemos constatar a simplicidade da recolha que permitirá a qualquer operador menos habilitado em SIG realizá-lo com qualidade e precisão. De igual modo, esta solução ao ser dinâmica e ao permitir o cadastro em tempo real, simplifica a atualização da informação. Ao mesmo tempo, a partir de agora os pedidos de novas sinalizações passarão a ser dotados de uma componente mais prática podendo incluir a sua georreferenciação e compreensão do contexto em que é solicitada. Esta é aliás a nota mais predominante que observamos da utilização por parte da equipa técnica da DOMASP que nos acompanhou em todo o processo.

Contudo, no trabalho de campo existiram algumas dificuldades. Apesar de ser possível ser realizado apenas por um operador, como aconteceu, no desenvolvimento desta dissertação. Destacamos que a existência de dois operadores poderá facilitar o processo de recolha aumentando a rapidez, a eficácia e a concentração.

O sucesso que esta solução apresenta acabou por ser reconhecida pela ESRI Portugal ao atribuir ao *MobileGIS* da Câmara Municipal de Amares o terceiro lugar entre as diversas soluções apresentadas a concurso por diferentes utilizadores em Portugal. Outro elemento que evidencia o sucesso desta solução reside no facto de a GNR local ter pedido para a conhecer e posteriormente solicitar acesso para a poder utilizar na gestão diária e de interação com o município.

Por tudo isto, quero também destacar o facto de as competências adquiridas no mestrado em Sistemas de Informação Geográfica terem sido fundamentais para desenvolver esta dissertação. Destaco ainda, a relevância de ter tido a oportunidade desenvolver este trabalho prático numa instituição concreta – a câmara Municipal de Amares, permitindo-me identificar o problema, criar um modelo conceitual, desenvolver a solução, utilizá-la e simular a análise de forma dinâmica e em tempo real. Por outro lado, o facto de esta solução estar a ser utilizada na prática por diferentes utilizadores é algo que revela a sua pertinência. Esta solução revela-se assim como fundamental por permitir uma atuação direta, interativa e em tempo real da parte técnica, da parte relativa à decisão e da fiscalização.

Por fim, importa referir que tendo, em base a situação atual da solução, é fundamental que em trabalhos futuros os resultados possam ser modelados em análise de redes para facilitar a identificação de locais com falta de sinalização. Esta modelação compete agora ao Gabinete de Sistemas de Informação Geográfica que permitirá ao município dispor de sinalização adequada, cobrindo a totalidade do território e garantir que toda se encontra devidamente legalizada.

Seria interessante implementar este sistema de cadastro noutros estudos de caso, apoiando a gestão das instituições e dando apoio à tomada de decisão. Assim, para além de garantir maior confiança a quem circula no município, simplificará o processo de fiscalização das forças de segurança e possivelmente contribuirá para reduzir a sinistralidade.

## Bibliografia e Webgrafia

- AFESP (2020). *Guia para uma correta Sinalização Vertical: Sinalização Vertical*". Lisboa: Associação Portuguesa de Sinalização e Segurança Rodoviária.
- ANSR (2001). *Relatórios de Sinistralidade*. Barcarena Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. Consultado em <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2021/RelatorioSinistralidadeFiscalizacaoDezembro2021.pdf>.
- ANSR (2011). *Relatórios de Sinistralidade*. Barcarena Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. Consultado em <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2021/RelatorioSinistralidadeFiscalizacaoDezembro2021.pdf>.
- ANSR (2021). *Relatórios de Sinistralidade*. Barcarena Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. Consultado em <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2021/RelatorioSinistralidadeFiscalizacaoDezembro2021.pdf>.
- Aronoff, S. (1989). Geographic information systems: A management perspective. *Geocarto International*, 4(4), 58-58.
- Azevedo, L., Osório, A., e Ribeiro, V. (2019). *As TIG e a Realidade Aumentada como ferramentas de promoção e desenvolvimento do pensamento espacial*. In (Eds.), *Proceedings of the 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, pp. 1-5. Universidade de Coimbra.
- Azevedo, L., Ribeiro, V., e Osório, A. (2018). *Promover as tecnologias de informação geográfica na formação para a docência*. In R. P. Lopes, M. V. Pires, M. L. P. Castanheira, E. M. Silva, G. Santos, C. Mesquita e P. M. F. Vaz (Eds.), *Proceedings of the III Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE): livro de atas*, pp. 519-527. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Azevedo, L., Ribeiro, V., Osório, A., e Machado, J. (2019). *Práticas de ensino sustentadas pelas TIG: percepções dos docentes do Ensino Básico e Secundário*. Paper presented at the XII Congresso da Geografia Portuguesa: Geografias de transição para a sustentabilidade, Guimarães. <https://2019xiicgp.weebly.com/>
- Burrough, P. A., e McDonnell, R. A. (2011). *Principles of geographical information Systems* (Vol. 19988). Nova Iorque: Oxford University Press.
- Correia, J. (2012). *Concepção e implementação de um Websig no Parque Nacional da Gorongosa usando software de código aberto livre*. (Dissertação de mestrado), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Cowen, D. J. (1990). GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences? *Introductory readings in geographic information systems*, (pp. 11). s.l.: CRC Press.
- Curto, J. (2012). *Os websig no ensino da geografia no 3º ciclo: Estudo de caso*. (Dissertação de mestrado), Universidade Aberta, Lisboa.

- Faria, J. N. A. D. S. (2010). *Mortalidade rodoviária em Portugal: Uma abordagem sócio-demográfica*. (Dissertação de mestrado), Instituto Superior de Ciências do Trabalho e das Empresas, Lisboa.
- Ferreira, S. (2010). *A segurança rodoviária no processo de planeamento de redes de transporte em meio urbano*. (Tese de doutoramento), Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Porto.
- Fu, P., e Sun, J. (2011). *Web GIS: principles and applications*. Redlands: Esri Press Redlands.
- Galati, S. (2006). *Geographic information systems demystified*. s.l.: Artech.
- Gaspar, S. (2014). *Tecnologia WebSIG aplicada à Gestão de Espaços Verdes Urbanos Caso de Estudo: Oliveira do Hospital*. (Dissertação de mestrado), Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco.
- Gomes, R. (2015). *Educação Rodoviária: segurança e promoção da saúde como estratégias de um cidadania consciente, Saúde e o grande público*. (Dissertação de Mestrado), Academia Militar. González, I. d., Freire, C., Morente, L., e Asensio, E. (2012). *Los sistemas de información geográfica y la investigación en ciencias humanas y sociales*. Madrid: Confederación Española de Centros de Estudios Locales.
- Gorni, D., Gianotti, M., Knopik, A., Brito, P., e Rodrigues, M. (2007). Open source Web GIS–Sistema de Informação Geográfica de Expedições. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE*, 3953-3960.
- Haklay, M., Singleton, A., e Parker, C. (2008). Web mapping 2.0: The neogeography of the GeoWeb. *Geography Compass*, 2(6), 2011-2039.
- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., e Rhind, D. (2005). *Geographic information systems and science*. Sussex: John Wiley & Sons.
- Maguire, D., Goodchild, M., e Rhind, D. (1991). Geographical information systems: principles and applications. Two volumes *Geographical information systems: principles and applications. Two volumes*, (pp. 649). Nova Iorque: Wiley.
- Miller, H., e Shaw, S.-L. (2001). *Geographic Information Systems for Transportation: Principles and Applications*. Oxford: Oxford University Press.
- Oliveira, P. (2007). *Os Fatores Potenciadores da Sinistralidade Rodoviária: análise aos factores que estão na base da sinistralidade* (pp. 116). s.l.
- Remoaldo, P., Ribeiro, V., Lopes, H., e Silva, S. (2017). Geographical Information Systems: The past, present and future. In M. Khosrow-Pou (Ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology, Fourth Edition*, (4th ed., pp. 3460– 3472). EUA: IGI Global.

- Ribeiro, V. (2022). Methods and Techniques in Creative Tourism: Why Technologies Are So Relevant to Achieve Creativity? In P. Remoaldo, J. Alves e V. Ribeiro (Eds.), *Creative Tourism and Sustainable Territories*,(pp. 179-222): Emerald Publishing Limited.
- Ribeiro, V., Monteiro, I., e Quinta e Costa, M. (2021). Promover as tecnologias de informação geográfica na formação para a docência. In A. Oliveira (Ed.), *Discursos, Práticas, Ideias e Subjetividades na Educação 2*,(pp. 111-125). Ponta Grossa, Brasil: Atena Editora.
- Ribeiro, V., Remoaldo, P., Matos, O., Freitas, I., Gôja, R., e Pereira, M. (2018, 12 - 13 April). *New approaches in Tourism: web mapping technologies to enhance visitors' participation*. In ATLAS (Eds.), *Proceedings of the Participatory culture and new challenges for tourism: Responses to the challenges of mass cultural tourism*, pp., Barcelona, Spain.
- Ribeiro, V., Remoaldo, P., Pereira, M., Gôja, R., Matos, O., Freitas, I., e Alves, J. (2020). Geo-Crowdsourcing Contributions for Cultural Mapping. *Journal of Information Science Theory and Practice*, 8(1), 56 - 67.
- Rowlet, J., e Gilbert, P. (1989). The market for land information services, systems and support. In P. Shand e R. Moore (Eds.), *The Association for Geographic Information Yearbook*. Londres: Taylor & Francis and Miles Arnold. .
- Silva, D. (2006). *Sistemas de Informação Geográfica para transportes-uma aplicação aos transportes urbanos de Guimarães*. (Dissertação de mestrado), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Wright, D. J., Goodchild, M. F., e Proctor, J. D. (1997). Demystifying the persistent ambiguity of GIS as 'tool' versus 'science'. *Annals of the Association of American Geographers*, 87(2), 346-362.

## **ANEXOS**

### **Anexo I**

#### **Sinalização**

Os sinais de trânsito têm como principal objetivo informar de forma rápida e eficaz sobre o que o utilizador da via pública deve fazer em segurança e segundo as regras do código da estrada.

Para isto acontecer, os sinais devem cumprir quatro requisitos imprescindíveis, sendo eles a visibilidade, a legibilidade, a compreensibilidade e a credibilidade. Sendo que, visibilidade e a legibilidade sofrem alterações consoante o ambiente rodoviário, como por exemplo: a localização inadequada, sujidade do sinal, composição do tráfego, entre outras componentes externas. A compreensibilidade e a credibilidade são requisitos atribuídos à mensagem transmitida pelo sinal.

Os sinais são divididos em dois grupos, os sinais de desenho fixo, ou seja, sinais que tem um desenho predeterminado nos quais apenas varia o tamanho e os elementos alfanuméricos que possam contar. E sinais de desenho variável, enquadram-se nos sinais do sistema informativo e deverão responder às normas e recomendações existentes.

Em termos de regulamentação aplicada aos sinais, a 8 de novembro de 1968 realizou-se a convenção de Viena sobre a sinalização rodoviária, onde foi regulamentado os desenhos de sinais fixos, criando assim uma maior homogeneidade a nível europeu, sendo que os sinais variáveis cada país deverá ter em conta as suas necessidades. Em Portugal, todos os sinais de trânsito são estabelecidos pelo Regulamento de Sinalização do Trânsito, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro e alterações subsequentes.

#### **Classificação dos sinais**

Em termos de classificação dos sinais do sistema rodoviário existem dois grupos: sinais de perigo e os sinais de regulamentação.

##### Sinais de perigo

Os sinais de perigo, indicam a proximidade e natureza do perigo e deste ser de difícil perceção a tempo do condutor. Por norma tem uma forma triangular, designados pela letra A, seguida de um número compreendido entre o 1 e 32, podendo existir a possibilidade deste ser desdobrado e nestes casos, existe a associação de uma letra.



**A1A - Curva à direita**

Indicação da existência de uma curva perigosa à direita.

---



**A1B - Curva à esquerda**

Indicação da existência de uma curva perigosa à esquerda.

---



**A1C - Curva à direita e contracurva**

Indicação da proximidade de uma sucessão de curvas perigosas, sendo a primeira à direita.

---



**A1D - Curva à esquerda e contracurva**

Indicação da proximidade de uma sucessão de curvas perigosas, sendo a primeira à esquerda.

---



**A2A - Lomba**

Indicação de um trecho de via ou ponte com deformação convexa no pavimento.

---



**A2B - Depressão**

Indicação de um trecho de via ou ponte com deformação côncava no pavimento.

---



**A2C - Lomba ou depressão**

Indicação de estrada ou trecho de via em que existe deformação acentuada do pavimento.

---



### **A3A - Descida perigosa**

Indicação de descida de inclinação acentuada ou que, por quaisquer outras circunstâncias, constitui perigo para o trânsito; em inscrição é indicada em percentagem a inclinação da descida.

---



### **A3B - Subida de inclinação acentuada**

Indicação de subida de inclinação acentuada; em inscrição é indicada em percentagem a inclinação da subida.

---



### **A4A - Passagem estreita**

Indicação de um estreitamento da via, com a configuração constante do sinal.

---



### **A4B - Passagem estreita**

Indicação de um estreitamento da via, com a configuração constante do sinal.

---



### **A4C - Passagem estreita**

Indicação de um estreitamento da via, com a configuração constante do sinal.

---



### **A5 - Pavimento escorregadio**

Indicação de um trecho de via cujo pavimento, em certas condições, pode tornar-se escorregadio.

---



### **A6 - Projecção de gravilha**

Indicação da proximidade de um trecho de via em que existe o risco de projecção de gravilha.

---



**A7A - Bermas baixas**

Indicação de um troço de via com bermas baixas do lado direito.

---



**A7B - Bermas baixas**

Indicação de um troço de via com bermas baixas do lado esquerdo.

---



**A8 - Saída num cais ou precipício**

Indicação de que a via vai terminar num cais ou precipício.

---



**A9 - Queda de pedras**

Indicação da proximidade de um local onde há perigo de ocorrência de queda de pedras.

---



**A10 - Ponte móvel**

Indicação da proximidade de um local onde existe uma ponte móvel que, quando levantada, interrompe temporariamente a circulação.

---



**A11 - Neve ou gelo**

Indicação de um troço de via em que o pavimento pode tornar-se escorregadio devido à possibilidade de ocorrência de neve ou gelo.

---



**A12 - Vento lateral**

Indicação da proximidade de um troço de via em que é frequente a acção de vento lateral bastante intenso; a orientação do símbolo representado indica o sentido predominante do vento.

---



### **A13 - Visibilidade insuficiente**

Indicação da proximidade de um troço de via pública onde podem existir condições meteorológicas ou ambientais que tornem a visibilidade insuficiente, nomeadamente em caso de nevoeiro, chuva intensa, queda de neve ou nuvens de fumo ou pó.

---



### **A14 - Crianças**

Indicação de um lugar frequentado por crianças, como escola, parque de jogos ou outro similar.

---



### **A15 - Idosos**

Indicação de um lugar frequentado por idosos, como lar, jardim, parque ou outro similar.

---



### **A16A - Passagem de peões**

Indicação da aproximação de uma passagem de peões.

---



### **A16B - Travessia de peões**

Indicação de que podem ser encontrados peões a atravessar a faixa de rodagem.

---



### **A17 - Saída de ciclistas**

Indicação da proximidade de um local frequentemente utilizado por ciclistas que pretendem entrar na via pública ou atravessá-la.

---



### **A18 - Cavaleiros**

Indicação da proximidade de um local frequentemente utilizado por cavaleiros que pretendem entrar na via pública ou atravessá-la.

---



### **A19A - Animais**

Indicação de um troço de via em que podem ser encontrados animais sem condutor.

---



### **A19B - Animais selvagens**

Indicação de que a via pode ser atravessada por animais selvagens.

---



### **A20 - Túnel**

Indicação da proximidade de um túnel.

---



### **A21 - Pista de aviação**

Indicação da aproximação de um local em que a via pode ser sobrevoada, a baixa altitude, por aviões que tenham descolado ou que vão aterrar numa pista próxima.

---



### **A22 - Sinalização luminosa**

Indicação da proximidade de um local em que o trânsito é regulado por sinalização luminosa; este sinal só deve ser usado em locais em que não seja de prever, por parte dos condutores, a existência daquele tipo de sinalização.

---



### **A23 - Trabalhos na via**

Indicação da existência de obras ou obstáculos na via.

---



### **A24 - Cruzamento ou entroncamento**

Indicação da proximidade de um cruzamento ou entroncamento onde vigora a regra geral da prioridade à direita; este sinal só excepcionalmente pode ser utilizado no interior das localidades.

**Nota:** Este sinal apenas deve ser usado fora das localidades e apenas em raras exceções é que pode ser usado dentro das localidades.

---



### **A25 - Trânsito nos dois sentidos**

Indicação de que a via em que o trânsito se faz apenas num sentido passa a servir o trânsito nos dois sentidos.

---



### **A26 - Passagem de nível com guarda**

Indicação da proximidade de uma passagem de nível com cancelas ou barreiras.

---



### **A27 - Passagem de nível sem guarda**

Indicação da proximidade de uma passagem de nível sem cancelas ou barreiras, com ou sem sinalização automática; além deste sinal, na proximidade imediata da via-férrea deve ser colocado o sinal A32a ou A32b.

---



### **A28 - Intersecção com via onde circulam veículos sobre carris**

Indicação de cruzamento ou entroncamento com via em que transitam veículos sobre carris; este sinal não deve ser utilizado nas passagens de nível.

---



### **A29 - Outros perigos**

Indicação de um perigo diferente de qualquer dos indicados nos sinais anteriores.

---



### **A30 - Congestionamento**

Indicação da proximidade de um trecho de via com elevado volume de trânsito.

---



### **A31 - Obstrução da via**

Indicação da proximidade de um trecho de via pública onde a circulação se encontra obstruída por veículos.

---



### **A32A - Local de passagem de nível sem guarda**

Indicação de local de passagem de nível sem cancelas ou barreiras.

---



### **A32B - Local de passagem de nível sem guarda com duas ou mais vias**

Indicação de passagem de nível sem cancelas ou barreiras quando existam duas ou mais vias férreas.

## Sinais de Regulamentação

Os sinais de regulamentação indicam obrigações, limitações ou proibições que devem ser observadas. Por norma a sua forma é circular, podendo variar assumindo as formas triangular, quadrangular, retangular, losangular, ou octogonal dependendo das situações. Designam-se pelas letras de A a G, seguidas de um número sequencial. Os sinais de regulamentação dividem-se em:

B- Sinais de Cedência de Passagem: Indicam a existência de uma interseção ou passagem estreita onde é imposto um determinado comportamento ou especial atenção.



### **B1 - Cedência de passagem**

Indicação de que o condutor deve ceder passagem a todos os veículos que transitem na via de que se aproxima.

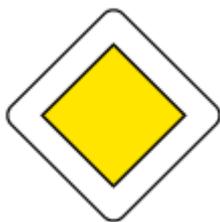
---



### **B2 - Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento**

Indicação de que o condutor é obrigado a parar antes de entrar no cruzamento ou entroncamento junto do qual o sinal se encontra colocado e ceder a passagem a todos os veículos que transitem na via em que vai entrar.

---



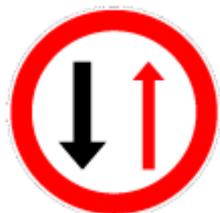
### **B3 - Via com prioridade**

Indicação de que os condutores que circulam na via em que o sinal se encontra colocado têm prioridade de passagem nos sucessivos cruzamentos e entroncamentos.



### **B4 - Fim de via com prioridade**

Indicação de que a partir do local em que o sinal está colocado a via deixa de ter prioridade.



### **B5 - Cedência de passagem nos estreitamentos da faixa de rodagem**

Indicação da obrigação de ceder a passagem aos veículos que transitam em sentido contrário.



### **B6 - Prioridade nos estreitamentos da faixa de rodagem**

Indicação de que o condutor tem prioridade de passagem sobre os veículos que transitam em sentido contrário.



### **B7 - Aproximação de rotunda**

Indicação da proximidade de uma praça formada por cruzamento ou entroncamento, onde o trânsito se processa em sentido giratório.



### **B8 - Cruzamento com via sem prioridade**

Indicação de cruzamento com via em que os condutores que nela transitam devem ceder passagem.

**Nota:** Quem vê o sinal tem prioridade sobre os condutores cuja via se cruza com a sua, ou seja, quem conduz nesta via tem prioridade sobre quem circula na via que se vai cruzar com esta.



### **B9A - Etroncamento com via sem prioridade**

Indicação de entroncamento com via em que os condutores que nela transitam devem ceder passagem; o símbolo indica a configuração do entroncamento.

**Nota:** Quem vê o sinal tem prioridade sobre os condutores cuja via se cruza com a sua, ou seja, quem conduz nesta via tem prioridade sobre quem circula na via que se vai cruzar com esta.

### **B9B - Entroncamento com via sem prioridade**



Indicação de entroncamento com via em que os condutores que nela transitam devem ceder passagem; o símbolo indica a configuração do entroncamento.

**Nota:** Quem vê o sinal tem prioridade sobre os condutores cuja via se cruza com a sua, ou seja, quem conduz nesta via tem prioridade sobre quem circula na via que se vai cruzar com esta.

### **B9C - Entroncamento com via sem prioridade**



Indicação de entroncamento com via em que os condutores que nela transitam devem ceder passagem; o símbolo indica a configuração do entroncamento.

**Nota:** Quem vê o sinal tem prioridade sobre os condutores cuja via se cruza com a sua, ou seja, quem conduz nesta via tem prioridade sobre quem circula na via que se vai cruzar com esta.

### **B9D - Entroncamento com via sem prioridade**



Indicação de entroncamento com via em que os condutores que nela transitam devem ceder passagem; o símbolo indica a configuração do entroncamento.

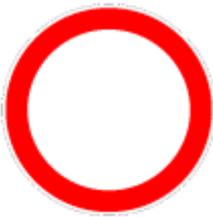
**Nota:** Quem vê o sinal tem prioridade sobre os condutores cuja via se cruza com a sua, ou seja, quem conduz nesta via tem prioridade sobre quem circula na via que se vai cruzar com esta.

C- Sinais de proibição: Estes sinais têm como finalidade interditar determinado comportamento.



### **C1 - Sentido proibido**

Indicação da proibição de transitar no sentido para o qual o sinal está orientado.



### **C2 - Trânsito proibido**

Indicação da proibição de transitar em ambos os sentidos.

---



### **C3A - Trânsito proibido a automóveis e motocicletas com carro**

Indicação de acesso interdito a automóveis ligeiros, pesados e motocicletas com carro.

---



### **C3B - Trânsito proibido a automóveis pesados**

Indicação de acesso interdito a automóveis pesados.

---



### **C3C - Trânsito proibido a automóveis de mercadorias**

Indicação de acesso interdito a automóveis ligeiros e pesados de mercadorias.

---



### **C3D - Trânsito proibido a automóveis de mercadorias de peso total superior a ...t**

Indicação de acesso interdito a automóveis de mercadorias com peso total superior ao indicado no sinal.

---



### **C3E - Trânsito proibido a motocicletas simples**

Indicação de acesso interdito a motocicletas simples.

---



### **C3F - Trânsito proibido a ciclomotores**

Indicação de acesso interdito a ciclomotores

---



**C3G - Trânsito proibido a velocípedes**

Indicação de acesso interdito a velocípedes.

---



**C3H - Trânsito proibido a veículos agrícolas**

Indicação de acesso interdito a veículos agrícolas.

---



**C3I - Trânsito proibido a veículos de tracção animal**

Indicação de acesso interdito a veículos de tracção animal.

---



**C3J - Trânsito proibido a carros de mão**

Indicação de acesso interdito a carros conduzidos à mão.

---



**C3L - Trânsito proibido a peões**

Indicação da proibição do trânsito de peões.

---



**C3M - Trânsito proibido a cavaleiros**

Indicação de acesso interdito a cavaleiros

---



**C3N - Trânsito proibido a veículos com reboque**

Indicação de acesso interdito a veículos a motor com reboque; esta proibição pode restringir-se aos veículos cujo reboque tenha um peso total superior ao que se indicar, a cor branca, sobre o símbolo ou em painel adicional.

---



**C30 - Trânsito proibido a veículos com reboque de dois ou mais eixos**

Indicação de acesso interdito a veículos a motor com reboque de dois ou mais eixos; esta proibição pode restringir-se aos veículos cujo reboque tenha um peso total superior ao que se indicar, a cor branca, sobre o símbolo ou em painel adicional.



**C3P - Trânsito proibido a veículos transportando mercadorias perigosas**

Indicação de acesso interdito a veículos que procedam aos transporte de mercadorias perigosas para as quais é obrigatório sinalização especial.



**C3Q - Trânsito proibido a veículos transportando produtos facilmente inflamáveis ou explosivos**

Indicação de acesso interdito a veículos transportando produtos facilmente inflamáveis ou explosivos; esta proibição pode restringir-se aos veículos que transportem mais de uma certa quantidade daqueles produtos, indicada em painel adicional.



**C3R - Trânsito proibido a veículos transportando produtos susceptíveis de poluírem as águas**

Indicação de acesso interdito a veículos transportando produtos susceptíveis de poluírem as águas; esta proibição pode restringir-se aos veículos que transportem mais de uma certa quantidade daqueles produtos, indicada em painel adicional.



**C4A - Trânsito proibido a automóveis e motocicletas**

Indicação de acesso interdito a automóveis e motocicletas.



**C4B - Trânsito proibido a automóveis de mercadorias e a veículos a motor com reboque**

Indicação de acesso interdito a automóveis de mercadorias, bem como a veículos a motor com reboque.



**C4C - Trânsito proibido a automóveis, a motociclos e a veículos de tracção animal**

Indicação de acesso interdito a automóveis, a motociclos e a veículos de tracção animal.



**C4D - Trânsito proibido a automóveis de mercadorias e a veículos de tracção animal**

Indicação de acesso interdito a todos os automóveis de mercadorias e a veículos de tracção animal.



**C4E - Trânsito proibido a peões, a animais e a veículos que não sejam automóveis ou motociclos**

Indicação de acesso interdito a peões, a animais e veículos que não sejam automóveis nem motociclos com cilindrada superior a 50cm<sup>3</sup>.



**C4F - Trânsito proibido a veículos de duas rodas**

Indicação de acesso interdito a todos os veículos de duas rodas.



**C5 - Trânsito proibido a veículos de peso por eixo superior a ...t**

Indicação de acesso interdito a veículos com peso por eixo superior ao indicado no sinal.



**C6 - Trânsito proibido a veículos de peso total superior a ...t**

Indicação de acesso interdito a veículos ou conjunto de veículos com peso total superior ao indicado no sinal.



**C7 - Trânsito proibido a veículos ou conjunto de veículos de comprimento superior a ...m**

Indicação de acesso interdito a veículos cujo comprimento seja superior ao indicado no sinal.



**C8 - Trânsito proibido a veículos de largura superior a ...m**

Indicação de acesso interdito a veículos cuja largura seja superior à indicada no sinal.

---



**C9 - Trânsito proibido a veículos de altura superior a ...m**

Indicação de acesso interdito a veículos cuja altura total seja superior à indicada no sinal.

---



**C10 - Proibição de transitar a menos de ...m do veículo precedente**

Indicação da proibição de transitar a uma distância do veículo precedente inferior à indicada no sinal.

---



**C11A - Proibição de virar à direita**

Indicação da proibição de virar à direita na próxima intersecção.

---



**C11B - Proibição de virar à esquerda**

Indicação da proibição de virar à esquerda na próxima intersecção.

---



**C12 - Proibição de inversão do sentido de marcha**

Indicação da proibição de efectuar a manobra de inversão do sentido de marcha.

---



**C13 - Proibição de exceder a velocidade máxima de ...Km/h**

Indicação da proibição de circular a velocidade superior à indicada no sinal.

---

### **C14A - Proibição de ultrapassar**



Indicação de que é proibida a ultrapassagem de outros veículos que não sejam velocípedes, ciclomotores de duas rodas ou motocicletas de duas rodas sem carro lateral.

**Nota:** Este sinal proíbe a ultrapassagem para **todos** os veículos, no entanto todos os veículos podem ultrapassar se o veículo que está à frente é um veículo de duas rodas sem carro lateral. Se o veículo que está à frente é um ligeiro por exemplo e quem pretende ultrapassar for um motociclo a ultrapassagem continua a ser proibida.



### **C14B - Proibição de ultrapassar para automóveis pesados**

Indicação de que é proibida a ultrapassagem para todos os automóveis pesados.



### **C14C - Proibição de ultrapassar para motocicletas e ciclomotores**

Indicação de que é proibida a ultrapassagem para os motociclos e ciclomotores.



### **C15 - Estacionamento proibido**

Indicação da proibição permanente de estacionar quaisquer veículos.



### **C16 - Paragem e estacionamento proibidos**

Indicação da proibição permanente de parar ou estacionar quaisquer veículos.



### **C17 - Proibição de sinais sonoros**

Indicação da proibição de utilizar sinais sonoros.



### **C18 - Paragem obrigatória na alfândega**

Indicação de que o condutor é obrigado a parar no posto alfandegário de que se aproxima.

---



### **C19 - Outras paragens obrigatórias**

Indicação de outras paragens obrigatórias cujo motivo consta da inscrição no sinal.

---



### **C20A - Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha**

Indicação do local a partir do qual cessam todas as proibições anteriormente impostas por sinalização aos condutores de veículos em marcha.

---



### **C20B - Fim da limitação de velocidade**

Indicação do local a partir do qual é permitido circular a velocidade superior à imposta pelo sinal C13.

---



### **C20C - Fim da proibição de ultrapassar**

Indicação do local a partir do qual deixa de ser proibida a ultrapassagem imposta pelo sinal C14a.

---



### **C20D - Fim da proibição de ultrapassar para automóveis pesados**

Indicação do local a partir do qual deixa de ser proibida a ultrapassagem para automóveis pesados imposta pelo sinal C14b.

---



### **C20E - Fim da proibição de ultrapassar para motociclos e ciclomotores**

Indicação do local a partir do qual deixa de ser proibida a ultrapassagem para os motociclos e ciclomotores imposta pelo sinal C14c.

---



### **C21 - Fim de paragem ou estacionamento proibidos**

Indicação do local a partir do qual termina a proibição imposta pelos sinais C15 ou C16.

---



### **C22 - Fim da proibição de sinais sonoros**

Indicação do local a partir do qual termina a proibição imposta pelo sinal C17.

D-Sinais de Obrigação: Impõem determinados comportamentos



### **D1A - Sentido obrigatório**

Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.

---



### **D1B - Sentido obrigatório**

Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.

---



**D1C - Sentido obrigatório**

Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.

---



**D1D - Sentido obrigatório**

Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.

---



**D1E - Sentido obrigatório**

Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.

---



**D2A - Sentidos obrigatórios possíveis**

Indicação da obrigação de seguir por um dos sentidos indicados pelas setas inscritas no sinal.

---



**D2B - Sentidos obrigatórios possíveis**

Indicação da obrigação de seguir por um dos sentidos indicados pelas setas inscritas no sinal.

---



**D2C - Sentidos obrigatórios possíveis**

Indicação da obrigação de seguir por um dos sentidos indicados pelas setas inscritas no sinal.

---



**D3A - Obrigação de contornar a placa ou obstáculo**

Indicação da obrigação de contornar a placa ou obstáculo pelo lado indicado na seta inscrita no sinal.

---



### **D3B - Obrigação de contornar a placa ou obstáculo**

Indicação da obrigação de contornar a placa ou obstáculo pelo lado indicado na seta inscrita no sinal.

---



### **D4 - Rotunda**

Indicação da entrada numa rotunda, onde vigoram as regras de circulação próprias destas intersecções e onde o trânsito se deve efetuar em sentido giratório.

---



### **D5A - Via obrigatória para automóveis de mercadorias**

Indicação da obrigação para todos os automóveis de mercadorias de circularem pela via de trânsito a que se refere o sinal; a inscrição do peso, em toneladas, em painel adicional, indica que a obrigação só se aplica quando o peso bruto do veículo ou conjunto de veículos for superior ao peso referido.

---



### **D5B - Via obrigatória para automóveis pesados**

Indicação da obrigação para os automóveis pesados de circularem pela via de trânsito a que se refere o sinal.

---



### **D6 - Via reservada a veículos de transporte público**

Indicação de que a via está reservada apenas à circulação de veículos de transporte público regular de passageiros e automóveis de praça de letra A ou táxi, veículos prioritários e de polícia.

---



### **D7A - Pista obrigatória para velocípedes**

Indicação da obrigação de os velocípedes circularem pela pista que lhes é especialmente destinada.

---



### **D7B - Pista obrigatória para peões**

Indicação de que os peões são obrigados a utilizar uma pista que lhes é especialmente destinada.

---



### **D7C - Pista obrigatória para cavaleiros**

Indicação de que os cavaleiros são obrigados a utilizar uma pista que lhes é especialmente destinada.

---



### **D7D - Pista obrigatória para gado e manada**

Indicação de que os condutores de gado em manada são obrigados a conduzi-lo por uma pista especialmente reservada para esse fim.

---



### **D7E - Pista obrigatória para peões e velocípedes**

Indicação de que os peões, bem como os velocípedes, são obrigados a utilizar uma pista que lhes é especialmente destinada, devendo, para sinalizar esta pista, ser utilizado o sinal D7e ou D7f, consoante, e respectivamente, não exista ou exista separação entre as duas partes da pista destinadas ao trânsito de peões e ao de velocípedes.

---



### **D7F - Pista obrigatória para peões e velocípedes**

Indicação de que os peões, bem como os velocípedes, são obrigados a utilizar uma pista que lhes é especialmente destinada, devendo, para sinalizar esta pista, ser utilizado o sinal D7e ou D7f, consoante, e respectivamente, não exista ou exista separação entre as duas partes da pista destinadas ao trânsito de peões e ao de velocípedes.

---



### **D8 - Obrigação de transitar à velocidade mínima de ... km/h**

Indicação de que o condutor é obrigado a transitar a uma velocidade não inferior à indicada no sinal.

---



### **D9 - Obrigação de utilizar correntes de neve**

Indicação de que os veículos só podem transitar quando tenham colocadas correntes de neve em duas rodas motoras.

---



**D10 - Obrigação de utilizar as luzes de cruzamento (médios) acesas**

Indicação de que os veículos só podem transitar com os médios acesos.

---



**D11A - Fim da via obrigatória para automóveis de mercadorias**

Indicação de que terminou a via obrigatória para automóveis de mercadorias.

---



**D11B - Fim da via obrigatória para automóveis pesados**

Indicação de que terminou a via obrigatória para automóveis pesados.

---



**D12 - Fim da via reservada a veículos de transporte público**

Indicação de que terminou a via reservada à circulação de veículos de transporte público regular de passageiros e automóveis de praça de letra A ou táxi, veículos prioritários e de polícia.

---



**D13A - Fim da pista obrigatória para velocípedes**

Indicação de que terminou a pista obrigatória para velocípedes.

---



**D13B - Fim da pista obrigatória para peões**

Indicação de que terminou a pista obrigatória para peões.

---



**D13C - Fim da pista obrigatória para cavaleiros**

Indicação de que terminou a pista obrigatória para cavaleiros.

---



**D13D - Fim da pista obrigatória para gado em manada**

Indicação de que terminou a pista obrigatória para gado em manada.

---



**D13E - Fim da pista obrigatória para peões e velocípedes**

Indicação de que terminou a pista obrigatória para peões e velocípedes.

---



**D13F - Fim da pista obrigatória para peões e velocípedes**

Indicação de que terminou a pista obrigatória para peões e velocípedes.

---



**D14 - Fim da obrigação de transitar à velocidade mínima de ... km/h**

Indicação do local a partir do qual termina a obrigação imposta pelo sinal D8.

---



**D15 - Fim da obrigação de utilizar correntes de neve**

Indicação do local a partir do qual termina a obrigação imposta pelo sinal D9.

---



**D16 - Fim da obrigação de utilizar as luzes de cruzamento acesas**

Indicação do local a partir do qual termina a obrigação imposta pelo sinal D10.

Dentro dos sinais de regulamentação, existem ainda os sinais de prescrição específica que se subdividem em:

E-Sinais de Seleção de vias:



### E1 - Destinos sobre o itinerário

Indicação das vias de trânsito que devem ser utilizadas pelos veículos que vão seguir os destinos indicados no sinal.

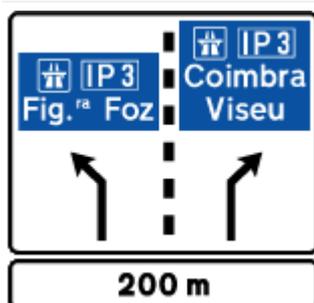
**Nota:** Este sinal apenas pode ser utilizado por cima da via, devendo a vertical definida pela ponta da seta que nele figurar estar centrada em relação à via de trânsito que afeta.



### E2 - Destinos de saída

Indicação do início de uma via de trânsito destinada aos veículos que vão utilizar uma saída.

**Nota:** Este sinal apenas pode ser utilizado por cima da berma, no início da via de saída.

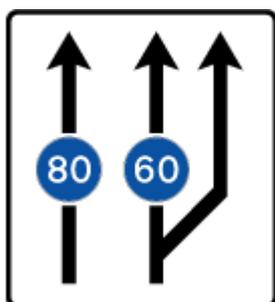


### E3 - Sinal de selecção lateral

Indicação das vias de trânsito que devem ser utilizadas pelos veículos que vão seguir os destinos indicados no sinal.

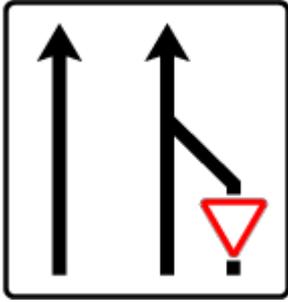
**Nota:** Este sinal só pode ser utilizado quando existam duas filas de trânsito no mesmo sentido.

F-Sinais de Afetação da via:



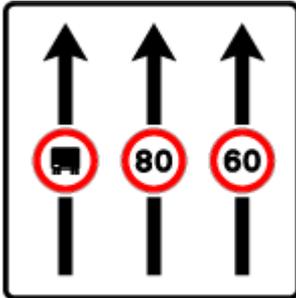
### F1A - Aplicação de prescrição a via de trânsito

Indicação da aplicação de prescrição a uma ou várias vias de trânsito, devendo o sinal ser representado sobre a seta indicativa da via a que se aplica.



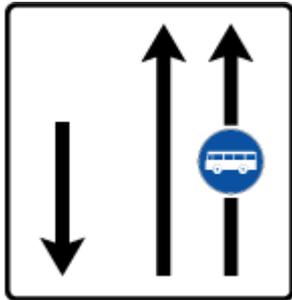
### **F1B - Aplicação de prescrição a via de trânsito**

Indicação da aplicação de prescrição a uma ou várias vias de trânsito, devendo o sinal ser representado sobre a seta indicativa da via a que se aplica.



### **F1C - Aplicação de prescrição a via de trânsito**

Indicação da aplicação de prescrição a uma ou várias vias de trânsito, devendo o sinal ser representado sobre a seta indicativa da via a que se aplica.



### **F2 - Via de trânsito reservada a veículos de transporte público**

Indicação de uma via de trânsito reservada a veículos de transporte público regular de passageiros, automóveis de praça de letra A ou taxímetro, veículos prioritários e de polícia.

#### G-Sinais de Zona:



### **G1 - Zona de estacionamento autorizado**

Indicação de entrada numa zona em que o estacionamento é autorizado.



### **G2A - Zona de estacionamento proibido**

Indicação de entrada numa zona em que o estacionamento é proibido.



**G2B - Zona de estacionamento proibido**

Indicação de entrada numa zona em que o estacionamento é proibido.



**G3 - Zona de paragem e estacionamento proibidos**

Indicação de entrada numa zona em que a paragem e o estacionamento são proibidos.



**G4 - Zona de velocidade limitada**

Indicação de entrada numa zona em que a velocidade máxima está limitada à indicada no sinal.



**G5A - Zona de trânsito proibido**

Indicação de entrada numa zona em que o trânsito é proibido a todos ou apenas aos veículos representados no sinal.



**G5B - Zona de trânsito proibido**

Indicação de entrada numa zona em que o trânsito é proibido a todos ou apenas aos veículos representados no sinal.



**G6 - Fim de zona de estacionamento autorizado**

Indicação de que terminou a zona em que o estacionamento era autorizado.



**G7A - Fim de zona de paragem e estacionamento proibidos**

Indicação de que terminou a zona em que a paragem e o estacionamento eram proibidos.



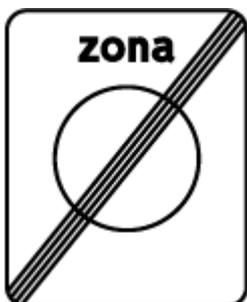
**G7B - Fim de zona de paragem e estacionamento proibidos**

Indicação de que terminou a zona em que a paragem e o estacionamento eram proibidos.



**G8 - Fim de zona de velocidade limitada**

Indicação de que terminou a limitação de velocidade imposta pelo sinal G4.



**G9 - Fim de todas as proibições impostas na zona**

Indicação de que terminaram todas as proibições anteriormente impostas na zona.

## Sinais de indicação

Transmitem informações que podem ter utilidade aos utilizadores da rede viária. Geralmente são retangulares e designam-se pelas letras de H a O, seguida de um número como acontece com os sinais apresentados.

Estes sinais dividem-se:

H - Sinais de informação: Apresentam informações gerais ou sobre certos serviços úteis para o condutor.



### **H1A - Estacionamento autorizado**

Indicação do local em que o estacionamento é autorizado.



### **H1B - Estacionamento autorizado**

Indicação do local, em estrutura coberta, em que o estacionamento é autorizado.



### **H2 - Hospital**

Indicação da existência de estabelecimento hospitalar e da conveniência de adoptar as precauções correspondentes, nomeadamente a de evitar, tanto quanto possível, fazer ruído.



### **H3 - Trânsito de sentido único**

Indicação de via em que o trânsito se faz apenas num sentido ou indicação de que terminou o troço de via em que o trânsito se fazia nos dois sentidos, anunciado pelo sinal A25.



### **H4 - Via pública sem saída**

Indicação de que a via pública não tem saída para veículos.



### **H5 - Correntes de neve recomendadas**

Indicação de que é aconselhado o uso de correntes de neve em duas rodas motoras.

---



### **H6 - Velocidade recomendada**

Indicação da velocidade máxima a que o condutor é aconselhado a transitar.

---



### **H7 - Passagem para peões**

Indicação da localização de uma passagem para peões.

---



### **H8A - Passagem desnivelada para peões**

Indicação da localização de uma passagem desnivelada destinada ao trânsito de peões, em rampa.

---



### **H8B - Passagem desnivelada para peões**

Indicação da localização de uma passagem desnivelada destinada ao trânsito de peões, em escada.

---



### **H9 - Hospital com urgência médica**

Indicação da existência de um hospital com urgência médica permanente.

---



### **H10 - Posto de socorros**

Indicação de um posto de primeiros socorros.

---



### **H11 - Oficina**

Indicação de oficina de pequenas reparações.

---



### **H12 - Telefone**

Indicação da existência de um telefone público.

---



### **H13A - Posto de abastecimento de combustível**

Indicação da existência de um posto de abastecimento de combustível situada à distância, em metros, indicada no sinal.

---



### **H13B - Posto de abastecimento de combustível com GPL**

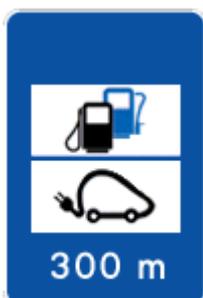
Indicação de um posto de abastecimento de combustível com gás de petróleo liquefeito, situada à distância, em metros, indicada no sinal.

---



### **H13C - Posto de abastecimento de combustível com serviço a veículos eléctricos**

Indicação da existência de posto de abastecimento de combustível e de um ponto de carregamento para veículos eléctricos, situados à distância, em metros, indicada no sinal.



### **H13D - Posto de abastecimento de combustível com GPL e com serviço a veículos eléctricos**

Indicação da existência de posto de abastecimento de combustível com gás de petróleo liquefeito e de um ponto de carregamento para veículos eléctricos, situados à distância, em metros, indicada no sinal.



### **H14A - Parque de campismo**

Indicação da existência de local em que é permitida a prática de campismo, situada à distância, em metros, indicada no sinal.



### **H14B - Parque para reboques de campismo**

Indicação da existência de local em que é permitida a prática de campismo, com reboques a esse fim destinados, na direção da via de saída indicada pela seta.



### **H14C - Parque misto para campismo e reboques de campismo**

Indicação da existência de local em que é permitida a prática de campismo com ou sem reboques a esse fim destinados.



### **H15 - Telefone de emergência**

Indicação da existência de um telefone de emergência, situado à distância, em metros, indicada no sinal.

---



### **H16A - Pousada ou estalagem**

Indicação da existência de uma pousada ou estalagem.

---



### **H16B - Albergue**

Indicação da existência de um albergue.

---



### **H16C - Pousada de juventude**

Indicação da existência de uma pousada de juventude.

---



### **H16D - Turismo rural**

Indicação da existência de um local onde se pratica o turismo rural.

---



### **H17 - Hotel**

Indicação da existência de um estabelecimento hoteleiro (hotel, motel, pensão, etc.).

---



### **H18 - Restaurante**

Indicação da existência de um restaurante.

---



### **H19 - Café ou bar**

Indicação da existência de um café, bar ou estabelecimento similar.

---



### **H20A - Paragem de veículos de transporte colectivo de passageiros**

Indicação do local destinado a paragem de veículos de transporte colectivo de passageiros.

---



### **H20B - Paragem de veículos de transporte colectivo de passageiros que transitem sobre carris**

Indicação do local destinado a paragem daqueles veículos de transporte colectivo de passageiros.

---



### **H20C - Paragem de veículos afectos ao transporte de crianças**

Indicação do local reservado a paragem de veículos afectos ao transporte de crianças.

---



### **H21 - Aeroporto**

Indicação da existência de um aeroporto ou aeródromo.

---



### **H22 - Posto de informações**

Indicação da existência de um posto de informações.

---



### **H23 - Estação de radiodifusão**

Indicação de estação de radiodifusão dando informações sobre a circulação rodoviária, este sinal pode conter a indicação da estação de rádio, bem como a frequência em que emite.

---



### **H24 - Auto-estrada**

Indicação de entrada numa auto-estrada, vigorando na mesma, por consequência, as regras de trânsito especialmente destinadas a esse tipo de vias.

---



### H25 - Via reservada a automóveis e motociclos

Indicação da entrada numa via destinada ao trânsito de automóveis e motociclos.



### H26 - Escapatória

Indicação de uma zona fora da faixa de rodagem destinada à imobilização de veículos em caso de falha do sistema de travagem, podendo estar associado a este sinal um painel adicional do modelo 1, bem como um painel de informação variável com a indicação "livre" ou "ocupada".



### H27 - Inversão do sentido de marcha

Indicação do local exacto onde é possível a realização da manobra de inversão do sentido de marcha.



### H28 - Limites de velocidade

Indicação dos limites gerais de velocidade em vigor, dentro e fora das localidades, nas auto-estradas e vias reservadas a automóveis e motociclos.



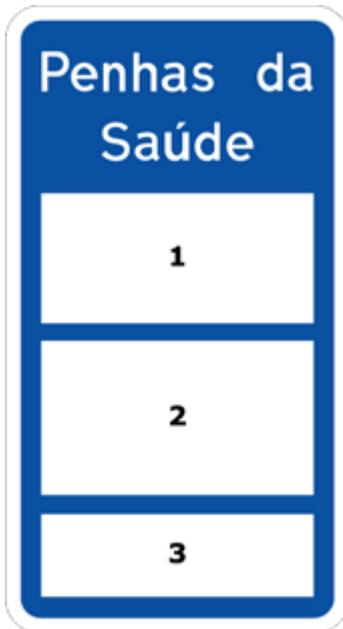
### H29A - Identificação de país

Local a partir do qual se inicia o território do país no sinal.



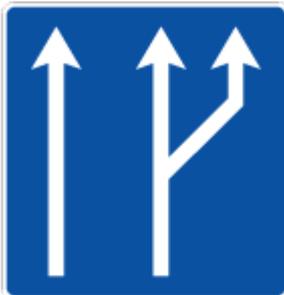
### H29B - Identificação de país

Local a partir do qual se inicia o território do país no sinal.



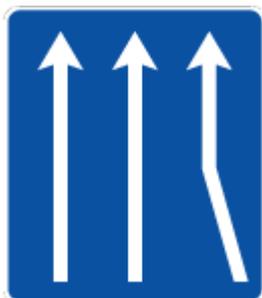
### H30 - Praticabilidade da via

Informação da transitabilidade de via de montanha ou sujeita a inundações temporárias, o painel n° 1 indica se a via está «aberta» ou «fechada», o painel n° 3 indica, no caso de a passagem estar fechada, até onde é possível transitar, devendo, neste caso o painel n° 2 ter a indicação "aberta até ...". Em via de montanha o painel n° 2 pode ainda indicar se é obrigatório ou aconselhado o uso de correntes de neve.



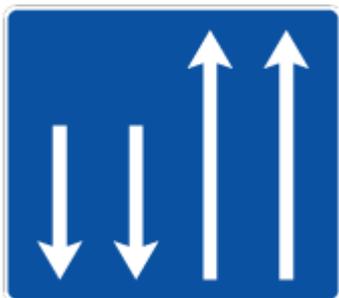
### H31A - Número e sentido das vias de trânsito

Indicação do número e sentido das vias de trânsito.



### H31B - Número e sentido das vias de trânsito

Indicação do número e sentido das vias de trânsito.



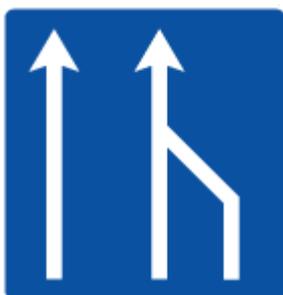
### **H31C - Número e sentido das vias de trânsito**

Indicação do número e sentido das vias de trânsito.



### **H31D - Número e sentido das vias de trânsito**

Indicação do número e sentido das vias de trânsito.



### **H32 - Supressão de via de trânsito**

Indicação de supressão de uma via de trânsito.



### **H33 - Via verde**

Indicação de uma via de portagem reservada aos utentes portadores do equipamento identificador.



### **H34 - Centro de inspeções**

Indicação da localização de um centro de inspeções periódicas obrigatórias para veículos.



### **H35 - Túnel**

Indicação da existência de um túnel.



### **H36 - Fim da recomendação do uso de correntes de neve**

Indicação de que terminou a recomendação do uso de correntes de neve feita pelo sinal H5.

---



### **H37 - Fim da velocidade recomendada**

Indicação que terminou a recomendação da velocidade indicada no sinal H6.

---



### **H38 - Fim de auto-estrada**

Indicação de que terminou a auto-estrada.

---



### **H39 - Fim de via reservada a automóveis e motociclos**

Indicação de que terminou a via reservada a automóveis e motociclos.

---



### **H40 - Fim de estacionamento autorizado**

Indicação de que terminou o local em que o estacionamento era autorizado.

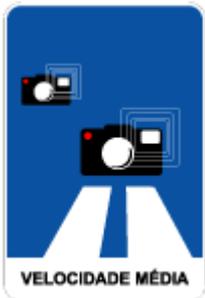
---



### **H41 - Fim de túnel**

Indicação de que terminou o túnel.

---



#### **H42 - Velocidade média**

Indicação de via sujeita a controlo de velocidade, através do cálculo da velocidade média.



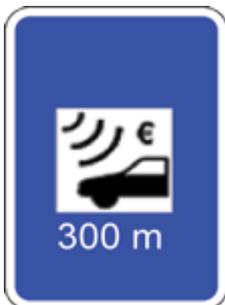
#### **H43 - Velocidade instantânea**

Indicação de via sujeita a fiscalização de velocidade.



#### **H44A - Lanço com cobrança electrónica de portagem**

Indicação de um lanço de auto-estrada sujeito a cobrança electrónica de portagem.



#### **H44B - Lanço com cobrança electrónica de portagem**

Indicação de um lanço de auto-estrada sujeito a cobrança electrónica de portagem, situado à distância, em metros, indicada no sinal.



#### **H44C - Lanço com cobrança electrónica de portagem**

Indicação de um lanço de auto-estrada sujeito a cobrança electrónica de portagem, na direcção da via de saída indicada pela seta.



#### **H45 - Fim de lanço com cobrança electrónica de portagem**

Indicação de que terminou o lanço de auto-estrada sujeito a cobrança electrónica de portagem.

I - Sinais de pré-sinalização: Indicam os destinos de saída de uma interseção, completados ou não com indicações sobre o itinerário.



#### **I1 - Pré-aviso simplificado**

Deve ter inscritos os destinos que serve, bem como a distância à saída e, quando aplicável, o número desta.



#### **I2A - Pré-aviso gráfico**

Deve conter os destinos referidos a cada uma das direcções do esquema gráfico, bem como a identificação das estradas que lhes estão associadas.



#### **I2B - Pré-aviso gráfico**

Deve conter os destinos referidos a cada uma das direcções do esquema gráfico, bem como a identificação das estradas que lhes estão associadas.



### I2C - Pré-aviso gráfico

Deve conter os destinos referidos a cada uma das direcções do esquema gráfico, bem como a identificação das estradas que lhes estão associadas.



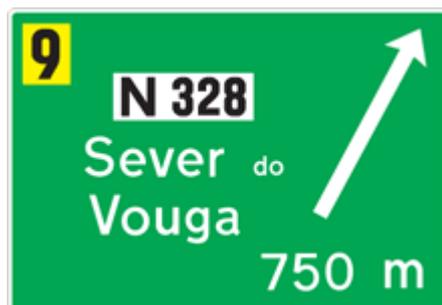
### I2D - Pré-aviso gráfico

Deve conter os destinos referidos a cada uma das direcções do esquema gráfico, bem como a identificação das estradas que lhes estão associadas.



### I2E - Pré-aviso gráfico

Deve conter os destinos referidos a cada uma das direcções do esquema gráfico, bem como a identificação das estradas que lhes estão associadas.



### I2F - Pré-aviso gráfico

Deve conter os destinos referidos a cada uma das direcções do esquema gráfico, bem como a identificação das estradas que lhes estão associadas.



### I3A - Pré-aviso reduzido

Deve conter os destinos de saída correspondentes.  
Nota: Estes sinais só podem ser utilizados em cruzamentos ou entroncamentos com vias não nacionais de trânsito reduzido.



### I3B - Pré-aviso reduzido

Deve conter os destinos de saída correspondentes.  
Nota: Estes sinais só podem ser utilizados em cruzamentos ou entroncamentos com vias não nacionais de trânsito reduzido.



### I4A - Aproximação de área de serviço

Indicação dos serviços fundamentais prestados na área de serviço e a distância à mesma, podendo ainda conter a designação da área de serviço.



### I4B - Aproximação de via de saída para a área de serviço

Indicação da aproximação de uma via de saída para uma área de serviço, este sinal deve conter, além da indicação dos serviços fundamentais prestados, a distância à próxima área de serviço, podendo ainda conter a designação da área de serviço.



### I5A - Aproximação da área de repouso

Indicação de uma área de repouso e da distância à mesma, devendo conter os principais pontos de interesse da mesma.



### **I5B - Aproximação de via de saída para uma área de repouso**

Indicação da aproximação de uma via de saída para uma área de repouso, devendo conter os principais pontos de interesse da mesma.



### **I6 - Pré-sinalização de itinerário**

Indica o itinerário que é necessário seguir para virar à esquerda nos casos em que esta manobra está interdita na intersecção mais próxima, devendo o esquema do itinerário ser ajustado à configuração das vias. Nota: Este sinal só pode ser utilizado dentro de localidades.



### **I7A - Pré-sinalização de via sem saída**

Indicação da proximidade de uma via sem saída para veículos.



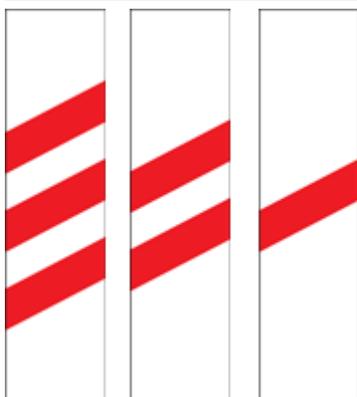
### **17B - Pré-sinalização de via sem saída**

Indicação da proximidade de uma via sem saída para veículos.



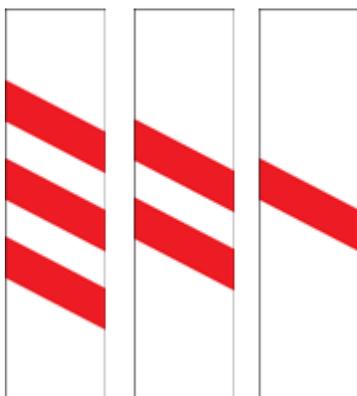
### **18 - Pré-sinalização de travessia de crianças**

Indicação da proximidade de um local frequentado por crianças, como escola, parque de jogos ou outro similar, situada na extensão ou à distância indicada no sinal.



### **19ABC - Aproximação de passagem de nível**

Indicação da proximidade de uma passagem de nível dada pelas barras inclinadas, que representam a distância que separa o sinal A26 ou A27 da passagem de nível, cada barra corresponde a uma distância de 100m.



### **I9DEF - Aproximação de passagem de nível**

Estes sinais, destinam-se a repetir do lado esquerdo da via os sinais I9a, I9b, I9c, devendo os sinais A26 ou A27 estar colocados sobre o painel I9a e quando necessário, sobre o sinal I9d.

J – Sinais de direção: Indicam os destinos de saída, que podem estar associados à identificação da estrada que os serve.



### **J1 - Direção da via de saída**

Indicação da direção de uma via de saída e do destino a que a mesma dá acesso.



### **J2 - Direção da via de acesso**

Indicação da direção de uma via de acesso a um local ou serviço com interesse, este sinal deve conter o símbolo respectivo do lado oposto à ponta da seta ou a designação do serviço prestado.



### **J3A - Indicação de âmbito urbano**

Indicação da direção de destinos interiores ou exteriores ao aglomerado urbano.



### **J3BCD - Indicação de âmbito urbano**

Indicação da direção de destinos interiores ou exteriores a



### L1 - Sinal de confirmação

Este sinal deve conter a identificação da estrada em que está colocado, bem como a indicação dos destinos e respectivas distâncias servidos directa ou indirectamente pelo itinerário, inscritos de cima para baixo, por ordem crescente das mesmas distâncias

N-Sinais de Identificação de localidades: Identificam e delimitam o início e o fim das localidades.



### N1A - Início de localidade

Indicação do ponto onde tem início a localidade identificada.



### N1B - Início de localidade

Indicação do ponto onde tem início a localidade identificada.



### N2A - Fim de localidade

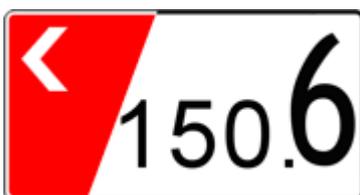
Indicação do ponto onde termina a localidade identificada.



### N2B - Fim de localidade

Indicação do ponto onde termina a localidade identificada.

O-Sinais complementares: Completam indicações dadas por outros sinais



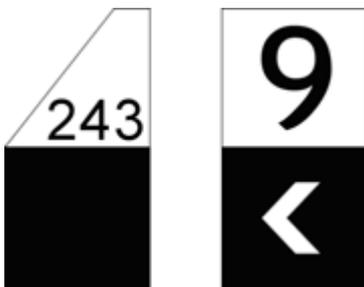
### O1A - Demarcação hectométrica da via

Devem conter a indicação do hectómetro completada com a indicação do quilómetro e, se aplicável, do sentido do avisador S.O.S. mais próximos para demarcação em itinerário principal.



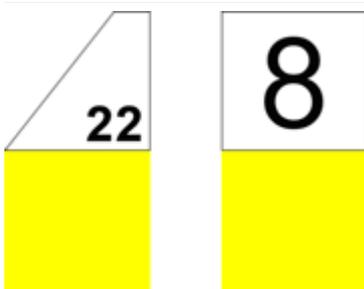
### **01B - Demarcação hectométrica da via**

Devem conter a indicação do hectómetro completada com a indicação do quilómetro e, se aplicável, do sentido do avisador S.O.S. mais próximos para demarcação em itinerário complementar.



### **01C - Demarcação hectométrica da via**

Devem conter a indicação do hectómetro completada com a indicação do quilómetro e, se aplicável, do sentido do avisador S.O.S. mais próximos para demarcação nas restantes estradas.



### **01D - Demarcação hectométrica da via**

Devem conter a indicação do hectómetro completada com a indicação do quilómetro e, se aplicável, do sentido do avisador S.O.S. mais próximos para demarcação em estradas municipais.



### **02A - Demarcação quilométrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância quilométrica ao seu ponto de origem para demarcação em auto-estradas.



### **02B - Demarcação quilométrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância quilométrica ao seu ponto de origem para demarcações em itinerário principal.



### **02C - Demarcação quilométrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância quilométrica ao seu ponto de origem para demarcações em itinerário complementar.



### **02D - Demarcação quilométrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância quilométrica ao seu ponto de origem para demarcações nas restantes estradas.



### **02E - Demarcação quilométrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância quilométrica ao seu ponto de origem para demarcações nas estradas municipais.



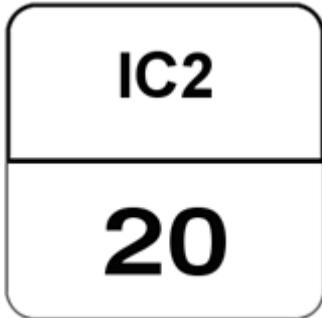
### **03A - Demarcação miriarmétrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância, por cada 10km ao seu ponto de origem. Para demarcação em auto-estradas.



### **03B - Demarcação miriámetrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância, por cada 10km ao seu ponto de origem para demarcação em itinerário principal.



### **03C - Demarcação miriámetrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância, por cada 10km ao seu ponto de origem para demarcação em itinerário complementar.



### **03D - Demarcação miriámetrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância, por cada 10km ao seu ponto de origem para demarcação nas restantes estradas.



### **03E - Demarcação miriámetrica da via**

Devem conter a identificação da via e indicam a distância, por cada 10km ao seu ponto de origem para demarcação nas estradas municipais.



**04A - Sinal de aproximação de saída**

Indicação da aproximação de uma saída em intersecção desnivelada, dada pelas barras inclinadas, que representam as distâncias à saída de 250m em auto-estradas.



**04B - Sinal de aproximação de saída**

Indicação da aproximação de uma saída em intersecção desnivelada, dada pelas barras inclinadas, que representam as distâncias à saída de 150m nos restantes casos, devendo a indicação numérica constar na parte superior do sinal.



#### **04C - Sinal de aproximação de saída**

Indicação da aproximação de uma saída em intersecção desnivelada, dada pelas barras inclinadas, que representam as distâncias à saída de 150m nos restantes casos, devendo a indicação numérica constar na parte superior do sinal.



#### **05A - Baia direccional para balizamento de pontos de divergência**

Indica o ponto de divergência de uma saída em intersecção desnivelada.



#### **05B - Baia direccional para balizamento de pontos de divergência**

Indica o ponto de divergência de uma saída em intersecção desnivelada.



#### **06A - Baia direccional**

Indica o desenvolvimento de um troço em curva, podendo utilizar-se individualmente ou em sucessão múltipla.



#### **06B - Baia direccional**

Indica o desenvolvimento de um troço em curva, podendo utilizar-se individualmente ou em sucessão múltipla.



#### **07A - Baliza de posição**

Indica a posição e limites de obstáculos existentes na via.



## 07B - Baliza de posição

Indica a posição e limites de obstáculos existentes na via.

Painéis adicionais: Completam a indicação dada pelos sinais verticais, restringindo a sua aplicação a certas categorias de utentes da via pública, limitando a sua validade a determinados períodos horários ou indicando a extensão da via em que vigoram as prescrições

	<b>Modelo n.º 1a</b>	<b>Painéis indicadores de distância:</b> destinam-se a indicar o afastamento a um local ou zona de perigo ou ainda o início do local em que se aplica a prescrição a que se refere o sinal.	
	<b>Modelo n.º 1b</b>		
	<b>Modelo n.º 2</b>	<b>Painéis indicadores da extensão de um troço:</b> destinam-se a indicar a extensão de um troço de via a que se aplica a mensagem do sinal.	
	<b>Modelo n.º 3a</b>	<b>Painéis indicadores do início ou fim do local regulamentado:</b> destinam-se a assinalar o ponto da via em que começa ou termina a prescrição; os modelos n.º 3a e 3c devem utilizar-se quando os sinais estiverem colocados paralelamente ao eixo da via e os modelos n.º 3b e 3d quando estiverem perpendiculares ao referido eixo.	
	<b>Modelo n.º 3b</b>		

	<b>Modelo n.º 3c</b>	
	<b>Modelo n.º 3d</b>	
	<b>Modelo n.º 4a</b>	
	<b>Modelo n.º 4b</b>	
	<b>Modelo n.º 5</b>	
	<b>Modelo n.º 6a</b>	
	<b>Modelo n.º 6b</b>	
	<b>Modelo n.º 7a</b>	
	<b>Modelo n.º 7b</b>	

**Painéis indicadores da extensão regulamentada e de repetição da extensão:** destinam-se a indicar que a prescrição relativa ao estacionamento ou paragem constante do sinal se aplica apenas nas extensões que figuram nos painéis.

**Painéis indicadores da extensão regulamentada e de repetição da extensão:** destinam-se a indicar que a prescrição relativa ao estacionamento ou paragem constante do sinal se aplica apenas nas extensões que figuram nos painéis.

**Painéis indicadores de continuação do local regulamentado quanto a estacionamento ou paragem:** destinam-se a repetir a informação de proibição de paragem ou estacionamento dada anteriormente; o modelo n.º 6a deve utilizar-se quando o sinal estiver colocado paralelamente ao eixo da via e o modelo n.º 6b quando o sinal lhe for perpendicular.

**Painéis indicadores de periodicidade:** destinam-se a limitar a determinados períodos de tempo a vigência da prescrição; o modelo n.º 7a indica os dias do mês em que a proibição constante do sinal se aplica, o modelo n.º 7b, os dias da semana, o modelo n.º 7c, as horas do dia, e o modelo n.º 7d, os dias da semana e as horas do dia.

	<b>Modelo n.º 7c</b>		
	<b>Modelo n.º 7d</b>		
	<b>Modelo n.º 8</b>	<b>Painéis indicadores de duração:</b> destinam-se a indicar que a prescrição constante do sinal só começa a vigorar para além do período de tempo que figura no painel.	
	<b>Modelo n.º 9</b>	<b>Painéis indicadores de peso:</b> destinam-se a indicar que a prescrição constante do sinal só se aplica quando o peso total do veículo ultrapassa o valor que figurar no painel, podendo ainda utilizar-se com os sinais <a href="#">C13</a> e <a href="#">C14b</a> .	
	<b>Modelo n.º 10ª</b>		
	<b>Modelo n.º 10b</b>	<b>Painéis indicadores de aplicação:</b> destinam-se a informar que a prescrição não se aplica ou só se aplica a determinados veículos ou operações.	
	<b>Modelo n.º 10c</b>		
	<b>Modelo n.º 11ª</b>	<b>Painéis indicadores de veículos a que se aplica a regulamentação:</b> destinam-se a indicar que a obrigação, restrição ou proibição especial constante do sinal apenas se aplica aos veículos que figurarem no painel; o modelo n.º 11a deve utilizar-se para automóveis ligeiros de passageiros e mistos, o modelo n.º 11b, para automóveis de mercadorias, o modelo n.º 11c, para automóveis pesados de passageiros, o modelo n.º 11d, para veículos portadores do dístico de deficiente, o modelo n.º 11e, para automóveis pesados de mercadorias, o modelo n.º 11f, para motociclos, o modelo n.º 11g, para ciclomotores, o	
	<b>Modelo n.º 11b</b>		

modelo n.º 11h, para velocípedes, e o modelo n.º 11i, para veículos agrícolas.



**Modelo n.º 11c**



**Modelo n.º 11d**



**Modelo n.º 11e**



**Modelo n.º 11f**



**Modelo n.º 11g**



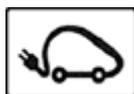
**Modelo n.º 11h**



**Modelo n.º 11i**



**Modelo n.º 11j**



**Modelo n.º 11l**





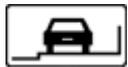
**Modelo n.º 12ª**



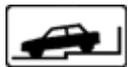
**Modelo n.º 12b**



**Modelo n.º 12c**



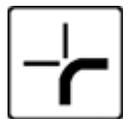
**Modelo n.º 12d**



**Modelo n.º 12e**



**Modelo n.º 12f**



**Modelo n.º 13ª**



**Modelo n.º 13b**



**Modelo n.º 14**



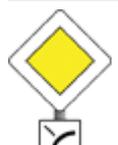
**Modelo n.º 15ª**

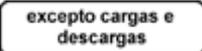
**Painéis indicadores da posição autorizada para estacionamento:** destinam-se a indicar a disposição autorizada para o estacionamento de veículos, devendo utilizar-se sempre com o sinal de informação [H1](#).

**Diagrama de via com prioridade:** destinam-se a indicar que a via com prioridade muda de direcção; deve utilizar-se conjuntamente com o sinal [B3](#); o traço largo representa a via com prioridade.

**Painéis de informação diversa:** destinam-se a assinalar troços de via em que se verificam determinadas circunstâncias de que seja conveniente dar conhecimento ao utente.

**Painéis indicadores de condições meteorológicas:** destinam-se a assinalar que o perigo indicado pelos sinais [A5](#) e [A29](#) resulta das condições meteorológicas indicadas no painel: chuva, neve ou gelo.



	<b>Modelo n.º 15b</b>		
	<b>Modelo n.º 16</b>	<b>Limpa-neves:</b> destina-se a indicar que o perigo indicado pelo sinal <a href="#">A29</a> resulta da circulação de veículos limpa-neves.	
	<b>Modelo n.º 17</b>	<b>Painel indicador de via de saída:</b> destina-se a indicar que a regulamentação ou o perigo constante do sinal apenas se aplicam na via de abrandamento ou de saída indicada pela direcção da seta.	
	<b>Modelo n.º 18</b>	<b>Painel de indicação de direcção:</b> destina-se a indicar a direcção a tomar para realizar a manobra prevista no sinal <a href="#">H27</a> .	
	<b>Modelo n.º 19a</b>	<b>Painéis indicadores de início ou fim de zona regulamentada:</b> destinam-se a completar com informações úteis os sinais <a href="#">G1</a> a <a href="#">G5</a>	
	<b>Modelo n.º 19b</b>		
	<b>Modelo n.º 20</b>	<b>Painel indicador de estacionamento pago:</b> destina-se a indicar que o estacionamento de veículos é pago.	

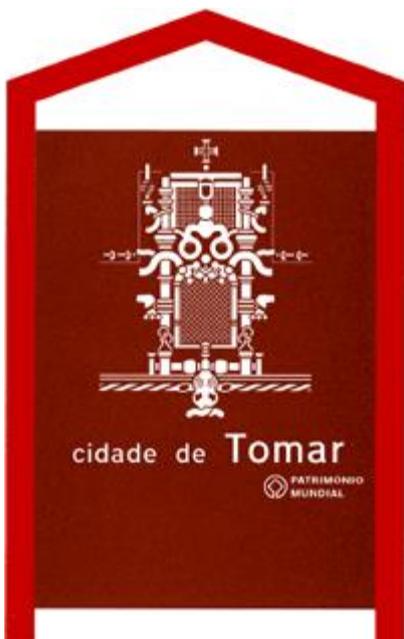
#### Sinais turístico-culturalis

Destinam-se a assinalar regiões e motivos de relevância cultural, histórico-patrimonial e paisagística, acidentes geográficos, parques naturais ou nacionais e itinerários turísticos. Têm forma retangular e designam-se pela letra «T». Os sinais de Património de tipo T2 são ainda envoltos por uma moldura vermelha.



### **T1 - Região**

Indica a entrada numa região e os valores patrimoniais e paisagísticos da mesma, podendo conter pictogramas ilustrativos daqueles valores, no máximo de três, e a designação da região.



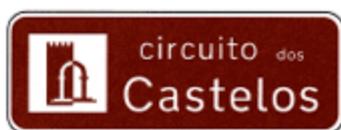
### **T2 - Património**

Indica um local, imóvel ou conjunto de imóveis relevantes sob o ponto de vista cultural.



### **T3 - Património natural**

Indica acidentes geográficos, rios, lagos e serras de interesse relevante, bem como parques naturais ou nacionais.



### **T4A - Circuito**

Indica o ponto de entrada no circuito.



### **T5A - Rota**

Indica o início da rota.



### **T4B - Direcção de circuito**

Indica a direcção do circuito.



### **T5B - Direcção de rota**

Indica a direcção da rota que além do símbolo e inscrições previstas no sinal T5a, uma seta, colocada no extremo oposto ao do símbolo.

# Baião



serras  
Marão e Aboboreira



zona vinícola



monumentos  
megalíticos



artesanato



turismo rural

## T6 - Localidade

Indica os motivos de interesse turístico, geográfico-ecológico e cultural da localidade ou do concelho de que a mesma é sede, este sinal contém, além da indicação da localidade, os símbolos correspondentes aos motivos assinalados, no máximo de cinco, bem como a sua designação.